

DOAÇÃO



ISSN 007-2216

Ministério da Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

Série
BOTÂNICA
Vol. 4 (1)

Belém - Pará
Julho de 1988



MCT/CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Ministério da Ciência e Tecnologia.
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
Parque Zoobotânico – Av. Magalhães Barata, 376, São Braz
Campus de Pesquisa – Av. Perimetral, Guamã
Caixa Postal: 399 Telex: (091) 1419 Telefones: Parque, (091) 224-9233
Campus, (091) 228-2341 e 228-2162.
66 040 Belém, Pará, Brasil

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi fundado em 1894 por Emílio Goeldi e o seu Tomo I surgiu em 1896. O atual Boletim é sucedâneo daquele.

The *Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia* was founded in 1894, by Emílio Goeldi, and the first volume was issued in 1896. The present *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* is the successor to this publication.

INVENTÁRIO ECOLÓGICO EM FLORESTA PLUVIAL TROPICAL DE TERRA FIRME, SERRA NORTE, CARAJÁS, PARÁ¹

Rafael de Paiva Salomão²
Manoela Ferreira Fernandes da Silva²
Nelson Araújo Rosa²

RESUMO - Inventariou-se 1 ha de floresta densa virgem, entre as minas de ferro N3 e N4 em Carajás - PA, com o objetivo de se determinar o índice de valor de importância ecológica das famílias (VIF) e espécies (VIE), bem como conhecer-se a estrutura desta vegetação. Foram alocadas 40 parcelas permanentes de 25x10 m para mensurações e observações anuais de vegetação e, igual número de subparcelas de 5x1 m para estudos de regeneração natural. Os indivíduos que apresentavam DAP igual ou superior a 10 cm, nas parcelas, eram considerados e os que apresentavam diâmetro inferior a 10 cm eram amostrados nas subparcelas. Os resultados apresentados, exceção para a florística, são referentes aos indivíduos com DAP igual ou superior a 10 cm. Foram plaqueados 484 indivíduos distribuídos em 39 famílias, 83 gêneros e 122 espécies nas parcelas e, 52 famílias, 125 gêneros e 171 espécies nas subparcelas, sendo que 20 famílias e

¹ Trabalho financiado pelo Convênio MPEG/CVRD (Contrato 16/83) e apresentado no XXXVIII Congresso Nacional de Botânica, São Paulo, de 25 a 31 de janeiro de 1987.

² MCT/CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi - Departamento de Botânica.

119 espécies são exclusivas das subparcelas e as restantes, comuns a ambas. Trinta e cinco (29%) espécies, num total de 58 (12%) árvores, apresentaram sapopemas. Leguminosae foi a família que apresentou maior diversidade relativa (13,11%), densidade relativa (14,05%) e maior índice de importância ecológica (42,76 equivalente a 14,25%). Vochysiaceae apresentou a maior dominância relativa (15,76%), com uma única espécie: *Erisma uncinatum* Warm. Sapotaceae (22,28), Vochysiaceae (21,73) e Lauraceae (21,70) foram as outras famílias que apresentaram maior VIF. Uma espécie do gênero *Neea* (*Neea* 2, neste estudo) apresentou maior densidade relativa (6,40%) frequência relativa (4,97%), ficando em segundo lugar quanto ao índice de importância (VIE): 15,62 equivalente a 5,20%. *Erisma uncinatum* apresentou a maior dominância relativa (15,76%) e, também, o maior VIE (24,65 equivalente a 8,20%). A média dos DAPs foi de 21,4 cm; da altura do fuste 11,6 m e da altura total 17,3m. A área basal determinada foi de 21,5891 m²/ha, e o volume de madeira com casca estimado ($f=0,7$) foi de 206,544 m³/ha, média de 0,437 m³/árvore. *Chimarhis turbinata* DC apresentou maior DAP (96 cm) e, consequentemente, maior área basal (0,739 m²). *Astronium gracile* Engl. e *Lecythis pisonis* Cambess. foram as espécies que apresentaram a maior altura total (38 m). O maior volume individual (9,852 m³) foi de um exemplar de *Astronium gracile*; com volume comercial (DAP \geq 40 cm) existem 33 (6,9%) árvores. Verificou-se a ocorrência de 43 indivíduos mortos nas parcelas, com média de DAP de 25,2 cm e área basal total de 2,7897 m²/ha ou seja, 12,9% em relação à área basal total das árvores vivas.

PALAVRAS-CHAVE: Floresta tropical, Fitossociologia, Estrutura, Ecologia

ABSTRACT - One hectare of dense, virgin forest was inventoried in an area between the N3 and N4 iron mines at the Carajás iron or mines in Serra Norte, Carajás, Pará, Brasil, for the purpose of determining the ecological dominance of plant families and species, as well as the structure of this vegetation. Forty permanent study areas of 25x10 m were laid out for annual measurements and observations, and in addition 40 small plots of 5x1 m were marked out for the study of natural regeneration. Those trees which showed a diameter at breast height

(DBH at 1,3 m above the ground or above the buttress roots) of 10 cm or more were recorded in the study areas and those plants with lesser DBH were only considered in the small plots. The results, with the exception of floristic data, refer to individuals of 10 cm or greater DBH. A total of 484 plants were tagged in the study areas, representing 39 families, 83 genera and 122 species; 52 families, 125 genera and 171 species were represented in the small plots. Twenty families and 119 species were represented only in the small plots, while the rest were common to both the study areas and the small plots. Thirty-five species (29%) of a total of 58 trees (12%) had buttress roots. Leguminosae was the family with the greatest relative diversity (13,11%), greatest relative density (14,05%) and greatest index of ecological importance (42,76 or equivalent to 14,25%). Vochysiaceae, represented by only one specie, showed the greatest relative dominance (15,76%). Sapotaceae (22,28), Vochysiaceae (21,73), and Lauraceae (21,70) also exhibited high indices ecological importance. One specie of the genera *Neea* (specie 2 in the study) showed the greatest relative density (6,40%) and greatest relative frequency (4,97%), while gaining the second rank in index value importance (15,62 or equivalent to 5,20%). *Erisma uncinatum* Warm. showed the greatest relative dominance (15,76%) and also the greatest relative ecological importance of species (24,65 or equivalent to 8,20%). The average DBH was 21,4 cm, average height to first branch was 11,6 m, and average total height was 17,3 m. The basal area was 21,5891 m² per hectare. The estimated volume of wood with bark (using a form factor of 0,7) was 206,54 m³ per hectare, with an average of 0,437 m³ per tree. *Chimarris turbinata* DC. exhibited the greatest DBH and consequently, the greatest basal area (0,739 m²). *Astronium gracile* Engl. and *Lecythis pisonis* Cambess. were the species with the greatest total height (38 m). The greatest individual volume (9,852 m³) was found in one *Astronium gracile*. Thirty-three trees had commercially exploitable volumes (DBH \geq 40 cm). Forty-three dead were found in the study areas, with an average DBH of 25,2 cm and a total basal area of 2,7897 m² per hectare (12,9% in relation to the basal area of the living trees).

KEY WORDS: Tropical forestry, Phytosociology, Forest structure, Tropical forest ecology.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento da vegetação é necessário para inúmeras atividades de investigação e desenvolvimento por sua importância como subsistema fundamental do sistema ecológico: captadora e transformadora de energia solar, porta de entrada da energia e da matéria na trama trófica, armazenadora de energia, provedora de refúgio à fauna, agente antierosivo do solo, agente regulador do clima local, agente redutor da contaminação atmosférica e de ruído, fonte de matéria-prima para o homem, fonte de bem-estar espiritual e cultural por seu valor estético, recreativo e educativo (Matteucci & Colma 1982).

A vegetação é a resultante da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interagente das espécies que coabitam num espaço contínuo. Reflete o clima, a natureza do solo, a disponibilidade de água e de nutrientes, assim como os fatores antrópicos e bióticos. Por sua vez, a vegetação modifica alguns fatores do ambiente. Os componentes do sistema: a vegetação e o ambiente, evoluem paralelamente ao longo do tempo, evidenciando trocas rápidas nas primeiras etapas do desenvolvimento e mais lentas à medida que alcançam o estado estável (*idem*).

Como frisam muito bem Matteucci & Colma (*op. C*) “a vegetação e o ambiente evoluem paralelamente ao longo do tempo...” e, com o intuito de se analisar essa “evolução” da vegetação em um ambiente sob a interferência indireta do homem em uma atividade de mineração, foi proposto este estudo com o objetivo de se determinar o índice de Valor de Importância Ecológica das Famílias (VIF) e Espécies (VIE), bem como conhecer-se a estrutura desta vegetação, através de inventários anuais sucessivos. Enfim, o que se pretende é a realização de um estudo fitossociológico rigoroso, a médio e longo prazo.

A área de estudos é coberta por florestas entre duas minas de ferro, N3 e N4 em Serra Norte - Carajás - PA, e de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce S.A. - CVRD. Segundo o pessoal do Departamento de Ecologia desta Cia., é praticamente certo que esta área venha a ser uma reserva florestal; concordamos e incentivamos plenamente esta iniciativa. Trata-se de uma área estratégica para estudos multidisciplinares em decorrência das alterações no ambiente causadas pelo impacto da atividade de mineração.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Alguns resultados de inventários fitossociológicos desenvolvidos na Amazônia Brasileira, acham-se compilados no Quadro 1. Além desses, outros estudos foram desenvolvidos também por Heinsdjik (1967); Takeuchi (1960); Heinsdjik & Bastos (1963); Rodrigues (1967); Pires (1973); Porto et al (1976); Carvalho (1980, 81, 83) e Silva et al (1984a, b, 1986a, b, prelo).

Pela análise do Anexo 1, verifica-se que existem variações tanto na área amostrada, quanto na divisão ou não desta em parcelas: Rodrigues (1963) usou áreas de 1,1 ha e 1,5 ha, divididas em parcelas de 100x10 m; Dantas & Müller (1979) 1,0 e 0,5 ha com parcelas de 25x10 m; Campbell et al (1986) usaram 3,0 ha num transecto de 3000x10 m; Cain et al (1956), 2,0 ha em parcelas de 100x10 m; Pires et al (1953) 3,5 ha com diagrama de amostragem irregular; Prance et al (1976), usou 1,0 ha com 12 parcelas de 80x10 m e uma de 80x5 m; Silva et al (1986a), 1,0 ha com parcelas de 25x10 m; Lisboa & Lisboa (no prelo) e Silva et al (no prelo) usaram 1,0 ha dividido em parcelas de 25x10 m. Parece que a unidade de amostragem mais adequada para trabalhos em mata tropical densa, seja o hectare dividido em 40 de parcelas de 25x10 m – facilidade de controle no campo e uniformidade de resultados.

Na mensuração do DAP (diâmetro da árvore a 1,30 m ou logo acima das sapopemas) Rodrigues (1963) e Prance et al (1976) estabeleceram um DAP mínimo de 15 cm; Silva et al (1986a), Dantas et al (1980), Dantas & Müller (1979), Santos (Comunicação pessoal), Maciel & Lisboa (no prelo) e Lisboa & Lisboa (no prelo) adotaram 9,55 cm (equivalente a 30 cm de CAP – circunferência a 1,30 m do solo); Campbell et al (1986b), Cain et al (1950), Pires et al (1953) e o presente trabalho, optaram por um limite mínimo de 10 cm. Independente de se tomar a medida do diâmetro com fita métrica ou diamétrica, a apresentação dos resultados em termos de diâmetro oferece uma melhor noção de dimensão. Segundo Pires (1981), o limite arbitrário de 10 cm de DAP ou 30 cm de CAP, para a grossura dos troncos dá menos trabalho, é mais ou menos o limite das plantas que atingem a copa da mata e existem mais dados práticos coletados para comparação.

Na florística da hiléia, segundo Ducke & Black (1954), Lauráceas, Anonáceas e Burseráceas são, provavelmente, mais numerosas em espécies (diversidade relativa) que em qualquer outra parte da América, tanto em floresta virgem, quanto em mata secundária. Takeuchi (1960), trabalhando a 42 km de Manaus, verificou que Le-

Quadro 1 : Comparação dos resultados de inventários fitossilológicos na Amazônia Brasileira.

