

## CARACTERIZAÇÃO DA *Carapaguianensis* Aubl. (ANDIROBA) EM FLORESTA DE TERRA FIRME, PORTO GRANDE-AP, BRASIL

## CHARACTERIZATION OF *Carapaguianensis* Aubl. (ANDIROBA) IN UPLAND FOREST, PORTO GRANDE-AP, BRAZIL

Marciane Furtado Freitas<sup>1</sup>; Perseu da Silva Aparício<sup>2</sup>; Wegliane Campelo da Silva Aparício<sup>3</sup>; Eleneide Doff Sotta<sup>4</sup>; Marcelino Carneiro Guedes<sup>4</sup>; Lana Patrícia dos Santos Oliveira<sup>5</sup>

### RESUMO

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) pertence à família Meliaceae e possui ampla distribuição na bacia Amazônica brasileira, principalmente nas várzeas próximas ao leito de rios e faixas alagáveis ao longo dos cursos d'água, sendo encontrada também em Terra Firme. Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo verificar se a estrutura da *Carapa guianensis* é capaz de garantir o manejo da espécie na área de estudo. O trabalho foi desenvolvido numa Floresta de Terra Firme localizada na Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), situada no município de Porto Grande/Amapá. A vegetação é, predominantemente, de Floresta Ombrófila Densa de Baixo Platô e clima do tipo Ami. Os dados dendrométricos foram adquiridos em unidades amostrais que compõem 3 conglomerados. Os conglomerados foram compostos de 5 parcelas permanentes cada (100x100 m) totalizando 15ha amostrados. Dentro de cada parcela foram mensurados todos os indivíduos de *Carapa guianensis* com DAP (Diâmetro a altura do peito a 1,30 m do solo  $\geq 10$  cm). Foram analisadas a distribuição diamétrica, espacial (índice de Morisita), qualidade do fuste e presença de cipós. A análise da distribuição diamétrica foi elaborada por meio de histograma com intervalo de 10cm. Foram quantificados 43 indivíduos da *Carapa guianensis* Aubl. A distribuição diamétrica dos indivíduos de *Carapa guianensis* apresentou distribuição irregular dos indivíduos, mas com predominância na classe inicial o padrão de distribuição espacial foi agregado. Assim, a *Carapa guianensis* Aubl. apresenta potencial para manejo florestal, com distribuição diamétrica capaz de ser submetida a cortes seletivos.

**Palavras-chave:** Manejo Florestal; Floresta Ombrófila Densa; Volumetria.

### ABSTRACT

Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) belongs to the family Meliaceae and has wide distribution in the Brazilian Amazon basin, mainly in the lowlands, near the beds of rivers and flooded tracks along the streams, being found also in the upland. Given the above, this study has objective to verify that the structure of *Carapaguianensis* is able to ensure the management of the species in the study area. The study was conducted in an upland forest located in the State Forest Amapá (FLOTA /AP), located in the municipality of Porto Grande/Amapá. The vegetation is predominantly Tropical Rain Forest Low Plateau type climate and Ami. The dendrometric data were acquired in sample units comprising three clusters. The groups were composed of five permanent plots each (100x100 m) the all 15ha sampled. Within each plot were measured for all individuals with *Carapaguianensis* DBH (diameter at breast height to 1,30m soil  $> 10$  cm). Were analyzed the diameter distribution, spatial (Morisita index), quality of the trunk and the presence of lianas. The analysis of the diameter distribution was prepared by means of histogram with an interval of 15cm. Were quantified 43 individuals of *Carapaguianensis* Aubl. The diameter distribution of individuals of *Carapaguianensis* showed uneven distribution of individuals, but predominantly in the initial class and pattern of spatial distribution was aggregated. Thus, the *Carapaguianensis* Aubl. has the potential for forest management, with the diameter distribution can be subjected to selective cuts.

