

Estudos Botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 3. Aspectos Florísticos da Mata do Aeroporto de Serra Norte-PA*

Manoela F. F. da Silva **
Nelson A. Rosa **
Rafael de P. Salomão ***

RESUMO — Foi procedido um inventário botânico em uma floresta virgem, localizada próxima ao aeroporto de Serra Norte (Carajás) - PA, com a finalidade de coletar e analisar dados relativos à estrutura e composição florística daquela área. Foi amostrado um total de 1700 indivíduos: 516 árvores, 98 arbustos e 1086 ervas, distribuídos por 55 famílias, 151 gêneros e 234 espécies. As famílias mais diversificadas em espécies foram: Leguminosae "sensu lato", Moraceae, Rubiaceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Sapotaceae, Burseraceae, Malvaceae e Rutaceae. O volume de madeira com casca foi de 257,71 m³/ha e área basal de 27,72 m²/ha. A análise estatística demonstrou não haver diferença significativa entre as variâncias, a 95% de probabilidade, nos tratamentos aplicados: tratamento A = número de espécies/parcela e tratamento B = número de espécies/subparcela. Quanto ao número de subparcelas mensuradas, esteve aquém do ideal, para um erro admissível de 10% e 95% de probabilidade.

INTRODUÇÃO

A prática de Inventários Botânicos está ganhando espaço, ultimamente, nos meios acadêmico-científicos; diferem essencialmente dos conhecidos Inventários Florestais, cuja

* Estudo desenvolvido com recursos repassados pela Companhia Vale do Rio Doce, através do Convênio nº 16/83 — CVRD/MPEG.

** Dept^o Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi, C.P. 399, 66.000 — Belém - PA, Brasil.

*** Bolsista especial do Convênio CVRD/MPEG.

finalidade é principalmente obter dados sobre o potencial madeireiro de uma determinada área. No inventário botânico propriamente dito (florístico-vegetacional), o objetivo é estudar a composição florística e analisar a estrutura da vegetação de uma região. Parte-se do princípio de que todas as espécies são importantes, independente do seu valor comercial imediato. À medida que as amostras botânicas vão sendo estudadas a nível de laboratório, a importância ou não de determinada espécie vai sendo definida; finalmente, as espécies de maior interesse, cientificamente, são: as espécies novas; ameaçadas de extinção; de distribuição geográfica restrita, e raras. A estrutura da vegetação também é analisada, dando-se peso igual aos componentes.

Entre os vários levantamentos florísticos procedidos na Amazônica, alguns já foram divulgados, como: Rodrigues (1962, 1967), Prance *et al.* (1976), Dantas & Müller (1979), Dantas *et al.* (1980) e Lisboa & Lisboa (no prelo).

Os levantamentos florísticos na região do Projeto Carajás constituirão base para investigações mais aprofundadas sobre as comunidades vegetais sujeitas a perturbações resultantes da exploração mineral. Atentos aos problemas de ordem ambiental, no caso a vegetação, procuram-se, através de estudos científicos, subsídios que possam ser usados no controle ou como atenuantes de tais problemas.

Com este propósito, foi conduzido um inventário florístico-vegetacional em uma mata contígua à área desmatada para a construção do aeroporto de Serra Norte (Carajás). O estudo tenta obter informações sobre a estrutura e composição florística da mata primitiva, para servir de padrão nas comparações com a área que foi desmatada e que, atualmente, se encontra em franca recomposição da flora.

Um outro objetivo deste trabalho é demonstrar, estatisticamente, a representatividade da metodologia empregada e adotada, ultimamente, nos estudos desta natureza, conduzidos pelo INPA, CPATU/EMBRAPA e MPEG.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de floresta primária, nas proximidades do aeroporto de Serra Norte (Carajás), Município de Marabá-PA.

É uma floresta tropical típica, com a presença de muitos cipós em certos trechos e mais limpa em outros. Foi descrita por Pires (1973), genericamente, como "mata de cipó". O clima é do tipo "Ami", de acordo com a classificação de Köppen, e o solo é do tipo latossolo amarelo, segundo o Atlas elaborado pelo Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás (1981).

Foi feita uma amostragem em transecto de 20x500 m (01 hectare), subdividida em 20 parcelas de 20x25 m (500m²) para o registro dos indivíduos com limite mínimo de 30 cm de CAP (circunferência a 1,30 m do solo); os dados anotados foram as medidas de: CAP, altura do fuste e altura da copa. Dentro de cada parcela, foram alocadas subparcelas de 1x5 m (5 m²) para amostrar os indivíduos com menos de 30 cm de CAP. Nestas, foram consideradas 2 categorias:

- Plantas com altura total mínima de 2,0 m e CAP < 30,0 cm (arbustos): medida a CAP e altura total;
- Plantas com menos de 2,0 m de altura total: só registrada a presença.

