

COMPORTAMENTO POPULACIONAL DE CUPÍÚBA (*Goupia glabra* Aubl.) EM FLORESTA DE TERRA FIRME NA FAZENDA RIO CAPIM, PARAGOMINAS (PA)¹.

Eliana Harumi HIRAI²
João Olegário Pereira de CARVALHO³
Klewton Adriano Oliveira PINHEIRO⁴

RESUMO: *Goupia glabra* Aublet, popularmente conhecida como cupiúba, é uma espécie arbórea da família Celastraceae. Possui árvores de grande porte, podendo muitas vezes ocupar a posição de dossel superior em florestas primárias. É uma espécie de grande importância econômica para a região onde ocorre e para o país, sendo comercializada, inclusive, no mercado internacional, devido seus diversos usos e características peculiares. O presente estudo cruza conhecimentos de botânica, ecologia e importância comercial da espécie com informações do comportamento estrutural da cupiúba, a fim de facilitar ações de bom manejo silvicultural, inclusive juntamente com outras espécies que compõem a comunidade na área estudada e na região. Em 84 ha de floresta natural densa de terra firme, na Fazenda Rio Capim, de propriedade da Cikel Brasil Verde S. A., no município de Paragominas (PA), *Goupia glabra* foi uma das espécies mais representativas quanto ao seu grupo na estrutura florestal, sendo de grande importância ecológica naquela área. Considerando as árvores com diâmetro acima de 45 cm, a espécie apresenta abundância de 0,81 árvore/ha, frequência de 100%, com área basal de 0,41 m²/ha, volume de 2,58 m³/ha, distribuição diamétrica em todas as classes de árvores, de 45 cm até 144 cm, e qualidade de fuste bem representativa para comercialização.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Goupia glabra*, Cupiúba, Estrutura de Populações de Árvores, Inventário Florestal, Manejo Florestal.

POPULATION BEHAVIOR OF CUPÍÚBA (*Goupia glabra* Aubl) IN A HIGH LAND FOREST IN THE RIVER GRASS FARM OF PARAGOMINAS, PARA STATE, BRAZIL.

ABSTRACT: *Goupia glabra* Aublet is a tree species of the Celastraceae family, commonly known as *cupiúba*. It has far reaching trees being able to occupy the upper canopy in primary forests. It is

¹ Aprovado para publicação em 28.06.07

Estudo desenvolvido pelo Projeto Peteco (Embrapa/CNPq), com apoio da Cikel Brasil Verde S.A., UFRA, UEPA e Projeto Bom Manejo (Embrapa/ITTO).

² Engenheira Ambiental, UEPA, Bolsista do CNPq/Embrapa. E-mail: elianaharumi@yahoo.com.br

³ Engenheiro Florestal, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, Belém, PA, Brasil, CEP: 66095-100 - E-mail: olegario.carvalho@gmail.com

⁴ Engenheiro Florestal, M.Sc. em Ciências Florestais - E-mail: klewtonadriano@yahoo.com.br

specie of great economic importance for the region and countries where it takes place, being traded in international market due to its many uses and special characteristics. This study crosses knowledge of botany, ecology and commercial importance of the specie with information of its structural behavior in order to make easy the silvicultural management activities together with other species which are present in the forest community. *Goupia glabra* was one of the most representative specie of his group in the forest structure, being of great ecological importance in that area. Considering the trees with diameter above 45 cm, the specie presented abundance of 0,81 trees/ha, frequency of 100 %, basic area of 0,41 m²/ha, volume of 2,58 m³/ha, diameter distribution in all the classes of trees from 45 cm up to 144 cm and a good quality stem for marketing.

INDEX TERMS: *Goupia glabra*, Cupiúba, Tree Population Structure, Forest Inventory, Natural Forest Management

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ainda possui a maior reserva florestal natural do mundo, seguida pela região asiática (SCHMIDT; CHICHORRO, 1990); é um amplo depósito de matérias-primas valiosas, destacando-se o grande potencial madeireiro, avaliado em mais de 60 bilhões de m³ de madeira em tora, abrigando milhares de espécies arbóreas, das quais 350 estão sendo extraídas para fins madeireiros (VERÍSSIMO; BARROS, 1996). A Amazônia é a detentora da última grande reserva de madeira tropical do mundo, caracterizada pela alta diversidade de espécies. As pesquisas em andamento sobre silvicultura e manejo florestal estão servindo de suporte técnico para o desenvolvimento econômico-ecológico do setor na região, para maior conservação e preservação na exploração de florestas naturais, minimizando os impactos sobre o ecossistema, por meio de tratamentos silviculturais e formas adequadas de manejo com

base no suprimento contínuo de madeira (SCHMIDT; CHICHORRO, 1990).