AUTOR (ES)	LOCALIDADE	ÁREA AMOSTRADA	DAP MÍNIMO	Nº IND.	Nº FAM. GÊN. ESP.	Nº GÊN. ESP.	Nº ESP.	AB - m ² -	VOLUME - m ³ -
Balé, W. 1986	Bacia do rio Turiaçú (Kaapõr) - MA	1 ha 500x20m	10 cm	519	38	-	123	-	-
Balé, W. (no prelo)	Bacia do rio Gurupí (Tembé) - PA	1 ha 1000x10m	10 cm	474	-	-	154	-	-
Balé, W. (inédito)	Bacia do rio Xingú (Araweté) - PA	1 ha 1000x10m	10cm	497	-	-	113	-	-
Black et al 1950	Belém - PA	1 ha 100x100m	10cm	423	31	65	87	-	-
Çain et al 1956	Mocambo, Belém - PA	2 ha 20 de 100x10m	10cm	897 449/ha	39	100	153 144/ha	65.20	-
Campbell et al (no prelo)	Rio Xingú - PA	3 ha 3000x10m	10cm	1904 ± 634/ha	39	127	265	123.63 41.21/ha	-
Dantas & Müller 1979	Rod. Transamazônica Km 23 - PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	577	29	79	101	-	186.29
Dantas & Müller 1979	Rod. Transamazônica Km 101 - PA	0.5 ha 20 de 25x10m	9.55cm	300 ± 600/ha	30	65	89	-	85.19
Dantas et al 1979	Capitão Poço - PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	504	39	86	121	-	265.67
Lisboa & Lisboa 1984	Rod. RO-429, Km 90 - RO	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	593	-	-	128	26.0740	367.45
Maciel & Lisboa (no prelo)	Rod. RO-429, Km 16 - RO	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	602	32	-	85	34.54	317.87
Pires et al 1953	Castanhal - PA	3.5 ha diagrama irregular	10cm	1482 ± 423/ha	47	130	179 108/ha	-	-
Prance et al 1976	Arredores de Manaus - AM	1 ha 12 de 80x10m 1 de 80x5m	15cm	350	41	125	179	-	286.39
Rodrigues, W. 1963	Serra do Navio - AP	1.5 ha 15 de 100x10m	15 cm	461 ± 307/ha	37	70	96 ± 78/ha	-	486.41 ± 324.28/ha
Rodrigues, W. 1963	Serra do Navio - AP	1.1 ha 11 de 100x10m	15 cm	347 ± 313/ha	36	64	84 ± 80/ha	-	410.03 ± 372.75/ha
Santos, J. U. (inédito)	Vilhena - RO	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	600	38	88	118	-	-

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ES)	LOCALIDADE	ÁREA AMOSTRADA	DAP MÍNIMO	Nº IND.	Nº FAM. GÊN. ESP.	Nº GÊN. ESP.	AB - m ² -	VOLUME - m ³ -
Salomão et al (este trabalho)	Minas de ferro N3 e N4 Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 40 de 25x10m	10cm	484	39	83	122	21.5891 206.54
Silva et al 1986	Mata do Aeroporto, Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 20 de 25x20m	9.55cm	516	38	96	128	27.7200 257.71
Silva et al (no prelo)	Bacia do Rio Gelado, Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	456	33	86	106	17.6300 143.10
Silva et al (inédito)	Mina de cobre 3-alta, Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 40 de 25 x 10m	9.55cm	468	37	85	122	23.0700 209.69
idem	Mina de cobre Pojuca, Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	547	36	82	112	- -
idem	Mina de manganês, Serra Norte, Carajás, PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	554	35	108	128	22.7300 190.89
idem	Marabá - PA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	603	37	97	123	27.7900 232.90
idem	Açailândia - MA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	456	31	79	100	31.4400 359.08
Silva et al (inédito)	Buriticupú, mun. de Stª Luzia - MA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	533	38	95	133	25.56 198.24
idem	Buriticupú, mun. de Stª Luzia - MA	1 ha 40 de 25x10m	9.55cm	425	23	57	66	16.17 102.84

Nº IND. = nº de indivíduos; Nº FAM. = nº de famílias; Nº GÊN. = nº de gêneros; Nº ESP. = nº de espécies; AB = área basal; VOLUME (com casca e f=0.7)

guminosae, Lecythydaceae e Sapotaceae constituem 40,8% das árvores com DAP \geq 10 cm. Mori et al (1983), citando diversos autores, afirma que Bombacaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Lauraceae, Lecythydaceae, Leguminosae, Moraceae, Sapotaceae e Vochysiaceae são as famílias dominantes nos estudos ecológicos das florestas neotropicais. As principais famílias e espécies estudadas por diversos autores são analisadas nos Quadros 2 e 3, respectivamente.

3. MATERIAL E MÉTODO

Caracterização da Área de Estudos

A principal área do maciço de Carajás, localiza-se entre os rios Itacaiúnas e Parauapebas (entre os paralelos 5°54' - 6°33' S e entre os meridianos 49°53' - 50°34' WGr.). As principais elevações são as Serras Norte e Sul. A Serra Norte é formada por vários morros de minérios de ferro, com elevações de 600 - 800 m.

Basicamente podemos observar na Serra Norte: áreas florestais englobando matas abertas, ralas, ricas em cipós e palmeiras, com forte incidência de luz e matas mais fechadas, sombrias, com biomassa densa; áreas não florestais (savanas) que incluem: a) vegetação de canga aberta; b) vegetação de canga densa, do tipo moita, facilmente observada na transição para a mata e nas "ilhas" de vegetação dos campos naturais; c) campos naturais (Secco & Mesquita 1983).

As clareiras naturais com campos rupestres, minienclaves de cactos e bromélias e, veredas de pradarias não perfazem mais do que 2 ou 3% da área total da serra. Fato que equivale a dizer que na paisagem natural da serrania pelo menos 95% do espaço total eram revestidos por florestas densas (Ab'Sáber 1986).

A província mineral de Serra Norte acha-se dividida em 5 áreas distintas de minas de ferro: N1, N2, N3, N4 e N5. Entre as minas N3 e N4 existe uma formação florestal que atua como um "cinturão verde"; neste local (floresta virgem) foi efetuado este estudo - as coordenadas aproximadas são 6° S e 50°30' WGr. O acesso à área é feito pelo lado esquerdo da estrada que vai do pór-tico à mina de cobre 3-Alfa, no sentido de N1 para N5, distante mais ou menos 27 km da base física do MPEG/CNPq (Figura 1).

Clima

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta o tipo climático Aw1, que tem como característica mais evidente a presença de um período com cerca de 4 meses de forte estiagem.

Quadro 2 : Principais famílias, de acordo com o(s) parâmetro(s) analisado(s) por diversos autores.

AUTOR (ES)	LOCAL	FAMÍLIA	PARÂMETRO(S) ANALISADO(S)
Balié, W. (1986)	Bacia do Rio Turiaçú – MA	Sapotaceae (12,2%) Lecythidaceae, Burseraceae e Euphorbiaceae.	maior diversidade relativa
Campbell et al (no prelo)	Bacia do Rio Xingú – PA	Leguminosae (7,9%) Palmae (32,6% e 37%); Leguminosae (19,7% e 21,3%) Palmae (24%); Leguminosae (20,0%)	Moraceae maior diversidade relativa maior densidade e dominância relativas. maior índice de importância ecológica (VIF).
Cain et al (1956)	Reserva Mocambo Belém – PA	Burseraceae (12,6%) Sapotaceae (14%) e Leguminosae (10,7%) Lecythidaceae (25,4%)	maior diversidade relativa maior diversidade relativa maior densidade relativa
Dantas et al (1980)	Capitão Poço – PA	Myrtaceae (13,1%)	maior VIF
Mori et al	Sul da Bahia	Lecythidaceae; Leguminosae; Moriaceae e Burseraceae	Mo- maior VIF
Prance et al (1976)	Manaus – AM		

(continua)

Quadro 2 (continuação)

AUTOR (ES)	LOCAL	FAMÍLIA	PARAMETRO(S) ANALISADO(S)
Rodrigues, W. (1963)	Serra do Navio – AP	Leguminosae; Sapotaceae	maior diversidade relativa
	Área 1	Myrtaceae; Rubiaceae	maior densidade relativa
	Área 2	Sapotaceae; Leguminosae	maior diversidade relativa
		Sapotaceae; Vochysiaceae	maior densidade relativa
Silva et al (1986)	Serra Norte – PA	Leguminosae; Moraceae	maior diversidade relativa
Silva et al (no prelo)	Serra Norte – PA	Leguminosae; Moraceae	maior diversidade relativa

Quadro 3 : Principais espécies, de acordo com o(s) parâmetro(s) analisado(s) por diversos autores.

AUTOR (ES)	LOCAL	ESPÉCIE	PARÂMETRO(S) ANALISADO(S)
Baldé, W. (1986)	Bacia do Rio Turiacú MA	<i>Eschweilera coriacea</i> (18,3%)	maior densidade relativa
Campbell et al (no prelo)	Bacia Rio Xingú – PA	<i>Orbignya</i> 1 (29,51%; 34,4%; 25,0%) <i>Cenostigma macrophyllum</i> (9,6%; 6,6%; 10,5%; 8,8%)	11,1%; maior densidade, frequência, dominância relativas e índice de importância ecológica (VIE), respectivamente.
Cain et al (1956)	Reserva Mocambo Belém – PA	<i>Eschweilera coriacea</i> (11,3% 81-100%) <i>Protium trifoliolatum</i> (7,7% 81-100%)	e maior densidade e frequência relativas, respectivamente.
Dantas & Müller (1979)	Rod. Transamazônica - PA	<i>Vochysia guianensis</i> (15,1%) <i>Coupta glabra</i> (10,8%)	maior dominância relativa
Dantas et al (1980)	Capitão Poço – PA	<i>Vochysia guianensis</i> (16,0%)	maior (VIE)
Dantas & Müller (1979)	Rod. Transamazônica - PA	<i>Cenostigma tocaninum</i> <i>Neea</i> sp	maior densidade relativa
Dantas et al (1980)	Capitão Poço – PA	<i>Eschweilera coriacea</i> (17,5%)	maior densidade relativa
Lisboa & Lisboa (no prelo)	Rod. Pres. Médici – RO	<i>Tetragastris altissima</i> (15,9%) <i>Aniba parvifolia</i> (3,9%)	maior densidade relativa

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ES)	LOCAL	FAMÍLIA	PARÂMETRO(S) ANALISADO(S)
Pires et al (1953)	Castanhal – PA	<i>Micropholis guianensis</i> <i>Rinorea passoura</i> <i>Trichilia smithi</i> <i>Sterculia sp</i>	maior densidade relativa
Porto et al (1976)	Reserva Duckei Manaus – AM	<i>Carapa guianensis</i> <i>Vitex sprucei</i>	maior densidade e frequência rela- tivas
Prance et al (1976)	Manaus – AM	<i>Eschweilera coriacea</i> (7,4%) <i>Scleronema micranthum</i> (2,6%)	maior densidade relativa
Rodrigues, W. (1963)	Serra do Navio – AP Área 1	<i>Pouteria virescens</i> (5,4%) <i>Eschweilera coriacea</i>	maior densidade relativa maior frequência relativa
	Área 2	<i>Qualea cf. rosea</i> (8,1%) <i>Eschweilera coriacea</i>	maior densidade relativa maior frequência relativa
Silva et al (1986)	Mata do Aeroporto Serra Norte – PA	<i>Poecilanthe effusa</i> (12,0%) <i>Erisma uncinatum</i> (6,3%)	maior dominância relativa
Silva et al (no prelo)	Bacia Rio Gelado Serra Norte – PA	<i>Thebroma speciosa</i> (7,9%) <i>Tetragastris altissima</i> (12,3%)	maior densidade relativa maior dominância relativa

Tabela 1: Precipitação pluviométrica anual em média Serra Norte, PA.

ANO	ALTURA PLUVIOMÉTRICA ANUAL MÉDIA (mm)
1969	2.468
1970	2.057
1971	2.164
1972	1.962
1973	3.139
1974	2.764
1975	2.413
1976	1.722
1977	2.052
1978	2.133
1979	1.731
1980	2.471
1981	1.858
1982	1.592
1983	1.397
1984	1.940
MÉDIA	2.116

Fonte: CVRD

De acordo com os dados publicados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INEMET e Ministério da Aeronáutica (*apud* Marques et al 1986), as temperaturas médias mensais para alguns pontos da área mostram uma variação entre 24,3°C e 28,3°C, com uma amplitude térmica variando de 0,6°C a 2,8°C.

Falesi (1986) diz que a precipitação pluviométrica tem seus totais médios anuais variando de 1200 a 2800 mm, enquanto que os totais das médias mensais variam de 0 (zero) a 436 mm. Na Tabela 1, são apresentados os valores da precipitação pluviométrica anual média registrados em Serra Norte, correspondentes aos anos de 1969 a 1984; máximo de 3139 mm em 1973 e mínimo de 1397 mm em 83 – média de 2116 mm em 16 anos de observações. Os totais mensais variam de 0 (zero) a 1010 mm (fevereiro/80). A estiagem é verificada no período de junho a setembro; sendo julho o mês mais seco em Carajás.

Solos

De acordo com BRASIL (1981), solo desta área é Podzólico Vermelho-amarelo (PV), que é a maior unidade de mapeamento que ocorre na área. Abrange uma superfície de, aproximadamente, 219.400 km², correspondendo a 28,4% do total mapeado. Ocorre com mais frequência à margem esquerda do Tocantins, a partir do paralelo 3° S. O solo modal é o podzólico vermelho-amarelo, que ocorre associado a diferentes solos, destacando-se entre eles o la-



tossolo vermelho-amarelo, o litólico, o cambissolo e os concrecionários lateríticos. O podzólico vermelho-amarelo é um solo ácido, bem desenvolvido, que possui um horizonte A fraco (ótrico) e um horizonte B argílico. Apresenta fertilidade geralmente baixa e textura argilosa. Uma das características principais é a presença de cerosidade no horizonte B.