Foram coletadas amostras de material botânico de todas as espécies, indistintamente, para identificação em laboratório.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente. Procedeu-se à análise de variância pelo teste de *z* de R.A. Fisher, atualmente substituído pelo teste *F* de G. W. Snedecor, tendo em vista comparar variâncias. Foram estudados 2 tratamentos:

- Tratamento A: número de espécies por parcela;
- Tratamento B: número de espécies por subparcela; cada um com 20 repetições.

A intensidade de amostragem (n) para subparcelas foi também calculada, em relação às parcelas — consideradas como o universo —, para saber-se que número de subparcelas representaria mais fielmente a floresta a um erro admissível de 10% com 95% de probabilidade.

RESULTADOS

A — Composição e Estruturação da Vegetação

Foi registrado um total de 55 famílias na área estudada. Destas, 8 são compostas exclusivamente de indivíduos arbóreos ($CAP \geq 0,30$ m), 16 exclusivamente de arbustos e ervas e 31 famílias com representantes arbóreos, arbustivos e herbáceos.

Na categoria de gênero foi amostrado um total de 151. O gênero com o maior número de espécie foi *Inga* Scop. (Leguminosae-Mimosoideae), com 7 espécies, seguido de *Brosimum* Swartz. (Moraceae), *Protium* Burm. (Burseraceae) e *Psychotria* L. (Rubiaceae), com 5 espécies cada; *Eugenia* L. (Myrtaceae), *Guarea* Allem. (Meliaceae) e *Mouriri* Aubl. (Melastomataceae), com 4 espécies cada.

O total de espécies registrada foi de 234. Destas, 76 são exclusivamente árvores, 109 arbustos e ervas e 49 espécies com representantes das 3 categorias.

Foram inventariados ao todo 1700 indivíduos: 516 pertencem à categoria das árvores, 98 à de arbustos e 1086 são ervas.

As famílias que mais se destacaram em número de espécies estão representadas na Tabela 1. Em primeiro lugar aparecem as Leguminosae, com 12,4% das espécies amostradas, seguidas pelas Moraceae, Rubiaceae, Bignoniaceae & Sapindaceae, Lauraceae & Sapotaceae, Burseraceae, Meliaceae & Rutaceae. As 45 famílias restantes apresentaram um total de 120 espécies, dando uma média de 2,7 espécies por família. No Anexo. 1, encontram-se listados todos os dados acima referidos.

Tabela 1: Famílias com maior número de espécies amostradas em 1 ha de floresta primária e percentual relativo ao total de espécies. Serra Norte, Carajás — PA.

FAMÍLIA	Nº ESPÉCIES	%
Leguminosae	29	12,4
Moraceae	15	6,4
Rubiaceae	11	4,7
Bignoniaceae & Sapindaceae	10	4,3
Lauraceae & Sapotaceae	9	3,8
Burseraceae, Meliaceae & Rutaceae	7	3,0
Outras	120	51,3
TOTAIS	234	100,0

Na Figura 1 é apresentada a curva do aparecimento de novas espécies — relação entre o número de espécies acumuladas pelo número de parcelas amostradas. A ascensão da curva indica que, para esta mata, tem-se que ter uma maior intensidade de amostragem para se conhecer melhor as espécies ali existentes.

Na Figura 2 está demonstrada a freqüência de indivíduos por classe de CAP. A distribuição apresenta-se em forma de "J" invertido, onde a maior concentração se dá nas classes mais baixas.

A distribuição dos indivíduos por classe de altura total está representada na Figura 3. Os espécimes arbustivos e herbáceos e descrevem uma curva em "J" invertido, semelhante e condizente com a Figura 1, enquanto que os representantes arbóreos tendem à distribuição normal, com poucos indivíduos nas classes mais baixas, maior concentração nas classes medianas, decrescendo nas classes mais altas.

A freqüência acumulada dos indivíduos arbóreos, em percentagem, é mostrada na Figura 4; a partir de 19,0 m de fuste, a curva tende a se estabilizar.

