



Revista Árvore

ISSN: 0100-6762

r.arvore@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa

Brasil

Vasconcellos Gama, João Ricardo; Lopes de Souza, Agostinho; Calegario, Natalino; Campos Lana,
Guilherme

Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do
Maranhão

Revista Árvore, vol. 31, núm. 3, maio-junho, 2007, pp. 465-477

Universidade Federal de Viçosa

Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48831312>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

FITOSOCIOLOGIA DE DUAS FITOCENOSES DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA NO MUNICÍPIO DE CODÓ, ESTADO DO MARANHÃO¹

João Ricardo Vasconcellos Gama², Agostinho Lopes de Souza³, Natalino Calegário⁴ e Guilherme Campos Lana⁵

RESUMO – Este estudo foi realizado no Projeto Magela ($04^{\circ} 35' 20''$ S e $43^{\circ} 49' 55,2''$ W), pertencente à Empresa MARGUSA (Maranhão Gusa S.A.), localizado no Município de Codó, Estado do Maranhão. Teve como objetivo analisar a composição florística e a estrutura horizontal de Floresta Ombrófila Aberta com cipó (FOA_{cipó}) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (FOA_{palmeira}). No inventário florestal, utilizou-se amostragem casual estratificada com 12 parcelas na FOA_{cipó} e nove na FOA_{palmeira}. Em parcelas de 50 x 200 m, mensuraram-se todos os indivíduos com DBH ≥ 15 cm (nível I de inclusão) e, em subparcelas de 5 x 50 m, os indivíduos com $5 \text{ cm} \leq \text{DBH} < 15$ cm (nível II de inclusão). A FOA_{palmeira} apresentou maior diversidade florística. As espécies de maior importância ecológica em FOA_{cipó} foram *Cenostigma macrophyllum* Tul. (Leguminosae), *Galipea jasminiflora* (A. St.-Hil.) Engl. (Rutaceae) e *Hymenaea parvifolia* Huber (Leguminosae). Em FOA_{palmeira}, as espécies mais importantes foram *Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng (Arecaceae), *Actinostemon klotzshii* (Didr.) Pax (Euphorbiaceae) e *Cenostigma macrophyllum*.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Aberta, composição florística e estrutura horizontal.

PHYTOSOCIOLOGY OF TWO OPEN OMBROPHYLOUS FOREST PHYTOCENOSIS CODÓ MUNICIPALITY, STATE OF MARANHÃO, BRAZIL

ABSTRACT – *The study was carried out in the area of the Magela Project ($04^{\circ} 35' 20''$ S and $43^{\circ} 49' 55,2''$ W) owned by MARGUSA Enterprise (Maranhão Gusa S/A), located in the Municipality of Codó, State of Maranhão. The forest cover belongs to the Open Ombrophylous Forest with lianas (OOF_{lian}) and to the Open Ombrophylous Forest with palms (OOF_{palm}). The objective was to analyze the floristic composition and horizontal structure of the OOF_{lian} and OOF_{palm}. In 50 x 200 m plots, all individuals with DBH ≥ 15 cm (inclusion level I) were measured, and in 5 x 50 m subplots, individuals with $5 \text{ cm} \leq \text{DBH} < 15$ cm (inclusion level II) were included. The OOF_{palm}-formation showed the highest floristic diversity. Species with higher ecological importance in OOF_{lian} were: *Cenostigma macrophyllum* Tul. (Leguminosae), *Galipea jasminiflora* (A. St.-Hil.) Engl. (Rutaceae) e *Hymenaea parvifolia* Huber (Leguminosae). In OOF_{palm}, the most important species were: *Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng. (Arecaceae), *Actinostemon klotzshii* (Didr.) Pax (Euphorbiaceae) e *Cenostigma macrophyllum*.*

Keywords: Open Ombrophylous Forest, Floristic composition and horizontal structure.

¹ Recebido em 17.01.2006 e aceito para publicação em 16.04.2007.

² UFRA Tapajós, Rua Vera Paz, s/n - SALE, 68035-110 Santarém-PA. E-mail: <jrvgama@uol.com.br>.

³ Departamento de Engenharia Florestal da UFV, 36570-000 Viçosa-MG. E-mail: <alsouza@ufv.br>.

⁴ Departamento de Ciências Florestais da UFLA, 37200-000 Lavras-MG.

⁵ Refloresta, Rua Cel José Pereira, 622 - Santa Helena, 35700-410 Sete Lagoas-MG.

1. INTRODUÇÃO

O manejo das florestas precisa ser executado seguindo-se princípios de conduta que assegurem a sustentabilidade ambiental dos recursos naturais. Para analisar as possibilidades de aproveitamento dos recursos florestais, é necessário conhecer a estrutura da floresta (GAMA et al., 2005).

A análise estrutural fundamenta os critérios de colheita do plano de manejo florestal, permite estimar o estágio de desenvolvimento da floresta e subsidia a aplicação de tratamentos silviculturais que promovam a melhoria de qualidade e produtividade da floresta.

A análise estrutural auxilia, sobretudo a avaliação da efetividade da legislação florestal vigente para proteção e conservação dos recursos naturais (SILVA-JÚNIOR, 2001); na compreensão do relacionamento entre a floresta e o homem (TACHER et al., 2002); na valorização da floresta em pé (BENTES-GAMA et al., 2002); na elaboração de laudos periciais de desapropriação ambiental (ROCHA, 2003); no desenvolvimento de tecnologia para utilização de recursos florestais não-madeireiros (FERREIRA e BRAZ, 2004); nos estudos de dinâmica de comunidades de florestas naturais (SOUZA et al., 2002 a,b; PAULA et al., 2002); na avaliação de impactos ambientais do manejo de florestas naturais (PINTO et al., 2002; MARTINS et al., 2003); na avaliação de critérios e indicadores de sustentabilidade do manejo de florestas naturais (GOMES et al., 2004); e, de modo geral, na formulação e aplicação de ações ambientais que garantam a sustentabilidade de um projeto de base florestal.