Vegetação

A vegetação estudada tem uma fisionomia variável: no interior da mata ("centro") a floresta é aberta, com emergentes como a "Sapucaia" (*Lecythis pisonis*), a "Muiracatiara" (*Astronium gracile*), o "Pau-d'arco-amarelo" (*Tabebuia serratifolia*), a "Timborana" (*Newtonia suaveolens*) e a "Copaíba" (*Copaifera duckei*). A presença de cipós e palmeiras não é abundante, a penetração de luz é razoável e o sub-bosque é ralo. Na medida que se "foge do centro" no rumo da canga (savana) de N3 e N4, observa-se uma vegetação mais baixa, maior presença de cipós e intensidade de luz; sub-bosque mais denso com grande incidência de "taboca" (*Olyra micrantha* e *Pariana* sp). No contato com a canga, ocorre quase de modo geral, grande número de árvores mortas, sendo que muitas ainda em pé, outras já no chão servindo de substrato para algumas espécies de orquídeas, como por ex: *Mormodes* spp. Parece que a causa maior da morte destes indivíduos, no "contato", é a incipiência de substrato para sustentação, daí então, começa a ocorrer a seleção das espécies secundárias ou pioneiras, como é o caso da "Uvarana" (*Aparisthium cordatum*) de maior predominância. Depois, então, é que surgem definitivamente as espécies adaptadas à canga, por ex: a Gramínea *Periandra mediterranea*; as leguminosas *Mimosa acutistipula* var. *ferrea*, *M. somnians* var. *viscida* e o *Sclerolobium paniculatum* "Thachi-do-cerrado" que sempre ocorre quando a camada de solo é um pouco mais profunda (30-50 cm) e a Voquisiácea *Callisthene minor*, entre outras, que compõem este ambiente.

Metodologia

A amostragem foi efetuada em dois transectos de 500 m de comprimento por 10 m de largura, paralelos e distantes 20 m um do outro. O rumo adotado foi de 20° NE. Ambos os transectos foram divididos em parcelas de 25x10 m (250 m²), totalizando 40 parcelas (1 ha). Dentro de cada parcela, e no final destas, foram alocadas sub-parcelas de 5x1 m, sistematicamente, ora para a esquerda, ora para a direita (ímpares à esquerda e pares à direita do sentido de caminhamento). Todos os indivíduos com DAP maior ou igual a 10 cm foram plaqueados, começando pelo número 1. Nas sub-parcelas,

os indivíduos com 2 m ou mais de altura total e DAP inferior a 10 cm, também foram plaqueados iniciando-se pelo número 1.

Procedimentos de campo:

– Parcelas (indivíduos com $DAP \geq 10$ cm):

- * identificação, plaqueamento e coleta de material fértil;
- * mensuração direta do DAP e indireta das alturas do fuste e copa.

– Sub-parcelas (2 tratamentos):

Tratamento 1 (T1): indivíduos com altura total ≥ 2 m e DAP inferior a 10 cm;

- * identificação, plaqueamento e coleta de material fértil
- * mensuração do DAP e altura total

Tratamento 2 (T2): indivíduos com altura total inferior a 2 metros;

- * identificação e coleta do material fértil;
- * contagem ou estimativa do número de indivíduos.

Os indivíduos qualificados nas parcelas que estavam sobre a linha imaginária, no limite esquerdo da área, foram incluídos na amostragem e os que estavam à direita, desprezados.

Quando uma árvore apresentava sapopema acima de 1,30 m do solo, o diâmetro era medido logo acima desta. Na determinação do diâmetro, usou-se uma fita diamétrica. Para uma melhor observação da “altura do peito” (1,30 m), sugere-se o uso da suta ou compasso florestal nos inventários anuais permanentes e que se fixe a placa numerada à árvore nesta altura; nas sub-parcelas o uso do paquímetro é o ideal.

Para as estimativas das alturas usou-se uma vara de 5 m de comprimento, subdividida de metro em metro e, sempre, o mesmo auxiliar de campo fornecia tais dados.

4. RESULTADOS

Da Composição Florística

Neste inventário foram registrados 484 indivíduos ($DAP \geq 10$ cm) distribuídos em 39 famílias, 83 gêneros e 122 espécies. Nas sub-parcelas determinaram-se 52 famílias, 125 gêneros e 171 espécies distribuídas de acordo com o tratamento aplicado e mostrados na Tabela 2.

A distribuição dos indivíduos exclusivos às parcelas, sub-parcelas e comuns a ambas, acha-se ilustrada na Tabela 3.

Tabela 2 : Distribuição das plantas segundo o tratamento aplicado nas sub-parcelas. Carajás-PA.

SITUAÇÃO	Nº DE FAMÍLIAS	Nº GÊNEROS	Nº ESPÉCIES
Exclusivamente T1	2	16	28
Exclusivamente T2	18	60	81
Comuns a ambos	32	49	62
TOTAIS	52	125	171

T 1 (Tratamento 1) – Plantas com altura total igual ou superior a 2,0m e DAP inferior a 10,0cm.

T 2 (Tratamento 2) – Plantas com altura total inferior a 2,0m.

Tabela 3 : Distribuição dos indivíduos nas parcelas, sub-parcelas e intersecto. Carajás – PA.

SITUAÇÃO	Nº FAMÍLIAS	Nº ESPÉCIES
Exclusivamente Parcelas	7	70
Exclusivamente Sub-parcelas	20	119
Comuns a ambas	32	52

Parcelas – Indivíduos com DAP igual ou superior a 10,0 cm.

Sub-parcelas – Indivíduos com DAP inferior a 10,0cm.

Na análise de curva acumulativa do aparecimento de novas espécies (Figura 2), há de se considerar 2 casos: a) parcelas: 8 (20%) unidades amostrais não apresentaram espécies novas, sendo que 6 delas estão entre as 8 últimas parcelas; b) sub-parcelas: 3 (7,5%) destas não apresentaram espécies novas.

Das variáveis Ecológicas

Os dados aqui analisados referem-se exclusivamente aos indivíduos com DAP \geq 10 cm.

Fisionomicamente, 35 (29%) espécies num total de 58 (12%) indivíduos apresentaram sapopemas. Duas espécies: *Iriartea exorrhiza* “Paxiúba” e *Casearia decandra* “Sardinheira-branca” apresentaram raiz-escora. *Chimarhis turbinata* “Pau-de-remo” apresentou o tronco sulcado longitudinalmente em toda sua extensão; *Myrciaria floribunda* “Ginja-da-mata” apresentou caule canaliculado.

O Índice do Valor de Importância Ecológica da Família (VIF) ou índice de importância, é calculado pelo somatório da diversidade, densidade e dominância relativas, segundo a fórmula proposta por Mori et al (1983).

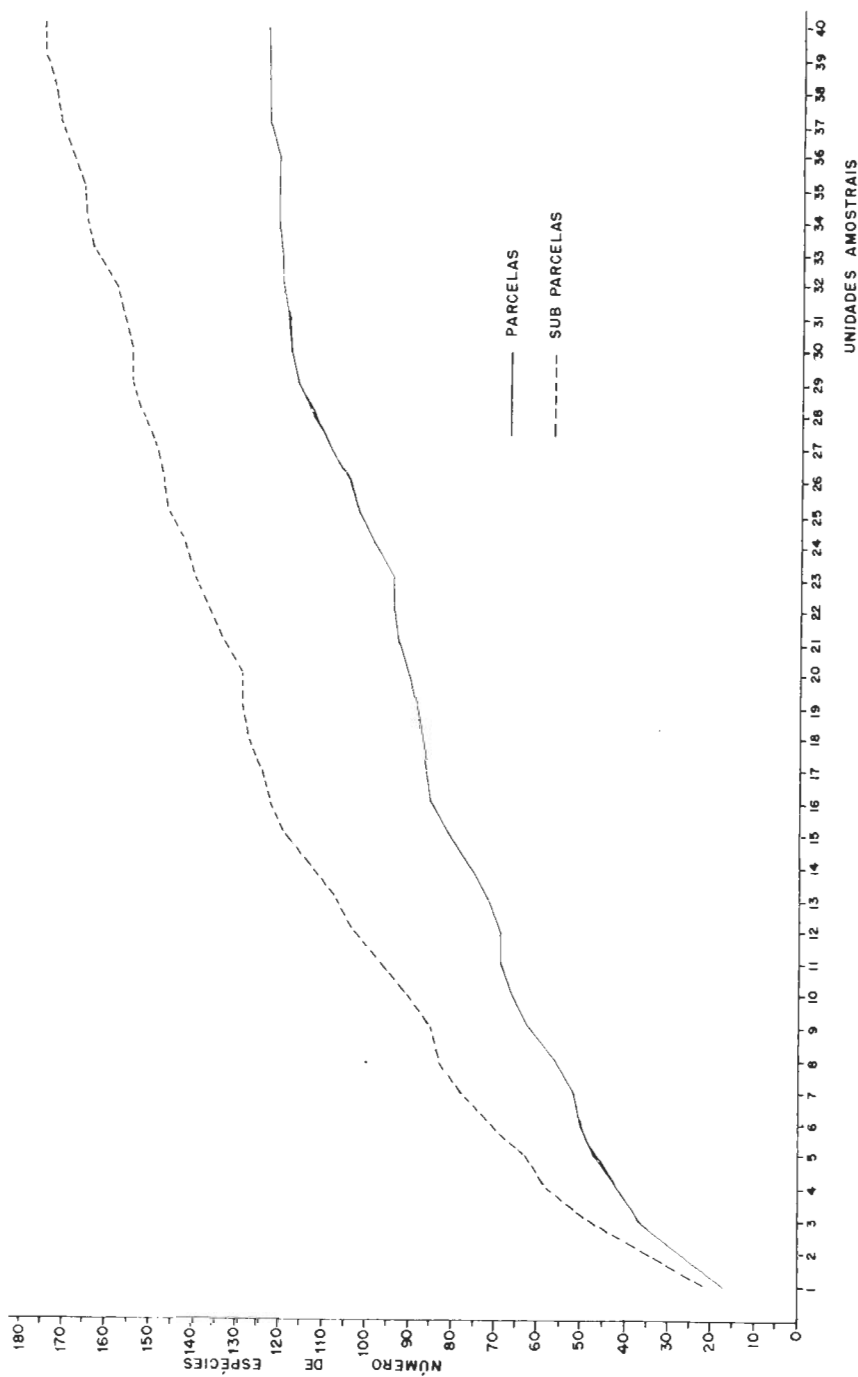


Figura 2: Curva acumulativa do aparecimento de novas espécies nas parcelas e subparcelas, Serra Norte, P.A.

A diversidade relativa (razão entre o número de espécies da família pelo número total de espécies), teve neste estudo a família Leguminosae com maior percentual: 13,11, seguida de Sapotaceae com 9,84%. Treze (33%) famílias apresentaram apenas 1 espécie, correspondendo a 0,82% de diversidade relativa para cada.

Para a densidade relativa (número de indivíduos da família dividido pelo número total de indivíduos) as famílias que apresentaram maiores valores foram Leguminosae com 14,05% e Lauraceae com 7,64%. Seis (15%) famílias apresentaram o valor mínimo de 0,21%.

Na dominância relativa (razão entre a área basal da família pela área basal total) as famílias que mais sobressaíram foram Vochysiaceae (15,76%) e Leguminosae (15,60%). Três (8%) famílias tiveram o valor mínimo de 0,04%.

As famílias que apresentaram maiores índices de importância ecológica foram: Leguminosae, 42,76 (14,2%); Sapotaceae, 22,28 (7,4%); Vochysiaceae, 21,73 (7,2%) e Lauraceae, 21,70 (7,2%) e, as que apresentaram menor índice foram Combretaceae, Erythroxylaceae e Loganiaceae com 1,07 (0,4%). Quatorze (35,9%) famílias apresentaram índices inferiores a 3,00, ou seja, menos de 1% do Valor de Importância (VIF). Os resultados para todas as famílias do índice de importância, encontram-se na Tabela 4.

O Índice do Valor de Importância Ecológica das Espécies (VIE) mais usado é o índice de importância de Cottam, segundo Matteucci & Colma (1982) e é obtido através da soma da densidade, frequência e dominância relativas de cada espécie.

A densidade relativa, segundo Cottam & Curtis (1956) é a razão entre o número de indivíduos da espécie pelo número total de indivíduos e, as espécies que obtiveram os maiores valores foram *Neea 2* "João-mole" com 6,40% e *Aparisthium cordatum* com 6,20%; 44 (36%) espécies apresentaram somente um indivíduo, acarretando numa densidade relativa de 0,21%.

A frequência relativa, de acordo com Curtis & Cottam (1962), é calculada pela divisão do número de parcelas (unidades amostrais) que ocorre a espécie pelo total do número de parcelas de ocorrência de todas as espécies; sendo que as espécies que obtiveram maiores frequências foram: *Neea 2* (4,97%), ou seja, ocorreu em 20 parcelas das 40 implantadas e, *Aparisthium cordatum* com 4,73% (19 em 40). Também, 48 (39%) espécies só ocorreram em uma única parcela com 0,25% de frequência relativa.

Tabela 4 : Famílias em ordem decrescente do Índice de Valor de Importância Ecológica (VIF), ocorrentes em 01 ha de floresta tropical de terra firme. Carajás, Município de Marabá, PA, 1986.