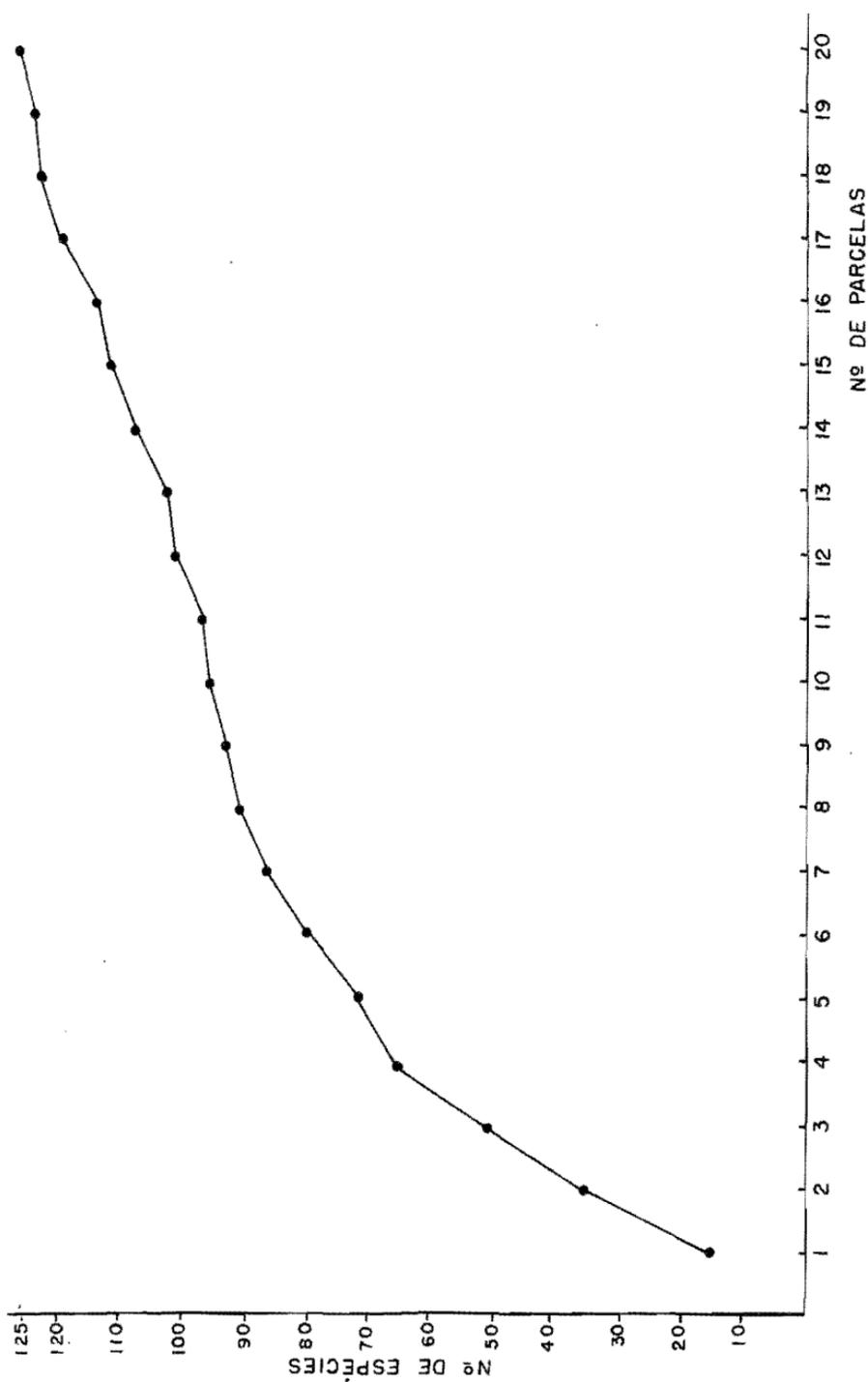


Figura 1 Curva cumulativa do aparecimento de novas espécies, (CAP \geq 30cm).

