

# Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.<sup>1</sup>

Arlem Nascimento de OLIVEIRA<sup>2</sup>, Iêda Leão do AMARAL<sup>3</sup>

## RESUMO

Os ecossistemas amazônicos caracterizam-se pela alta diversidade de espécies. Foram realizadas as análises florísticas e fitossociológicas de 0,05 ha de um sub-bosque na Amazônia Central (60°12'40" W e 2°35'45" S), adotando-se o critério de distribuição em classes de altura: C1 (altura ≤ 0,5 m), C2 (0,5 < altura ≤ 1,5 m), C3 (1,5 < altura ≤ 3,0 m) e C4 (altura > 3 m e CAP < 0,3 m). Foram levantados 2.434 indivíduos, pertencentes a 67 famílias, 163 gêneros e 355 espécies. Fabaceae (27), Mimosaceae (22), Lauraceae (21), Caesalpiniaceae e Rubiaceae (18) constituem as cinco famílias mais ricas em espécies. Quanto ao número de indivíduos, as famílias Marantaceae (209), Chrysobalanaceae (198), Mimosaceae (191), Burseraceae (175), Annonaceae (172) e Arecaceae (137) foram as mais representativas. No que tange às categorias de altura, os dados mostraram maior número de indivíduos, diversidade e grau de similaridade florística entre as classes 1 e 2. *Licania caudata* Prance, *Duguetia flagellaris* Huber, *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Protium apiculatum* Swart e *Pariana* cf. *campestris* Aubl. foram as espécies de maior participação nos parâmetros verticais da regeneração natural e posição sociológica. O padrão agregado de distribuição espacial foi o predominante para as 30 espécies de maior participação na estrutura vertical da fitocenose.

## PALAVRAS-CHAVE

Fitossociologia, Diversidade, Sub-bosque, Amazônia Central

## *Floristic, phytosociological and ecological aspects of terra firme understory in central Amazonia, Amazonas state, Brazil.*

## ABSTRACT

Amazonian ecosystems generally have high species diversity. A floristic and phytosociological analysis was undertaken in 0.05 ha of terra firme primary forest understory in Central Amazonia (60°12'40"W, 2°35'45"S). Vascular plants were divided into four size categories: C1 (height ≤ 0.5m), C2 (0.5m < height ≤ 1.5m), C3 (1.5m < height ≤ 3.0m), and C4 (height > 3.0m, and CBH > 0.3m). The plot contained 2434 plants belonging to 67 families, 163 genera and 355 species. Families richest in species were Fabaceae (27), Mimosaceae (22), Lauraceae (21), Caesalpiniaceae (18) and Rubiaceae (18). The greatest density of individuals was found in the families Marantaceae (209), Chrysobalanaceae (198), Mimosaceae (191), Burseraceae (175), Annonaceae (172) and Arecaceae (137). The two smallest height categories (C1 and C2) had the most individuals, most species and highest floristic similarity between pairs of categories. Species showing highest ecological importance (based on natural regeneration index and sociological position value) in the understory were *Licania caudata* Prance, *Duguetia flagellaris* Huber, *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Protium apiculatum* Swart and *Pariana* cf. *campestris* Aubl. An aggregated spatial distribution pattern was found for all but one of the thirty species with highest ecological importance among all size classes.

## KEYWORDS

Phytosociology, Diversity, Understory, Central Amazonia

<sup>1</sup> Estudo executado com auxílio financeiro do CNPq, PPD-G7/LBA.

<sup>2</sup> Doutorando em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, AM. Email: arlem@inpa.gov.br

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA/CPBO, Manaus, AM. Email: iamara@inpa.gov.br

## INTRODUÇÃO

A regeneração natural define-se como sendo todos os descendentes de plantas arbóreas que se encontram entre 0,10 m de altura até o limite de diâmetro à altura do peito (DAP), estabelecido no levantamento estrutural (Finol, 1971; Rollet, 1978). O processo evolutivo da vegetação até a formação de uma floresta semelhante à primária, após o desmatamento parcial ou total de uma área, recebe o nome de regeneração natural, sendo que este processo pode durar até um século (Poggiani, 1989).

A análise da regeneração natural permite que sejam feitas inferências sobre a origem da floresta e previsões sobre seu desenvolvimento e aproveitamento, sob diferentes formas de tratamento (Carvalho, 1987). Por outro lado, o sub-bosque envolve a vegetação arbustiva e subarbustiva dos ambientes florestais. Essa vegetação forma um nicho ecológico de vital importância para o estabelecimento e desenvolvimento das espécies que irão constituir os demais estratos da floresta. Além disso, o sub-bosque representa 21 a 47% do total de espécies nas florestais tropicais (Gentry & Dodson, 1987); apesar disso, na maioria das vezes, os estudos em comunidades florestais avaliam apenas a composição estrutural do componente arbóreo, relegando o estrato herbáceo-arbustivo ao esquecimento ou ao segundo plano.

Um dos poucos estudos voltado para a regeneração natural/sub-bosque em florestas de terra firme na região é o de Lima Filho *et al.* (2002), que destacou a ocorrência de *Protium subserratum* Engl. (30,6%), *Inga receptabilis* (Vahl.) Wild. (15,9%), *Oenocarpus bacaba* Mart. (12,4%) e *O. bataua* Mart. (11,4%). No mesmo estudo, os autores mencionam as famílias Selaginellaceae (61,2%), Arecaceae (4,04%), Burseraceae (3,4%), Poaceae (3,2%) e Mimosaceae (2,2%) como sendo as mais abundantes. Diante da importância e da escassez de informações que envolvem tanto a regeneração natural como o estrato herbáceo-arbustivo nos ambientes florestais da região, o presente estudo visou avaliar a composição e diversidade florística do sub-bosque de uma comunidade florestal de platô na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Trata-se de um ecossistema florestal de terra firme com área aproximada de 600 km<sup>2</sup>, localizada na Estação Experimental ZF-2, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, situado a noroeste da cidade de Manaus, AM, tendo como limites a Rodovia BR-174

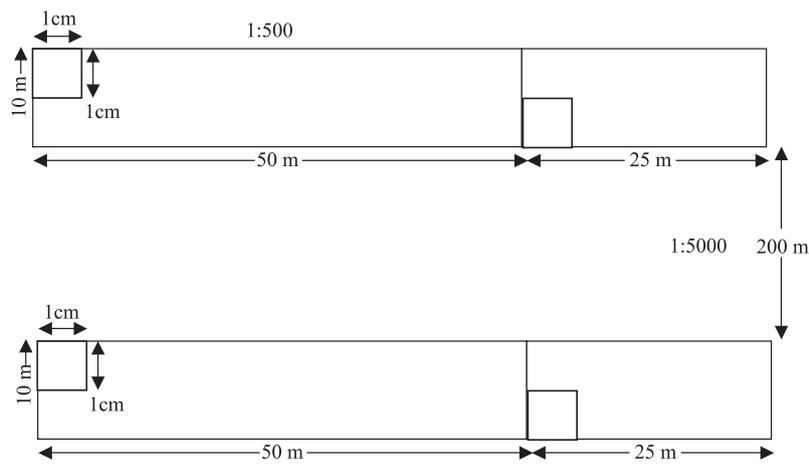
(Manaus – Boa Vista) e a bacia do Rio Cuieiras (2°35'45" S e 60°12'40" W). A altitude média da área é de 45 m e o solo (Chauvel *et al.*, 1987; Ferraz *et al.*, 1998) do tipo Latossolo Amarelo Álico, de textura muito argilosa, caracterizado por um horizonte B poroso e fortemente micro-agregado. O clima, segundo a classificação de Köppen, é *AmW* com temperatura média anual de 26,6°C, umidade relativa de 75 a 86% e precipitação anual de 1.750 a 2.500 mm (Ribeiro & Adis, 1984); os meses mais chuvosos vão de dezembro a maio, e os mais secos, de agosto a novembro.

### Desenho experimental, coleta e identificação do material botânico

Foram demarcadas 20 sub-parcelas de 25 m<sup>2</sup>, alocadas cada uma no interior de dois transectos de 5.000 m<sup>2</sup>, distantes entre si 200 m (Figura 1), a pouco utilizados para estudos florísticos do componente arbóreo (Oliveira *et al.*, dados não publicados). A abordagem dos espécimes arbóreos, arbustivos, herbáceos, palmeiras e lianas seguiu o critério de classificação em categorias de altura (Higuchi, 1985; Lima-Filho, 1995; Lima-Filho *et al.*, 2002), adotando-se as seguintes classes: C1 (altura ≤ 0,5 m), C2 (0,5 < altura ≤ 1,5 m), C3 (1,5 < altura ≤ 3,0 m) e C4 (altura > 3 m e CAP < 0,3 m).

Depois de secas por 48 horas em estufa (70 °C), as amostras botânicas foram identificadas a partir de referência especializada (Ribeiro *et al.*, 1999) e/ou por comparação com as exsiccatas disponíveis no herbário do INPA. As amostras não identificadas com nomes científicos receberam códigos de morfotipo. Após o processo de identificação taxonômica, o material será devidamente guardado por um período de até dois anos após a publicação dos resultados.

Os nomes botânicos apresentados nesse estudo foram conferidos com a página da WEB do Missouri Botanical Garden (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>).