**Keywords:** Forest management; Tropical Rain Forest; Volumetry.

<sup>1</sup> Acadêmica de Engenharia Florestal, Bolsista PIBIC/CNPq. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amapá. Rodovia Salvador Diniz, 1957, CEP 68925-000, Santana (AP). ciane\_mar@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, Msc, Doutorando em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Professor do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amapá. 1ª. Avenida da universidade, 1523, CEP: 68900-000, Macapá (AP). perseu\_aparicio@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Florestal, Dr., Professora do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amapá. 1ª. Avenida da universidade, 1523, CEP: 68900-000, Macapá (AP). wellaparicio@unifap.br

<sup>4</sup> Engenheiro (a) Florestal, Dr. (a), Pesquisador (a) da Embrapa/AP, Professor do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá. Rodovia JK quilômetro 5, CEP: 68900-000, Macapá (AP). mcguedes@cpafap.embrapa.br; esotta@cpafap.embrapa.br

<sup>5</sup> Bióloga, Msc, Gerente do Núcleo de Serviços Ambientais, Instituto Estadual de Florestas – IEF/AP. Avenida Procópio Rola, 90, CEP: 68900-000, Macapá (AP). lana\_p\_oliveira@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

As espécies florestais predominantes na Amazônia representam uma fonte importante de recursos naturais para as populações tradicionais e desenvolvimento da região (BOUFLEUER, 2004). Entre esses recursos, podemos citar a andiroba, castanha-do-Brasil, açaí, etc, com potencial extrativista.

Há muitos produtos não madeireiros na floresta amazônica que, além de garantirem melhor qualidade de vida a quem nela habita e produz, podem ser vendidos e gerar renda. Diferentemente da madeira coletada de modo predatório, que será vendida uma única vez (CLAY, 2002).

No Amapá, extremo norte do Brasil, podemos citar a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) como espécie não madeireira de reconhecido valor regional. Pertence a família Meliaceae e possui ampla distribuição no Neotropical e Alotrópico (LEITE, 1997). Ocorre no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Brasil. No Brasil, ocorre na bacia Amazônica, principalmente nas várzeas próximas ao leito de rios e faixas alagáveis ao longo dos cursos d'água, sendo encontrada também em terra firme. No Estado do Amapá, a espécie ocorre em maior concentração ao longo do rio Amazonas e, na região costeira do Amapá, se estendendo do rio Jarí até o arquipélago do Bailique (RABELO et al., 2002).

A *Carapa guianensis* Aubl. é uma árvore de grande porte, chega a atingir 30 metros de altura, comum nas várzeas da Amazônia. A casca é cinzenta e grossa, tem sabor amargo e desprende-se facilmente em grandes placas. Copa de tamanho médio e bastante ramosa. Folhas grandes compostas, com pecíolos longos, alternas, com 30-60 cm de comprimento e até 50 cm de largura. As flores pequenas têm cor creme e o fruto é uma cápsula ovóide que se abre quando cai no chão, liberando um número variável de sementes vermelhas de onde produz óleo amargo e espesso de coloração amarelo escuro, conhecida também como "azeite de andiroba". Praticamente inatacável por cupins e fungos (LORENZI, 2002).

O uso múltiplo desta espécie faz crescer a valoração ecológica e econômica. Segundo Ferraz et al. (2002) sua madeira e óleo extraído de suas sementes são os produtos mais importantes. Os autores ainda afirmam que a espécie é considerada promissora para o enriquecer capoeiras, Florestas, sistemas agroflorestais e recuperação de áreas úmidas degradadas.

Ao mesmo tempo em que torna-se urgente buscar a diversificação e comercialização de novos produtos oriundos da Amazônia, para promover a valorização da floresta em pé, é importante salientar que o reduzido conhecimento sobre a auto-ecologia das espécies dificulta o manejo sustentável da floresta. Outra dificuldade para implementar práticas de manejo não madeireiro é a carência de dados sobre a produção das espécies e sobre os estoques disponíveis (GOMES, 2010).

Portanto, é importante estudar a estrutura florestal, visando conhecer o seu potencial de crescimento. Para introduzir práticas de uso sustentável dos produtos que a floresta pode oferecer. Machado (2008) relata que a Floresta Amazonica necessita de modelos de desenvolvimento com atividades que não presumam o desmatamento exagerado. O manejo de recursos florestais, dadas as características e potencialidades da região, se coloca com um dos principais caminhos para se alcançar um desenvolvimento com bases realmente sustentáveis.

Para o manejo florestal a distribuição espacial, diamétrica e volumétrica são capazes de representar significativamente a espécie *Carapa guianensis* Aubl. na área de estudo?