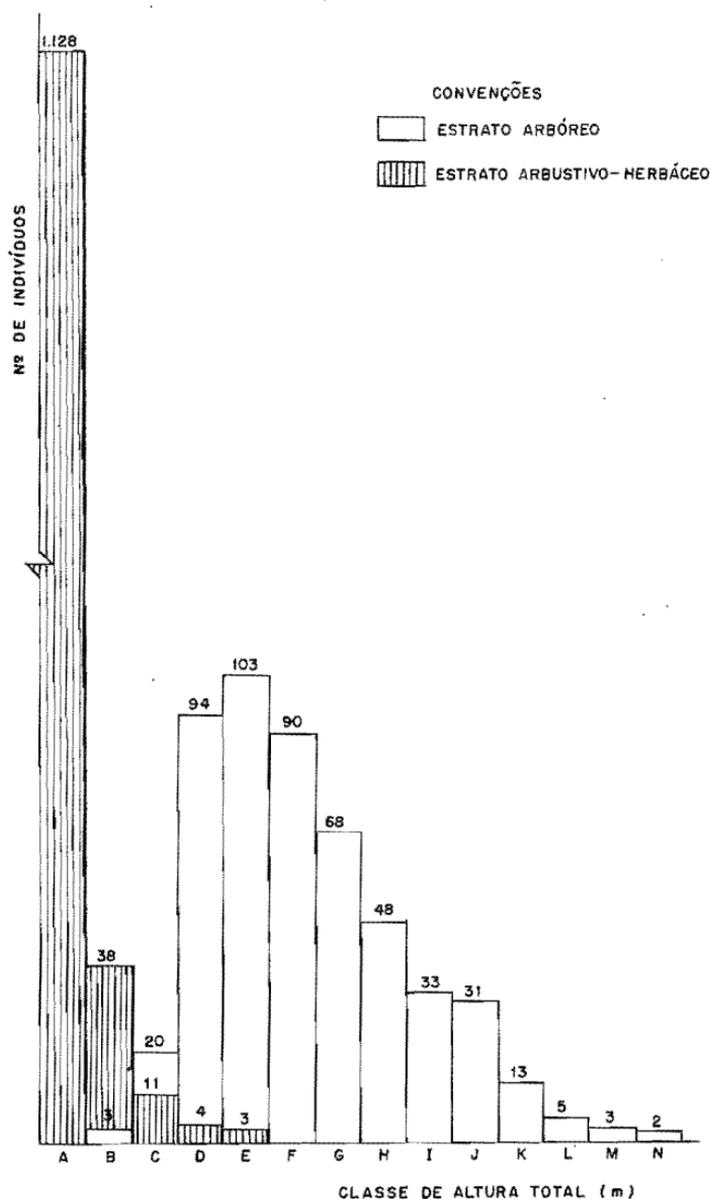


Figura 3: Número de indivíduos por classe de altura total (m), nos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo. Classes de altura total :

A = 0,01 — 2,9; B = 3,0 — 5,9; — C = 6,0 — 8,9; D = 9,0 — 11,9; E = 12,0 — 14,9; F = 15,0 — 17,9; G = 18,0 — 20,9; H = 21,0 — 23,9; I = 24,0 — 26,9; J = 27,0 — 29,9; K = 30,0 — 32,9; L = 33,0 — 35,9; M = 36,0 — 38,9; N = 39,0 — 41,9.