**Figura 1** - Croqui resumido dos transectos de 500 x 10 m mostrando a demarcação das sub-parcelas de 5 x 5 m no interior de 20 parcelas de 50 x 10 m.

**Parâmetros fitossociológicos**

**a) Estrutura horizontal (Lamprecht, 1964)**

Densidade Absoluta

$$DA_i = N_i$$

Densidade Relativa

$$DR_i = (DA_i / \sum_{i=1}^s N_i) \times 100$$

Frequência Absoluta

$$FA_i = (NP_i / NP) \times 100$$

Frequência Relativa

$$DR_i = (FA_i / \sum_{i=1}^s FA_i) \times 100$$

Onde:

$N_i$  = Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie por ha;

$$\sum_{i=1}^s N_i = \text{Número total de indivíduos amostrados por ha;}$$

$$\sum_{i=1}^s FA_i = \text{Soma das frequências absolutas das espécies amostras;}$$

$NP_i$  = Número de parcelas em que ocorreu a i-ésima espécie;

$P_i$  = Número total de parcelas.

**Estrutura vertical: Posição sociológica e Regeneração natural/Sub-bosque (Finol, 1971)**

Posição Sociológica Absoluta

$$PSA_i = (VF_{(C1)} \times N_{i(C1)}) + VF_{(C2)} \times N_{i(C2)} + VF_{(C3)} \times N_{i(C3)}$$

+  $VF_{(C4)} \times N_{i(C4)}$ , em que:

$$VF = NC / \sum_{i=1} N_i$$

Posição Sociológica Relativa

$$PSR_i = (PSA_i / \sum_{i=1}^s PSA_i) \times 100$$

Classe absoluta de altura da regeneração natural/sub-bosque

$$CAARN_i = \sum_{i=1}^j (n_{ij} \times N_j) / NT$$

Classe relativa de altura da regeneração natural/sub-bosque

$$CRARN_i = (CATRN_i / \sum_{i=1}^K CAARN_i) \times 100$$

Regeneração natural/sub-bosque relativa

$$RNR_i = (DRRN_i + FRRN_i + CRARN_i) / 4$$

Onde:

$VF$  = Valor fitossociológico do i-ésima classe de tamanho;

$NC$  = Número de indivíduos amostrados na i-ésima classe de altura;

$C_1, C_2, C_3, C_4$  = Classes de tamanhos 1, 2, 3 e 4, respectivamente;

$$\sum_{i=1}^s PSA_i = \text{Soma das posições sociológicas absolutas;}$$

$j$  = Número de classes de altura;

$n_{ij}$  = Número de indivíduos da i-ésima espécie na j-ésima classe de altura;

$N_j$  = Número de indivíduos na j-ésima classe de altura;

$K$  = número de espécies;

$DRRN_i$  = densidade relativa da regeneração natural/sub-bosque para a i-ésima espécie;

$FRRN_i$  = frequência relativa da regeneração natural/sub-bosque para a i-ésima espécie.

**Padrão de distribuição espacial**

Para determinar o padrão de distribuição das populações de cada espécie, adotou-se o Índice de Morisita padronizado ( $I_p$ ), expresso pelas seguintes fórmulas (Krebs, 1989):

$$I_p = 0,5 + 0,5 (Id - Mc / n - Mc), \text{ quando } Id \geq Ma > 1,0;$$

$$I_p = 0,5 (Id - 1/Mu - 1), \text{ quando } Ma > Id \geq 1,0;$$

$$I_p = 0,5 (Id - 1/Mu - 1), \text{ quando } 1,0 > Id > Mu;$$

$$I_p = -0,5 + 0,5 (Id - Mu / Mu), \text{ quando } 1,0 > Mu > Id.$$

Onde:  $Id$  = Índice de dispersão de Morisita ( $Id = n [\sum x_i^2 - \sum x_i / (\sum x_i)^2 - \sum x_i]$ );  $n$  = Número de parcelas;  $\sum x_i$  = Somatória do número de indivíduos da espécie  $i$  nas 20 parcelas =  $x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_{20}$ ;  $\sum x_i^2$  = Somatória do número de indivíduos da espécie  $i$  ao quadrado nas 20 parcelas;  $Mu$  = Índice de uniformidade de Morisita ( $Mu = \chi^2_{0,975} - n + \sum x_i / (\sum x_i) - 1$ );  $Ma$  = Índice de agregação de Morisita ( $Ma = \chi^2_{0,025} - n + \sum x_i / (\sum x_i) - 1$ );  $\chi^2_{0,975}$  e  $\chi^2_{0,025}$  = Valores do Qui-quadrado tabelados com  $n-1$  graus de liberdade que têm 97,5% e 2,5% da área para a direita. Valores de  $I_p \geq 0,5$  indicam distribuição espacial agregada;  $I_p \leq -0,5$  designam distribuição uniforme;  $I_p$  entre  $+0,5$  e  $-0,5$  indicam padrão aleatório (Krebs, 1989).

### Diversidade florística

As diversidades foram estimadas de acordo com os Índices de Riqueza de Espécie e de Shannon-Wiener (Magurran, 1988). O primeiro Índice foi obtido da razão entre o número de espécies acumuladas e o tamanho da área amostrada ( $m^2$ ), enquanto o segundo, pela fórmula:  $H' = -\sum (p_i) (\log_e p_i)$ , onde  $p_i = (n_i / N)$  é a probabilidade de que um indivíduo amostrado pertença a espécie  $i$ ;  $n_i = n^\circ$  total de indivíduos da espécie  $i$ ;  $N = n^\circ$  total de indivíduos amostrados na área; a equitabilidade (uniformidade) foi obtida segundo a fórmula  $E' = H' / \log_e \sum$  (Magurran, 1988), onde  $\sum = n^\circ$  de espécies.

### Similaridade florística

As similaridades entre as classes de altura foram comparadas por intermédio do índice qualitativo de Sorensen (Müeller-Dombois & Elleberg, 1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aspectos fisionômicos

A vegetação da Estação Experimental ZF-2 é bastante heterogênea, com predomínio das famílias Lecythidaceae, Sapotaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Chrysobalanaceae, Mimosaceae, Moraceae, Annonaceae, Burseraceae e

Caesalpiniaceae (Jardim & Hosokawa, 1986/87; Rankin-de-Mérona *et al.*, 1992; Higuchi *et al.*, 1998); as espécies mais importantes (Oliveira *et al.*, dados não publicados) são: *Eschweilera micrantha* (O.Berg.) Miers (matá-matá), *Pouteria gongrijpii* Eyma (abiu), *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni (ucuquirana), *Protium apiculatum* Swart (breu-vermelho), *Eschweilera atropetiolata* S.A. Mori (castanha-vermelha), *Swartzia reticulata* Ducke (arabá-preto), *Licania davillifolia* Benoist (caraipé), *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori (matá-matá), *Aspidosperma oblongum* A. DC (carapanaúba) e *Dinizia excelsa* Ducke (angelim-pedra). Ainda, segundo os autores, mais de 50% das árvores encontram-se entre 14 e 25 m, sendo que *Abarema mataybifolia* (Sandw.) Barneby & Grimes (tento), *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav. (leonia), *Swartzia reticulata* Ducke (arabá-preto) e *Aspidosperma oblongum* A. DC (carapanaúba) são as únicas espécies a possuírem valores superiores a 90 cm de DAP.

### Composição florística da regeneração natural e sub-bosque

Nos 500  $m^2$  de vegetação amostrados, encontrou-se 2.434 indivíduos pertencentes a 67 famílias, 164 gêneros e 356 espécies, das quais três ficaram indeterminadas (Tabela 1). Comparando esses resultados com outros obtidos na região (Vieira, 1989; Lima Filho, 1995; Lima Filho *et al.*, 2002), notou-se que a área é bem mais diversificada em termos de famílias e espécies, apesar do local amostrado possuir dimensões inferiores em relação às outras áreas avaliadas.

**Tabela 1** - Listagem das espécies vegetais presentes no sub-bosque de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Onde: C1 = espécies amostradas na classe 1 (altura  $\leq 0,5$  m), C2 = espécies amostradas na classe 2 ( $0,5 < \text{altura} \leq 1,5$  m), C3 = espécies amostradas na classe 3 ( $1,5 < \text{altura} \leq 3,0$  m), C4 = espécies amostradas na classe 4 (altura  $> 3$  m e CAP  $< 0,3$  m), \* = espécies "localmente raras".