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo verificar se a estrutura da *Carapa guianensis* é capaz de garantir o manejo da espécie na área de estudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em 15 ha de Floresta de Terra Firme no limite do módulo II da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), situada no município de Porto Grande do Estado do Amapá, Extremo norte do Brasil. A vegetação é predominantemente de Floresta de Terra Firme Densa de Baixos Platôs e Submontana. Os solos são do tipo Latossolo vermelho-amarelo (ZEE/AP, 2008).

O clima é do tipo Am, compreendendo estações de clima quente e úmido segundo Köppen. A precipitação é muito elevada, em torno de 3.000mm e a temperatura oscila entre 22,0°C e 35,5°C (SUDAM, 1984).

### Coleta de Dados

O trabalho foi realizado com dados dendrométricos adquiridos em unidades amostrais que compõem 3 conglomerados, equidistantes em média a 3 km. Cada conglomerado foi composto de 5 parcelas permanentes quadradas, com dimensões de 100x100 m (1ha/ cada).

Os indivíduos mensurados foram os que apresentaram DAP (diâmetro a altura do peito a 1,30 m do solo)  $\geq 10$  cm. Das árvores inventariadas foram coletadas as seguintes variáveis: nome vulgar, CAP (circunferência a altura do peito a 1,30 m do solo), altura total e qualidade de fuste e Presença de cipó.

Com relação a qualidade do fuste foram consideradas: Fuste 1 – reto, excelente aproveitamento

comercial; Fuste 2 - tortuoso, bom aproveitamento comercial; Fuste 3 - tortuosidade acentuada e sem valor comercial.

A identificação taxonômica da espécie foi realizada com um levantamento prévio em campo por especialistas e os nomes botânicos foram conferidos com na página da WEB do Missouri Botanical Garden <http://mobot.bobot.org/WT3/Search/vas.html>, segundo o sistema APG II (2003).

### Analise de Dados

O estudo da distribuição diamétrica foi realizado com a conversão do CAP para o DAP. O número de classes utilizadas foi de seis, com amplitude de 10 cm. A primeira classe diamétrica contemplou indivíduos  $10 \leq \text{DAP} < 20$  cm e a última com  $\text{DAP} \geq 60$  cm.

Nas classes diamétricas propostas foram calculados os volumes cilíndricos (multiplicado pelo fator de forma 0,7) por hectare, e distribuídos segundo a qualidade de fuste e presença de cipós.

O padrão de distribuição espacial foi estimado através do índice de Morisita (Id), conforme recomendações de Brower e Zar (1977).

$$Id = \frac{n * \sum X^2 - N}{N * (N - 1)}$$

Em que: Id: índice de Morisita; n: número total de parcelas amostradas; N: número total de indivíduos por espécies, contidos em n parcelas; X<sup>2</sup>: quadrado do número dos indivíduos por parcela; s: número de espécies amostradas

A significância dos valores calculados para índice de Morisita (Id) foi obtida mediante o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ), a um nível de significância de 0,05 de probabilidade de erro:

$$\chi^2 = \frac{n * \sum X^2}{N} - N$$

Em que: X<sup>2</sup>: valor do qui-quadrado; N, X<sup>2</sup> e n: já definidos;

A interpretação do índice de morisita foi baseada no seguinte critério: se não houver significância o (Id) não difere significativamente de 1, e a espécie apresentará um padrão de distribuição aleatório. Porém, se o valor for significativo a espécie tenderá a um padrão de distribuição agregada, se (Id > 1), ou uniforme, (Id < 1).

Todas as análises foram realizadas com auxílio do Microsoft Excel 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 43 indivíduos da espécie *Carapa guianensis*, distribuídos em 12 parcelas, ou seja, 80 % da área amostral.

A distribuição diamétrica dos indivíduos de *Carapa guianensis* apresentou distribuição irregular dos indivíduos, mas com predominância na classe inicial (Figura 1), não seguindo um padrão característico de florestas nativas. Pode-se observar que 37% indivíduos inventariados com DAP entre 10 e 20 cm, seguida da quinta classe com 23,25 %. Uma das razões é ao grande número de plântulas, com elevada taxa de mortalidade nos estágios iniciais de sucessão, havendo competição por luz, nutrientes, disponibilidade de água e outros fatores que influenciam na sobrevivência das espécies.