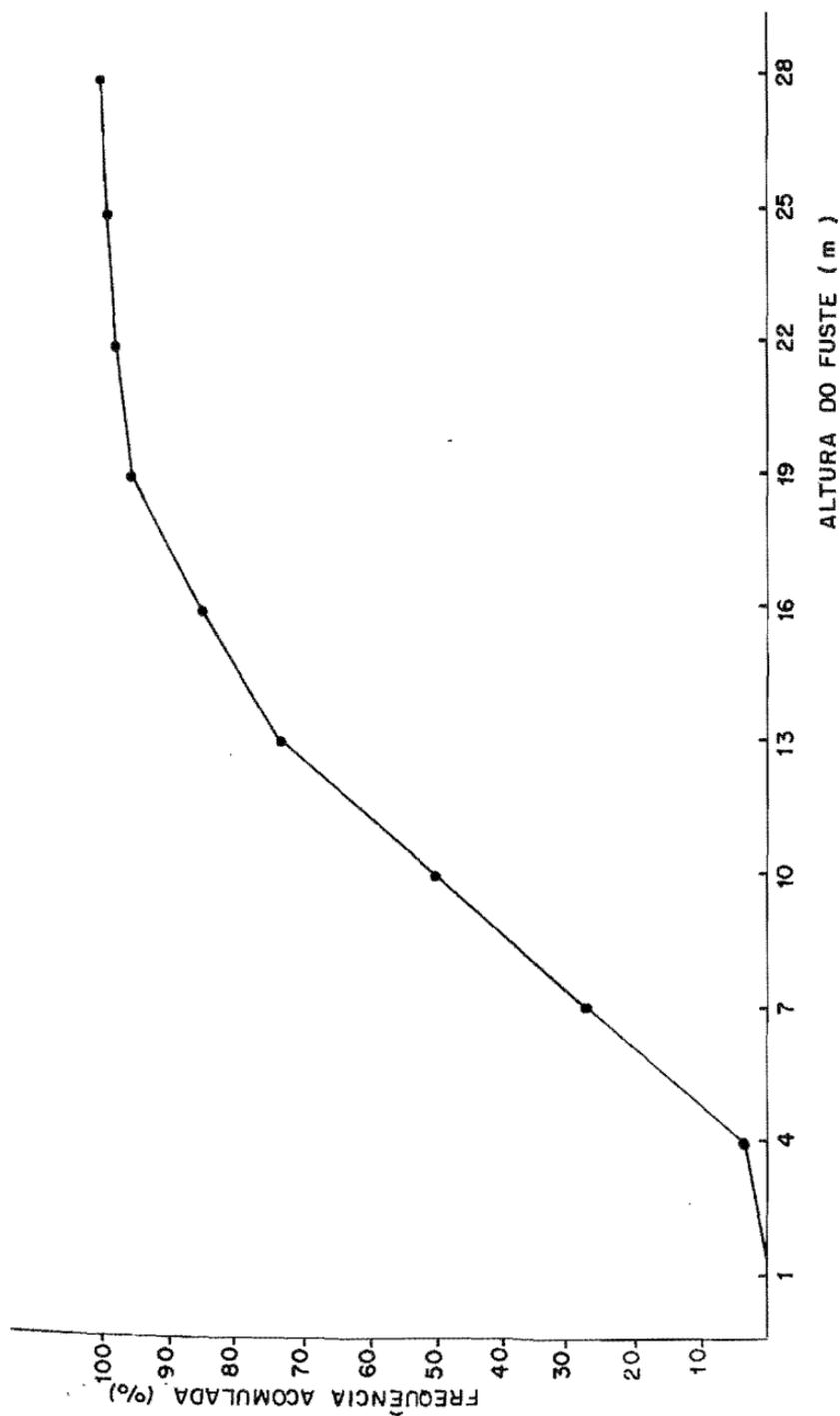


Figura 4: Frequência acumulada (em %) dos indivíduos com CAP $\geq 30,0$ cm, por altura do fuste (m).

O volume estimado de madeira com casca foi de 257,71 m³/ha, dando uma média de 0,50 m³/árvore, e a área basal foi de 27,72 m²/ha, com uma média de 0,50 m²/árvore. A Tabela 2 mostra as espécies madeireiras mais expressivas em volume de madeira e área basal. As que mais se destacaram foram: *Buchenavia capitata* (Vahl.) Eichler., *Erisma uncinatum* Warm e *Newtonia suaveolens* Miq., com 15,92 m³ e 1,34 m², 15,37 m³ e 1,57 m². 14,26 m³ e 1,27 m² de volume de madeira e área basal, respectivamente.

Tabela 2: Esências madeireiras com maior expressão em volume com casca (em m³) e respectiva área basal (em m²), amostradas em 1 ha de mata primária. Serra Norte, Carajás — PA.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	VOL. C/C	AB
		— m ³ —	— m ² —
<i>Buchenavia capitata</i>	mirindiba	15,917	1,34
<i>Erisma uncinatum</i>	verga-de-jabuti	15,374	1,57
<i>Newtonia suaveolens</i>	timborana	14,260	1,27
<i>Astronium gracile</i>	muiracatiara	8,557	0,51
<i>Endopleura uchi</i>	uchi	5,015	0,48
<i>Eschweilera</i> sp.	jatereu	4,664	0,27
<i>Tetragastris altissima</i>	breu-manga	4,422	0,35
<i>Copaifera duckei</i>	copaíba-angelim	4,216	0,24
<i>Parkia multijuga</i>	fava-atanã	3,781	0,32
<i>Lecythis lurida</i>	jarana	3,619	0,29
<i>Eschweilera</i> sp.	jatereu	3,565	0,20
<i>Virola michelii</i>	ucuúba-preta	3,248	0,26
<i>Tabebuia serratifolia</i>	pau d'arco amarelo	3,137	0,15
<i>Tetragastris paraensis</i>	breu-jacaré	3,103	0,34
<i>Buchenavia grandis</i>	mirindiba-folha-miúda	3,091	0,18

Na Tabela 3 estão relacionadas as espécies com limite mínimo de altura total de 30,0 m. São estas as que formam o dossel da mata e as emergentes. As espécies destacadas como emergentes são: "mirindiba folha miúda", "pau d'arco amarelo", "copaíba-angelim", "jatereu", "timborana", entre outras.