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
Anacardiaceae	<i>Anacardium cf. spruceanum</i> Benth. ex Engl.*	árvore	1	-	-	-
Annonaceae	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.	"	2	-	-	1
"	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	árvore	47	46	20	13
"	<i>D. ulei</i> (Diels) R.E. Fr.*	"	1	-	-	-
"	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Saff.	árvore	-	-	2	-
"	<i>Guatteria duckeana</i> R.E. Fr.	"	-	5	-	-
"	<i>G. foliosa</i> Benth.	"	-	1	4	-
"	<i>G. insculpta</i> R.E. Fr.	"	9	-	-	-
"	<i>Guatteria</i> sp.	"	-	2	-	2
"	<i>Guatteriopsis blepharophylla</i> (Mart.) R.E. Fr.	árvore	5	-	1	1
"	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	"	6	1	-	2
Apocynaceae	<i>Ambelania</i> sp.*	árvore	-	1	-	-
"	<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	árvore	4	1	-	-
"	<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook. ex Miers	"	-	1	-	1
"	<i>G. urceolatum</i> A.H. Gentry*	"	-	1	-	-
"	<i>Lacmellea</i> sp.	"	3	-	-	-
"	<i>Mandevilla scabra</i> (Roem. & Schult.) K. Schum.*	liana	1	-	-	-
"	<i>Mandevilla</i> sp.*	"	-	-	-	1
Araceae	<i>Heteropsis</i> sp.*	hemiepífita	1	-	-	-

continua >

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
"	<i>Philodendron elaphoglossoides</i> Schott*	"	-	-	1	-
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Frodin*	árvore	1	-	-	-
Arecaceae	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	palmeira	7	5	5	4
"	<i>A. sciophilum</i> (Miq.) Pulle	"	10	7	3	-
"	<i>Attalea attaleoides</i> (Barb. Rodr.) Wess. Boer	"	1	-	2	2
"	<i>Attalea</i> sp.	"	7	1	4	-
"	<i>Bactris maraja</i> Mart.	"	-	2	-	-
"	<i>Bactris</i> sp.	"	3	1	1	-
"	<i>Geonoma deversa</i> (Poit.) Kunth	"	4	-	3	-
"	<i>Geonoma</i> sp.	"	4	-	4	-
"	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	"	33	1	1	2
"	<i>O. minor</i> Mart.	"	6	4	-	-
"	<i>Syagrus inajai</i> (Spruce) Becc.	"	5	3	1	1
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea nigrescens</i> Sandwith.	liana	-	2	-	-
"	<i>A. bilabiata</i> (Sprague) Sandwith	"	1	1	-	-
"	<i>A. egensis</i> Bureau & K. Schum.	"	15	11	-	2
"	<i>A. fanshawei</i> Sandw.	"	-	2	1	-
"	<i>Memora adenophora</i> Sandw.	"	8	4	1	1
"	<i>M. cf. magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	"	6	7	1	2
"	<i>M. flaviflora</i> (Miq.) Pulle*	"	1	-	-	-
"	<i>M. longilinea</i> A.Sampaio	"	8	5	-	1
"	<i>M. moringifolia</i> Sandw.	"	2	-	-	-
"	<i>Memora</i> sp.*	"	-	-	1	-
Bombacaceae	<i>Quararibea ochrocalyx</i> (K. Schum.) Vischer*	árvore	-	-	-	1
"	<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	"	3	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia cf. sprucei</i> Mez*	"	1	-	-	-
"	<i>C. nodosa</i> Lam.	arbusto	1	1	1	-
Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i> Swart	árvore	70	16	1	6
"	<i>P. aracouchini</i> (Aubl.) March.	"	6	1	-	-
"	<i>P. cf. carolense</i> Daly*	"	1	-	-	-
"	<i>P. cf. grandifolium</i> Engl.	"	6	-	-	2
"	<i>P. divaricatum</i> Engl.	"	18	5	2	3
"	<i>P. hebetatum</i> Daly	"	16	7	-	4
"	<i>P. hostmannii</i> (Miq.) Engl.	"	3	-	-	1
"	<i>P. tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	"	6	-	-	-
"	<i>P. trifoliolatum</i> Engl.	árvore	-	1	1	1
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia alata</i> Ducke*	liana	1	-	-	-
"	<i>B. cf. guianensis</i> Aubl.	"	2	-	-	-
"	<i>B. cf. splendens</i> Kunth	"	3	4	-	1
"	<i>B. platycalyx</i> Benth.	"	5	-	-	-
"	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw. *	árvore	1	-	-	-
"	<i>Dimorphandra caudata</i> Ducke*	"	-	-	1	-
"	<i>Elizabetha</i> sp.	árvore	1	1	-	-
"	Indeterminada	-	-	-	2	-
"	<i>Macrolobium gracile</i> Spruce ex Benth.	árvore	12	-	-	1
"	<i>M. limbatum</i> Spruce ex Benth. *	"	1	-	-	-
"	<i>M. microcalix</i> Ducke*	"	1	-	-	-
"	<i>M. prancei</i> R.S. Cowan*	"	-	-	-	1
"	<i>Macrolobium</i> sp. *	"	-	-	-	1

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
"	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	"	17	-	1	-
"	<i>Sclerolobium guianense</i> Benth.	"	3	-	-	-
"	<i>Sclerolobium</i> sp. 1	"	35	4	-	1
"	<i>Sclerolobium</i> sp. 2*	"	1	-	-	-
"	<i>Tachigali</i> sp. 1	"	5	3	1	1
"	<i>Tachigali</i> sp. 2	"	-	1	-	2
Cecropiaceae	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	árvore	8	-	-	-
"	<i>P. ferruginea</i> Standl.	"	-	-	-	2
"	<i>P. guianensis</i> Aubl.	"	9	-	1	1
"	<i>P. tomentosa</i> Miq. *	"	-	1	-	-
"	<i>Pourouma</i> sp. *	"	-	-	1	-
Chrysobalanaceae	<i>Couepia abovata</i> Ducke*	"	-	1	-	-
"	<i>C. magnoliifolia</i> Benth. ex Hook. f.	"	5	-	-	-
"	<i>Hirtella araguaiensis</i> Prance	"	-	5	2	1
"	<i>H. duckei</i> Huber	"	5	1	1	3
"	<i>H. racemosa</i> Lam.	"	2	-	-	1
"	<i>Licania canescens</i> Benoist	"	7	2	1	-
"	<i>L. caudata</i> Prance	"	142	3	-	-
"	<i>L. cf. cidii</i> Prance	"	-	2	-	-
"	<i>L. davillifolia</i> Benoist*.	"	-	-	-	1
"	<i>L. densiflora</i> Kleinhoonte	"	3	2	1	2
"	<i>Licania</i> sp.	"	3	-	1	1
Clusiaceae	<i>Tovomita pyrifolia</i> Planch. & Triana*	"	1	-	-	-
Combretaceae	<i>Combretum laxum</i> Aubl.	liana	-	-	-	2
Connaraceae	<i>Connarus cf. punctatus</i> Planch. *	"	-	1	-	-
"	<i>C. erianthus</i> Benth. ex Baker	"	12	5	-	1
"	<i>C. perrottetii</i> (DC.) Planch. *	"	1	-	-	-
"	<i>Connarus</i> sp. 1	"	-	3	-	-
"	<i>Connarus</i> sp. 2	"	8	1	1	1
"	<i>Pseudoconnarus cf. macrophyllus</i> (Poepp. & Endl.) Radlk.	liana	5	-	-	2
"	<i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Backer	liana	5	2	-	1
"	<i>P. rhynchosoides</i> (Poepp. & Endl.) Radlk. *	"	-	1	-	-
"	<i>Pseudoconnarus</i> sp.	"	-	-	1	1
"	<i>Rourea cuspidata</i> Benth. ex Baker	"	2	1	-	-
Convolvulaceae	<i>Dicranostyles laxa</i> Ducke*	"	-	1	-	-
"	<i>D. holostyla</i> Ducke*	"	-	1	-	-
"	Indeterminada*	"	-	1	-	-
"	<i>Maripa</i> sp. *	"	-	-	1	-
Cyperaceae	<i>Mapania sylvatica</i> Aubl.	erva	7	-	-	-
Dennstaedtiaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	"	32	-	-	-
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum rugosum</i> (Vahl) Prance*	liana	1	-	-	-
"	<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	árvore	3	4	-	2
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> St.- Hil.	liana	1	-	-	1
"	<i>Doliocarpus amazonicus</i> Sleumer*	"	1	-	-	-
"	<i>D. brevipedicellatus</i> Garcke	"	4	-	-	-
"	<i>D. dentatus</i> (Aubl.) Standl.	"	12	2	-	1
"	<i>D. magnificus</i> Sleumer	"	7	1	-	-
"	<i>D. novogranatensis</i> Kubitzki*	"	-	-	-	1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea excelsa</i> Ducke*	árvore	-	-	-	1