Esta variação pode ser entendida pela escolha da amplitude das classes, a qual pode influenciar diretamente na distribuição da espécie. Ou ainda, pelo fato da floresta está balanceada, pois uma floresta madura tende a ocorrer uma distribuição maior nas classes subsequentes (FREITAS, 2011).

Segundo Oliveira (2011), trabalhando com Acapu na Floresta Estadual do Amapá na mesma região deste estudo, verificou que o grande número de indivíduos nas maiores classes diamétricas pode ser explicado por a área está inserida numa região onde a exploração não é evidenciada em grande escala. Em contraposto, Silva (2011) comenta que é possível a floresta esteja em uma fase sucessional próximas a primária, contendo muitos indivíduos velhos com um dossel bem fechado. Impedindo a regeneração das espécies.

Foram encontrados 33 indivíduos com qualidade do fuste reto (76,74 %), indicando que estão em condições ideais para manejo, seja madeireiro ou não madeireiro. Não foram observados indivíduos com qualidade de fuste tortuoso. Este fato pode ser uma característica da própria espécie.

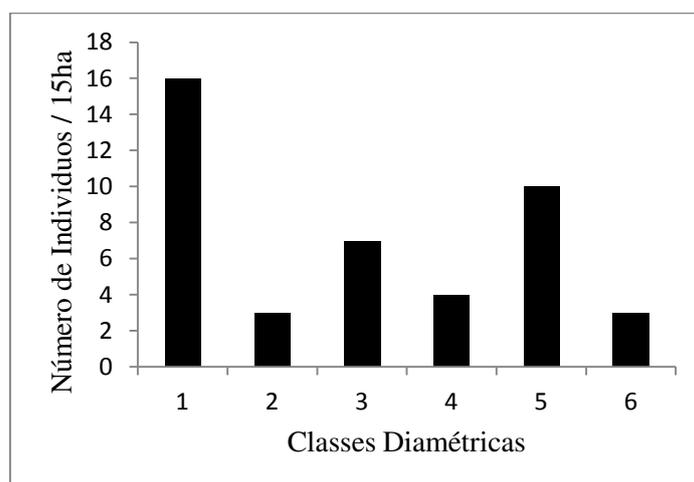


FIGURA 1: Distribuição diamétrica dos indivíduos de *Carapa guianensis* amostrados em Floresta de Terra Firme na Floresta do Estadual do Amapá, Brasil. Onde: 1 -  $10 \leq DAP < 20$  cm; 2 -  $20 \leq DAP < 30$  cm; 3 -  $30 \leq DAP < 40$  cm; 4 -  $40 \leq DAP < 50$  cm; 5 -  $50 \leq DAP < 60$  cm; 6 -  $DAP \geq 60$  cm.

FIGURE 1: Distribution diametric of the individuals of *Carapa guianensis* found in upland forest in the Forest State of Amapá, Brazil. Where: 1 -  $10 \leq DBH < 20$  cm; 2 -  $20 \leq DBH < 30$  cm; 3 -  $30 \leq DBH < 40$  cm; 4 -  $40 \leq DBH < 50$  cm; 5 -  $50 \leq DBH < 60$  cm; 6 -  $DBH \geq 60$  cm.

Dos indivíduos amostrados, 18 apresentaram cipós e 25 foram ausentes. No entanto, a maioria dos indivíduos com cipós foram da qualidade do fuste 1 (15), com predominância nas classes 1, 5 e 6. Vidal et al. (1998) afirmou que a exploração de madeira nas florestas tropicais é freqüentemente dificultada pela presença de cipós. Derrubar árvores interligadas por cipós pode resultar em danos para as árvores vizinhas e criação de grandes clareiras. Além disso, muitas espécies de cipós desenvolvem mecanismos para sobreviver a sérios danos em seu caule.

Segundo Matos (2002), a qualidade do fuste depende de vários fatores. Dentre eles, podem-se citar as características genéticas da planta, a exposição á luminosidade, a competição por espaço, a incidência de ventos, entre outros, que moldam a forma da copa e também do tronco de uma árvore. A luminosidade exerce grande influência quanto á tortuosidade, pois as árvores tendem a procurá-la quando estão localizadas no interior da floresta e submetidas ás concorrências.