A Floresta Ombrófila Aberta (FOA) está distribuída por todo o território brasileiro. É composta de árvores mais espaçadas, com sub-bosque pouco denso. Ocorre em locais que apresentam mais de 60 dias secos por ano e, de acordo com a altitude, pode ser classificada de terras baixas (5 - 100 m de altitude), de locais submontanos (100 até 600 m de altitude) e de áreas montanas (serranas), que ocupam a faixa altimétrica entre 600 e 2.000 m (IBGE, 1992).

Apesar de ser a segunda maior fitofisionomia da planície amazônica, a sua estrutura é pouco conhecida (ARAÚJO et al., 1986). Então, visando contribuir para o melhor conhecimento desse ecossistema, este trabalho teve como objetivo analisar a composição florística e a estrutura horizontal de Floresta Ombrófila Aberta com cipó (FOA_{cipó}) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (FOA_{palmeira}).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

Este estudo foi desenvolvido no Projeto Magela (04° 35' 20" S e 43° 49' 55,2" W), que pertence à Empresa MARGUSA (Maranhão Gusa S.A.), localizado no Município de Codó, Estado do Maranhão. É uma propriedade florestal com área total de 4.092,45 ha. A tipologia florestal pertence à região fitoecológica de Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 1992). Na área de estudo ocorrem duas fitocenoses: Floresta Ombrófila Aberta com cipó (FOA_{cipó}) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (FOA_{palmeira}), totalizando 573,71 e 476,20 ha, respectivamente.

Essas florestas já sofreram explorações seletivas, não-autorizadas, com a retirada de moirões e espécies madeireiras de valor comercial (*Tabebuia* sp. e *Cedrela* sp.) para o abastecimento de serrarias da região. Já houve ocorrência de incêndios em alguns trechos das duas florestas, sobretudo em FOA_{palmeira}, que fica mais próxima das comunidades do entorno.

O clima predominante na região é o tropical do tipo AW, segundo a classificação climática de Köppen; a precipitação média anual é de 2.000 mm, sendo 80% dessa pluviosidade distribuída entre janeiro e abril; e a temperatura média anual é 27 °C (SUDAM, 1984). A topografia varia de plana a suavemente-ondulada, e em poucos trechos podem ser encontradas grotas estreitas que formam baixões sinuosos na FOA_{palmeira}. O solo é do tipo latossolo, com alguns locais de solo arenoso e pequenos trechos de solo pedregoso (SOUZA et al., 2004).

2.2. Amostragem e Coleta de Dados

Empregou-se amostragem estratificada com seleção aleatória das unidades de amostra de área fixa de 50 x 200 m cada, contemplando os estratos de FOA_{cipó} e FOA_{palmeira}. O número de unidades de amostra foi planejado para atender às recomendações de IBAMA (2001), que admite erro de amostragem até 20% para o volume total, com 90% de probabilidade. Foram inventariadas 12 parcelas de 50 x 200 m na FOA_{cipó} e nove na FOA_{palmeira}. Nas parcelas de 50 x 200 m, mensuraram-se todos os indivíduos que apresentaram Diâmetro à Altura do Peito (DAP) ≥ 15 cm (nível I de inclusão) e, em subparcelas de 5 x 50 m, os indivíduos com 5 cm ≤ DAP < 15 cm (nível II de inclusão). Nos níveis I e 2 de inclusão foram anotadas

as seguintes características: nome regional de cada indivíduo, DAP e altura total (Ht).

Todas as espécies amostradas tiveram seu material botânico coletado, passaram pelos processos de herborização e foram identificadas no campo pelo nome local. A identificação taxonômica do material coletado foi realizada por comparações nos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém, PA) e Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA), com o auxílio de especialistas. Para apresentação dos táxons, adotou-se o sistema de classificação proposto por Cronquist (1988), exceto para o grupo das Leguminosas, que foi tratado como uma única família.

As formas de utilização das espécies foram verificadas por meio de entrevistas com pessoas das comunidades do entorno e do Município de Codó, MA. As espécies foram classificadas nos seguintes grupos: madeireiro, alimento para fauna, fármaco e energia.

2.3. Análise de Dados

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos: em espécies e famílias. De posse da listagem de espécies, foram estimados os índices de similaridade de Sørensen, de diversidade de Shannon-Weaver, de equabilidade de Pielou, de Payandeh e o Quociente de Mistura de Jentsch, (BROWER e ZAR, 1984).

Foram consideradas espécies de baixa densidade aquelas com menos de um indivíduo por hectare e as espécies indicadoras, aquelas que ocorreram em apenas uma das fitocenoses estudadas. A comparação do índice de Shannon-Weaver, entre as duas fitocenoses, foi realizada por meio do teste *t*, de Student, proposto por Hutcheson (1970). O intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver foi calculado pelo método de *Jackknife* (HELTHE e FORRESTER, 1983).

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal (densidade, freqüência, dominância e valor de importância) foram estimados conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

As variáveis obtidas ($n \text{ ha}^{-1}$, $m^2 \text{ ha}^{-1}$, $m^3 \text{ ha}^{-1}$, número de espécies e grupo de uso, dentre outras) foram analisadas pelo teste *t*, de Student, para amostras independentes (BANZATTO e KRONKA, 1989), para testar a existência de igualdade entre as médias dos parâmetros estudados, a 5% de probabilidade.

Em todas as variáveis analisadas, foram aplicados os testes de normalidade de Lilliefors e de homogeneidade das variâncias de Cochran e Barlett; após a execução desses testes, aplicou-se a raiz quadrada para normalizar as variáveis referentes ao número de espécies e à densidade absoluta (SIQUEIRA, 1983). A tabulação e o processamento dos dados foram realizados por meio dos programas Excel e Statistica 5.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição Florística

No inventário florestal realizado foram encontradas 126 espécies, pertencentes a 39 famílias botânicas. Foram identificadas 93 e 110 espécies, respectivamente, na FOA_{cipó} e na FOA_{palmeira}, sendo 16 espécies exclusivas da FOA_{cipó} e 33 da FOA_{palmeira}. A lista das espécies é apresentada no Quadro 1.