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
"	<i>S. schomburgkii</i> Spruce ex Benth.	"	6	-	-	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum amplum</i> Benth.	erva	4	-	-	-
"	<i>E. citrifolium</i> St.- Hil. *	árvore	-	1	-	-
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	"	11	-	-	-
"	<i>C. hostmannii</i> Benth.	"	12	-	-	-
"	<i>Croton cuneatus</i> Klotz.	erva	2	-	-	-
"	<i>C. matourensis</i> Aubl. *	"	-	1	-	-
"	<i>Mabea angularis</i> G. den Hollander	árvore	5	11	2	3
"	<i>M. cf. nitida</i> Spruce ex Benth. *	"	1	-	-	-
"	<i>M. occidentalis</i> Benth. *	"	1	-	-	-
"	<i>M. speciosa</i> Müll. Arg.	"	-	-	1	2
"	<i>Micrandra rossiana</i> R.E. Schult. *	"	1	-	-	-
"	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	"	-	-	1	-
"	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	"	2	-	-	-
"	<i>Sandwithia guianensis</i> Lanj. *	"	-	-	1	-
"	<i>Senefeldera macrophylla</i> Ducke	"	-	-	-	2
Fabaceae	<i>Andira trifoliolata</i> Ducke*	"	-	-	-	1
"	<i>Bocoa alterna</i> (Benth.) R.S. Cowan	árvore	10	3	-	-
"	<i>B. mollis</i> (Benth.) R.S. Cowan	"	2	-	-	-
"	<i>B. viridiflora</i> (Ducke) R.S. Cowan	"	1	1	1	2
"	<i>Clitoria cf. grandifolia</i> Ducke*	liana	-	-	-	1
"	<i>C. leptostachya</i> Benth.	"	1	2	-	1
"	<i>Dalbergia</i> sp. *	"	1	-	-	-
"	<i>Deguelia</i> sp. 1	"	1	1	-	-
"	<i>Deguelia</i> sp. 2	"	1	1	-	1
"	<i>Deguelia</i> sp. 3*	"	-	-	1	-
"	<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke	"	-	1	2	2
"	<i>Derris</i> sp.	"	-	4	2	1
"	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. *	árvore	-	-	1	-
"	<i>Machaerium amplum</i> Benth. *	liana	1	-	-	-
"	<i>M. aristulatum</i> (Spruce ex Benth.) Ducke*	"	-	-	-	1
"	<i>Machaerium</i> sp.	"	3	1	-	-
"	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	árvore	2	-	-	-
"	<i>S. cf. corrugata</i> Benth.	"	4	3	-	1
"	<i>S. cf. ingifolia</i> Ducke	"	3	-	-	-
"	<i>S. cuspidata</i> Spruce ex Benth.	"	3	1	-	1
"	<i>S. longistipitata</i> Ducke	"	1	-	1	-
"	<i>S. macrocarpa</i> Spruce ex Benth.	"	1	-	1	1
"	<i>S. recurva</i> Poepp.	"	3	-	-	-
"	<i>S. reticulata</i> Ducke	"	3	4	3	1
"	<i>S. schomburgkii</i> Benth.	"	3	2	-	-
"	<i>Swartzia ulei</i> Harms	"	1	-	2	-
"	<i>Swartzia</i> sp.	"	3	-	-	-
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche crispidentata</i> Ducke	"	2	2	-	-
"	<i>Casearia cf. negrensis</i> Eichler*	árvore	1	-	-	-
"	<i>C. javitensis</i> Kunth	"	-	2	-	1
Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i> Rich.	erva	22	6	-	-
Hippocrateaceae	<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C. Sm. *	liana	-	1	-	-
"	<i>S. insignis</i> A.C. Sm.	"	9	6	-	-

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
"	<i>S. juruana</i> Loes.	"	1	3	-	2
"	<i>Salacia</i> sp.	"	-	4	-	-
"	<i>Tontelea cylindrocarpa</i> (A.C. Sm.) A.C. Sm.	liana	3	1	1	-
Humiriaceae	<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuatrec.	árvore	-	2	1	1
"	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	"	1	1	-	1
"	<i>Vantanea guianensis</i> (Aubl.) Ducke	"	1	-	-	1
"	<i>V. macrocarpa</i> Ducke*	"	1	-	-	-
Lacistemaceae	<i>Lacistema</i> sp. *	árvore	-	1	-	-
Lauraceae	<i>Aiouea maguireana</i> (P. Allen) S.S. Renner*	"	-	1	-	-
"	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.	"	1	1	-	-
"	<i>A. megaphylla</i> Mez. *	"	1	-	-	-
"	<i>Aniba</i> sp. *	"	-	-	1	-
"	<i>Endlicheria bracteata</i> Mez*	"	-	1	-	-
"	<i>E. sprucei</i> (Meisn.) Mez	"	2	-	-	-
"	<i>Licaria</i> cf. <i>rodriguesii</i> Kurz	"	-	1	1	2
"	<i>L. chrysophylla</i> (Meissn.) Kosterm.*	"	-	1	-	-
"	<i>L. guianensis</i> Aubl.	"	1	-	1	1
"	<i>Mezilaurus</i> cf. <i>synandra</i> (Mez.) Kosterm.*	"	1	-	-	-
"	<i>M. duckei</i> Van der Werff	"	3	-	-	-
"	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	"	1	-	1	-
"	<i>O. amazonica</i> (Meissn.) Mez	"	5	1	-	-
"	<i>O. argrophylla</i> Ducke*	"	1	-	-	-
"	<i>O. caudata</i> (Nees) Mez	"	3	1	1	1
"	<i>O. cf. cujumari</i> Mart. *	"	1	-	-	-
"	<i>O. douradensis</i> Vattimo-Gil	"	1	-	2	-
"	<i>O. guianensis</i> Aubl.	"	3	3	2	-
"	<i>O. longifolia</i> Kunth	"	22	2	-	1
"	<i>Ocotea</i> sp. 1	"	4	1	-	-
"	<i>Ocotea</i> sp. 2	"	-	4	-	-
Lecythidaceae	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C. Sm.	"	3	1	-	-
"	<i>E. atropetiolata</i> S.A.Mori*	"	-	1	-	-
"	<i>E. bracteosa</i> (Poepp. ex O.Berg) Miers	"	24	-	3	1
"	<i>E. coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	"	14	3	-	2
"	<i>E. decolorans</i> Sandw.	"	-	3	-	-
"	<i>E. grandiflora</i> (Aubl.) Sandw. *	"	1	-	-	-
"	<i>E. laevicarpa</i> S.A. Mori	"	-	4	1	-
"	<i>E. micrantha</i> (O.Berg) Miers	"	8	-	-	2
"	<i>E. pedicellata</i> (Rich.) S.A. Mori	"	4	3	-	-
"	<i>Eschweilera</i> sp.	"	2	-	-	2
"	<i>Gustavia augusta</i> L.	"	2	3	5	-
Loganiaceae	<i>Strychnos jobertiana</i> Baill.	liana	2	2	1	1
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp. *	arbusto	-	-	-	1
Marantaceae	<i>Calathea mansonis</i> Körn.	erva	22	-	-	-
"	<i>Calathea</i> sp.	"	2	-	-	-
"	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	"	5	16	-	-
"	<i>I. cannoideus</i> L. Andersson	"	17	12	3	-
"	<i>I. gracilis</i> (Rudge) Körn.	"	14	-	-	-
"	<i>Ischnosiphon</i> sp.	"	-	5	-	-
"	<i>Monotagma densiflorum</i> (Körn.) K. Schum.	"	5	-	-	-

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
"	<i>Monotagma tuberosum</i> Hagberg	"	86	14	-	-
"	<i>Monotagma</i> sp. 1	"	-	6	-	-
"	<i>Monotagma</i> sp. 2	"	-	2	-	-
Melastomataceae	<i>Henriettella</i> sp.	árvore	-	-	-	2
"	<i>Miconia affinis</i> DC. *	"	1	-	-	-
"	<i>M. argyrophylla</i> DC.	"	4	-	-	-
"	<i>M. cf. comptifolia</i> Wurdack	"	9	4	-	-
"	<i>M. tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC. *	"	-	-	-	1
Meliaceae	<i>Guarea carinata</i> Ducke*	"	-	1	-	-
"	<i>G. cinnamomea</i> Harms	"	-	1	1	-
Memecylaceae	<i>Mouriri duckeana</i> Morley	"	2	-	-	-
"	<i>M. lunatanthera</i> Morley*	"	-	-	1	-
"	<i>Mouriri</i> sp.	"	2	-	-	-
Menispermaceae	<i>Abuta brevifolia</i> Krukoff & Moldenke*	liana	1	-	-	-
"	<i>A. candollei</i> Triana & Planch.	"	8	-	2	1
"	<i>A. velutina</i> Gleason*	"	1	-	-	-
Mimosaceae	<i>Abarema laeta</i> (Benth.) Barneby & Grimes	árvore	6	1	-	2
"	<i>Inga alba</i> (Swart.) Willd.	"	3	2	-	2
"	<i>I. auristellae</i> Harms	"	8	-	-	-
"	<i>I. bicoloriflora</i> Ducke	"	41	3	2	-
"	<i>I. capitata</i> Desv.	"	5	2	-	-
"	<i>I. cf. nobilis</i> Willd.	"	-	3	-	1
"	<i>I. cf. splendens</i> Willd.	"	3	-	-	-
"	<i>I. chrysantha</i> Ducke*	árvore	1	-	-	-
"	<i>I. ciliata</i> C. Presl. *	"	1	-	-	-
"	<i>I. edulis</i> Mart. *	"	-	1	-	-
"	<i>I. grandiflora</i> Wall.	"	6	-	1	-
"	<i>I. huberi</i> Ducke*	"	1	-	-	-
"	<i>I. leiocalycina</i> Benth.	"	-	3	-	1
"	<i>I. obidensis</i> Ducke	"	10	2	3	-
"	<i>I. paraensis</i> Ducke	"	5	-	-	1
"	<i>I. umbratica</i> Poepp. & Endl.	"	4	2	-	-
"	<i>Mimosa guilandinae</i> (DC) Barneby	liana	2	-	-	-
"	<i>Parkia cf. decussata</i> Ducke*	árvore	-	1	-	-
"	<i>P. pendula</i> (Willd.) Walp.	"	2	-	-	1
"	<i>Stryphnodendron</i> sp. *	"	-	-	-	1
"	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & Grimes	"	4	-	1	1
"	<i>Z. ramiflora</i> (Benth.) Barneby & Grimes	"	45	1	4	2
Monimiaceae	<i>Bracteanthus glycyarpus</i> Ducke*	arbusto	1	-	-	-
Moraceae	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	árvore	3	-	-	-
"	<i>B. lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	"	5	-	-	1
"	<i>B. rubescens</i> Taub.	"	4	3	-	-
"	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	"	7	3	-	-
"	<i>Helianthostylis sprucei</i> Baill.	árvore	9	2	-	1
"	<i>Helicostylis</i> sp.	"	6	-	-	-
"	<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	"	5	1	-	-
"	<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	"	8	-	-	-
"	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) Macbr. *	"	-	1	-	-
"	<i>Sorocea muriculata</i> Miq.	"	2	4	1	1