Com relação à distribuição de volume, a classe 5 obteve maior volume (1,8679 m<sup>3</sup>/ha), seguida da 4 e 6, com valores de 0,7054 e 0,6052 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente. É importante salientar que os indivíduos classificados com qualidade do fuste reto, ou seja, ótima comercialmente, apresentaram 3,4734 m<sup>3</sup>/ha, seja com presença ou ausência de cipós (Tabela 1).

TABELA 1: Volumetria da *Carapa guianensis* distribuída por presença de cipó (PC) e qualidade de fuste (QF) nas classes diamétricas propostas. Onde: PC (0 – ausência de cipó; 1 – presença de cipó); QF (1 – Reto; 2 – Pouco tortuoso); CD (1 -  $10 \leq DAP < 20$  cm; 2 -  $20 \leq DAP < 30$  cm; 3 -  $30 \leq DAP < 40$  cm; 4 -  $40 \leq DAP < 50$  cm; 5 -  $50 \leq DAP < 60$  cm; 6 -  $DAP \geq 60$  cm).

TABLE 1: Volumetry of the *Carapa guianensis* distributed per presence of liana (PL) and quality of trunk (QT) in the classes diametric proposed. Where: PC (0 –absence of liana; 1 – presence of liana); QF (1 – straight; 2 – A littlecrooked); CD (1 -  $10 \leq DBH < 20$  cm; 2 -  $20 \leq DBH < 30$  cm; 3 -  $30 \leq DBH < 40$  cm; 4 -  $40 \leq DBH < 50$  cm; 5 -  $50 \leq DBH < 60$  cm; 6 -  $DBH \geq 60$  cm).

CD	PC				Subtotal	Subtotal	Total	
	0		Subtotal	1				
	1	2		1				2
1	0,0407	0,0532	0,0939	0,0460	0,0042	0,0502	0,1440	
2	0,0272		0,0272	0,0178	0,0135	0,0313	0,0584	
3	0,2352	0,1155	0,3507	0,1057	0,0458	0,1515	0,5022	
4	0,5278	0,1776	0,7054	-	-	-	0,7054	
5	0,8847	-	0,8847	0,9832	-	0,9832	1,8679	
6	-	-	-	0,6052	-	0,6052	0,6052	
Total	1,7156	0,3463	2,0618	1,7578	0,0635	1,8213	3,8831	

Silva (2010) em estudos realizados com a espécie *Manilkara huberi* na FLOTA/AP encontrou um volume de 1.799 m<sup>3</sup>, sendo 2,9 m<sup>3</sup>/ha a média obtida por hectare. Santos (2011) trabalhando com a espécie *Virola* na FLOTA/AP encontrou um volume de 1,7105 m<sup>3</sup>/ha. Em comparação com outras espécies encontradas na FLOTA/AP, A espécie *Carapa guianensis* apresenta um grande número de indivíduos com potencial volumétrico.

A distribuição espacial da espécie foi considerada agregada, com valor de 2,07, e significativa ao teste X<sup>2</sup>. Esta distribuição pode ser explicada pelos fatores que influenciam no ciclo da espécie, como dispersão de sementes, restrita em algumas áreas, e germinação.

Segundo Carvalho et al. (2009) o padrão de distribuição espacial agregada parece estar relacionado ao fato da espécie ser predominantemente barocórica (dispersão dos diásporos por gravidade), resultando em uma maior concentração de indivíduos nas proximidades das matrizes.

O padrão agregado pode ser resultante da heterogeneidade ambiental, onde existem microambientes favoráveis ao estabelecimento das espécies, ao padrão de dispersão das sementes e da probabilidade de sobrevivência das plântulas. Fatores abióticos como disponibilidade de água, intensidade de luz e bióticos como ação de predadores ou patógenos e a dispersão de sementes apresentam grande influência na distribuição dos indivíduos (OLIVEIRA et al., 2000).