As famílias com maior riqueza de espécies, na FOA_{cipó}, foram Leguminosae (24), Myrtaceae (10), Annonaceae (7), Sapotaceae (6) e Euphorbiaceae (4). As famílias mais importantes na FOA_{palmeira}, em termos de riqueza, foram Leguminosae (26), Myrtaceae (8), Annonaceae (6), Rubiaceae (6) e Sapotaceae (5). Estas famílias representaram, conjuntamente, 62,5% do total de indivíduos amostrados, confirmado-se que poucas famílias botânicas representam um grande número de espécies em Floresta Ombrófila Aberta (GARCIA, 1990; FRANÇA, 1991; MUNIZ et al., 1994; RIBEIRO et al., 1999; MIRANDA, 2000).

Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,01$), pelo teste *t*, entre o número total de espécies (riqueza), o número de espécies indicadoras e o índice de Shannon-Weaver (H'). O índice de equabilidade de Pielou (J) indicou que 71 e 80% da diversidade máxima foi encontrada na amostragem realizada na FOA_{cipó} e na FOA_{palmeira}, respectivamente. O quociente de mistura de Jentsch (QM) foi de 1:13 e 1:6, na FOA_{cipó} e na FOA_{palmeira}, respectivamente (Quadro 2). Finol (1975) afirmou que, em florestas naturais tropicais, o quociente de mistura seria de aproximadamente nove indivíduos por espécie, indicando alta heterogeneidade. Portanto, os valores encontrados nas fitocenoses estudadas representam alta diversidade de espécies, sobretudo na FOA_{palmeira}.

Quadro 1 – Relação das espécies inventariadas em Floresta Ombrófila Aberta com cipó (I) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (II), Projeto Magela, Município de Codó, Estado do Maranhão. Em que 1 = uso madeireiro, 2 = alimento para a fauna, 3 = fármaco e 4 = energia

Table 1 – List of the species surveyed in the Open Ombrophilous Forest with lianas (I) and the Open Ombrophilous Forest with palms (II), Magela Project, municipality of Codó, State of Maranhão. Where: 1 = lumber use, 2 = game food, 3 = medicinal use, and 4= energy

Família / Nome Científico	Nome Regional	I	II	Grupo de Uso			
				1	2	3	4
ANACARDIACEAE							
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju		x		x	x	x
<i>Astronium gracile</i> Engl.	Aroeira	x	x			x	
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga		x		x	x	
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	x	x		x		x
ANNONACEAE							
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	Ata-meju	x	x		x		x
<i>Duguetia</i> sp.	Condurú-preto	x					x
<i>Ephedranthus parviflorus</i> S. Moore	Tauari	x	x				x
<i>Oxandra reticulata</i> Maas	Condurú-branco	x	x				x
<i>Rollinia exsucca</i> (DC. ex Dunal) A. DC.	Endurana-preta	x	x				x
<i>Unonopsis lindmani</i> R. E. Fr.	Conduru-vermelho	x	x				x
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Casca-seca	x	x				x
APOCYNACEAE							
<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Quina-quina		x		x	x	x
<i>Aspidosperma verruculosum</i> Müll. Arg.	Bacuri-do-mato	x		x	x	x	
<i>Himatanthus fallax</i> (Müll.-Arg.) Plumel	Janaúba		x				x
<i>Peschiera benthamiana</i> (Müll.-Arg.) Markgr.	Culhão-de-bode	x	x			x	x
ARECACEAE							
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba		x		x		
<i>Bactris dahlgreniana</i> Govaerts	Pati	x			x		
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	x	x		x	x	
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	Anajá		x		x		
ASTERACEAE							
NII	Mandif-seco		x				x
BIGNONIACEAE							
<i>Tabebuia obscura</i> (Bureau & K. Schum.) Sandwith	Pau-d'árco-sapucaia	x	x		x		
<i>Tabebuia</i> sp.	Pau-d'árco-caripino	x	x		x		x
BOMBACACEAE							
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Aguduf	x	x				x
BORAGINACEAE							
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Jangada	x	x				x
BURSERACEAE							
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Gonçalave		x		x		x
CARICACEAE							
<i>Jacaratia spinosa</i> A. DC.	Mamuí	x	x				x
CARYOCARACEAE							
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	x	x				x
CECROPIACEAE							
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba		x				x
CHRYSOBALANACEAE							
<i>Hirtella</i> sp.	Pau-de-morcego	x	x				x
<i>Licania micrantha</i> Miq.	Amescla	x	x		x		x
COMBRETACEAE							
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Mirindiba-amarela	x	x				x
<i>Terminalia</i> sp.	Mirindiba-preta	x					x

Continua ...
Continued ...

Quadro 1 – Cont.
Table 1 – Cont.