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
Myristicaceae	<i>Iryanthera coriacea</i> Ducke*	"	-	1	-	-
"	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	"	4	-	-	-
"	<i>V. michelii</i> Heckel	"	4	-	1	-
Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i> sp.	"	6	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia anastomosans</i> DC.	"	-	-	2	-
"	<i>E. cf. dittocrepis</i> O. Berg	"	-	2	-	1
"	<i>E. patrisii</i> Vahl	"	2	-	-	-
"	<i>E. protenta</i> Mc Vaugh	"	4	-	-	-
"	<i>E. ramiflora</i> Desv.	"	-	2	3	-
"	<i>Eugenia</i> sp.	"	-	4	-	-
"	<i>Eugenia</i> sp. nova*	"	1	-	-	-
"	<i>Myrcia amazonica</i> DC. *	"	1	-	-	-
"	<i>M. cf. bracteata</i> (Rich.) DC.	"	-	1	1	-
"	<i>M. cf. eximia</i> DC.	"	2	-	-	-
"	<i>M. fenestrata</i> DC.	"	1	-	-	1
"	<i>M. magnoliifolia</i> DC.	"	2	-	1	1
Nyctaginaceae	<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	"	2	2	-	1
Ochnaceae	<i>Ouratea discophora</i> Ducke*	"	-	1	-	-
Olacaceae	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	"	-	2	-	1
"	<i>Aptandra tubicina</i> (Poepp.) Benth. ex Miers*	"	1	-	-	-
"	<i>Heisteria</i> sp.	"	-	3	-	-
"	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	"	2	1	-	1
Passifloraceae	<i>Passiflora foroana</i> Harms*	liana	1	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper bartlingianum</i> (Miq.) C. DC.	arbusto	9	-	-	-
Poaceae	<i>Pariana cf. campestris</i> Aubl.	erva	56	18	-	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	liana	2	2	-	1
Quiinaceae	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.	árvore	2	-	-	-
"	<i>Quiina amazonica</i> A.C. Sm.	"	2	-	-	-
"	<i>Quiina</i> sp. *	"	-	-	1	-
"	<i>Touroulia guianensis</i> Aubl.	"	2	-	-	-
Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	"	-	3	-	-
Rhamnaceae	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke	liana	3	3	1	-
Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp. *	árvore	1	-	-	-
"	<i>Amaioua</i> sp. *	"	-	-	1	-
"	<i>Duroia hirsuta</i> (Poepp.) K. Schum.	"	4	-	1	-
"	<i>D. macrophylla</i> Huber	"	3	-	-	-
"	<i>D. saccifera</i> (Mart.) Hook. f. ex K. Schum.*	"	-	-	-	1
"	<i>Duroia</i> sp. *	"	-	1	-	-
"	<i>Faramea</i> sp.	"	1	2	-	1
"	<i>Palicourea comitis</i> (Müll. Arg.) Steyerem.	"	4	3	2	-
"	<i>Palicourea</i> sp.	"	-	2	-	-
"	<i>Psychotria astrellantha</i> Wernh.	árvore	6	2	-	3
"	<i>P. bahiensis</i> DC. *	arbusto	1	-	-	-
"	<i>P. bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg. *	"	1	-	-	-
"	<i>P. deinocalix</i> Sandwith	"	2	-	-	-
"	<i>P. platypoda</i> DC.	"	3	-	-	-
"	<i>P. podocephala</i> Standl.	"	4	12	1	-
"	<i>Psychotria</i> sp. *	"	1	-	-	-
"	<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham*	liana	1	-	-	-

continua>

Famílias	Nomes Científicos	Hábitos	C1	C2	C3	C4
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp. *	árvore	-	-	-	1
"	<i>Paullinia</i> sp.	liana	5	-	-	-
"	<i>Serjania membranacea</i> Splitg.	"	9	-	-	-
"	<i>Talisia</i> cf. <i>macrophylla</i> (Mart.) Radlk. *	árvore	-	-	-	1
"	<i>Talisia</i> sp. *	"	-	-	-	1
"	<i>Toulicia</i> sp.	"	4	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T.D. Penn.	"	3	1	-	-
"	<i>Chrysophyllum</i> sp.	"	-	-	-	1
"	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	"	5	2	2	-
"	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev. *	"	1	-	-	-
"	<i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	"	-	1	-	1
"	<i>M. mensalis</i> (Baehni) Aubrév.	"	9	-	-	-
"	<i>M. venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	"	-	2	-	-
"	<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D. Penn.	"	4	-	-	1
"	<i>P. cf. retinervis</i> T.D. Penn.	"	-	-	2	-
"	<i>P. cuspidata</i> (A.DC.) Baehni*	"	-	-	-	1
"	<i>P. decorticans</i> T.D. Penn.	"	8	-	-	-
"	<i>P. durlandii</i> (Standl.) Baehni *	"	-	1	-	-
"	<i>P. glomerata</i> (Miq.) Baehni	"	7	-	-	-
"	<i>P. gongrijpii</i> Eyma	"	-	-	2	-
"	<i>P. guianensis</i> Aubl.	"	3	3	-	1
"	<i>P. macrophylla</i> (Lam.) Eyma	"	-	3	-	-
"	<i>Pouteria</i> sp.	"	1	1	1	-
Selaginellaceae	<i>Selaginella conduplicata</i> Spring.	erva	5	-	-	-
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl. *	árvore	-	-	-	1
Siparunaceae	<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A. DC.	"	5	-	-	1
"	<i>S. guianensis</i> Aubl.	"	5	2	-	-
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.*	arbusto	1	-	-	-
Sterculiaceae	<i>Sterculia excelsa</i> Mart. *	árvore	1	-	-	-
"	<i>Theobroma silvestre</i> Mart. *	"	-	-	-	1
Theophrastaceae	<i>Clavija</i> sp. *	arbusto	-	1	-	-
Tiliaceae	Indeterminada*	árvore	1	-	-	-
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	árvore	3	4	-	1
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.	liana	1	3	2	-
Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i> Spreng.	arbusto	2	-	-	-
"	<i>Leonia</i> sp.*	árvore	-	-	-	1
"	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	"	15	9	2	-
"	<i>Rinorea</i> cf. <i>riana</i> Kuntze	"	3	2	-	-
"	<i>R. flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	"	-	-	3	3
"	<i>R. guianensis</i> Aubl.	"	2	1	-	-
"	<i>R. paniculata</i> (Mart.) Kuntze	"	2	2	-	-
"	<i>R. racemosa</i> (Mart.) Kuntze	"	4	1	1	4

Dos 2.434 indivíduos amostrados, 1471 ordenam-se em apenas dez famílias botânicas. Juntas, Marantaceae (209), Chrysobalanaceae (198), Mimosaceae (191), Burseraceae (175), Annonaceae (172), Arecaceae (137), Caesalpiniaceae (114), Fabaceae (100), Lecythidaceae (92) e, por fim, Bignoniaceae (83) representam mais de 60%

desse total; os outros 963 indivíduos distribuem-se entre as outras 57 famílias, evidenciando, com isso, alta densidade em poucas famílias botânicas, conforme observado em outras comunidades de terra firme na Amazônia Central (Lima Filho, 1995; Amaral *et al.*, 2000; Lima Filho *et al.*, 2002).

Analisando o número de indivíduos por espécie, notou-se que apenas seis espécies detêm 588 indivíduos, quase 25% do total de espécimes registrados. Dentre as espécies mais abundantes, *Licania caudata* Prance contribui com 145 indivíduos (Tabela 1), o que corresponde a 6% da densidade total amostrada. Estudo desenvolvido em uma floresta de terra firme no rio Uatumã, Amazonas (Amaral *et al.*, 2000) revelou que, no estrato inferior da floresta, as espécies *Protium apiculatum* Swart e *Pariana* sp. figuram entre as cinco mais expressivas em número de indivíduos, corroborando os resultados encontrados nesse trabalho (Tabelas 1 e 3).

O percentual de espécies “localmente raras” (Oliveira *et al.*, dados não publicados) na amostragem foi de 48% (169), dentro do intervalo de 25 a 56% relatado para as espécies com DAP  $\geq$  10 cm, nos diversos trabalhos desenvolvidos na região (Porto *et al.*, 1976; Tello, 1995; Amaral, 1996). Para algumas espécies, a raridade pode atuar como um mecanismo biológico de defesa contra a ação de predadores (Viana *et al.*, 1992); os indivíduos esparsos formam populações que ocupam grandes áreas, podendo obter com isso maior êxito na perpetuação da espécie. Por outro lado, as espécies raras podem tornar-se mais vulneráveis à extinção porque, em geral, são especializadas a um conjunto restrito de fatores ambientais ou têm poderes limitados de se dispersar para outras áreas.