O êxito da exploração florestal de baixo impacto depende de informações quantitativas, qualitativas e botânicas das espécies e, principalmente, da condução bem feita das atividades. Estas devem ser atreladas a princípios como o desenvolvimento sócio-econômico da região e garantia de medidas mitigadoras de impactos ambientais (IBAMA, 2001). Para isso, a exploração florestal necessita de pesquisas que garantam bases econômicas e ecológicas. As bases econômicas para o planejamento e aplicação do bom manejo dizem respeito às características tecnológicas e de comercialização dos produtos madeireiros e não-madeireiros, enquanto que as bases ecológicas correspondem à botânica e ao comportamento das espécies na floresta.

A cupiúba ocorre em abundância no ambiente fitoecológico de Floresta

Ombrófila Densa, conhecida como Floresta Equatorial Úmida de Terra Firme (IBGE, 1992), ambiente predominante na área onde foi realizado o presente estudo (floresta de terra firme na Fazenda Rio Capim, Paragominas, estado do Pará). Foi avaliada a estrutura da população da espécie com base na abundância, frequência, dominância e qualidade de fuste das árvores.

Goupia glabra recebe diversos nomes comuns, de acordo com o local de ocorrência, como: cachaceiro, copiúba, cupiúba, cupiúba-rosa, peniqueiro, peroba-do-norte, peroba fedida, kopei, cabucalli, pilon (SOUZA et al., 2002). A espécie ocorre com abundância em toda a Amazônia brasileira, assim como na Guiana, Colômbia, Venezuela (LOUREIRO et al., 1979), Guiana Francesa, Peru e Suriname (CHICHIGNOUD et al., 1990).

A cupiúba, quanto à sua taxonomia, pertence ao gênero *Goupia*, espécie *Goupia glabra*, identificada por Aublet, e família Celastraceae (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979). As espécies dessa família são de hábito de crescimento arbusativo e arbóreo (PAULA; ALVES, 1997). As árvores de cupiúba são de grande porte, atingindo geralmente 25-30 m de altura e 80-120 cm de diâmetro, em solos de textura leve e baixo teor de matéria orgânica, podendo ocupar a posição de dossel superior nas florestas primárias. Sua copa é grande e aberta com ramos ascendentes e frequentemente nodosos; a casca é

fina, dura, rugosa, fendida verticalmente e revestida de epiderme cinzenta, com manchas brancas que se desprendem em largas lâminas (MELO; ALVES, [19_ _]). A folhagem constante, que se encontra no chão ao redor da árvore, apresenta cor negra inconfundível, devido à alta velocidade de oxidação, o que facilita muito a sua identificação.

A densidade da madeira de cupiúba é de 0,8 a 0,9 g/cm³, podendo ser dita pesada, devido à alta relação de massa por volume (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979); princípio primordial para produção de carvão denso, de qualidade desejada para inúmeros usos e com grande vantagem a comercialização em peso, pois carvão denso representa grande quantidade de massa por unidade de volume; é importante, pois a produção de carvão pode atender em parte a necessidade das indústrias da região, já que é uma espécie bastante explorada na Amazônia, gerando grande volume de resíduos (NUMAZAWA, 1990).

A madeira de cupiúba é uma boa fonte de celulose com características gerais muito boas, destacando-se pela resistência ao rasgo, cujos valores superam aqueles encontrados na celulose do eucalipto (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

A madeira de cupiúba é de grande importância econômica para a região onde ocorre e para o país, sendo comercializa-

da, inclusive, no mercado internacional. Pode ter diversos usos, desde a construção civil até acabamentos internos e móveis. Os resíduos da exploração, principalmente galhos grossos e restos de troncos, assim como os resíduos da indústria, podem ser utilizados na produção de carvão, brinquedos, artesanatos e até mesmo em compostagem na agricultura.