Família / Nome Científico	Nome Regional	I	II	Grupo de Uso				
				1	2	3	4	
DILLENIACEAE								
<i>Curatella americana</i> L.	Sambaiba-da-mata		x					x
EUPHORBIACEAE								
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didn.) Pax	Jacaré-catinga	x	x					x
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Gororoba	x	x					x
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Capoeira-da-mata	x	x					x
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Burra-leiteira	x	x					x
FLACOURTIACEAE								
<i>Laetia suaveolens</i> (Poepp.) Benth.	Laranjinha		x					x
<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlm.	Cabelo-de-cutia	x	x					x
<i>Neoptychocarpus apopdanthus</i> (Kuhlm.) Buchheim	Catinga-de-galo		x					x
HIPPOCRATEACEAE								
<i>Hylenaea comosa</i> (Sw.) Miers	Cipaúba	x	x					x
LECYTHIDACEAE								
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Sapucarana	x	x	x				
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	x	x	x				
LEGUMINOSAE								
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim	x	x		x			
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	Barbatimão	x						x
<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	Mororó-da-mata	x	x					x
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Caneleiro	x	x					x
<i>Chloroleucon acacioides</i> (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	Jurema	x						x
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	Pau-dofí	x	x					x
<i>Copaifera guyanensis</i> Desf.	Copafba	x	x	x		x		
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Codoi-amarelo	x	x					x
<i>Derris sericea</i> (Poin) Ducke	Jacarandá-de-sangue	x	x				x	x
<i>Dioclea bicolor</i> Benth.	Caipó		x					
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich) Armshoff	Sucupira	x		x				
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru		x				x	x
<i>Dipteryx polyphylla</i> Huber	Castanha-de-burro	x	x		x			
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Tamboril	x	x	x				
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Enroladinho	x	x					x
<i>Erythrina glauca</i> Willd.	Mulungu	x	x					x
<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	Jatobá-mirin		x	x	x			
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Jatobá-i	x	x	x	x	x		
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá		x		x	x		x
<i>Inga pezizifera</i> Benth.	Ingá-banana	x			x			x
<i>Mimosa caesalpiniifolia</i> Benth.	Espinheiro-preto	x	x				x	x
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Faveira	x	x				x	x
<i>Peltogyne</i> sp.	Pau-roxo	x	x					x
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Candeia	x	x	x				
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Bair.	Pau-pombo		x					x
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Jacarandá-verdadeiro	x	x	x		x		
NI2	Tamarino-do-mato	x	x					x
<i>Tipuana fusca</i> Ducke	Amargoso	x	x	x				
<i>Vataarea guianensis</i> Aubl.	Precateira	x			x			
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Pau-piranha	x	x					x
MALPIGHIAEAE								
<i>Byrsinima crispa</i> A. Juss.	Muruci-brabo	x	x					x

Continua ...
Continued ...

Quadro 1 – Cont.
Table 1 – Cont.

Família / Nome Científico	Nome Regional	I	II	Grupo de Uso			
				1	2	3	4
MALPIGHIACEAE							
<i>Mascagnia anisopetala</i> (A. Juss.) Griseb.	Catinga-branca	x	x				x
MELASTOMATACEAE							
<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin	Cricili	x					x
MELIACEAE							
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-branco	x	x	x			
MORACEAE							
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Cabelo-de-rato	x	x				x
<i>Ficus tapajozensis</i> Standl.	Atracadeira	x	x		x	x	
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Inharé	x			x	x	
MYRTACEAE							
<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Mameluco	x	x				x
<i>Eugenia parisi</i> Vahl	Caretinha	x	x				x
<i>Eugenia polystachya</i> Rich.	Goiaba-de-porco	x	x				x
<i>Eugenia protracta</i> Steud.	Muta-sabiá	x					x
<i>Eugenia</i> sp.	Quebra-machado	x	x				x
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	Casca-grossa	x	x				x
<i>Myrcia</i> sp.	Goiabinha	x	x				x
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Muta-braba	x	x				x
<i>Psidium guyanense</i> Pers.	Guabiraba	x	x	x	x	x	x
<i>Psidium araca</i> Raddi	Araçá-da-mata	x		x	x	x	x
NYCTAGINACEAE							
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Pau-santo	x					x
OPILIACEAE							
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	Pau-marfim	x	x	x	x	x	
PROTEACEAE							
<i>Roupala</i> sp.	Café-bravo	x	x				x
RHAMNACEAE							
NI3	Maria-preta	x					x
RUBIACEAE							
<i>Duroia macrophylla</i> Huber	Folha-larga		x				x
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	Pau-chapada	x		x		x	
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Espinho-de-judeu		x				x
<i>Rondeletia</i> sp.	Angélica	x	x				x
<i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth) Standl.	Canela-de-velho	x	x				x
<i>Rudgea crassiloba</i> (Benth.) B. L. Rob.	Santa-maria	x	x				x
RUTACEAE							
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Limãozinho		x		x		x
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St. – Hil.) Engl.	Três-folhas	x	x				x
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A. St.-Hil.	Catuaba	x	x			x	x
SAPINDACEAE							
<i>Euphoria longana</i> Lam.	Catinga-de-porco	x					x
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Momona-de-xexeu		x				x
<i>Talisia guianensis</i> Aubl.	Pitomba-de-macaco	x	x				x
<i>Talisia retusa</i> R. S. Cowan	Tingui		x				x
SAPOTACEAE							
<i>Lucuma lasiocarpa</i> (Mart.) A. DC.	Pau-de-leite		x				x
<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) A. Chev.	Maçarandubinha	x					x
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba	x	x		x		
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Taturubá-amarelo	x	x				x

Continua ...
 Continued ...

Quadro 1 – Cont.
Table 1 – Cont.

Família / Nome Científico	Nome Regional	I	II	Grupo de Uso				
				1	2	3	4	
SAPOTACEAE								
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Pitomba-de-leite	x	x		x			
<i>Pouteria</i> sp.	Taturubá-de-guariba	x	x					x
<i>Pouteria surinamensis</i> Eyma	Taturubá-cabeludo	x						x
SIMAROUBACEAE								
<i>Simaba paraensis</i> Ducke	Cajarana		x		x			x
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.- Hil.	Caraíba-preta		x					x
STERCULIACEAE								
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba-preta		x					x
<i>Helicteres pentandra</i> L.	Sacatrapo		x					x
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum.	Aixá		x		x			x
TILIACEAE								
<i>Apeiba macropetala</i> Ducke	Pente-de-macaco	x	x					x
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	x	x		x			x
VERBENACEAE								
<i>Lantana spinosa</i> L. ex Le Cointe	Macará	x	x					x
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Mamacachorra	x	x		x			
VIOLACEAE								
<i>Rinorea</i> sp.	Violeta	x	x					x
VOCHysiaceae								
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Capitão-do-campo		x					x
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra		x					x

Quadro 2 – Índices de diversidade da Floresta Ombrófila Aberta com cipó (FOA_{cipó}) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (FOA_{palmeira}), Projeto Magela, Município de Codó, Estado do Maranhão, Brasil

Table 2 – Diversity indexes for the Open Ombrophilous Forest with liana (FOA_{cipó}) and the Open Ombrophilous Forest with palm (FOA_{palmeira}), Magela Project, municipality of Codó, State of Maranhão

Parâmetro	FOA _{cipó}	FOA _{palmeira}
Densidade absoluta (nº ind. ha ⁻¹) *	1.223	709
Riqueza de espécies (S) *	93	110
Número de espécies de baixa densidade absoluta	44	45
Número de espécies indicadoras *	16	33
Diversidade máxima (Hmax)	4,53	4,70
Índice de Shannon-Weaver (H') *	3,24	3,77
Intervalo de confiança para H'	3,34 ± 0,17	4,11 ± 0,43
Equabilidade de Pielou (J)	0,71	0,80
Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)	1:13	1:6
Índice de Sorenson		0,76

* Diferença significativa ($p < 0,01$), pelo teste t , entre FOA_{cipó} e FOA_{palmeira}.