A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies (27), seguida por Mimosaceae (22), Lauraceae (21), Caesalpiniaceae e Rubiaceae (18), Sapotaceae (17), Euphorbiaceae e Myrtaceae (12), Arecaceae, Chrysobalanaceae e Lecythidaceae (11) (Figura 2). Conjuntamente, essas onze famílias representam mais de 50% da riqueza local, assemelhando-se aos padrões registrados em outros estudos de regeneração natural na Amazônia Central (Vieira, 1989; Lima Filho, 1995; Lima Filho *et al.*, 2002).

Ainda com relação à riqueza de espécies, Euphorbiaceae foi a que apresentou a maior relação entre o número de espécies “localmente raras” e o número de espécies identificadas, isto é, a cada três espécies identificadas dessa família, duas foram raras (2/3). Em seguida, surgem as famílias Rubiaceae e Caesalpiniaceae com proporções de 1/2 e 4/9, respectivamente (Tabelas 1 e 2). Por outro lado, Arecaceae foi a única família na qual encontrou-se mais de um indivíduo por espécie, portanto, não registrando-se nessa amostragem espécies “localmente raras”. De qualquer forma, esses

resultados demonstram a importância dessas espécies como um dos fatores responsáveis pela alta fitodiversidade nas florestas amazônicas, conforme sugerido em outros trabalhos concluídos na região (Lima Filho, 1995; Tello, 1995; Amaral, 1996; Matos & Amaral, 1999; Amaral *et al.*, 2000; Lima Filho *et al.*, 2002).

### Distribuição espacial

Analisando-se a distribuição espacial das 30 espécies com maior participação na estrutura vertical da fitocenose (Tabela 3), observou-se que apenas *Astrocaryum gynacanthum* Mart. encontra-se aleatoriamente distribuída na área amostral. A tendência de distribuição espacial, em que a distribuição aleatória é rara em populações vegetais, sendo que a maioria das espécies possui algum grau de agregação no espaço, tem sido constatada em outros estudos (Legendre & Fortin, 1989; Horvitz & Le Corff, 1993). As espécies com maiores índices de agregação foram *Licania caudata* Prance, *Zygia ramiflora* (Benth.) Barneby & Grimes, *Sclerolobium* sp. 1, *Lindsaea lancea* (L.) Bedd. e *Ocotea longifolia* Kunth (Tabela 4).

### Diversidade florística

A curva espécie-área indicou que a comunidade vegetal é bastante diversificada em termos florísticos; o modelo matemático que melhor explicou os dados foi o polinomial de quarto grau (Figura 3), através do qual foi possível observar um sinal inicial de saturação da curva (paralelo ao eixo X) já a partir da última parcela. Assim, a partir da equação, foi possível estimar 357 espécies contra 355 espécies encontradas. Portanto, essas informações permitem inferir que a amostragem de 20 parcelas de 5 x 5 m foram suficientes para estimar a riqueza de espécies da fitocenose.

Ainda com relação à curva espécie-área, vale ressaltar que esta sofreu grande influência da seqüência em que as parcelas foram alocadas, pois a riqueza florística foi muito variável entre as parcelas (Figura 3). O número de espécies por parcela oscilou de 5 a 46, com média de 18 espécies/25 m<sup>2</sup> e desvio padrão de 11,2, com as parcelas iniciais apresentando as maiores concentrações de espécies.

Quanto aos índices de diversidade de Shannon (H'), os valores variaram de 2,83 a 5,25 nats/indivíduo entre as quatro classes de altura (Tabela 3). As maiores riquezas e diversidades encontradas nas

classes 1 (altura  $\leq$  0,5 m) e 2 (0,5 < altura  $\leq$  1,5 m) de altura eram previsíveis para a fitocenose, já que, naturalmente, muitas espécies de ervas, arbustos e lianas herbáceas são amostradas apenas nas classes inferiores de altura. É intrigante, no entanto, a ausência nessas mesmas classes de 12 espécies arbóreas ordenadas entre as 20 de maior importância ecológica na fitocenose (Oliveira *et al.*, dados não publicados), algumas das quais encontradas em alta densidade na área, como: *Pouteria gongrijpii* Eyma, *Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni, *Eschweilera atropetiolata* S.A. Mori,

**Tabela 2** - Diversidade florística da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas de uma floresta ombrófila densa de terra firme da Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Onde: H' e E' = Índices de Diversidade e Equabilidade de Shannon, respectivamente, Nf = número de famílias, Ng = número de gêneros, Ne = número de espécies, Ni = número de indivíduos amostrados

Classes de altura/Diversidade florística	H'	E'	Nf	Ng	Ne	Ni
Classe 1 (altura $\leq$ 0,5 m)	5,25	0,95	59	125	247	1583
Classe 2 (0,5 m < altura $\leq$ 1,5 m)	3,16	0,62	46	94	165	501
Classe 3 (1,5 m < altura $\leq$ 3,0 m)	2,87	0,63	32	62	92	167
Classe 4 (altura > 3,0 m e CAP < 0,3 m)	3,04	0,63	39	79	122	181
Totais	5,60	0,95	67	163	355	2434

**Tabela 3** - Listagem e parâmetros quantitativos da estrutura vertical das espécies vegetais presentes no sub-bosque de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Onde: RNT = regeneração natural total, RNR = regeneração natural relativa, PSA = posição sociológica absoluta, PSR = posição sociológica relativa, PDE = padrão de distribuição espacial.

Famílias	Nomes Científicos	Ni	RNT	RNR	PSA	PSR	PDE
Chrysobalanaceae	<i>Licania caudata</i> Prance	145	14,43	4,78	92,63	8,20	agregado
Annonaceae	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	126	10,95	3,65	40,23	3,56	agregado
Marantaceae	<i>Monotagma tuberosum</i> Hagberg	100	10,47	3,49	58,62	5,19	agregado
Burseraceae	<i>Protium apiculatum</i> Swart	91	9,72	3,24	48,72	4,32	agregado
Poaceae	<i>Pariana cf. campestris</i> Aubl.	74	7,80	2,60	40,02	3,54	agregado
Mimosaceae	<i>Zygia ramiflora</i> (Benth.) Barneby & Grimes	52	5,19	1,73	29,41	2,61	agregado
Mimosaceae	<i>Inga bicoloriflora</i> Ducke	46	5,19	1,73	27,20	2,41	agregado
Caesalpinaceae	<i>Sclerolobium</i> sp. 1	40	4,14	1,38	23,51	2,08	agregado
Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	37	4,80	1,60	21,61	1,91	agregado
Marantaceae	<i>Ischnosiphon cannoideus</i> L. Andersson	32	3,09	1,03	13,53	1,20	agregado
Dennstaedtiaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	32	3,45	1,15	20,73	1,84	agregado
Lecythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	28	3,24	1,08	15,58	1,38	agregado
Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i> Rich.	28	3,21	1,07	15,50	1,37	agregado
Burseraceae	<i>Protium divaricatum</i> Engl.	28	2,97	0,99	12,74	1,13	agregado
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea egensis</i> Bureau & K. Schum.	28	3,36	1,12	12,02	1,06	agregado
Burseraceae	<i>Protium hebetatum</i> Daly	27	2,64	0,88	11,85	1,05	agregado
Violaceae	<i>Paypayrola grandiflora</i> Tul.	26	3,03	1,01	11,60	1,03	agregado
Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	25	2,88	0,96	14,68	1,30	agregado
Marantaceae	<i>Calathea mansonis</i> Körn.	22	2,61	0,87	14,25	1,26	agregado
Marantaceae	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	21	1,89	0,63	6,56	0,58	agregado
Euphorbiaceae	<i>Mabea angularis</i> Hollander	21	2,19	0,73	5,56	0,49	agregado
Arecaceae	<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	21	2,70	0,90	5,64	0,50	aleatório
Arecaceae	<i>Astrocaryum sciophilum</i> (Miq.) Pulle	20	2,46	0,82	7,95	0,70	agregado
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	19	2,58	0,86	9,71	0,86	agregado
Connaraceae	<i>Connarus erianthus</i> Benth. ex Baker	18	2,55	0,85	8,82	0,78	agregado
Caesalpinaceae	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	18	2,16	0,72	11,02	0,98	agregado
Rubiaceae	<i>Psychotria podocephala</i> Standl.	17	2,07	0,69	5,09	0,45	agregado
Bignoniaceae	<i>Memora cf. magnifica</i> (Mart. ex DC.) Bureau	16	1,95	0,65	5,36	0,47	agregado
Mimosaceae	<i>Inga obidensis</i> Ducke	15	1,71	0,57	6,91	0,61	agregado
Hippocrateaceae	<i>Salacia insignis</i> A.C. Sm.	15	2,04	0,68	7,08	0,63	agregado

*Licania davillifolia* Benoist., entre outras. Em ambientes florestais, a ausência de espécies heliófitas nas classes inferiores é até esperada. As espécies que dependem de clareiras para germinarem apresentam um padrão de dispersão sazonal, que precede a época de maior clareiras naturais que, no caso da Amazônia Central, coincide com o período chuvoso, no qual as árvores são derrubadas pela ação do vento. Agora, por alguma razão, talvez relacionada ao ciclo hidrológico ou a outros fatores associados à biologia reprodutiva das espécies ou ao próprio ambiente, vem dificultando o recrutamento de novos indivíduos à comunidade.