Até o início da década de 1980, a madeira de cupiúba era bastante conhecida em âmbito nacional, desfrutando de bom mercado, porém ainda não era comercializada no exterior (ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DA INDÚSTRIA DE SERRARIA, CARPINTARIA, TANOARIAS ..., 1980). Atualmente, segundo dados da Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará (2002), a madeira possui uma crescente abertura no mercado internacional.

A planta é semidescídua, ciófito até heliófito, seletiva xerófila, característica e exclusiva da mata pluvial amazônica de terra firme, onde é muito freqüente, porém de dispersão um tanto descontínua e irregular. Ocorre preferencialmente no interior da mata primária de terra firme, localizada em aclives suaves de solos argilosos ou arenosos bem drenados. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, prontamente disseminadas pela avifauna (LORENZI, 2002).

Segundo Whitmore (1990), de maneira geral, as mudas ou plântulas de

espécies intolerantes à sombra, como a cupiúba, não podem sobreviver sob o dossel, na sombra. A dispersão das sementes é feita pelo vento (anemofila) ou por animais (zoocórica), muitas vezes a uma longa distância; elas têm a capacidade de permanecer dormentes no solo. De acordo com Leão, Carvalho e Ohashi (2001), a semente de cupiúba é classificada segundo seu comportamento fisiológico em ortodoxa ou intermediária. Whitmore (1990) acrescenta que o crescimento da planta em altura é rápido, com folhas susceptíveis, macias e com pouca defesa química ao ataque de herbívoros.

O levantamento do *status* da regeneração natural de uma dada espécie antes e após a exploração é uma importante ferramenta para orientar a tomada de decisão quanto ao sistema silvicultural a ser aplicado (SILVA, 1997). Cupiúba é uma espécie intolerante à sombra e de rápido crescimento. Sua regeneração natural pode ser considerada como excelente, desde que haja luz em abundância, o que é fácil de se obter abrindo-se o dossel da mata e expondo o solo mineral (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

A principal finalidade do estudo é contribuir para o aumento do conhecimento sobre o comportamento populacional da espécie, facilitando o planejamento de ações de manejo silvicultural, inclusive juntamente com outras espécies que compõem a comunidade vegetal na área estudada e na região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA E OBTENÇÃO DOS DADOS

O estudo foi desenvolvido em janeiro de 2003, em uma área de floresta nativa na Fazenda Rio Capim, que possui uma área total de 140 648 ha, localizada no município de Paragomi-

nas, distante cerca de 320 km de Belém. Segundo Watrin e Rocha (1992), o município de Paragominas está localizado no Nordeste do estado do Pará, na microrregião homogênea Guajarina. A área experimental corresponde a 84 ha e situa-se entre as coordenadas geográficas de 3° 30' e 3° 45' de latitude sul e 48° 45' e 48° 30' de longitude a oeste de Greenwich (Figura 1).