O quociente de mistura de Jentsch indicou que a FOA_{cipó} tende a ser do tipo oligárquica, ou seja, uma floresta com menor número de espécies muito bem representadas, e que a FOA_{palmeira} tende a ser do tipo mista, com elevada riqueza de espécies pouco representadas (ALMEIDA et al., 1993).

A FOA_{palmeira} apresentou maior riqueza, diversidade

e número de espécies indicadoras do que a FOA_{cipó}. Essa diferença pode ser atribuída, em nível de interferência antrópica, à maior diferenciação de relevo e maior rede de drenagem na FOA_{palmeira}.

Na FOA_{cipó} e na FOA_{palmeira}, as espécies de baixa densidade abrangem 41 e 47% da composição florística, respectivamente. Contudo, não se verificou

– pelo teste *t* – diferença significativa ($p<0,08$). O porcentual deste estudo foi superior aos 24% encontrados por França (1991) e inferior aos 68% registrados por Almeida et al. (1993) em Floresta Ombrófila Densa.

Devido a fatores abióticos, espécies com baixa densidade absoluta em um local podem ser comuns em outra área. Por exemplo, *Eugenia tapacumensis* e *Xylopia nitida* apresentaram na FOA_{cipó} densidade absoluta maior que 43 ind. ha⁻¹, e na FOA_{palmeira} elas exibiram baixa densidade. Esse fato reforça a importância da estratificação de área e de considerar a baixa ocorrência das espécies na prescrição de ações de manejo em nível de unidade de produção anual, com a finalidade de manter o nível de diversidade florística.

A riqueza de espécies foi de 93 para FOA_{cipó} e 110 para FOA_{palmeira}. Comparando esses resultados com os de outros estudos, verificou-se que: em São Luis, MA, Muniz et al. (1994) encontraram 156 espécies; na região de Carajás, PA, Ribeiro et al. (1999) estimaram 130 espécies; em Marabá, PA, Garcia (1990) amostrou 97 espécies; na FLONA do Jamari, RO, França (1991) identificou 99 espécies; e em Pimenta Bueno, RO, Miranda (2000) registrou 72 espécies. Essas diferenças provavelmente ocorreram devido aos diferentes tamanhos de amostras, aos níveis de inclusão adotados, ao tipo de solo e à situação antrópica.

O intervalo de confiança para H' foi de $3,34 \pm 0,17$ e $4,11 \pm 0,43$ para FOA_{cipó} e FOA_{palmeira}, respectivamente. Nesses intervalos, incluem-se os índices H' encontrados por França (1991), Muniz et al. (1994), Ribeiro et al. (1999) e Miranda (2000), 3,82; 4,18; 3,66 e 3,71; e 3,88, respectivamente. Assim, os índices deste trabalho foram semelhantes aos encontrados em outras Florestas Ombrófilas Abertas da Amazônia. Segundo Silva et al. (2000), a comparação do índice de H' deve ser feita com cautela, uma vez que vários fatores inerentes à sucessão e ao método de amostragem podem interferir nas estimativas, como: número de espécies, densidade absoluta, padrão de distribuição espacial das espécies, nível de inclusão adotado e rigor nas identificações dos materiais botânicos.

A similaridade florística entre FOA_{cipó} e FOA_{palmeira} foi alta ($S>0,7$), observando-se que 76% das espécies ocorreram nas duas áreas. Apesar da diferença significativa ($p<0,01$) entre riqueza de espécies e índice de H', o índice de Sorenson revelou alta homogeneidade florística entre as fitocenoses estudadas. Ribeiro et

al. (1999) também observaram alta similaridade florística ($S=0,73$) entre Florestas Ombrófilas Abertas localizadas em Carajás e Marabá, no sul do Estado do Pará. A alta similaridade entre FOA_{cipó} e FOA_{palmeira} pode ser devida ao fato de as áreas serem contíguas.

3.2. Parâmetros Fitossociológicos por Grupo de Uso

A avaliação do potencial florestal de um ecossistema parte, principalmente, do conhecimento dos produtos de valor econômico que a floresta pode proporcionar à sociedade. Nas entrevistas foi possível verificar que 100% das espécies inventariadas apresentaram pelo menos um tipo de uso; 20,6%, dois diferentes usos; e 5,6%, três diferentes usos. As espécies com maiores alternativas de uso foram *Agonandra brasiliensis*, *Anacardium occidentale*, *Aspidosperma verruculosum*, *Hymenaea parvifolia*, *Hymenaea intermedia*, *Inga marginata*, *Psidium guianensis* e *Psidium araca*. Não se verificou a ocorrência de espécies com quatro diferentes usos, pois as de uso madeireiro não foram destinadas para energia (Quadro 1). Os usos múltiplos mais comuns foram madeira para energia e fármacos, identificados em 75 e 22% das espécies, respectivamente.