Tabela 3: Árvores com altura total igual ou superior a 30,0m, amostradas em 1 ha de mata primária. Serra Norte, Caraíás — PA.

ESPÉCIE	NOME VULGAR	ALTURA (m)			CAP (m)
		TOTAL	FUSTE	COPA	
<i>Guatteria poeppigiana</i>	envira-preta	30,0	25,0	5,0	0,67
<i>Eschweilera odora</i>	matamatá	30,0	22,0	8,0	1,03
<i>Oeonocarpus distichus</i>	bacaba	30,0	25,0	5,0	0,82
<i>Eschweilera</i> sp.	jateru	31,0	25,0	6,0	1,60
<i>Guatteria poeppigiana</i>	envira-preta	31,0	27,0	4,0	0,65
<i>Virola michelii</i>	ucuúba-preta	31,0	19,0	12,0	1,15
<i>V. michelii</i>	"	31,0	24,0	7,0	1,03
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo	32,0	22,0	10,0	1,15
<i>Xanthoxylum</i> cf. <i>luizii</i>	tamanqueira	32,0	20,0	12,0	0,85
<i>Brosimum lactescens</i>	muirapiranga bca	32,0	20,0	12,0	1,52
<i>B. acutifolium</i> var. <i>acutifolium</i>	mururé	32,0	24,0	8,0	1,40
<i>Buchenavia capitata</i>	mirindiba	32,0	17,0	15,0	4,10
<i>Virola michelii</i>	ucuúba-preta	32,0	18,0	14,0	1,49
<i>Astronium gracile</i>	muiracatiara	34,0	24,0	10,0	2,53
<i>Duguetia</i> cf. <i>echinophora</i>	envira-surucucu	35,0	25,0	10,0	0,66
<i>Parkia multijuga</i>	fava-atanã	35,0	29,0	6,0	1,53
<i>Pithecellobium pedicellare</i>	mapuchiqui	35,0	10,0	25,0	2,30
<i>Newtonia suaveolens</i>	timborana	36,0	16,0	20,0	4,00
<i>Eschweilera</i> sp.	jateru	37,0	25,0	12,0	1,83
<i>Copaifera duckei</i>	copafba-angelim	37,0	25,0	12,0	1,74
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê-amarelo	40,0	30,0	10,0	1,37
<i>Buchenavia grandis</i>	mirindiba	40,0	25,0	15,0	1,49

B — Análise Estatística

Na Tabela 4 são apresentadas as observações do número de espécies referentes aos tratamentos: tratamento A = n.º de espécies/parcela e tratamento B = n.º de espécies/subparcela.

Os cálculos estatísticos foram realizados segundo as equações a seguir, extraídas de Gomes (1981) e Spiegel (1978):

Soma de Quadrados Total (SQTotal)

$$SQTotal = \sum_{i,j} Y_{i,j}^2 - C$$

$$C = G^2 / i.j$$

$$G = \sum_{i,j} Y_{i,j}$$

Onde :

i = tratamento

j = repetição

$Y_{i,j}$ = observação do i-ésimo tratamento na j-ésima repetição

C = fator de correção

G = somatório das observações

$$SQTotal = 19.719,000 - 18.792,225 = 926,775$$

Soma de Quadrados para Tratamentos (SQT)

$$SQT = 1/j \sum_i T_{i,2}^2 - C$$

Onde :

j = repetição

T_i = tratamento nas i-ésimas repetições

C = fator de correção

$$SQT = 1/20 (376.529,000) - 18.792,225 = 34,225$$

Soma de Quadrados do Resíduo (SQR)

$$SQR = SQTotal - SQT$$

Onde :

SQTotal = soma de quadrados total

SQT = soma de quadrados para tratamentos

$$SQR = 926,775 - 34,225 = 892,550$$

Tabela 4 : Observações do número de espécies referentes aos tratamentos nas respectivas repetições. Serra Norte, Carajás — PA.