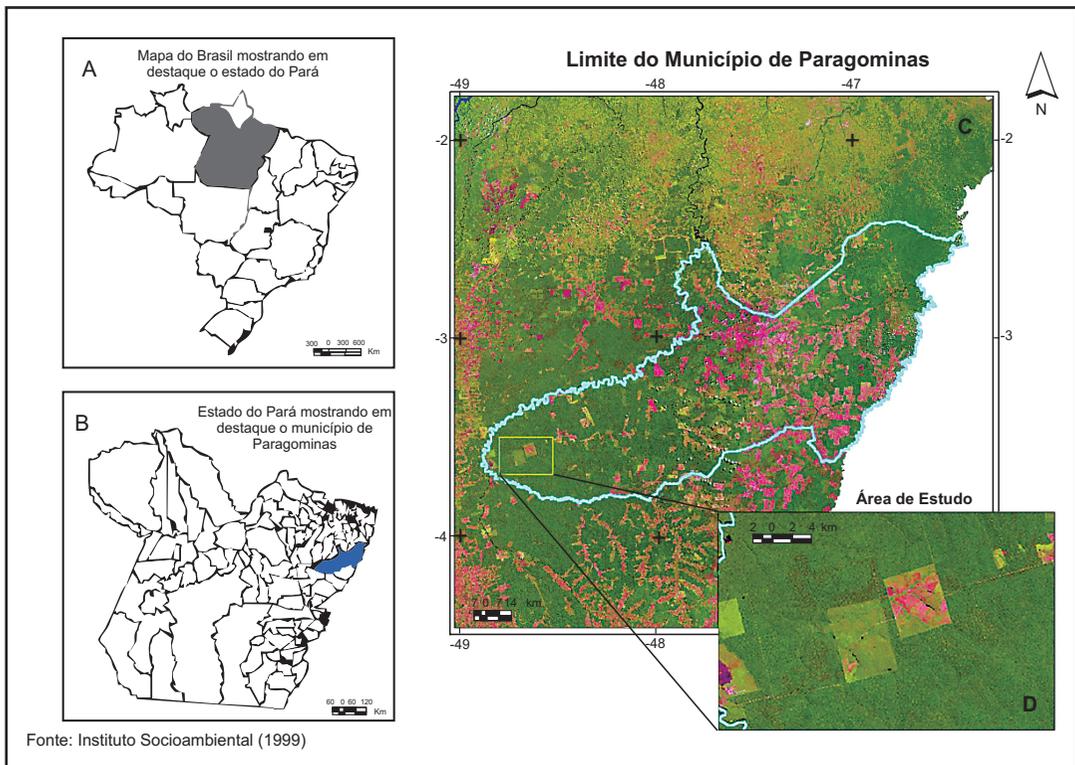


Figura 1 – Localização da Fazenda Rio Capim (D) no município de Paragominas (C) no Estado do Pará (B), Brasil (A). Fonte: <<http://www.socioambiental.org/map/index.shtm>>

O clima da região é quente e úmido, caracterizado por um período com muita chuva de janeiro a maio (1700 mm/ano) (NEPSTAD; UHL; SERRÃO, 1990), e

um período com pouca chuva de junho a novembro, quando ocorre a maior parte da exploração madeireira (JOHNS; BARRETO; UHL, 1996). A sazonalidade mar-

cante de Paragominas é comum em outras regiões da Amazônia desde o Noroeste até o Sudoeste (CATTÂNIO, 1996).

A área apresenta uma topografia que vai de plana a suavemente ondulada, com altitude média de 20 metros em relação ao nível do mar. Os principais solos na região do município de Paragominas são: Latossolos Amarelos; Argissolos Amarelos; Gleissolos (SILVA, 1997). 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 na redondeza, 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 Ibge (1992), os seguintes ambientes fitoecológicos definidos na área são: Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

A área de estudo é de 84 ha de mata primária (Unidade de Trabalho n° 16 - UT 16, da Unidade de Produção Anual n° 06 - UPA 06), parte integrante do projeto de manejo florestal da Fazenda Rio Capim. Cerca de 80% da área apresentam topografia acidentada, com várias grotas de águas correntes e secas.

Nessa área foi realizado um inventário a 100% de intensidade, considerando os indivíduos com DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) ≥ 45 cm. A área foi dividida em 8 faixas de 50 m de largura, para facilitar a realização do inventário.

Além da medição do DAP, foi feita, também, uma avaliação visual do fuste da árvore, considerando forma, defeitos, danos, inclinação e potencial para aproveitamento.

2.2 CÁLCULO E ANÁLISE DOS DADOS

Calculou-se a abundância, a frequência, a dominância e o volume da espécie na área. Foi feita também uma distribuição das árvores em classes diamétricas e a estimativa da qualidade de fustes das árvores.

2.2.1 Abundância

A abundância (A) foi considerada, de acordo com Souza (1973), como sendo o número de plantas da espécie na composição florística da área.

$$A = \frac{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos da espécie}}{\text{Área}} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos da espécie}}{\text{hectare}}$$

2.2.2 Dominância

A dominância (D), definida por Förster (1973) como sendo a medida da projeção total do corpo da planta no solo, foi de-

terminada por meio da área basal, ou seja, a soma das áreas transversais das plantas de uma determinada espécie, considerando que, segundo Carvalho (1992), há uma estreita correlação entre diâmetro da copa e o diâmetro do fuste das árvores.

$$\text{Área Transversal} = \frac{\pi \text{DAP}^2}{4}$$

$$D = \frac{\sum \text{Áreas transversais da espécie}}{\text{Unidade de área}} = \frac{\text{Área basal da espécie}}{\text{Unidade de área (ha)}}$$