Analizando a densidade absoluta entre FOA_{cipó} e FOA_{palmeira}, dentro dos mesmos grupos de uso, verificou-se diferença significativa ($p<0,01$) nos grupos de alimento para fauna e de energia. Já os grupos de uso madeireiro e fármaco não apresentaram diferença significativa ($p<0,59$). Considerando que essas florestas apresentaram baixo estoque de madeira comercial para serraria, que existe baixa demanda de mercado para as plantas medicinais listadas, que existe grande demanda pela produção de carvão vegetal na região de estudo e considerando, ainda os resultados das pesquisas de Gama (2005) direcionadas ao desenvolvimento de um sistema silvicultural para a produção de carvão em Floresta Ombrófila Aberta, as fitocenoses estudadas apresentaram potencial para produção sustentável de madeira para energia.

3.3. Padrão de Distribuição Espacial

Na FOA_{cipó}, 64,5% das espécies apresentaram padrão aleatório, 4,3% tendência à agregação e 31,2% padrão agregado. Tendência semelhante foi observada na FOA_{palmeira}, onde 61,8% das espécies tiveram padrão aleatório, 0,9% tendência à agregação e 37,3% padrão agregado. França (1991) verificou que o padrão de distribuição aleatório foi o mais comum em Floresta

Ombrófila Aberta não-explorada. As espécies mais importantes, nas duas fitocenoses, tiveram padrão de distribuição agregado (Quadro 3), e tendência análoga foi encontrada por Ribeiro et al. (1999).

As espécies únicas, isto é, espécies espacialmente raras (espécies presentes em apenas uma parcela), e as espécies numericamente raras (HELTSHE e FORRESTER, 1983) foram as que mais contribuíram para o porcentual do padrão de distribuição aleatório. Essas espécies perfizeram 50,5% e 48,2% das espécies, na FOA_{cipó} e na FOA_{palmeira}, respectivamente. Entre as principais causas que provavelmente favoreceram o padrão de distribuição aleatório, podem-se citar:

Quadro 3 – Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal das espécies com VI ≥ 2 inventariadas em Floresta Ombrófila Aberta com cipó (I) e Floresta Ombrófila Aberta com palmeira (II), segundo a ordem decrescente de VI para FOA_{cipó}. Projeto Magela, Município de Codó, Estado do Maranhão. Em que: P = índice de Payandeh (AL = aleatório, AG = agregado, TAG = tendência a agrupamento); DA = densidade absoluta, em ind. ha⁻¹; FA = freqüência absoluta, em porcentagem; DoA = dominância absoluta, em m² ha⁻¹; VoA = volume absoluto (volume total com casca), m³ ha⁻¹; e VI = valor de importância, em porcentagem

Table 3 – Estimates of horizontal structure parameters of the species with VI ≥ 2 in Open Ombróphilous Forest with liana (I) and Open Ombróphilous Forest with palm (II), following a descending order of VI for FOA_{cipó}. Magela Project, municipality of Codó, Maranhão State. Where: P = Payandeh index (AL = random, AG = clustered, TAG = tendency to cluster); DA = absolute density, in ind. ha⁻¹; FA = absolute frequency, in percentage; DoA = absolute dominance, in m².ha⁻¹; VoA = absolute volume (total volume with bark), in m³.ha⁻¹; and VI = importance value, in percentage

Espécie	P		DA		FA		DoA		VoA		VI	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	AG	AG	96,5	34,2	100	56	4,147	1,060	92,008	21,973	10,66	4,57
<i>Galipea jasminiflora</i>	AG	AG	146,3	40,1	83	33	0,931	0,220	5,759	1,311	6,33	2,66
<i>Hymenaea parvifolia</i>	AG	AG	87,8	22,6	100	100	1,695	0,623	19,201	7,378	6,19	3,30
<i>Duguetia cadaverica</i>	AG	AG	128,1	5,4	100	56	0,965	0,043	6,666	0,260	6,03	0,77
<i>Actinostemon klotzschii</i>	AG	AG	80,0	85,7	100	89	0,935	0,857	7,873	6,090	4,67	6,74
<i>Lindackeria paraensis</i>	AG	AG	63,2	4,7	83	33	0,683	0,034	4,951	0,255	3,63	0,55
<i>Dipteryx polystachya</i>	AG	AG	53,0	7,4	100	78	0,677	0,124	6,517	1,224	3,49	1,22
<i>Oxandra reticulata</i>	AG	AG	53,7	19,6	92	89	0,483	0,165	4,145	1,271	3,10	1,97
<i>Xylopia nitida</i>	AG	AL	47,3	0,1	100	11	0,376	0,004	3,019	0,033	2,82	0,10
<i>Pouteria</i> sp.	AG	AG	35,7	6,0	83	44	0,515	0,067	3,901	0,602	2,59	0,77
<i>Eugenia tapacumensis</i>	AG	AL	43,3	0,1	83	11	0,389	0,002	2,846	0,023	2,58	0,09
<i>Brosimum acutifolium</i>	AG	AG	53,5	4,6	67	22	0,236	0,028	1,414	0,181	2,45	0,44
<i>Manilkara huberi</i>	AG	AG	32,4	12,7	75	100	0,524	0,268	5,164	2,705	2,45	1,97
<i>Drypetes variabilis</i>	TAG	AL	12,7	0,8	92	67	0,627	0,058	8,149	0,809	2,23	0,66
<i>Hylenaea comosa</i>	AG	TAG	16,0	6,2	83	89	0,596	0,268	7,172	2,907	2,20	1,59
<i>Buchenavia grandis</i>	AL	AL	4,7	3,4	100	56	0,667	0,195	8,515	2,408	2,16	1,04
<i>Licania micrantha</i>	AG	AG	38,6	41,1	58	78	0,327	0,260	2,721	1,991	2,13	3,13
<i>Pisidium guianensis</i>	TAG	AG	10,2	24,0	67	89	0,188	0,450	1,465	3,169	1,19	2,86
<i>Tabebuia violacea</i>	AL	AG	1,5	10,2	67	89	0,078	0,561	1,044	6,446	0,76	2,48
<i>Parkia pendula</i>	AL	AL	0,8	4,6	33	100	0,161	0,681	2,514	9,919	0,59	2,59
<i>Rinorea</i> sp.	AL	AG	0,6	14,2	25	89	0,019	0,297	0,232	3,104	0,27	2,04
<i>Attalea speciosa</i>	AL	AG	0,1	27,0	8	100	0,003	2,006	0,027	21,861	0,08	6,84
<i>Rudgea crassiloba</i>	AL	AL	0,1	40,0	8	11	0,002	0,147	0,020	0,889	0,08	2,32
Subtotal	-	-	1.006	415	-	-	15,224	8,420	195,323	96,808	68,68	50,70
Outras	-	-	218	295	-	-	4,103	5,393	45,110	54,200	31,32	49,30
Total	-	-	1.223	709	-	-	19,327	13,813	240,433	151,009	100	100

homogeneidade ambiental dentro de cada área; muita predação de sementes, plântulas e mudas; e alta mortalidade da regeneração natural devido às condições edafoclimáticas e aos mecanismos de dispersão (NASCIMENTO et al., 2001; CARVALHO, 2002).