## CONCLUSÃO

A *Carapa guianensis* Aubl. apresenta potencial para manejo florestal, com distribuição diamétrica capaz de ser submetida a cortes seletivos;

O padrão agregado da *Carapa guianensis* propicia um planejamento mais pontual em possíveis ações de uso, seja madeireiro ou não madeireiro;

O volume da *Carapa guianensis* habilita a espécie a ser submetida ao manejo madeireiro, no entanto, o histórico de uso dos produtos não madeireiros devem ser levados em consideração na fase pré-exploratória.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., MELIACEAE), como subsídio ao manejo e conservação.** 2004. Dissertação (Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Acre, Acre.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. *Field and laboratory methods for general ecology.* W.C. Brown Company Publishers, Iowa. 1977.

CARVALHO, F. A; JACOBSON, T. K. B; COSTA, A. F; SANTOS, A. A. B; HAY, J. D. V. **Estrutura e distribuição espacial do Barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum*) em uma área de cerrado no sudeste de Goiás.** 2009. 20f. *Revista Tropica – Ciencias Agrarias e Biologicas,*

CLAY, A. A. **Desenvolvimento sustentável.** Brasília / São Paulo: Instituto Internacional de Educação do Brasil, Peirópolis, 2002. 89p.

FREITAS, D. M. **Estrutura Espacial da Espécie *Carapa guianensis* Aubl. (ANDIROBA) na Floresta Estadual do Amapá- FLOTA.** 2011. 52f. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) – Universidade Estadual do Amapá, Amapá.

FERRAZ, I. D.K; CAMARGO, J. L. C; SAMPAIO, P. T.B. Sementes e Plântulas De Andiroba (*Carapa Guianensis* Aubl. E *Carapa Procera* D. C.):Aspectos Botânicos, Ecológicos e Tecnológicos. **ACTA AMAZONICA.** INPA, Manaus, 2002.

GOMES, H. S. R. **Estrutura populacional e produção de andiroba em Terra Firme e Várzea no Sul do Amapá.** 2010. 72f. Dissertação (Pós Graduação em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Amapá.

LEITE, A. M. C. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aubl. Meliaceae ‘andiroba’.** 1997. 180 f. Tese (Doutorado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 352. p.

MACHADO, F. S. **Manejo de Produtos Florestais Não Madeireiros: um manual com sugestões para manejo participativo em comunidades da Amazônia.** Rio Branco, Acre: PESACRE e CIFOR, 2008. 105p.

MATTOS, R. B. **Características qualitativas e possibilidades de ganho de fuste em espécie**

- exilóforas nativa da Região Central do Rio Grande do Sul**, Santa Catarina. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado de Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.
- OLIVEIRA, A. F. **Padrão Espacial e Volumétrica da Espécie madeireira Vouacapoua americana Aubl. (ACAPU), em uma área de conservação no Estado do Amapá**. 2011. 50f. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) – Universidade Estadual do Amapá, Amapá.
- OLIVEIRA, A.F. **Estrutura genética de populações naturais de *Copaifera Langsdorffii* Desf. a partir de isoenzimas**, 2000, 145 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- RABELO, B. V. (Coord.) **Macrodiagnóstico do estado do Amapá primeira aproximação do ZEE**. 1º ed, Amapá, Editora AMApaz Comunicação & Marketing. 2002. 140 p.
- SANTOS, S. E. **Estrutura do gênero *Virola* na Floresta Estadual do Amapá**. 2011. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Amapá, Amapá. 58p.
- SILVA, E. B. **Potencial Madeireiro e Distribuição Espacial da Espécie *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (MAÇARANDUBA) na Floresta Estadual do Amapá**. 2011. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Amapá, Amapá. 60p.
- SUDAM, PROJETO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA, **Atlas climatológico da Amazônia Brasileira**. Belém: SUDAM, 125p. 1984.
- VIDAL, E.; JOHNS, J.; GERWING, J.; BARRETO, P.; UHL, C. **Manejo de Cipós para a Redução do Impacto da Exploração Madeireira na Amazônia Oriental**. Série Amazônia N° 13 - Belém: Imazon, 1998. 22 p.
- ZEE. Zoneamento Ecologico Economico: **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá**: primeira aproximação do ZEE/Equipe Técnica do ZEE-AP. Macapá, 2008.