2.3.3 Frequência

A frequência (F) mede a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área (LAMPRECHT, 1962). Foi calculada considerando as oito faixas, nas quais a área foi dividida para a realização do inventário a 100% de intensidade.

$$F = \frac{\text{N}^\circ \text{ de faixas onde ocorreu a espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de faixas}} \times 100$$

2.2.4 Volume

Considerando-se que ainda não há uma equação de volume definida para a Fazenda Rio Capim, o cálculo do volume foi feito utilizando-se o fator de forma, que expressa a razão entre o volume real e o volume do cilindro, visando à estimativa corrigida do volume do tronco a partir de 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%, quando são realizadas estimativas volumétricas (MOURA,

1994). Portanto, utilizou-se a seguinte fórmula para calcular o volume:

$$V = AT \times H \times F$$

Sendo que: V = Volume; AT = Área transversal da árvore em relação ao DAP = $\pi \text{DAP}^2 / 4$; DAP = Diâmetro a 1,30 m; F = Fator de forma = 0,7; H = Altura comercial da árvore.

2.2.5 Distribuição Diamétrica

As árvores de cupiúba que ocorreram na área foram distribuídas em oito classes de diâmetro (DAP), com intervalo de 10 cm entre as classes, conforme segue: classe 1 (45 a 54 cm); classe 2 (55 a 64 cm); classe 3 (65 a 74 cm); classe 4 (75 a 84 cm); classe 5 (85 a 94 cm); classe 6 (95 a 104 cm); classe 7 (105 a 114 cm); classe 8 (115 a 124 cm); classe 9 (125 a 134 cm); e classe 10 (135 a 144 cm).

2.2.6 Qualidade do Fuste

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

a) fuste com ótimas características para ser aproveitado na indústria (reto, bem formado e sem defeito);

b) fuste com alguns defeitos, porém com pelo menos 4 m (uma tora), podendo ser aproveitado na indústria;

c) fuste deformado, danificado, podre ou com inclinação maior que 45°, sem

condições de aproveitamento na indústria (serraria).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE CUPIÚBA

Os dados coletados na Fazenda Rio Capim geraram informações sobre a estrutura da população de *Goupia glabra* Aublet, e podem ser associadas aos dados fenológicos, caracteres climáticos e ecológicos, mencionados anteriormente neste trabalho, pois, além de serem determinadores da paisagem vegetal, os mesmos servirão de base para um manejo adequado que garanta a sustentabilidade da espécie na região.

3.1.1 Abundância

Ocorreram 68 indivíduos da espécie na área, com $DAP \geq 45$ cm, equivalendo a uma abundância de 0,81 árvore/ha.

Em pesquisa realizada por Costa et al. (1998) em 100 ha no município de Moju, a *Goupia glabra* apresentou uma abundância de 0,76 árvore/ha. Na Floresta Nacional do Tapajós, Carvalho (1981) encontrou 0,71 árvore/ha. Nesses estudos citados, também foram consideradas árvores com $DAP \geq 45$ cm. Percebe-se que a espécie é bem representada

nessas áreas, ocorrendo com maior número de indivíduos na Fazenda Rio Capim.

3.1.2 Dominância

A dominância, representada pela área basal, foi de $0,41\text{m}^2/\text{ha}$. Dados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (1998), em 100 ha no município de Moju, cujo valor foi de $0,39\text{m}^2/\text{ha}$. Outros trabalhos apresentaram comportamento diferente, como o realizado em 100 ha na Estação Experimental de Curuá-Una, cuja dominância foi de $0,79\text{m}^2/\text{ha}$ (BARROS; BARROS; SILVA, 2000), caracterizando a representatividade da espécie na estrutura da floresta.

3.1.3 Frequência

A frequência de árvores com $DAP \geq 45$ cm foi de 100%, ou seja, a espécie foi encontrada em todas as faixas de inventário, portanto apresenta uma distribuição regular na área estudada.