3.4. Estrutura Horizontal

Na FOA_{cipó} foram estimados, considerando-se o DAP ≥ 5 cm, 1.223 ind. ha⁻¹ e 19,327 m² ha⁻¹ de área basal. Na FOA_{palmeira} constataram-se 709 ind. ha⁻¹ e área basal de 13,813 m² ha⁻¹. O resultado do teste *t* mostrou diferença significativa ($p < 0,01$) nas duas características, demonstrando que a FOA_{cipó} apresentou maior capacidade produtiva que a FOA_{palmeira}.

Dentre as 93 espécies identificadas na FOA_{cipó}, 49 apresentaram densidade absoluta (DA) igual ou superior a 1 (Quadro 3). As 10 espécies mais abundantes (DA > 47) foram *Galipea jasminiflora*, *Duguetia cadaverica*, *Cenostigma macrophyllum*, *Hymenaea parvifolia*, *Actinostemon klotzschii*, *Lindackeria paraensis*, *Oxandra reticulata*, *Brosimum acutifolium*, *Dipteryx polyphylla* e *Xylopia nitida*, que, juntas, representaram 66,2% da densidade total absoluta (DTA).

Dentre as 110 espécies identificadas na FOA_{palmeira}, 65 apresentaram DA ≥ 1. As 10 espécies mais abundantes (DA > 19) foram *Actinostemon klotzschii*, *Licania micrantha*, *Galipea jasminiflora*, *Rudgea crassiloba*, *Cenostigma macrophyllum*, *Attalea speciosa*, *Psidium guianensis*, *Pouteria macrophylla*, *Hymenaea parvifolia* e *Oxandra reticulata*, que, juntas, contribuíram com 50,4% da DTA.

Analisando as 10 espécies de maiores valores de DA, que também apresentaram as maiores freqüências absolutas (FA), destacaram-se *Duguetia cadaverica*, *Cenostigma macrophyllum*, *Hymenaea parvifolia*, *Actinostemon klotzschii*, *Oxandra reticulata*, *Dipteryx polyphylla* e *Xylopia nitida* na FOA_{cipó}; e *Hymenaea parvifolia*, *Attalea speciosa*, *Actinostemon klotzschii* e *Oxandra reticulata* na FOA_{palmeira}. Essas espécies apresentaram FA variando de 89 a 100% e distribuição agregada (Quadro 3).

Na FOA_{cipó}, as 10 espécies de maior dominância absoluta (DoA 0,600 m² ha⁻¹) foram *Cenostigma macrophyllum*, *Hymenaea parvifolia*, *Duguetia cadaverica*, *Actinostemon klotzschii*, *Galipea jasminiflora*, *Lindackeria paraensis*, *Dipteryx polyphylla*, *Buchenavia grandis*, *Drypetes variabilis* e *Hylenaea comosa*, que, juntas, representaram 61,7% de dominância total (DoT).

Na FOA_{palmeira}, as 10 espécies de maior dominância absoluta (DoA > 0,270 m² ha⁻¹) foram *Attalea speciosa*, *Cenostigma macrophyllum*, *Actinostemon klotzschii*, *Parkia pendula*, *Hymenaea parvifolia*, *Tabebuia* sp., *Psidium guianensis*, *Pouteria ramiflora*, *Rinorea* sp. e *Hylenaea comosa*, que, juntas, contribuíram com 51,5% da DoT.

As 10 espécies com os maiores valores de importância (VI > 2,6%) na FOA_{cipó} foram *Cenostigma macrophyllum* – espécie preferencial para produção de energia; *Hymenaea parvifolia* – sua madeira é aproveitada por serrarias, seus frutos são consumidos

pelo homem e animais silvestres, e também é utilizada na medicina caseira; *Duguetia cadaverica* e *Dipteryx polyphylla* – os frutos dessas duas espécies são consumidos por animais silvestres e utilizados na produção de energia; *Galipea jasminiflora*, *Actinostemon klotzschii*, *Lindackeria paraensis*, *Oxandra reticulata*, *Xylopia nitida* e *Pouteria* sp. – essas seis espécies são utilizadas apenas para produção de energia. Essas espécies representam 49,5% do valor de importância (Quadro 3).

Na FOA_{palmeira}, as 10 espécies com os maiores valores de importância (VI > 2,3%) foram *Attalea speciosa* – suas folhas são utilizadas para cobertura de casas e confecção de artesanatos e portas, seu tronco é empregado para construção de pequenas pontes e seus frutos são consumidos pelo homem e animais silvestres. Vale destacar que o extrativismo dos frutos dessa espécie constitui uma importante atividade geradora de renda e trabalho, melhorando as condições econômicas e sociais das populações tradicionais do Maranhão; *Licania micrantha* – sua madeira é aproveitada por pequenas serrarias e suas folhas são utilizadas na medicina caseira; *Psidium guianensis* – sua madeira é aproveitada na produção de energia, suas folhas são utilizadas na medicina caseira e seus frutos são consumidos pelo homem e animais silvestres; *Parkia pendula* – sua madeira é aproveitada por pequenas serrarias, seus frutos são utilizados na medicina caseira e consumidos por animais silvestres; *Tabebuia* sp. – sua madeira está entre as mais valorizadas na região e sua casca é utilizada na medicina caseira; *Rudgea crassiloba* - sua madeira é aproveitada na produção de energia; e *Galipea jasminiflora*, *Actinostemon klotzschii*, *Cenostigma macrophyllum* e *Hymenaea parvifolia*, que somam 37,5% do valor de importância.