FAMÍLIA	Nº DE SPP.	Nº DE INDIV.	ÁREA BASAL - m ² -	DIVERS. RELATIVA - % -	DENSID. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIF
Leguminosae	16	68	3.3675	13.11	14.05	15.60	42.76
Sapotaceae	12	29	1.3933	9.84	5.99	6.45	22.28
Vochysiaceae	1	25	3.4017	.82	5.16	15.76	21.73
Lauraceae	7	37	1.7961	5.74	7.64	8.32	21.70
Melastomataceae	8	21	.6933	6.56	4.34	3.21	14.11
Nyctaginaceae	2	34	1.0284	1.64	7.02	4.76	13.42
Euphorbiaceae	3	35	.7864	2.46	7.23	3.64	13.33
Myrtaceae	4	36	.4908	3.28	7.44	2.27	12.99
Lecythidaceae	5	17	.7665	4.10	3.51	3.55	11.16
Meliaceae	4	21	.5472	3.28	4.34	2.53	10.15
Annonaceae	6	9	.5073	4.92	1.86	2.35	9.13
Sapindaceae	4	18	.3560	3.28	3.72	1.65	8.65
Anacardiaceae	2	10	.8526	1.64	2.07	3.95	7.66
Myristicaceae	1	16	.7412	.82	3.31	3.43	7.56
Flacourtiaceae	3	8	.6882	2.46	1.65	3.19	7.30
Humiriacae	2	8	.8219	1.64	1.65	3.81	7.10
Bignoniaceae	2	9	.6613	1.64	1.86	3.06	6.56
Rubiaceae	2	4	.8196	1.64	.83	3.80	6.27
Burséraceae	4	7	.1443	3.28	1.45	.67	5.40
Chrysobalanaceae	4	6	.1766	3.28	1.24	.82	5.34
Moraceae	4	5	.1708	3.28	1.03	.79	5.10
Rutaceae	2	12	.1963	1.64	2.48	.91	5.03
Guttíferae	3	4	.1748	2.46	.83	.81	4.10
Malpighiaceae	2	4	.2778	1.64	.83	1.29	3.76
Lacistemaceae	2	6	.0733	1.64	1.24	.34	3.22
Elaeocarpaceae	2	4	.0939	1.64	.83	.43	2.90
Violaceae	2	4	.0598	1.64	.83	.28	2.75
Bombacaceae	1	6	.0965	.82	1.24	.45	2.51
Palmae	1	7	.1734	.82	1.45	.80	2.35
Borraginaceae	2	2	.0255	1.64	.41	.12	2.17
Ebenaceae	1	2	.0500	.82	.41	.23	1.46
Verbenaceae	1	2	.0308	.82	.41	.14	1.37
Hippocrateaceae	1	2	.0228	.82	.41	.11	1.34
Styracaceae	1	1	.0283	.82	.21	.13	1.16
Simarubaceae	1	1	.0254	.82	.21	.12	1.15
Quilnaceae	1	1	.0227	.82	.21	.10	1.13
Combretaceae	1	1	.0078	.82	.21	.04	1.07
Erythroxylaceae	1	1	.0095	.82	.21	.04	1.07
Loganiaceae	1	1	.0095	.82	.21	.04	1.07
TOTAIS	122	484	21.5891	100.00	100.00	100.00	300.00

Abreviações e valores: vide TAB. 5

A dominância relativa, formulada por Curtis & Cottam (1962), é a relação entre a área basal total da espécie dividida pela área basal de todas as espécies e, neste estudo, as espécies que apresentaram os maiores valores foram *Erismia uncinatum* "Cinzeiro" com 15,76% e *Enterolobium schomburgkii* "Orelha-de-macaco" com 5,71%. Doze (9,8%) espécies apresentaram o menor valor para essa variável: 0,04%.

O Valor do Índice de Importância Ecológica das Espécies (VIE) encontradas na referida área de estudo, acham-se listadas em ordem alfabética de família, na Tabela 5. As 20 espécies mais importantes encontram-se compiladas na Tabela 6. Nestas, concluiu-se que as espécies de maior VIE são: *Erismia uncinatum* com 24,65, equivalente a 8,2%; *Neea* 2 com 15,62 (5,2%); *Aparisthmium cordatum* com 12,94 (4,3%); *Myrciaria floribunda* com 11,68 (3,9%) e *Poecilanthe effusa* "Gema-de-ovo" com 10,65 (3,5%). Com índice de importância inferior a 3,00 (1%) foram observadas 93 (76,2%) espécies.

Da Estrutura da Floresta

A distribuição dos 484 indivíduos em classes de DAP pré-estabelecidas, arbitrariamente, encontra-se na Tabela 7. A média dos DAPs foi de 21,4 cm. A figura 3 ilustra esta distribuição. As espécies mais importantes neste estudo, ou seja, as que apresentaram maiores índices de importância ecológica, têm seus respectivos histogramas ilustrados na figura 4. Trinta e três (6,9%) árvores têm DAP superior a 40 cm (diâmetro comercial); *Chimarhis turbinata* foi a espécie que apresentou maior DAP: 96 cm.

As alturas do fuste (do nível do solo à primeira bifurcação) e total (alturas do fuste + copa), acham-se distribuídas em classes, também estabelecidas arbitrariamente, à Tabela 8. A ilustração desses dados encontra-se na figura 5. A média da altura total para os 480 indivíduos (excluídos 4 cipós) encontrada foi de 17,3 m. Com relação ao fuste, a média foi de 11,6 m para 473 indivíduos (excluídos além dos 4 cipós, 7 palmeiras). Conseqüentemente, podemos concluir que a altura média das copas foi de 5,7 m. As espécies que apresentaram maior altura total (38 m) foram dois *Astro-nium gracile* "Muiracatiara" e uma *Lecythis pisonis* "Sapucaia".

Para avaliação da área basal, consideraram-se todos os 484 indivíduos vivos e, o total encontrado foi de 21,5891 m²/ha, média de 0,0446 m²/indivíduo (446 cm²). As árvores com maior área basal estão listadas na Tabela 9. A espécie de maior área basal foi, logicamente, a que apresentou maior DAP, e teve 0,739 m², correspon-

Tabela 5 : Espécies com DAP \geq 10 cm encontradas em 01 ha de floresta tropical de terra firme; ordem alfabética de família. Carajás, Município de Marabá, PA, 1986.

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
ANACARDIACEAE								
<i>Astronium gracile</i> Engl.	7	6	.7935	14.468	1.45	1.49	3.67	6.61
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	3	.0591	.627	.62	.75	.27	1.64
ANNONACEAE								
<i>Annona</i> 1	1	1	.0314	.242	.21	.25	.14	.60
<i>Cardiopetalum brasiliensis</i> Oliveira	1	1	.1385	1.407	.21	.25	.64	1.10
<i>Guatteria villosissima</i> St. Hill,	3	3	.2053	1.106	.62	.75	.95	2.32
<i>G. poeppigiana</i> Mart.	2	2	1.007	.352	.41	.50	.47	1.38
<i>Pseudoxandra</i> 1	1	1	.0201	.079	.21	.25	.09	.55
<i>Rollinia excucca</i> R. & Fr.	1	1	.0113	.079	.21	.25	.05	.51
BIGNONIACEAE								
<i>Jacaranda copaia</i> D. Don,	1	1	.1521	1.597	.21	.25	.70	1.16
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Vischer	8	8	.5092	7.863	1.65	1.99	2.36	6.00
BOMBACACEAE								
<i>Quararibea lasiocalyx</i> (K. Schum.) Vischer	6	5	.0965	.557	1.24	1.24	.45	2.93

Nº DE INDIV. = número de indivíduos (DAP \geq 10cm); Nº DE PARC. OCOR. = número de parcelas em que ocorre a espécie; AB TOTAL = área basal (m²) total da espécie; VOLUME C/ CASCA = volume de madeira com casca em m³ (I=0.7); DENSID. RELATIVA = densidade relativa em % (número de indivíduos da espécie/número total de indivíduos . 100); FREQ. RELATIVA = frequência relativa em % (número de parcelas em que ocorre a espécie/total do número de parcelas de todas as espécies . 100); DOMIN. RELATIVA = dominância relativa em % (área basal total da espécie/área basal total de todas as espécies . 100); VIE = índice do valor de importância ecológica da espécie (densidade relativa percentual + frequência relativa percentual + dominância relativa percentual); DAP = diâmetro da planta a 1.30m do solo; VIF = índice do valor de importância ecológica da família (diversidade relativa percentual = número total de espécies da família/número total de espécies . 100 + densidade relativa percentual = número de indivíduos da família/número total de indivíduos . 100 + dominância relativa percentual = área basal família / área basal total . 100); Nº DE SPP = número de espécies.

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
BORRAGINACEAE								
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1	1	.0078	.060	.21	.25	.04	.50
<i>Cordia</i> 1	1	1	.0177	.210	.21	.25	.08	.54
BURSERACEAE								
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	2	2	.0190	.070	.41	.50	.09	1,00
<i>P. heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	1	1	.0095	.066	.21	.25	.04	.50
<i>P. poeppigianum</i> Swart.	2	2	.0730	.504	.41	.50	.34	1,25
<i>Thyrsodium parænsis</i> Huber	2	2	.0428	.365	.41	.50	.20	1,11
CHRYSOBALANACEAE								
<i>Licania canescens</i> R. Ren.	2	2	.0953	.436	.41	.50	.44	1,35
<i>L. heteromorpha</i> Fritsch.	2	2	.0459	.590	.41	.50	.21	1,12
<i>L. kunthii</i> Hook.	1	1	.0177	.124	.21	.25	.08	.54
<i>L. octandra</i> ssp <i>pallida</i> (Haffm. ex R. J. S.) Kunth.	1	1	.0177	.247	.21	.25	.08	.54
COMBRETACEAE								
<i>Terminalia argentea</i> Mart. et Zucc.	1	1	.0078	.077	.21	.25	.04	.50
EBENACEAE								
<i>Diospyrus praetermissa</i> Sandw.	2	2	.0500	.762	.41	.50	.23	1,14
ELAEOCARPACEAE								
<i>Sloanea grandiflora</i> Sandw.	1	1	.0616	.517	.21	.25	.28	.74
<i>S. pubescens</i> (Poepp. & Endl.) Benth.	3	3	.0323	.165	.62	.75	.15	1,52
ERYTHROXYLACEAE								
<i>Erythroxylum mucronata</i> Benth.	1	1	.0095	.073	.21	.25	.04	.50

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
EUPHORBIACEAE								
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Bail.	30	19	.4345	2.011	6.20	4.73	2.01	12.94
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	3	3	.0782	.371	.62	.75	.36	1.73
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	2	2	.2737	2.074	.41	.50	1.28	2.18
FLACOURTIACEAE								
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	2	.0455	.330	.41	.50	.21	1.12
<i>C. pitumba</i> Sleumer.	4	3	1.400	1.456	.83	.75	.65	2.23
<i>Laetia procera</i> (Poepp. et Engl.) Eichl.	2	2	.5027	6.403	.41	.50	2.33	3.24
GUTTIFERAE								
<i>Callophyllum brasiliensis</i> Camb.	1	1	.1320	1.848	.21	.25	.61	1.07
<i>Rheedia</i> 1	1	1	.0079	.044	.21	.25	.04	.50
<i>Vismia latifolia</i> (Pers.) Sagot. et.	2	1	.0349	.089	.41	.25	.16	.82
HIPPOCRATEACEAE								
SP 1	2	1	.0228	-	.41	.25	.11	.77
HUMIRIACEAE								
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatr.	7	7	.8106	8.567	1.45	1.74	3.75	6.94
<i>Saccoglottis guianensis</i> Ducke	1	1	.0113	.071	.21	.25	.05	.51
LACISTEMACEAE								
<i>Lacistema aggregata</i> (Berg.) Pusby.	2	2	.0208	.191	.41	.50	.10	1.01
<i>L. pubescens</i> Mart.	4	3	.0525	.307	.83	.75	.24	1.82
LAURACEAE								
<i>Aniba canelilla</i> (H. B. K.) Mez.	2	2	.0226	.150	.41	.50	.10	1.01
<i>Meziliaurus itauba</i> (Meiss.) Mez.	2	2	.0802	.881	.41	.50	.37	1.28
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees.	6	4	.3899	2.669	1.24	.99	1.81	4.04

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
<i>N. pulverulenta</i> Ness.	9	9	.2945	2.662	1.86	2.24	1.36	5.46
<i>Ocotea caudata</i> (Meiss.) Mez.	7	7	.4920	5.305	1.45	1.74	2.28	5.47
<i>O. laxiflora</i> Meisou	1	1	.0078	.049	.21	.25	.04	.50
<i>O. opifera</i> Mart.	10	9	.5091	6.199	2.07	2.24	2.36	6.67
LECYTHIDACEAE								
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	1	1	.0095	.053	.21	.25	.04	.50
<i>Eschweilera blanchetiana</i> (Berg.) Miets.	1	1	.0380	.585	.21	.25	.18	.64
<i>E. coriacea</i> Mart. ex Berg.	7	7	.2301	1.845	1.45	1.74	1.07	4.26
<i>Eschweilera</i> 1	5	5	.1348	1.079	1.03	1.24	.62	2.89
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	3	3	.3541	6.667	.62	.75	1.64	3.01
LEGUMINOSAE								
<i>Copaifera duckei</i> Dwer.	6	6	.2611	3.746	1.24	1.49	1.21	3.94
<i>Dialium guianensis</i> (Aubl.) Sandw.	2	2	.0692	.373	.41	.50	.32	1.23
<i>Diplotrops purpurea</i> (Rich.) Awsh.	2	2	.1096	1.359	.41	.50	.51	1.42
<i>Dipteryx odorata</i> Aubl.	1	1	.0095	.066	.21	.25	.04	.50
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	2	2	1.2322	13.869	.41	.50	5.71	6.62
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	1	1	.0755	1.427	.21	.25	.35	.81
<i>I. faici stipula</i> Ducke	1	1	.0177	.124	.21	.25	.08	.54
<i>I. heterophylla</i> Willd.	3	3	.0409	.188	.62	.75	.19	1.56
<i>I. marginata</i> Willd.	1	1	.0201	.169	.21	.25	.09	2.11
<i>I. rubiginosa</i> (Rich.) DC.	9	9	.3889	2.988	1.86	2.24	1.80	5.90
<i>Machaerium biovulatum</i> Michelli	1	1	.0113	—	.21	.25	.05	.51
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allem.	3	3	.0422	.499	.62	.75	.19	1.56
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	5	5	.6571	7.474	1.03	1.24	3.04	5.31
<i>Poecilanthus effusus</i> (Huber) Ducke	25	15	.3806	1.894	5.16	3.73	1.76	10.65
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	1	1	.0095	.100	.21	.25	.04	.50
<i>Tachigalia paniculata</i> Dwyer	5	5	.0516	.176	1.03	1.24	.24	2.51