TRATA- MENTOS	R E P E T I Ç Õ E S																				$\sum_{i=1}^{20}$	\bar{X}
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	18	22	23	28	18	21	24	20	17	18	20	17	18	24	26	21	24	22	15	19	415	20,75
B	33	20	26	11	34	27	20	24	22	16	23	24	29	21	22	23	22	18	26	11	452	22,60

Análise de Variância (ANOVA)

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	1	34,225	34,225	1,4571 n.s.
Resíduo	38	892,550	23,488	—
Total	39	926,775	—	—

Onde :

- FV = fonte de variação
 GL = graus de liberdade
 SQ = soma de quadrados
 QM = quadrado médio
 F = valor encontrado
 n.s. = não significativo

Intensidade de Amostragem (n) para sub parcelas

$$n = \frac{t^2 \cdot CV^2}{\frac{E\%^2 + t^2 \cdot CV^2}{N}}$$

Onde :

- n = número de unidades amostrais
 t = 2,09, para 19 graus de liberdade e 95% de probabilidade
 CV = coeficiente de variação, em %
 E% = erro admissível (10%)
 N = número de unidades amostrais "cabíveis" na área total

$$n = \frac{2,09^2 \cdot 26,41^2}{\frac{10^2 + 2,09^2 \cdot 26,41^2}{2000}} = 30,0$$

DISCUSSÃO

A alta diversidade da vegetação em estudo demonstra tratar-se realmente de uma floresta tropical típica, pois o número de espécies amostradas é semelhante ao normalmente reportados para outras áreas da Amazônia. Embora haja grande semelhança quantitativa entre os vários inventários procedidos nas matas amazônicas, como em Rondônia, Manaus (AM), Altamira (PA), Capitão Poço (PA) e no presente estudo, a composição florística difere de um ponto para outro. A distribuição das espécies sofre grande variação espacial. Rodrigues (1962) encontrou para a floresta da Serra do Navio, em Macapá (AP), a família Leguminosae como a mais representativa em número de espécies. Prance *et al.* (1976), para a região de Manaus, citaram *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers. (Lecythidaceae) como a espécie mais expressiva em número de indivíduos. Dantas & Muller (1979) citam para Altamira (PA) as espécies *Cenostigma tocanthum* Ducke (Leguminosae — Caesalpinoideae) e *Alexa grandiflora* Ducke (Leguminosae — Papilionoideae) como as mais abundantes na área.

Na região de Carajás, em todos os inventários procedidos até o presente, a família Leguminosae tem-se mostrado a mais diversificada em espécies; possui representantes em todas as categorias de porte (arbóreo, arbustivo e herbáceo). Apresenta espécies com madeira de alta qualidade, como o "jutaí", e espécies com madeira branca sem valor comercial atualmente; outras possuem propriedades medicinais, ou frutos comestíveis, e assim sucessivamente. Dentro da família há uma gama muito grande de aplicabilidade econômica entre as espécies.

A grande concentração de indivíduos no sub-bosque da mata é devida a dois fatores :

a) Existem espécies de Graminae, Cyperaceae e Marantaceae, entre outras, que são essencialmente de lugares sombreados, com porte arbustivo e/ou herbáceo. Estas sempre serão parte do sub-bosque da mata.

b) Muitas espécies arbóreas possuem sementes capazes de germinar à sombra da mata, e as plântulas, inicialmente em número elevado, só resistem até os primeiros estágios de vida. À medida que vão crescendo, vai havendo a competição por luz, pois as árvores que formam o dossel da mata são exigentes e dependentes de muita luz; a maioria desaparece nos primeiros estágios de vida.

Quando se analisa a distribuição dos elementos arbóreos, somente em classes de altura a curva é diferente de quando são analisados todos os indivíduos; a curva tende à normalidade: a maior concentração dá-se na altura mediana, envolvendo 4 classes, cujas árvores variam de 9,00 a 24,0 m de altura. À medida que vai aumentando a altura, vai diminuindo gradativamente o número de indivíduos na classe mais alta (39,0-41,9 m), onde só dois indivíduos se fizeram presentes. As árvores com mais de 35,0 m de altura podem ser consideradas emergentes.

Na análise de variância, admitindo-se a hipótese de nulidade, isto é, supondo-se que os tratamentos são todos equivalentes, o quadrado médio (QM) para os tratamentos é uma estimativa da variância (σ^2), da mesma forma que o quadrado médio referente ao resíduo. Sendo estimativas diferentes do mesmo parâmetro, elas não deveriam diferir, a não ser por acaso. Para compará-las, usa-se o teste F.

Neste estudo, com 1 e 38 graus de liberdade, o limite de F, tabelado a 95% de probabilidade, é 4,09; como o valor de F encontrado (1,457) é bem inferior ao tabelado, diz-se que não é significativo, acarretando na aceitação da hipótese de nulidade: hipótese de que os tratamentos (A = parcelas e B = subparcelas) são iguais estatisticamente. Não fica provado que esses tratamentos são iguais, mas apenas que não temos motivos para afirmar que são diferentes, o que é uma afirmativa bem mais fraca.