Excetuando-se a classe 4 (altura > 3 m e CAP < 0,3 m), os dados mostram decréscimos na diversidade da menor para a maior categoria de altura (Tabela 3). De acordo com alguns autores (Odum, 1983; Magurran, 1988; Kent & Coker, 1992), a diversidade biológica envolve dois componentes básicos: a riqueza em espécies e a uniformidade na distribuição das abundâncias na comunidade. Diante disso, é possível que a exceção observada deva-se ao maior número de

espécies encontrada nessa amplitude de tamanho em relação à classe 3 (1,5 < altura ≤ 3,0 m), apesar de possuírem a mesma distribuição dentro de suas respectivas populações (Tabela 3).

O H' para a área total foi de 5,60 nats/indivíduo (Tabela 3), indicando que esse ambiente florestal apresenta grande diversidade florística, pois suplantou os limites máximos de 4,5 a 5,0 nats/indivíduo para as comunidades naturais (Pielou, 1966; Margalef, 1972). Essa alta diversidade pode ser confirmada ainda a partir da curva espécie-área (Figura 3).

Quando comparada a diversidade obtida nesse estudo às de outras florestas brasileiras (Gisler, 1995; Nappo, 1999), cujos índices variaram de 2,7 a 4,1 para a regeneração natural, pode-se concluir que a área inventariada é uma das mais diversificadas para esses grupos de vegetação.

Quanto aos índices de equabilidade de Shannon (E') por categoria de altura, nota-se que houve maior uniformidade

na primeira categoria (Tabela 3) com 0,95, indicando que as espécies jovens tendem a distribuírem-se mais uniformemente dentro da comunidade vegetal.

Por outro lado, os graus de E' obtidos para as espécies das demais categorias de altura sugerem que a distribuição dessas plantas dentro da comunidade é apenas moderadamente uniforme. De qualquer forma, o grau de E' estimado para a área amostrada indica que a distribuição das espécies dentro da fitocenose é bastante uniforme, uma vez que esse valor aproximou-se de 1 (Margalef, 1958).

### Similaridade florística

A análise de similaridade entre as classes de altura mostraram maior similaridade florística entre classes 1 e 2 (Tabela 3). O coeficiente de 0,50 calculado entre as classes 1 e 2 indica que, caso uma espécie seja aleatoriamente sorteada, ela possui 50% de probabilidade de pertencer às duas classes de altura. Por outro lado, todas as combinações feitas com a classe 3 resultaram nos menores índices de similaridade (Tabela 3), possivelmente associados à menor diversidade de espécies nessa categoria de altura (Tabela 4).

Quando as espécies "localmente raras" foram excluídas da análise, registrou-se aumento médio de 21% na similaridade entre as categorias avaliadas (Tabela 4). Esse resultado sugere que a similaridade florística entre comunidades vegetais pode estar associada, pelo menos em parte, ao número de espécies "localmente raras" presentes na amostragem, conforme observado para as espécies arbóreas (Oliveira *et al.*, dados não publicados).

### Estrutura da regeneração natural e do sub-bosque

Dentre as 355 espécies identificadas no levantamento, 30 destacaram-se relativamente quanto aos parâmetros regeneração natural e posição sociológica, retratando cerca de 43% de todas as espécies constantes na amostragem (Tabela 3). Notou-se ainda, que, desse percentual, as espécies *Licania caudata* Prance, *Duguetia flagellaris* Huber, *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Protium apiculatum* Swart, e *Pariana cf. campestris* Aubl., respondem por 18% da regeneração natural. Enquanto isso, 283 espécies obtiveram índices de regeneração inferiores a 1,0, representando em sua totalidade mais de 38% das espécies registradas.

A partir das densidades relativas das plantas em regeneração, ponderou-se que dentre as mais significativas, *Licania caudata* Prance, *Duguetia*

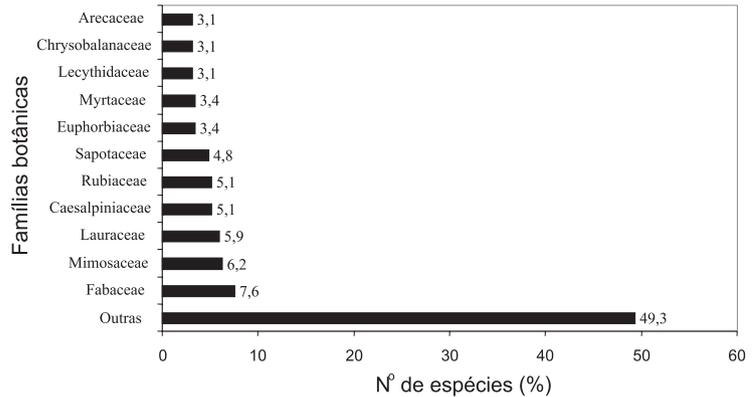


Figura 2 - Percentuais de espécies por família nos grupos de vegetação de regeneração natural e sub-bosque de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.

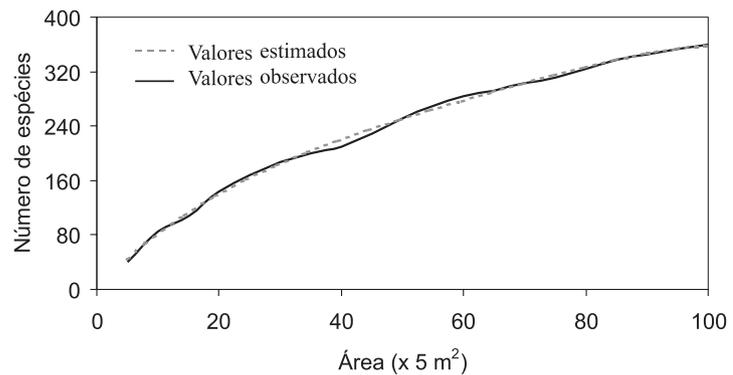


Figura 3 - Curva cumulativa das espécies constante no sub-bosque de uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.

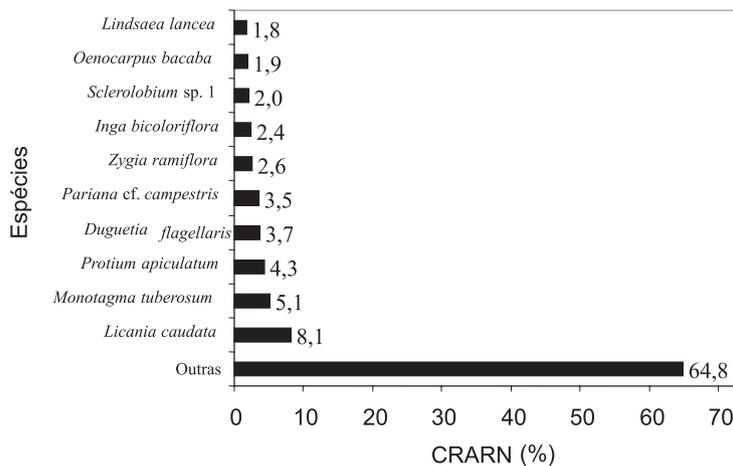


Figura 4 - Classes relativas de altura da regeneração natural (CRARN) das dez espécies mais importantes de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil

**Tabela 4** - Índices de similaridade de Sorensen entre as quatro classes de altura estudadas. Amazônia Central, Amazonas, Brasil.

Classes de altura	Com todas as espécies identificadas				Sem as espécies "localmente raras"			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
C1		0,50	0,35	0,42		0,61	0,42	0,52
C2			0,39	0,45			0,46	0,54
C3				0,37				0,45
C4								

*flagellaris* Huber, *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Protium apiculatum* Swart e *Pariana* cf. *campestris* Aubl., compõem as cinco mais expressivas da amostragem (Tabela 3), contribuindo em conjunto com 22% da área total.

Quanto às frequências relativas, as espécies de maior destaque foram *Duguetia flagellaris* Huber, *Protium apiculatum* Swart, *Oenocarpus bacaba* Mart., *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Pariana* cf. *campestris* Aubl., *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Arrabidaea egensis* Bureau & K. Schum., e *Conarus erianthus* Hagberg. Tais resultados assemelham-se aos encontrados por outros autores (Higuchi *et al.*, 1985; Lima Filho, 1995; Lima-Filho *et al.*, 2002) em florestas de terra firme na Amazônia Central. Por outro lado, as demais espécies detiveram frequências relativas abaixo de 1%, incluindo *Licania caudata* Prance que na amostragem respondeu por apenas 0,35%. A baixa frequência observada para essa espécie já era esperada, pois seus indivíduos encontram-se agrupados em manchas na amostragem (chuva de sementes), isto é, das 20 parcelas avaliadas nesse estudo, a ocorrência dessa espécie resume-se a apenas três, o que pode comprometer significativamente sua propagação e dispersão na floresta.