3.1.4 Volume

O volume calculado para árvores em pé, na área estudada na Fazenda Rio Capim, foi de $2,58\text{m}^3/\text{ha}$. Na Floresta Nacional do Tapajós, Carvalho (1981) encontrou volume de $1,89\text{m}^3/\text{ha}$, caracterizando comportamento um tanto semelhante. Em 100 ha no município

de Moju, Costa et al. (1998) registraram um volume de 5,42m³/ha; enquanto na Estação Experimental de Curuá-Una, em talhão de 100 ha, o volume de árvores de cupiúba foi de 8,89m³/ha (BARROS; BARROS; SILVA, 2000), mostrando diferença considerável dos demais trabalhos, e com alta represen-

tatividade para viabilização do bom manejo da espécie.

3.1.5 Distribuição Diamétrica e Qualidade de Fustes

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

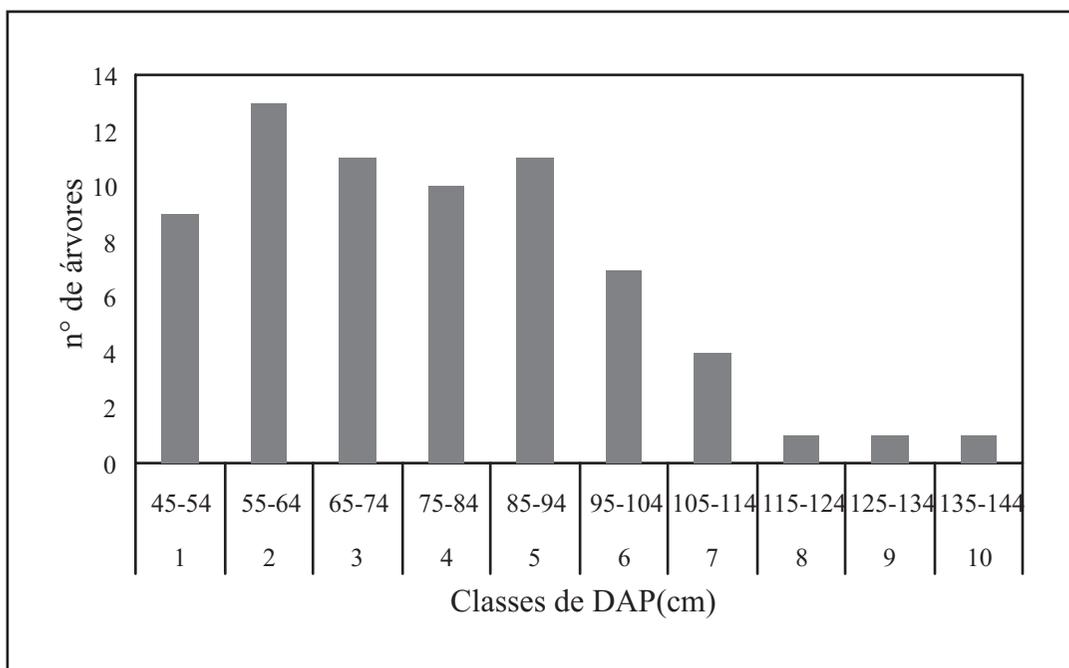


Figura 2 - Distribuição diamétrica de árvores de *Goupia glabra* com DAP \geq 45 cm em 84 ha de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.

A classe 2 (DAP 55 a 64 cm) apresentou maior número de árvores, seguida pelas classes 3 (DAP 65 a 74 cm) e 5 (DAP 85 a 94 cm). Entretanto, pode-se observar na Figura 2 que da classe 1 até a classe 6 há maior ocorrência de indivíduos, e a partir da classe 7 (DAP 105-114 cm) o número de indivíduos é mais redu-

zido. Porém, a espécie é representada em todas as classes, desde 45 cm até 144 cm. Esse mesmo comportamento foi verificado em 100 ha (denominado de Bloco 1) de floresta natural no município de Moju (COSTA et al., 1998), onde a classe de diâmetro de 45 a 54 cm apresentou 16 árvores, a classe seguinte (54 a 64 cm) 7 árvores, e nas classes

diamétricas acima de 65 cm ocorreram 53 indivíduos.