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
LOGANIACEAE								
<i>Strychnos</i> 1	1	1	.0095	—	.21	.25	.04	.50
MALPIGHIACEAE								
<i>Byrsonima aereugo</i> Sagot.	2	2	.2268	2.937	.41	.50	1.05	1.96
<i>B. stipulacea</i> Juss.	2	2	.0510	.528	.41	.50	.24	1.15
MELASTOMATACEAE								
<i>Henrietta</i> 1	2	2	.0309	.195	.41	.50	.14	1.05
<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) DC.	2	2	.0228	.197	.41	.50	.11	1.02
<i>M. lepidota</i> DC.	6	6	1.005	.755	1.24	1.49	.46	3.19
<i>Miconia</i> 1	4	4	.0582	.432	.83	.99	.27	2.09
<i>Mouriri brachyanthera</i>	4	4	.2996	1.490	.83	.99	1.39	3.21
Ducke								
<i>M. calocarpa</i> Ducke	1	1	.0804	.676	.21	.25	.37	.83
<i>M. nervosa</i> Pilger	1	1	.0755	.740	.21	.25	.35	.81
<i>Mouriri</i> 1	1	1	.0254	.178	.21	.25	.12	.58
MELIACEAE								
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5	5	.1525	1.071	1.03	1.24	.71	2.98
<i>G. silvatica</i> C. DC.	3	3	.0783	.645	.62	.75	.36	1.73
<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	12	10	.3069	2.591	2.48	2.49	1.42	6.39
<i>Trichilia</i> 1	1	1	.0095	.047	.21	.25	.04	.50
MORACEAE								
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	1	1	.1018	1.425	.21	.25	.47	.93
<i>B. guianensis</i> Aubl.	1	1	.0046	.242	.21	.25	.16	.62
<i>B. rubescens</i> Taub.	1	1	.0095	.053	.21	.25	.04	.50
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. et Endl.	2	2	.0249	.181	.41	.50	.11	1.02
MYRISTICACEAE								
<i>Virola michelii</i> Heekel.	16	12	.7412	9.668	3.31	2.98	3.43	9.72

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
MYRTACEAE								
<i>Eugenia egensis</i> DC.	3	2	.0388	.351	.62	.50	.18	1.30
<i>E. florida</i> DC.	1	1	.0314	.308	.21	.25	.14	.60
<i>E. tapecuensis</i> Berg.	5	4	.0679	.31	1.03	.99	.31	2.33
<i>Myrciaria floribunda</i> (Welle) Berg.	27	18	.3527	1.515	5.58	4.47	1.63	11.69
NYCTAGINACEAE								
<i>Neea</i> 1	3	1	.1113	1.319	.62	.25	.51	1.38
<i>Neea</i> 2	31	20	.9181	4.305	6.40	4.97	4.25	15.62
PALMAE								
<i>Iriartea exorrhiza</i> Drude	7	4	.1734	-	1.45	.99	.80	3.24
QUIINACEAE								
<i>Lacunaria jenmani</i> (Oliv.) Ducke	1	1	.0227	.207	.21	.25	.10	.56
RUBIACEAE								
<i>Amajoua guianensis</i> Aubl.	3	3	.0806	.294	.62	.75	.37	1.74
<i>Chimarris turbinata</i> DC.	1	1	.7390	7.760	.21	.25	3.42	3.88
RUTACEAE								
<i>Metrodorea flavida</i> Krause	6	3	.0905	.453	1.24	.75	.42	2.41
<i>Zanthoxylon</i> 1	6	6	.1058	.866	1.24	1.49	.49	3.22
SAPINDACEAE								
<i>Cupania scrobiculata</i> L. C. Rich.	12	8	.2010	1.438	2.48	1.99	.93	5.40
<i>Matayba arborescens</i> Radlk.	2	2	.1062	.855	.41	.50	.49	1.40
<i>M. guianensis</i> Aubl.	3	3	.0375	.324	.62	.75	.17	1.54
<i>Talisia retusa</i> Cowan.	1	1	.0113	.071	.21	.25	.05	.51
SAPOTACEAE								
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	1	1	.0254	.089	.21	.25	.12	.58
<i>Franchetella anibifolia</i> (A.C. Sw.) Aubl.	2	2	.1031	.952	.41	.50	.48	1.39

(continua)

Tabela 5 (continuação)

ESPÉCIE	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOTAL - m ² -	VOLUME C/CASCA - m ³ -	DENSID. RELATIVA - % -	FREQ. RELATIVA - % -	DOMIN. RELATIVA - % -	VIE
<i>Micropholis mensalis</i> (Baëhin.) Aubl.	1	1	.0254	.196	.21	.25	.12	.58
<i>Micropholis</i> 1	1	1	.0177	.136	.21	.25	.08	.54
<i>Planchonella aerana</i> Pires	5	4	.3850	2.536	1.03	.99	1.78	3.80
<i>P. oblanceolata</i> Pires	1	1	.1520	.958	.21	.25	.70	1.16
<i>P. pachycarpa</i> Pires	6	6	.3153	2.497	1.24	1.49	1.46	4.19
SAPOTACEAE								
<i>Pouteria jenmanii</i> Sandwith.	1	1	.0113	.079	.21	.25	.05	.50
<i>P. hispida</i> Eym.	3	3	.0859	.777	.62	.75	.40	1.77
<i>Franchetella gongrypii</i> Eyma Aubr.	4	4	.1897	2.021	.83	.99	.88	2.70
<i>Richardella glomerata</i> (Miq.) Radlk	2	2	.0340	.262	.41	.50	.16	1.07
<i>R. manausensis</i> Aubl. et. Pellegr.	2	2	.0485	.198	.41	.50	.22	1.13
SIMARUBACEAE								
<i>Simaruba amara</i> Cronquist.	1	1	.0254	.267	.21	.25	.12	.58
STYRACACEAE								
<i>Styrax</i> 1	1	1	.0283	.198	.21	.25	.13	.59
VERBENACEAE								
<i>Vitex triflora</i> Vahl.	2	2	.0308	.140	.41	.50	.14	1.05
VIOLACEAE								
<i>Leonia glycyicarpa</i> R. et. Pav.	2	2	.0267	.149	.41	.50	.12	1.03
<i>Rinorea rhianna</i> (DC) Kuntze	2	1	.0331	.139	.41	.25	.15	.81
VOCHYSIACEAE								
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	25	15	3.4017	31.176	5.16	3.73	15.76	24.65
<hr/>								
TOTAIS:	39 FAMÍLIAS	484	402	21.5891	206.544	100.00	100.00	300.00
	122 ESPÉCIES							

Nº DE INDIV. = número de indivíduos (DAP \geq C7 10 cm); Nº DE P.A.R.C.

Tabela 6: Vinte espécies mais importantes em 01 ha de floresta tropical de terra firme. Carajás, Município de Marabá, Pará, 1986.

ESPÉCIES	Nº DE INDIV.	Nº DE PARC. OCOR.	AB TOT. m ²	DENS. REL. (%)	FREQ. REL. (%)	DOM. REL. (%)	VIE
<i>Erisma uncinatum</i>	25	15	3,4017	5,16	3,73	15,76	24,65
<i>Neea 2</i>	31	20	,9181	6,40	4,97	4,25	15,62
<i>Aparisthium cordatum</i>	30	19	,4345	6,20	4,73	2,01	12,94
<i>Myrciaria floribunda</i>	27	18	,3527	5,58	4,47	1,63	11,68
<i>Poecliarthe effusa</i>	25	15	,3806	5,16	3,73	1,76	10,65
<i>Viola michelii</i>	16	12	,7412	3,31	2,98	3,43	9,72
<i>Endopleura uchi</i>	7	7	,8106	1,45	1,74	3,75	6,94
<i>Ocotea opifera</i>	10	9	,5091	2,07	2,24	2,36	6,67
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	2	2	1,2322	,41	,50	5,71	6,62
<i>Astronium gracile</i>	7	6	,7935	1,45	1,49	3,67	6,61
<i>Trichilia micrantha</i>	12	10	,3069	2,48	2,49	1,42	6,39
<i>Tabebuia serratifolia</i>	8	8	,5092	1,65	1,99	2,36	6,00
<i>Inga rubiginosa</i>	9	9	,3889	1,86	2,24	1,80	5,90
<i>Ocotea caudata</i>	7	7	,4920	1,45	1,74	2,28	5,47
<i>Nectandra pulverulenta</i>	9	9	,2945	1,86	2,24	1,36	5,46
<i>Cupania scrobiculata</i>	12	8	,2010	2,48	1,99	,93	5,40
<i>Newtonia suaveolens</i>	5	5	,6571	1,03	1,24	3,04	5,31
<i>Eschweilera coriacea</i>	7	7	,2301	1,45	1,74	1,07	4,26
<i>Planchonella pachycarpa</i>	6	6	,3153	1,24	1,49	1,46	4,19
<i>Nectandra cuspidata</i>	6	4	,3899	1,24	,99	1,81	4,04
SUBTOTALS: 20 spp	261	196	13,3591	53,93	48,73	61,86	164,52
OUTRAS : 102 spp	223	206	8,2300	46,07	51,27	38,14	135,48
TOTALS : 122 spp	484	402	21,5891	100,00	100,00	100,00	300,00

* Legendas e valores: vide Tab. 5.

dente a 3,4% da área basal total. Nove (1,8%) árvores apresentaram 4,7051 m²/ha (21,8%) de área basal; os restantes (475 indivíduos) respondem com 16,8840 m²/ha (78,2%).

O volume de madeira com casca estimado para as 473 árvores consideradas, foi de 206,544 m³/ha, média de 0,437 m³/árvore (fator de forma -f- = 0,7). As árvores com maior expressão volumétrica acham-se listadas na Tabela 9. Nove (1,9%) árvores têm volume igual a 54,969 m³/ha (26,6% do total). A espécie de maior volumetria encontrada foi um *Astronium gracile* com 9.852 m³, equivalente a 4,8% do volume total. O volume estimado para *Chimarris turbinata* de 7,76 m³ não parece ser o mais correto devido ao caule ser sulcado; o uso do fator de forma (f) igual a 0,5 ou 0,4 parece ser mais adequado nestes casos.

Para avaliação da mortalidade, plaqueou-se e mediu-se o DAP de todas as árvores mortas e em pé, que apresentavam diâmetro mínimo de 10 cm. Não se procurou identificá-las especificamente, de-

vido às dificuldades encontradas, porém, foram registradas 43 árvores mortas, que foram distribuídas nas respectivas classes de DAP anteriormente mencionadas (Tabela 7). A ilustração desta distribuição acha-se na figura 6. Praticamente, a metade da mortalidade verificada (48,8%), ocorreu na classe de diâmetro de 10 a 20 cm. A média dos DAPs encontrada foi de 25,2 cm e, a área basal determinada para estas árvores mortas foi de 2,7897 m²/ha. Este valor (2,7897) corresponde a 12,9% da área basal total dos indivíduos vivos.

Tabela 7 : Distribuição dos indivíduos vivos e mortos em classes de DAP (cm), Carajás, PA.

INTERVALO DE DAP (cm)	INDIVÍDUOS VIVOS		INDIVÍDUOS MORTOS	
	NÚMERO	PERCENTAGEM	NÚMERO	PERCENTAGEM
10.0 - 19.9	324	66.9	21	48.8
20.0 - 29.9	84	17.4	11	25.6
30.0 - 39.9	43	8.9	8	18.6
40.0 - 49.9	17	3.5	1	2.3
50.0 - 59.9	5	1.0	-	-
60.0 - 69.9	3	.6	-	-
70.0 - 79.9	3	.6	1	2.3
80.0 - 89.9	3	.6	-	-
90.0 - 99.9	2	.4	1	2.3
TOTAIS	484	100.0	43	100.0
MÉDIAS	21.4cm		25.2cm	

DAP - diâmetro a 1,30m do solo ou acima das sapopemas.

Tabela 8 : Distribuição das árvores em altura total (m) e altura do fuste (m), Carajás, PA.