Ribeiro et al. (1999), estudando duas áreas localizadas em Carajás e Marabá, na região sul do Pará, verificaram que *Cenostigma* sp. e *Attalea speciosa* figuraram entre as espécies com os maiores valores de importância.

Merecem destaque *Cenostigma macrophyllum*, *Actinostemon klotzschii*, *Hymenaea parvifolia* e *Galipea jasminiflora*, que ocorreram entre as 10 com maiores valores de importância nas duas fitocenoses estudadas, podendo-se inferir que essas mesmas fitocenoses apresentaram maior domínio do habitat, ou seja, são as espécies mais importantes ecologicamente na Floresta Ombrófila Aberta do Município de Codó-MA.

4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitiram verificar que:

- A FOA_{palmeira} apresentou maior diversidade florística e menor capacidade produtiva que a FOA_{cipó}.
- A FOA_{palmeira} e a FOA_{cipó} apresentaram alta similaridade florística e pouco diferiram de outras áreas com cobertura de FOA já estudadas.
- O coeficiente de mistura (QM) foi alto na FOA_{cipó} e baixo na FOA_{palmeira}. Isso indica que o manejo na FOA_{palmeira} deve ser realizado com maior critério para não alterar significativamente a sua estrutura.
- Na FOA_{palmeira} e na FOA_{cipó} predominou a distribuição aleatória, que é um reflexo da baixa densidade absoluta de grande parte das espécies, principalmente na FOA_{palmeira}.
- As espécies indicadoras de FOA_{cipó} e FOA_{palmeira} foram, respectivamente, *Cenostigma macrophyllum* e *Attalea speciosa*.
- *Hymenaea parvifolia* e *Pisidium guianensis* são espécies potenciais para o fornecimento de produtos florestais não-madeireiros, nas duas fitocenoses.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica “Ferreira Penna”, em Caxiuanã (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.9, n.1, p.93-128, 1993. (Série Botânica)
- ARAÚJO, A. P.; JORDY FILHO, S.; FONSECA, W. N. A vegetação da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1986. p.135-152. (Documentos, 36).
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo. 1989. 247p.
- BENTES-GAMA, M. M. et al. Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia. **Cerne**, v.8, n.1, p.88-102, 2002.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226p.
- CARVALHO, J. O. P. Changes in the spatial distribution of tree species in a terra firme rain forest in brazilian amazonia after logging. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 37, p.53-70, 2002.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York: Botanical Garden, 1988. 555p.
- FERREIRA, L. A.; BRAZ, E. M. **Avaliação do potencial de extração e comercialização do óleo-resina de copaíba** (*Copaifera spp.*) [on line] Disponível em: <<http://www.nybg.org/bsci/acre/evaluation.html>>. Acesso em: 14 jun. 2004.
- FINOL, U. H. La silvicultura en la Orinoquia venezolana. **Revista Forestal Venezolana**, v.18, n.25, p.37-114, 1975.
- FRANÇA, J. T. **Estudo da sucessão secundária em áreas contíguas a mineração de cassiterita na Floresta Nacional do Jamari-RO**. 1991. 167f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1991.
- GAMA, J. R. V. **Manejo florestal em faixas alternadas para floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do Maranhão**. 2005. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia oriental. **Revista Árvore**, v.29, n.5, p.719-729, 2005.
- GARCIA, A. **Influência de diferentes níveis de exploração florestal em uma floresta tropical na região de Marabá-PA**. 1990. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1990.
- GOMES, A.P.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A. Alteração estrutural de uma área de floresta explorada convencionalmente na Bacia do Paraíba do Sul, Minas Gerais, nos domínios de Floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p.407-417, 2004.

HELTHE, J.; FORRESTER, N.E. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, n.39, p.1-11, 1983.

HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, v.29, n.1, p.151-154, 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: 1992. 92p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Instrução Normativa nº 3, de 04/05/2001**. Brasília: 2001, 9p.

MARTINS, S. S. et al. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, v.27, n.1, p.65-70, 2003.

MIRANDA, I. S. Análise florística e estrutural da vegetação lenhosa do rio Comemoração, Pimenta Bueno, Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, v.30, n.3, p.393-422, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, G.H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Jonh Willey & Sons, 1974. 547p.

MUNIZ, F.H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, v.24, n.3/4, p.189-218, 1994.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, v.11, n.1, p.105-119, 2001.

PAULA. A. et al. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.743-749, 2002.

PINTO, A. C. M. et al. Análise de dados de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.459-466. 2002.

RIBEIRO, R. J. et al. Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá-Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v.29, n.2, p.207-222, 1999.

ROCHA, F. T. **Levantamento florestal na Estação Ecológica dos Caetetus como subsídio para laudos de desapropriação ambiental**. 2003. 156f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

SILVA, A. F.; FONTES, N. R. L.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da biologia da Universidade Federal de Viçosa – Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.24, n.4, p.397-405, 2000.

SILVAJÚNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botanica Brasílica**, v.15, n.1, p.139-146, 2001.

SIQUEIRA, A.L. **Uso de transformação em análise de variância e análise de regressão**. 1983. 154f. Dissertação (Mestrado em Matemática e Estatística) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; SILVA, J. E. **Projeto Magela I**: plano operacional anual da UPA4. Viçosa: SIF, 2004. 62p.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.411-419, 2002a.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.549-558, 2002b.

**SUDAM/PROJETO DE HIDROLOGIA E
CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA. Atlas
Climatológico da Amazônia Brasileira.**
Belém: 1984. 125p.

TACHER, S. I. L. et al. Caracterización del uso
tradicional de la flora espontánea en la Comunidad
Lacandona de Lacanhá, Chiapas, México.
Interciencia, v.27, n.10, p.512-520, 2002.