Da mesma forma, na Floresta Nacional do Tapajós (CARVALHO, 1981) a espécie ocorreu em todas as classes de DAP, a partir de 45 cm, sendo que o maior número de indivíduos foi registrado na classe de 65 a 74 cm, como, também, ocorreu neste estudo na Fazenda Rio Capim. É interessante notar, que nessa área do Tapajós a espécie não apresentou árvores com diâmetros entre

15 cm e 35 cm, fato que pode ser explicado por se tratar de uma espécie heliófila, que precisa de grandes aberturas no dossel para se estabelecer e não encontra essa condição em florestas densas fechadas. Por outro lado, em 100 ha na região do Moju, estudada por Costa et al. (1998), foram registradas quatro árvores com DAP entre 25 e 34 cm e cinco árvores com DAP entre 35 e 44 cm; o que pode ser resultado das ações antrópicas ocorridas no passado, que favoreceram a regeneração natural.

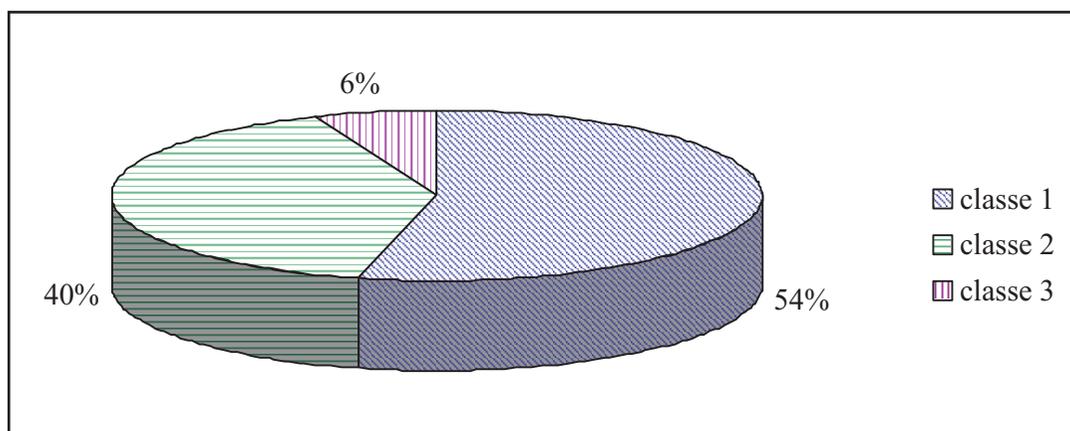


Figura 3 - Distribuição da qualidade de fuste de *Goupia glabra* Aublet em 84 ha, de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.

A estimativa quanto à qualidade de fustes na área, conforme mostra a Figura 3, foi de: 54% para a classe 1, ou seja, sem defeitos; 40% para a classe 2, com o aproveitamento de uma tora de pelo menos 4 m de comprimento; e 6 % para a classe 3, que caracteriza fuste não-comercializável. Estes dados são considerados de grande interesse para verificar a valia ou não da exploração da espécie.

4 CONCLUSÃO

Goupia glabra (cupiúba) é uma espécie importante na estrutura dos 84 ha de floresta estudados na Fazenda Rio Capim, com abundância de árvores de grande porte, com alto volume de madeira e com indivíduos bem distribuídos na área. Tem a vantagem de poder armazenar suas sementes no solo, até ocorrer uma abertura no dossel da flores-

ta, para favorecer a germinação, pois é uma espécie que requer muita luz para germinar, se estabelecer e crescer. Seu crescimento é rápido, o que pode facilitar a condução da regeneração natural em florestas nativas. As árvores são bem distribuídas nas classes diamétricas a partir de 45 cm de diâmetro, entretanto, apenas 54% dessas árvores apresentam fustes com excelente qualidade para produção de madeira. É necessário, portanto, que o manejo da espécie seja bem planejado e conduzido, considerando-se principalmente sua auto-ecologia, para manter a estrutura da população semelhante à atual, porém implementando atividades que possam melhorar a qualidade dos fustes.