INTERVALO DE ALTURA (m)	ALTURA TOTAL (m)		ALTURA FUSTE (m)	
	Nº ÁRVORES	%	Nº ÁRVORES	%
0.0 - 4.9	1	.2	21	4.4
5.0 - 9.9	46	9.6	206	43.6
10.0 - 14.9	167	34.8	135	28.5
15.0 - 19.9	125	26.0	72	15.2
20.0 - 24.9	67	14.0	29	6.1
25.0 - 29.9	53	11.0	5	1.1
30.0 - 34.9	14	2.9	5	1.1
35.0 - 39.9	7	1.5	-	-
TOTAIS	480*	100.0	473**	100.0
MÉDIAS	17.3 m		11.6 m	

* Menos 4 cipós.

** Menos 4 cipós e 7 palmeiras.

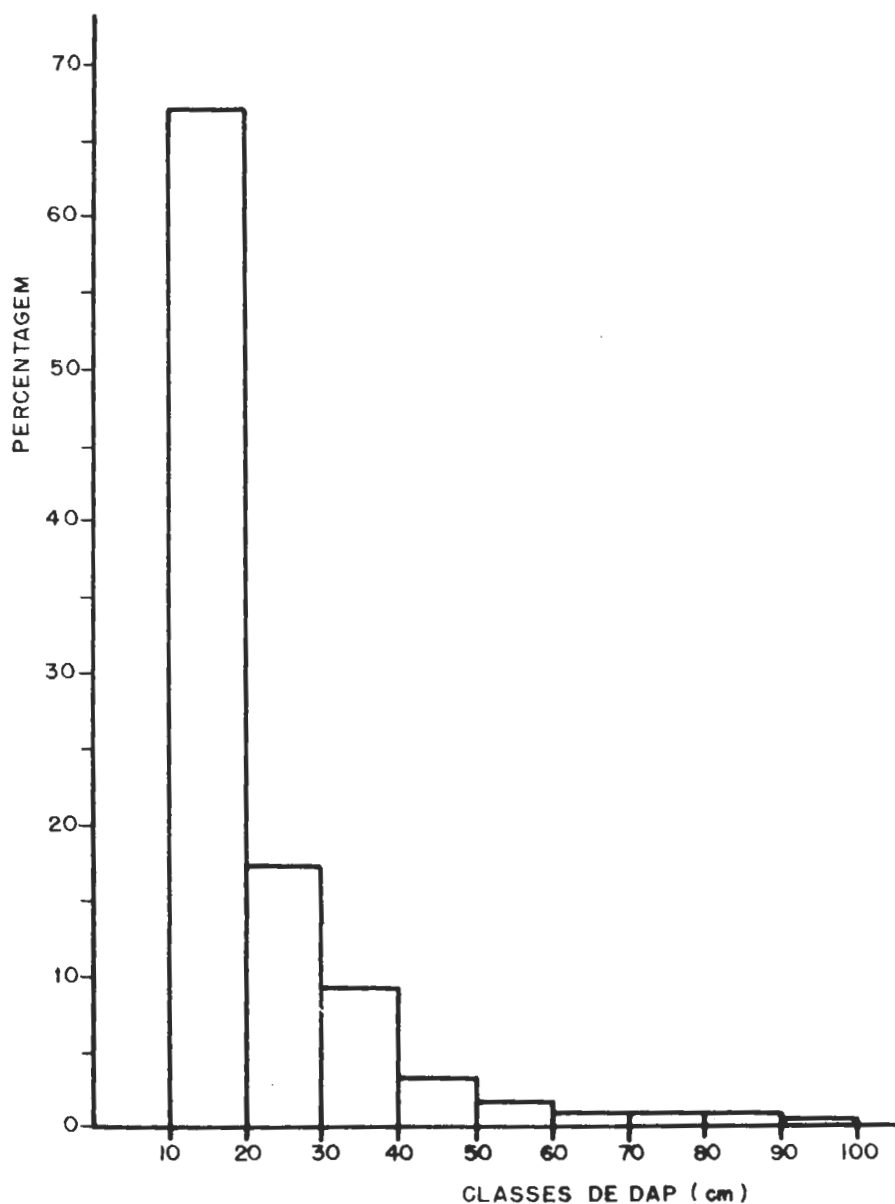


Figura 3: Distribuição dos indivíduos vivos com DAP ≥ 10 cm em percentagem, nas respectivas classes diamétricas, Carajás, PA.

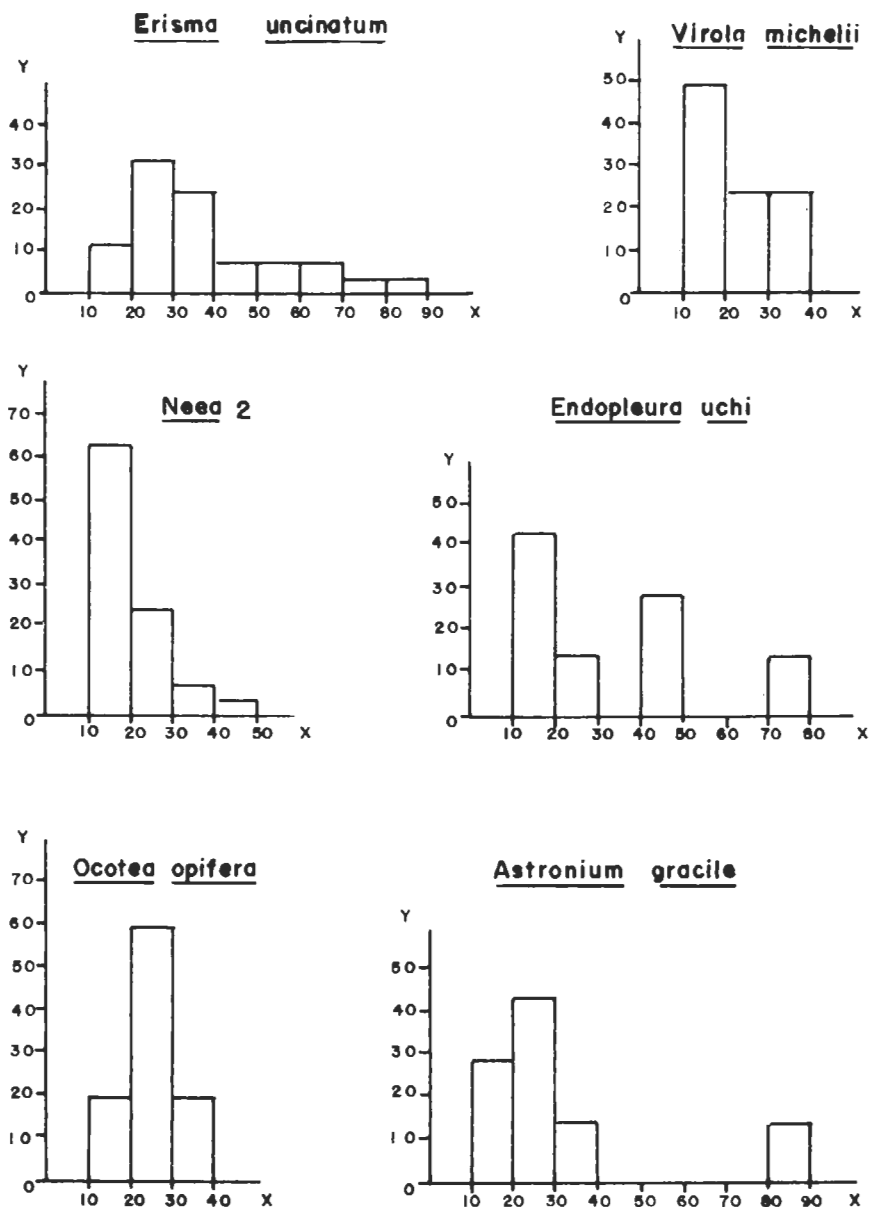


Figura 4: Histograma das espécies que apresentaram maior valor de importância ecológica (VIE), Carajás, PA. (x=classe de DAP - cm - e y=percentagem).

Inventário em floresta de terra firme, Carajás-Pa.

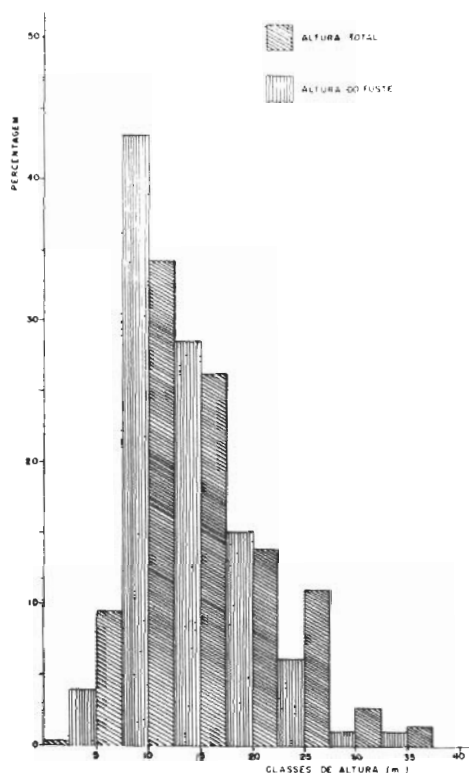


Figura 5: Distribuição dos indivíduos em classes de altura total e do fuste em metros, percentualmente, Serra Norte, PA.

Tabela 9: Árvores com maior expressão em área basal (AB) em m^2 e volume de madeira com casca (Vc/c) em m^3 , Carajás, PA.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	AB (m^2)	%	Vc/c (m^3)	%
<i>Chimarhis turbinata</i>	pau-de-remo	.7390	3.4	7.760	3.8
<i>Enterolobium schomburkii</i>	orelha-de-macaco	.6648	3.1	7.911	3.8
<i>E. schomburkii</i>	orelha-de-macaco	.5674	2.6	5.958	2.9
<i>Erisma uncinatum</i>	cinzeiro	.5542	2.6	6.983	3.4
<i>Astronium gracile</i>	muiracatiara	.5027	2.3	9.852	4.8
<i>Laetia procera</i>	pau-jacaré	.4536	2.1	5.716	2.8
<i>Erisma uncinatum</i>	cinzeiro	.4536	2.1	1.905	.9
<i>Endopleura uchi</i>	uchí	.3959	1.8	4.434	2.1
<i>Newtonia suavelens</i>	timborana	.3739	1.7	4.450	2.1
SUB-TOTAIS		4.7051	21.8	54.969	26.6
ÁRVORES REMANESCENTES		16.8840	78.2	151.575	73.4
TOTAIS		21.5891	100.0	206.544	100.0

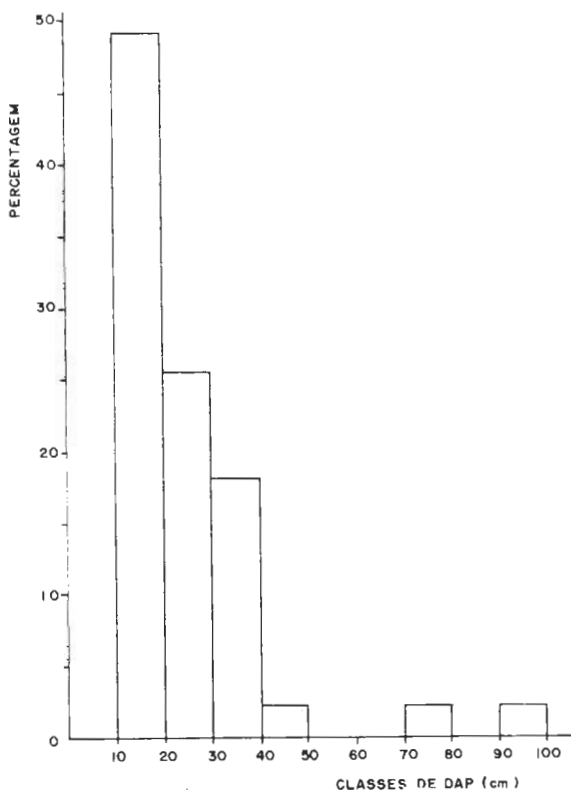


Figura 6: Distribuição das árvores mortas ($DAP \geq 10$ cm) em percentagem, nas respectivas classes diamétricas (cm), Carajás, PA.

5. DISCUSSÃO

Da Composição Florística

Os dados obtidos neste inventário estão bem próximos daqueles encontrados por Silva et al (inéditos) para a Serra Norte: em 5 inventários florestais lá realizados (Quadro 1), foram encontrados, em média, 508 indivíduos com $DAP \geq 9,55$ cm, contra 484 ($DAP \geq 10$ cm) deste trabalho; 36 famílias, 91 gêneros e 120 espécies contra 39, 83 e 122, respectivamente, para este estudo. Com relação aos resultados obtidos em outros locais, verifica-se pela análise do Quadro 1 que quanto ao número de famílias, quase não há diferença, ficando a média em torno de 36 para a região amazônica; já em relação ao número de gêneros e espécies a variação é



bem acentuada: máximo de 125 e 179 e, mínimo de 57 e 66, respectivamente.

Segundo Ducke e Black (1954), é um fato estranhável que na hifêia a longitude desempenhe um papel muito mais importante que a latitude na composição da flora: a diferença das floras é muito mais acentuada entre Belém e Santarém que entre Belém e Caiena, embora, no último caso a distância seja maior; todas as observações acusam número maior de espécies para o centro e noroeste da Amazônia que para as partes orientais e ocidentais da região – Spruce atribue a maior riqueza em espécies à região entre os formadores do Caquetá e do Guaviare.