Quanto à intensidade de amostragem para as subparcelas, calculou-se ser de 30 o número ideal de unidades amostrais, para

um erro admissível de 10% a 95% de probabilidade. Também poder-se-ia optar pelas mesmas 20 subparcelas com as dimensões de 7,5x1,0 m (7,5 m²), totalizando 150 m² de amostragem para os indivíduos pertencentes a estas.

CONCLUSÕES

— A floresta estudada apresentou uma alta diversidade florística, comparável aos resultados de outros estudos do gênero, em outras áreas da Amazônia;

— A família mais diversificada em espécies foi Leguminosae, com 12,4% das espécies amostradas;

— A competitividade por luz, em mata tropical, faz com que só uma minoria dos indivíduos arbóreos, que germinam à sombra, alcance a fase adulta;

— O volume de madeira com casca encontrado, de 257,71 m³/ha, e área basal de 27, 72 m² /ha, evidenciam a alta biomassa da floresta;

— Os tratamentos: A = n.º de espécies/parceia e B = n.º de espécies/subparcela são, estatisticamente, iguais; e

— Para um erro admissível de 10%, numa população finita, o número de unidades amostrais (subparcelas) de 5x1 m seria de 30 a 95% de probabilidade.

ABSTRACT

A botanical survey was done in a virgin forest located in the vicinity of the Serra Norte Airport at Carajás - Pará, in order to collect and analyze data on the structure and floristic composition of that area. A total of 1700 plants was sampled; of these 5/6 were trees, 98 were shrubs and 1086 were herbs; they were distributed among 55 families, 151 genera and 234 species. The most diversified families were: Leguminosae "sensu lato", Moraceae, Rubiaceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Sapotaceae, Burseraceae, Menispermaceae and Rutaceae. The volume of wood with bark was 257.71 m³/ha and the basal

area was 27.72 m²/ha. The statistical analysis showed no significant difference between the variances, with a probability of 95%, in the various treatments applied.

- Treatment A: number of species/lot
- Treatment B: number of species/sub-lot.

The number of sub-lots measured was lower than the ideal, with an error of 10% and a probability of 95%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS DO CONSELHO INTERMINISTERIAL DO PROGRAMA GRANDE CARAJÁS.

1981 — *Programa Grande Carajás: Aspectos físicos, demográficos e fundiários*. Rio de Janeiro.

DANTAS, M. & MÜLLER, N.R.M.

1979 — Estudos Fito-Ecológicos do Trópico Úmido Brasileiro: I. Aspectos fitossociológicos de mata sobre terra roxa na região de Altamira. *Congresso Nacional de Botânica*, 30 — MS, janeiro. ANAIS. São Paulo, Sociedade Botânica do Brasil.

DANTAS, M.; RODRIGUES, I.A. & MÜLLER, N.R.M.

1980 — *Estudos Fitoecológicos do Trópico Úmido Brasileiro: Aspectos fitossociológicos de mata sobre latossolo amarelo em Capitão Poço*. Belém, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 19 p. (EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa, 9).

GOMES, F. P.

1981 — *Curso de estatística experimental, Piracicaba*, Ed. Nobel S.A. 430 p.

LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L.

1984 — Inventários Florestais em Rondônia. I. Rodovia Presidente Médici — Costa Marques (RO-429), Km 90. In: *Congresso Nacional de Botânica*, 35. Manaus, 1984. Anais... (no prelo).

PIRES, J.M.

1973 — Tipos de vegetação da Amazônia. In: Simões, M.F. ed. O Museu Goeldi no ano do Sesquicentenário. *Publicação Avulsa Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, 20: 179-202.

PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A. & SILVA, M.F.

1976 — Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme no Km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazônica*, 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. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, série Botânica, Belém, 19: 22 p.

1967 — Inventário Florestal piloto ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, Estado do Amazonas: dados preliminares. In: Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, Belém, 1966. Lent, H. (Ed.), Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisas, vol. 7, pp. 257-267.

SPIEGEL, M.R.

1978 — *Estatística*, São Paulo, Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda. 580 p.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pessoal do Departamento de Meio Ambiente da Companhia Vale do Rio Doce, na pessoa do Sr. Eduardo Porto, em Serra Norte, e ao pessoal da DOCEGEO, em especial ao Sr. Carlos Venâncio, pelo apoio em campo. Aos Srs. Raimundo Procópio Bahia e José Cosme dos Santos (Dept^o de Botânica/MPEG), pela ajuda na tomada de dados no campo; ao Dr. William Overal, pelo constante apoio e incentivo durante a realização deste e de outros estudos dentro do Projeto Carajás.