As empresas madeireiras devem investir tanto no manejo da regeneração natural da espécie, considerando o alto valor da madeira de cupiúba, assim como na pesquisa para gerar informações quanto ao seu cultivo em plantações.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE MADEIRA DO ESTADO DO PARÁ. *Exportação brasileira de madeira*. Belém: SECEX/DECEX, 2002. 4p.
- ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DA INDÚSTRIA DE SERRARIA, CARPINTARIAS, TANOARIAS, MADEIRAS COMPENSADAS E CHAPAS DE FIBRAS E MADEIRAS DO ESTADO DO PARÁ E TERRITÓRIO FEDERAL DO AMAPÁ. *Madeiras da Amazônia*. S. l., 1980.
- 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*, n. 34, p. 9-36, 2000.
- CARVALHO, J. O. P. de. *Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 34p. (Boletim de Pesquisa, 23).
- _____. *Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest*. 1992. 215p. Thesis (Ph.D) – University of Oxford, Oxford, 1992.
- CATTÂNIO, J.H. *Efeito da exclusão da chuva no fluxo dos gases traçadores em solo de floresta primária de terra firme no leste amazônico*. 1996, 102p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1996.
- CHICHIGNOUD, M.; DÈON, G.; DÉTIENNE, P.; PARANT, B; FRANCIA. P. V. *Atlas de maderas tropicales de América Latina*. Yokohama: Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 1990. 218 p.
- 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. (Documentos, 121).

- FÖRSTER, M. Strukturanalyse eines tropischen regenwaldes in Kolumbien. *Allgemeine Forst – und Jagdzeitung*, v. 144, n.1, p. 1-8, 1973.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Manuais técnicos em Geociências/ Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. v.1 p.16.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Instrução Normativa nº 04/2001. Decreto nº 3833 de julho de 2001*. Brasília, DF, 2001.
- JOHNS, J.S.; BARRETO, P.; UHL, C., Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management*, v. 89, p. 59–77, 1996.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. *Acta Científica Venezolana*, v.13, p.57-65, 1962.
- LEÃO, N. V. M.; CARVALHO, J. E. U.; OHASHI, S. T. Fenologia reprodutiva de 25 espécies arbóreas da Amazônia. 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. 139-158.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, p. 85.
- LOUREIRO, A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. da C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979. v. 1, p. 142-145.
- MELO, C. F. M. de; ALVES, M. de F. *Relatório dos estudos realizados em *Ormosia nobilis*, *Goupia glabra* e *Cecropia leococoma**. Belém: IPEAN, [19 __].
- MORAIS CRUIA, A. P. de O.; VEIGA, J. B.; LUDONINO, R. M. R.; SIMÃO NETO, M.; TOURRAND, J. F. *Caracterização dos sistemas de produção da agricultura familiar de Paragominas-PA: a pecuária e propostas de desenvolvimento*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1999. (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. 113p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.
- NEPSTAD, D.C.; UHL, C.; SERRÃO, E.A.S. Surmounting barriers to forest regeneration in abandoned, highly degraded pastures: a case study from Paragominas, Pará, Brasil. In: ANDERSON, A. (Ed.). *Alternativas to deforestation, steps towards sustainable use of the Amazon rain forest*. New York: Columbia University Press, 1990. p. 215-220.

NUMAZAWA, S. *Características do carvão vegetal de cupiúba (Goupia glabra Aubl.)*. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1990, 15p. (Informe Técnico, 15).

PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. *Madeiras nativas: anatomia, dendrometria, produção e uso*. Brasília DF: Fundação Motiki Okada, 1997. p. 139.

SCHMIDT, P. B.; CHICHORRO, J. F. *Diagnóstico e avaliação das pesquisas em silvicultura e manejo florestal na Amazônia*. Cuiabá: UFMT, 1990. 79 p.

SILVA, R. das C. *Contribuição de levantamento de solo a caracterização dos sistemas naturais e ambientais na região de Paragominas – Estado do Pará*. 1997. 107 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1997.

SOUZA, M. H.; MAGLIANO, M. M.; CAMARGOS, J. A. A.; SOUZA, M. R. *Madeiras tropicais brasileiras – Brazilian Tropical Woods*. 2. ed. Brasília, DF: IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais, 2002. p. 52-53.

SOUZA, P. F. de. *Terminologia florestal: glossário de termos e expressões florestais*. Rio de Janeiro: IBGE, 1973.

VERÍSSIMO, A.; BARROS, A. C. *Expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará*. Belém: IMAZON, 1996. 168 p.

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. 40 p. (Boletim de Pesquisa, 124).

WHITMORE, T. C. *An introduction to tropical rain forests*. New York: Oxford University Press, 1990. 226p.