Quanto à regeneração natural, amostrada nas sub-parcelas, verifica-se que para uma área total de 200 m², foram encontradas 52 famílias, 125 gêneros e 171 espécies (Tabela 2); sendo que 20 famílias e 119 espécies são exclusivas à essas unidades amostrais (Tabela 3). A quantificação do número de indivíduos destas espécies têm que obedecer a critérios variados, visto que existem espécies com alta densidade (incontáveis na prática) de plântulas como *Erisma uncinatum* e *Psychotria iodotricha*; outras ocorrem em touceiras como *Ischinosiphon puberulus* var. *scaber* e gramíneas e, finalmente, a grande maioria das espécies em que é possível a contagem do número de indivíduos.

A curva acumulativa do aparecimento de novas espécies (figura 2), envolve 2 casos: 1^o) nas parcelas, 6 entre 8 parcelas finais não apresentaram espécies novas, o que leva a crer que a floresta foi razoavelmente amostrada nesta área para as condições pré-estabelecidas, necessitando apenas de uma análise estatística para confirmação da hipótese; 2^o) nas subparcelas, apenas 3 (7,5%) não apresentaram espécies novas, o que aliado à ascendência da curva, indica uma amostragem aquém do ideal para as condições estabelecidas – a esta conclusão também chegaram Silva et al (1986) quando amostraram 100 m², numa floresta semelhante de Serra Norte, e verificaram que, estatisticamente, esta área foi sub-dimensionada. Novos estudos devem ser conduzidos no sentido de se determinar a área mínima de amostragem para as condições anteriormente citadas, tomando-se como referência um hectare (universo).

Das Variáveis Ecológicas

Das 35 espécies que apresentaram sapopemas, apenas em *Nectandra pulverulenta* (louro-raiz) foi observado tal fato em 100% dos indivíduos, ou seja, todas as 9 árvores tinham sapopemas. Na Serra do Navio - AP, Rodrigues (1963) observou que a predominância de sapopemas ocorria nas árvores de maior diâmetro ou de porte mais elevado, e que a presença de sapopemas numa espécie na

maior parte das vezes não era 100% entre os seus indivíduos, dependendo talvez este fenômeno dos fatores edafológicos locais e do desenvolvimento da árvore. Neste estudo, verificou-se que não somente as árvores de maior diâmetro ou porte as apresentavam, como também às de dimensões mais reduzidas.

Na Tabela 10, acham-se os resultados comparativos do Índice de Valor de Importância Ecológica das Famílias (VIF) em diversos Estados brasileiros. Percebe-se que apenas Lecythidaceae e Leguminosae estão entre as 10 famílias com maior VIF. Sapotaceae só não figurou entre as 10 mais importantes famílias no estudo de Campbell et al (1980), onde ocupa a 11ª colocação com VIF de 6.91 (2,3%). Vochysiaceae sobressaiu também nos estudos de Prance et al (1976) e Cain et al (1956), sendo que nos estudos deste último, apenas uma espécie (*Vochysia guianensis*) apresentou 15.05 de dominância relativa, ou seja, na 3ª colocação, Vochysiaceae apresentou um VIF de 26.08 (8,7%) com 2 espécies e, neste estudo, também em 3º lugar, esta família apresentou um VIF de 21.73 (7,2%), com apenas uma espécie (*Erisma uncinatum*), onde também coube à dominância relativa o maior "peso" (15,76). Esta família têm árvores frondosas, de alto porte e diâmetros consideráveis na Amazônia. Comparando-se os resultados obtidos na Amazônia, com os verificados no sul da Bahia, nota-se que não há diferenças marcantes entre os locais considerados e, sim, variações no "ranking" das famílias mais importantes. Na região amazônica, parece não haver muitas diferenças, carecendo de amostragens mais intensivas, para posterior confirmação.

A família de maior importância na Amazônia, sem dúvida, é a Leguminosae e, segundo Ducke e Black (1954), depois das palmeiras, o elemento mais importante na fisionomia da flora hileana é constituído pelas leguminosas, a família maior e melhor estudada (846 espécies estavam à época registradas para a Amazônia Brasileira, com exclusão do Alto Rio Branco). Hoje, o número de espécies registradas desta família na Amazônia, ultrapassa em muito aquela estimativa.

Para o cálculo do Valor de Importância Ecológica das Espécies (VIE) somam-se os valores relativos da densidade, frequência e dominância de cada indivíduo das espécies. Esta terminologia, por vezes, é mal interpretada e nem sempre muito clara. Densidade relativa e abundância relativa são sinônimos. Frequência relativa refere-se ao fato de uma espécie ocorrer ou não em determinada unidade amostral (parcela, neste estudo). Muitas vezes a frequência é mencionada quando na verdade trata-se de abundância ou densidade. A frequência é função direta da área da unidade amostral, bem como do padrão de distribuição da espécie: se regular, agregado-

concentrado ou agregado-aleatório como comentam Matteucci e Colma (1982) e, também, Carvalho (1983). A frequência pode ser analisada em números absolutos ou relativos, como na maioria dos trabalhos, ou vir associada à classes de frequência, como as adotadas por Cain et al (1956).

Na Tabela 11, são apresentados os resultados comparativos do VIE e respectivo percentual, para diferentes locais no Estado do Pará. *Poecilanthe effusa* com 12% e *Erisma uncinatum* com 6,3% foram as espécies com maior densidade e dominância relativas, respectivamente, registradas por Silva et al (1986) em Serra Norte. Cain et al (1956), encontraram entre 10 espécies mais importantes, 4 pertencentes à família com maior valor de importância (*Burseraceae*); Campbell et al (1986), entre as 10 mais importantes encontrou apenas *Orbignya* 1 como pertencente à família Palmae (de maior VIE) e, neste trabalho, foram encontradas 2 entre 10 espécies mais importantes pertencentes à família com maior VIE: Leguminosae.

Sapotaceae, com o segundo maior valor de importância, não apresentou nenhuma espécie entre as 10 mais importantes (Tabela 11) e apenas uma (*Planchonella pachycarpa*), em 19ª colocação, entre as 20 mais importantes (Tabela 6).

Erisma uncinatum, única espécie da família Vochysiaceae (3ª colocada), teve na dominância relativa, a variável de maior valor para o cálculo do índice de importância, conseqüentemente são árvores de grandes diâmetros.

Da estrutura

A medição dos diâmetros, ou seja, a área basal, é um critério prático e útil para a avaliação de biomassa e, também, é um índice importante no aferimento das formações florestais (Pires 1981). Prossequindo, este autor diz que se certa floresta tem 40 m² de área basal, fica-se sabendo tratar-se de uma floresta muito boa; um campo com 0,5 m² é um campo limpo e, as matas de cipó da região de Marabá e Itacaiúnas (Projeto Carajás) ficam entre 18 e 22 m²/ha. Silva et al (inédito), nos 5 inventários florestais realizados em Serra Norte (Quadro 1), encontraram uma média de 22,79 m²/ha e, neste trabalho encontraram 21,59 m²/ha; confirmando os valores de Pires para a região.

Heinsdijk e Bastos (1963 *apud* Carvalho 1981), comentam que é muito provável que a forma geral dos histogramas da distribuição por classes de diâmetros das árvores da floresta pluvial amazônica, seja mais ou menos igual o da *Bertholletia excelsa* H.B.K. (castanha-do-Pará) que, segundo Pires (1981), tem o maior número de

indivíduos em torno da classe de 3,5 - 4,0 m de CAP (1,11 - 1,27 m de DAP); os indivíduos menores ou maiores são menos numerosos. Dentre os histogramas da figura 4, o que mais se assemelha à essa distribuição é o "louro-abacate" (*Ocotea opifera*); *Neea* 2^a assemelha-se ao do "freijó-branco" (*Cordia bicolor*), descrito por Carvalho (1981).

Segundo Ducke e Black (1954), a altura total média das grandes árvores que compõem a abóboda da floresta amazônica pode ser avaliada em 30 a 40 m (em alguns lugares é maior, em muitos outros é menor) e, Leguminosae é a família mais bem representada em número de espécies e indivíduos; Moraceae, Lecythidaceae e Sapotaceae ocupam os lugares subseqüentes, quanto ao número de indivíduos; Moraceae e Sapotaceae também quanto ao número de espécies. Neste trabalho, além de se verificar a proposição desses autores, aponta-se as famílias Vochysiaceae, Humiriaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Bignoniaceae e Anacardiaceae com exemplares entre 30 a 40 m de altura total. Quanto à estratificação em altura, concorda-se com a afirmativa de Pires (1981) que diz que as florestas tropicais densas não têm copa estratificada. Heinsdijk & Bastos (1963) e Schulz (1960) também não puderam reconhecer nestas florestas. Pires (1973) ao se referir a não estratificação vegetativa das matas pluviais, o faz em termos de fisionomia de paisagem e diz que "em estudos minuciosos, considerando as diferentes sinusias, as adaptações à economia de luz, epifitismo, simbioses, etc., não resta dúvida de que a mata é estratificada, mas não quanto ao aspecto fisionômico, captada pela observação grosseira — na maioria dos casos os estratos descritos se originam em distorções dos desenhos". O que acontece na prática, são as árvores emergentes, com a copa sobressaindo-se acima do "dossel" da floresta como a "quaruba" (*Qualea cf. rosea*) descrita por Rodrigues (1963). Quanto à variação da altura das árvores na floresta densa, o que ocorre é um gradiente suave das mais altas para as mais baixas, segundo J. Dubois (comunicação pessoal).

O volume, como forma de se avaliar a biomassa e também a produção de madeira comercial, não é um método prático porque, segundo Pires (1981), depende de se saber a altura, o que é muito difícil, pois implica subir em cada árvore ou então fazer uma estimativa, e as estimativas dependem de critério pessoal, o que varia de operador para outro. Também este, segundo o Quadro 1, é muito variável: com um máximo de 372,75 m³/ha (Rodrigues 1963) e um mínimo de 102,84 m³ por ha (Silva et al) (inédito). Neste trabalho, estimou-se um volume médio de madeira com casca de 206,54 m³/ha.

Tabela 10: Resultados comparativos do Índice de Valor de Importância Ecológica das Famílias (VIF) com respectivo valor percentual correspondente.

CAMPBELL et al 1980		SALOMÃO et al 1986 (este trabalho)		PRANCE et al (1976, apud Mori et al 1983)										
Família	VIF	%	Família	VIF	%	Família	VIF	%	Família	VIF	%			
Bursaceae	47.92	16.0	Palmae	72.02	24.0	Leguminosae	42.76	14.2	Lecythidaceae	54.50	18.2	Myrtaceae	52.20	17.4
Lecythidaceae	37.77	12.6	Leguminosae	60.05	20.0	Sapotaceae	22.28	7.4	Leguminosae	26.20*	8.7	Sapotaceae	39.40	13.1
Vochysiaceae	17.48	5.8	Lecythidaceae	15.41	5.1	Vochysiaceae	21.73	7.2	Moraceae	23.10	7.7	Leguminosae	28.50**	9.5
Leguminosae	17.48	5.8	Moraceae	13.32	4.4	Lauraceae	21.70	7.2	Sapotaceae	20.10	6.7	Lauraceae	20.80	6.9
Sapotaceae	15.25	5.1	Bombacaceae	12.03	4.0	Melastomataceae	14.11	4.7	Burseraceae	19.00	6.3	Chrysobalanaceae	15.4	5.1
Celastraceae	15.14	5.0	Meliaceae	11.90	3.9	Nyctaginaceae	13.42	4.5	Chrysobalanaceae	13.70	4.6	Euphorbiaceae	12.1	4.0
Myristicaceae	12.24	4.1	Sterculiaceae	9.86	3.3	Euphorbiaceae	13.33	4.4	Vochysiaceae	12.50	4.2	Bombacaceae	11.90	3.9
Sterculiaceae	8.54	2.9	Nyctaginaceae	8.77	2.9	Myrtaceae	12.99	4.3	Lauraceae	11.30	3.8	Lecythidaceae	9.50	3.2
Anacardiaceae	7.75	2.6	Chrysobalanaceae	8.08	2.7	Lecythidaceae	11.16	3.7	Bombacaceae	8.10	2.7	Melastomataceae	9.40	3.1
Guttiferae	6.45	2.1	Myrtaceae	7.28	2.4	Meliaceae	10.15	3.4	—	—	Moraceae	9.40	3.1	
Fam. remanesc.	105.28	35.1	Fam. remanesc.	81.28	27.1	Fam. remanesc.	116.37	38.7	Fam. remanesc.	129.50	37.1	Fam. remanesc.	91.40	30.5
TOTALS	300.00	100.0	300.00	300.00	100.0	300.00	300.00	100.0	300.00	300.00	100.0	300.00	300.00	100.0

* Valor referente ao somatório das sub-famílias Caesalpinioideae e Mimosoideae.

** Valor referente à sub-família Caesalpinioideae.

Tabela 11: Resultados comparativos do Índice de Valor de Importância Ecológica das Espécies (VIE) e percentual relativo às 10 espécies mais importantes.