Os níveis relativos obtidos para as categorias de altura da regeneração mostram que, dentre as espécies analisadas, *Licania caudata* Prance, *Monotagma tuberosum* Hagberg, *Protium apiculatum* Swart, *Duguetia flagellaris* Huber e *Pariana* cf. *campestris* Aubl. detêm os maiores índices para este parâmetro estrutural (Figura 4). Em contrapartida, 14 espécies variaram de 1,0 a 2,6%, e o restante delas ficou abaixo de 1%.

Segundo alguns estudos (Volpato, 1994; Nappo, 1999), a metodologia proposta por Finol (1971) para estimar a regeneração natural induz as espécies que possuem alta densidade em uma determinada classe de altura, a manifestarem os maiores valores para esse parâmetro vertical. Esses estudos podem ser demonstrados por intermédio de *Licania caudata* Prance e *Monotagma tuberosum* Hagberg que apresentaram, respectivamente, 145 e 86 indivíduos, todos na classe inferior de altura (Tabela 1), gerando os dois maiores valores relativos de altura da regeneração natural (CRARN) (Figura 4). A partir dessas informações, verificou-se que os maiores índices de CRARN nem sempre significam maiores contribuições na regeneração natural total, uma vez que *Duguetia flagellaris* Huber, embora tenha o quarto maior CRARN, foi a segunda em participação na regeneração natural das demais espécies (Tabela 3). Diante disso, pode-se inferir que os valores de regeneração natural alto, a partir da CRARN também alto, podem não retratar de forma confiável a real importância

ecológica das espécies dentro da comunidade vegetal.

Comparando as duas espécies mais representativas da regeneração natural, nota-se que apenas dois dos 145 indivíduos de *Licania caudata* Prance encontram-se na classe 2 de altura (Tabela 1). Ao passo que os 126 indivíduos da espécie *Duguetia flagellaris* Huber distribuem-se uniformemente em todas as classes abordadas (Tabela 3). Essa constatação permite sugerir que nesse

momento e nas condições ambientais avaliadas, *Duguetia flagellaris* Huber é a mais importante em relação às outras espécies, por estar melhor distribuída na área e por ocupar todas as categorias de desenvolvimento das espécies em regeneração.

Quando se analisa a abundância de lianas e palmeiras na regeneração natural das demais espécies de plantas, verifica-se que essas formas de vida contribuem com 5,6 e 5,9%, respectivamente, evidenciando suas importâncias dentro da comunidade estudada, bem como para a análise estrutural desse tipo de vegetação, conforme observado e discutido em outros estudos na região (Jardim, 1985; Lima Filho, 1995).

A classe de altura dominante em termos quanti-qualitativos foi a C1 (altura  $\leq 0,5$  m), com 1.583 indivíduos, classificados em 59 famílias, 125 gêneros e 247 espécies (Tabela 4). Essa tendência, em que o número de espécimes na classe de menor altura prevalece sobre as demais, tem sido relatada em outros estudos conduzidos na região (Vieira, 1989; Lima Filho, 1995; Matos & Amaral, 1999; Amaral *et al.*, 2000). Uma possível explicação para este fato seria o grande número de indivíduos que durante todo o seu ciclo de vida jamais atingirão outras classes de altura, como as ervas, arbustos e algumas lianas (Tabela 1). Ou ainda, por se tratar de uma floresta nativa, o nível de perturbação ambiental é mínimo, não acarretando danos maiores ao estabelecimento e colonização da área por essas plantas.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Amaral, I.L. 1996. *Diversidade Florística em Floresta de Terra Firme, na região do rio Urucu* - AM. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, AM. 160pp.
- Amaral, I.L.; Matos, F.D.A.; Lima, J. 2000. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, 30:377-392.
- Carvalho, J.O.P. 1987. Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia Brasileira: Resultados de pesquisas da AMBRAPA/IBDF - PNF. Belém, EMBRAPA/CPATU. 35pp. (EMBRAPA/CPATU. *Documentos*, 43).
- Chauvel, A.; Lucas, Y.; Boulet, R. 1987. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia, Brazil. *Experientia*, 43:234-241.
- Ferraz, J.; Ohta, S.; Sales, P.C. 1998. Distribuição dos solos ao longo de dois transectos em floresta primária ao Norte de Manaus (AM). In: Higuchi, N.; Campos, M.A.A.; Sampaio,

- P.T.B.; Santos, J. (Eds.). *Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia*. Manaus: INPA. p. 111-143.
- Finol, U.H. 1971. Nuevos parametros a considerarse em el analisis estructural de las selva virgenes tropicales. *Rev. For. Venezolana*, 14:29-42.
- Gentry, A.H., Dodson, C. 1987. Diversity and phytogeography of Neotropical epiphytes. *Ann. Mo. Bot. Gard.*, 74:205-233.
- Gisler, V.T. 1995. *O uso da serrapilheira na recomposição da cobertura vegetal em áreas mineradas de Bauxita, Poços de Caldas, MG*. Dissertação de Mestrado. USP São Paulo, SP. 147pp.
- Higuchi, N.; Jardim, F.C.S.; Santos, J.; Alencar, J.C. 1985. Bacia 3 - Inventário Diagnóstico da Regeneração Natural. *Acta Amazonica*, 15:199-233.
- Higuchi, N.; Santos, J.; Vieira, G.; Ribeiro, R.J.; Sakurai, S.; Ishizuca, M.; Sakai, T.; Tanaka, N.; Saito, S. 1998. Análise Estrutural da Floresta Primária da Bacia do Rio Cuieiras, ZF-2, Manaus - AM, Brasil. In: Higuchi, N.; Campos, M.A.A.; Sampaio, P.T.B.; Santos, J. (Eds.). *Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia*. Manaus: INPA. p. 53-81.
- Horvitz, C.C.; Le Corff, J. 1993. Spatial scale and dispersion pattern of ant bird-herbs in two tropical lowland rain forests. *Vegetatio*, 107:351-362.
- Jardim, F.C.S. 1985. *Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de Silvicultura Tropical do INPA. Manaus - AM*. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, AM. 195 pp.
- Jardim, F.C.S.; Hosokawa, R.T. (1986/87). Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, 16/17: 411-508.
- Kent, M.; Coker, P. 1992. *Vegetation description and analysis, a practical approach*. London: Belhaven Press. 263 pp.
- Krebs C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, New York, USA. 654 pp.
- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte suroriental del Bosque Universitario: "El caimital", Estado Barinas. *Rev. For. Venezolana*, 7:77-119.
- Legendre, P.; Fortin, M.J. 1989. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetatio*, 80:107-138.
- Lima Filho, D.A. 1995. *Caracterização florística de 3 hectares de floresta de terra firme na região do rio Urucu*. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, AM. 162 pp.
- Lima-Filho, D.A.; Revilla, J.; Coêlho, L.S.; Ramos, J.F.; Santos, J.L.; Oliveira, J.G. 2002. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do rio Urucú, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 32:555-570.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, USA. 192 pp.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systems*, 3:36-71.
- Margalef, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why there is an upper limit to diversity. *Conn. Acord. Sci. Transp.*, 44:214-235.
- Matos, F.D.A.; Amaral, I.L. 1999. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 29:365-379.
- Müller-Dombois D.; Elleberg, H. 1974. *Aims and methods for vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, USA. 547 pp.
- Nappo, M.E. 1999. *Inventário florístico e estrutural da regeneração natural no sub-bosque de povoamentos homogêneos de Mimosa scabrella Bentham, implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. UFV. Viçosa, MG. 123 pp.
- Odum, E.P. 1983. *Ecologia*. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Guanabara. 434pp.
- Pielou, E.C. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *J. Theoret. Biol.*, 13:131-144.
- Poggiani, F. 1989. Estrutura, funcionamento e classificação de florestas: implicação ecológica em florestas plantadas. *Documentos Florestais*, 3:9-14.
- Porto, M.L.; Longhi, H.M.; Citadini, V.; Ramos, R.F.; Mariath, J.E.A. 1976. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. *Acta Amazonica*, 6:301-318.
- Rankin-de-Mérona, J.; Prance, G.T.; Hutchings, R.W.; Silva, M.F.; Rodrigues, W.A. 1992. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 22:485-492.
- Ribeiro, M.N.G.; Adis, J. 1984. Local rainfall variability - a potencial bias for bioecological studies in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 14:159-174.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 793 pp.
- Rollet, B. 1978. *Arquitetura e crescimento das florestas tropicais*. Belém, PA: SUDAM, 22pp.
- Tello, J.C.R. 1995. *Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM. 335pp.
- Viana, V.M.; Tabanez, A.J.A.; Maratinez, J.F.A. 1992. Restauração e manejo de fragmentos florestais. *Revista do Instituto Florestal de São Paulo*, 4:400-406.
- Vieira, G. 1989. Composição florística da regeneração natural 1 ano após diferentes níveis de exploração de uma floresta tropical úmida. *Acta Amazonica*, 19:401-413.
- Volpato, M.M.P. 1994. *Regeneração natural de uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológico*. Dissertação de Mestrado. UFV. Viçosa, MG. 123pp.

**RECEBIDO EM 03/10/2003  
ACEITO EM 15/01/2005**