CAIN et al 1956		CAMPBELL et al 1980		SALOMÃO et al 1986 (este trabalho)				
ESPÉCIE	VIE %	ESPÉCIE	VIE %	ESPÉCIE	VIE %			
<i>Vochysia guianensis</i>	23.42	7.8	<i>Orbignya</i> 1	75.03	25.0	<i>Erisma uncinatum</i>	24.65	8.2
<i>Schweilera coriacea</i>	21.61	7.2	<i>Cenostigma macro-</i> <i>phyllum</i>	26.29	8.8	<i>Neea</i> 2	15.62	5.2
<i>Gouplia glabra</i>	15.14	5.0	<i>Bertholletia excelsa</i>	6.40	2.1	<i>Aparisthium: cordatum</i>	12.94	4.3
<i>Protium trifoliolatum</i>	13.08	4.4	<i>Theobroma speciosum</i>	6.01	2.0	<i>Myrciaria floribunda</i>	11.68	3.9
<i>Schweilera krukovii</i>	12.90	4.3	<i>Neea altissima</i>	5.77	1.9	<i>Poecilanthus efusa</i>	10.65	3.5
<i>Protium</i> sp.	9.29	3.1	<i>Alexa imperatricis</i>	5.59	1.9	<i>Virola michelii</i>	9.72	3.2
<i>Tovomita stigmatosa</i>	6.45	2.2	<i>Lecythis retusa</i>	4.58	1.5	<i>Endopleura uchi</i>	6.94	2.3
<i>Iryanthera juruensis</i>	6.38	2.1	<i>Sterculia pruriens</i>	4.56	1.5	<i>Ocotea opifera</i>	6.67	2.2
<i>Protium nodulosum</i>	6.33	2.1	<i>Matisia</i> 1	4.55	1.5	<i>Enterolobium: schomburgkii</i>	6.62	2.2
<i>Tratinikia</i> sp.	5.62	1.9	<i>Hirtella piresii</i>	3.95	1.3	<i>Astronium gracile</i>	6.61	2.2
SSP remanesc.	179.78	59.9	SSP remanesc.	157.27	52.4	SSP remanesc.	187.90	62.6
TOTAIS	300.00	100.0		300.00	100.0		300.00	100.0

À princípio, a mortalidade verificada foi considerada alta. Como não se conseguiram dados na literatura disponível para comparação de resultados, fez-se a distribuição destas árvores mortas em classes de DAP (figura 6) e comparou-se tal distribuição com a das árvores vivas (figura 3). Parece que esta mortalidade é natural, uma vez que as maiores ocorrências foram verificadas nas classes de maior número de indivíduos (as menores), mantendo assim um "equilíbrio" com as árvores vivas. Também merece menção o fato de que a média dos DAPs dessas árvores mortas (25,2 cm) ser bem próxima à das árvores vivas (21,4 cm). Dizer que o substrato não é suficiente para o pleno desenvolvimento da árvore, não parece ser muito correto, uma vez que foram observados indivíduos mortos em classes de diâmetros maiores. Porém, para se poder afirmar categoricamente, se a mortalidade é normal ou não, necessita-se de estudos mais sistemáticos, abrangentes e interdisciplinares.

Finalmente, o que se propõe com este trabalho, é verificar se haverá alterações no "ranking" fitossociológico, em decorrência da atividade "indireta" do homem nos trabalhos de mineração, tanto para as famílias quanto para as espécies vegetais. Também, pretende-se analisar o incremento dos diâmetros, mediante medições anuais, para se comprovar os resultados interessantes e curiosos obtidos por Pires (1981), em 15 anos de observações, com 6 medições em 2 ha e que são descritas a seguir: "foi verificado que o crescimento na mata densa não é uniforme e não tem, necessariamente, correlação com o tempo decorrido, nem com a grossura dos troncos. Em qualquer espécie considerada podem existir crescimentos mais rápidos e mais lentos, ou nenhum crescimento. Em todas as espécies estudadas foram verificados incrementos nulos; árvores que não cresceram".

6. CONCLUSÕES

Entre as 39 famílias botânicas registradas, a que apresentou o maior índice de valor de importância ecológica foi Leguminosae com 42.76 (14.25%), seguida de Sapotaceae com 22.28 (7.43%), Vochysiaceae com 21.73 (7.24%) e Lauraceae com 21.70 (7.23%). A família Palmae, que é a mais importante na fisionomia da flora hileana, teve como índice 2.35 (0.78%) com uma única espécie (*Iriartea exorrhiza*) com 7 exemplares. Correlacionando-se as 20 famílias de maior importância com as 20 espécies também de maior importância, verifica-se que 6 famílias – Melastomataceae (5ª colocada), Annonaceae (11ª), Flacourtiaceae (15ª), Rubiaceae (18ª), Burseraceae (19ª) e Chrysobalanaceae (20ª) – não apresentaram correspondente nestas; Leguminosae com 4, Myrtaceae com 3 e Lauraceae com 2, foram as famílias que apresentaram maior número

de espécies entre estas. Sapotaceae e Melastomataceae devido, sobretudo à alta diversidade relativa, ocuparam a 2ª e 5ª colocação, respectivamente – não apresentando espécies entre as 10 mais importantes. Sapotaceae apresentou somente uma espécie (*Planchonella pachycarpa*) entre as vinte referidas e em 19ª lugar. Vochoysiaceae na 3ª colocação com apenas uma espécie (*Erisma uncinatum*), teve na dominância relativa a variável decisiva.

Das 122 espécies encontradas, *Erisma uncinatum* apresentou maior índice de importância ecológica 24,65 (8,22%), seguida de uma espécie do gênero *Neea* 15,62 (5,21%), *Aparisthium cordatum* 12,94 (4,31%), *Myrciaria floribunda* 11,68 (3,89%) e *Poecilanthus effusa* 10,65 (3,55%). À exceção da primeira espécie anteriormente citada, todas as outras 4 espécies mencionadas são de pequeno e médio porte, o que dá certa forma evidência a fisionomia da floresta de um “teto” relativamente baixo em que se sobressai um “bom” número de emergentes.

A biomassa dessa floresta é medianamente pesada, apresentando uma área basal por hectare de 21,5891 m² e um volume com casca de (f=0.7) de 206,544 m³/ha.

A população analisada apresenta a estrutura da floresta inequiana, e é representada graficamente por uma curva exponencial que é a relação entre o número de árvores por hectare em classes de diâmetros sucessivas ($Y + Ke^{-ax}$); ou seja, mais indivíduos nas menores classes de DAP e menos nas maiores.

A área de 200 m²/ha para amostragem da regeneração natural é inadequada, ou seja, subdimensionada.

Novos estudos têm que ser desenvolvidos em ecologia florestal para se ter uma melhor compreensão do ambiente e suas interações na floresta pluvial tropical.

AGRADECIMENTOS

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi e, em especial, aos colegas Raimundo P. Bahia e Osvaldo Cardoso pela ajuda nos trabalhos de campo; às colegas Eloá M. Fernandes pelo trabalho de digitação dos dados e Fátima Petronilha pela revisão e correção das citações bibliográficas; ao Dr. W. L. Overal pela transcrição para o inglês do resumo, à Drª Anne Gély e Dr. Jean Dubois pelas críticas e sugestões e ao Dr. Anthony B. Anderson pelo incentivo e apoio.

À Cia. Vale do Rio Doce, pelo financiamento deste trabalho, ao pessoal do Departamento de Ecologia desta Cia. e, também, ao pessoal da Docegeo sediados em N1, Carajás, expressamos nossos mais sinceros agradecimentos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.M. 1986. Geomorfologia da região. In: *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasília, CNPq. p. 88-124.
- BALÉE, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.*, 2(2): 141-67.
- . (prelo). A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupi, Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.*
- BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T. PAVAN, C. 1950. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. *Bot. Gaz.*, 111(4): 413-25.
- BRASIL. Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás. 1981. *Programa Grande Carajás: aspectos físicos demográficos e fundiários*. Rio de Janeiro, IBGE.
- CAIN, S.A. et al. 1956. Application of some phytosociological techniques to brazilian rain forest. *Am. J. Bot.*, 43: 911-41.
- CAMPBELL, D.G. et al. 1986. Quantitative ecological inventory of Terra Firme and Várzea Tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 38(4): 369-93.
- CARVALHO, J.O. 1980. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós. *Bol. Pesq. EMBRAPA/CPATU*, Belém, (2): 1-23.
- . 1981. Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia. *Bol. Pesq. EMBRAPA/CPATU*; Belém, (23): 1-34.
- . 1983. Abundância, frequência e grau de agregação do "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans) na Floresta Nacional do Tapajós. *Bol. Pesq. EMBRAPA/CPATU*, Belém, (53): 1-18.
- COTTAM, G. & CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measurement in phytosociological sampling. *Ecology*, 37: 451-60.
- CURTIS, J.T. & COTTAM, G. 1962. *Plant ecology workbook*. Minneapolis, Burge Publishing.
- DANTAS, M. & MULLER, N.R.M. 1979. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro. I - aspectos fitosociológicos de

mata sobre terra roxa na região de Altamira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., São Paulo. *Anais...* s.d.

- DANTAS, M.; RODRIGUES, J.A.; MULLER, N.R.M. 1980. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro: aspectos fito-sociológicos de mata sobre latossolo amarelo em Capitão Poço, PA. *Bol. Pesq. EMBRAPA/CPATU; Belém*, (9): 1-19.
- DUCKE, A. & BLACK, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Bol. Téc. do Inst. Agron. Norte*, Belém, (29): 1-48.
- FALESI, I.C. 1986. O ambiente edáfico. In: *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasília, CNPq. p. 125-55.
- HEINSDIJK, D. 1957. O diâmetro dos troncos e o estrato superior das florestas tropicais. In: *FAO. Inventários florestais na Amazônia: a região entre os rios Tapajós e Xingu* (Relatório, 601) s.l., Cap. 2 e 3.
- . & BASTOS, A. de M. 1963. Inventários florestais na Amazônia. *Bol. Setor. Invent. Flor.*, Rio de Janeiro, 6: 2-100.
- LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1984. Inventário florestais em Rondônia. 1 - Rodovia Presidente Médici-Costa Marques, km 90. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35, Manaus, 1984. *Anais...* (prelo).
- MACIEL, U.N. & LISBOA, P.L.B. Estudos botânicos na área sob influência da BR-364 (Cuiabá-Porto Velho). II - Rodovia Presidente Médici - Costa Marques, km 16 (prelo).
- MARQUES, J. et al. 1986. Considerações sobre o clima. In: *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasília, CNPq. p. 59-87.
- MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1982. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington, OEA. 168 p. (série de Biologia, monografia, 22).
- MORI, A.S. et al. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern brasilian wet forest (notes). *Biotropica*, 15(1): 68-7.
- PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ., Avulsa Mus. Paraense Emílio Goeldi*, Belém, (20): 179-202.
- . 1981. O conceito de floresta tropical. *CVRD Rev.* 2(5): 17-20.

- PIRES, J.M. DOBZHANSKY, T.; BLACK, G.A. 1953. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian forest community. *Bot. Gaz.*, 114 (4): 467-77.
- PORTO, M.L. et al. 1976. Levantamento fitosociológico em área de "mata-de-baixo" na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, INPA, Manaus. *Acta Amazonica, Manaus*, 6(3): 301-18.
- PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M.F. da. 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica, Manaus*, 6(1): 9-35.
- RODRIGUES, W.A. 1963. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.*, Belém, (19): 1-44.
- . 1967. Inventário florestal piloto ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas: dados preliminares. In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, Belém, 1966. *Atas...* Rio de Janeiro, CNPq, 7: 257-67.
- SCHULZ, J.P. 1960. Ecological studies on rain fores in Northern Suriname. *Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks.*, Utrecht, 163: 1-267.
- SECCO, R.S. & MESQUITA, A.L. 1983. Notas sobre a vegetação de Canga da Serra Norte - I. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série Bot.*, Belém, (59): 1-13.
- SILVA, J.N.M. & LOPES, J. do C.A. 1982. Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós. *Circ. Téc. EMBRAPA/CPATU*, Belém, (26): 1-14.
- SILVA, M.F.F. da et al. 1986. Estudos botânicos: histórico, atualidade e perspectivas. In: *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasília, CNPq. p. 184-207.
- . & RÔSA, N. de A. 1984a. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte. I. - Aspectos fito-ecológico dos campos rupestres (1). In: *CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA*, 35, Manaus. *Anais...* s.1.
- . & ———. 1984b. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte, Pa (2). Regeneração de *Bertholletia excelsa* H.B.K. (castanheira) em mata natural na Bacia de Itacaiúnas. In: *SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO*, 1., Belém. *Resumos...* s.1.

- SILVA, M.F.F. da; ROSA, N de A. & SALOMÃO; R. de P. 1986a. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. (3). Aspectos florísticos da mata do aeroporto de Serra Norte-PA. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Bot.*, Belém, 2(2): 169-87.
- ; ——— & OLIVEIRA, J. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. (5). Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.* (prelo).
- ; SALOMÃO, R. de P.; ROSA; N. de A. 1986b. Estudos botânicos na área do Projeto Carajás. (4). Análise da estrutura populacional de *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá) em mata natural, Município de Santa Luzia, MA. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi*, 2(2): 187-97.
- TAKEUCHI, M. 1960. A estrutura da vegetação na Amazônia. I. A mata pluvial tropical. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.*, Belém, (6): 1-38.