

# ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE SILVICULTURA TROPICAL DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZÔNIA – INPA, MANAUS (AM)<sup>1</sup>

Fernando Cristóvam da Silva JARDIM<sup>2</sup>

Gustavo Américo Pinto da SILVA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta a análise da variação estrutural da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia -INPA (Manaus-AM), 90 km ao norte de Manaus (AM), entre os quilômetros 21 e 24 da estrada vicinal ZF-2. Três amostragens foram feitas e comparadas entre si com intervalo de tempo de três e seis anos. A estrutura da floresta foi avaliada através dos parâmetros que compõem o índice de valor de importância ampliado relativo (IVIA%): abundância, frequência, dominância, posição sociológica e regeneração natural. As 50 espécies de maior IVIA% representaram na primeira amostragem 19 famílias e 41 gêneros; a segunda amostragem apresentou 21 famílias e 40 gêneros, e a terceira amostragem, 20 famílias e 40 gêneros. As dez espécies que apresentaram os maiores índices de valor de importância nas três amostragens foram responsáveis por: 35,43% (1986), 35,84% (1989) e 36,38% (1993) dos valores desse parâmetro em cada amostragem. Das 50 espécies de maior IVIA%, 92% aparecem nas três amostragens, com 27 espécies ocorrendo simultaneamente na população adulta e regeneração natural, 17 espécies ocorrendo só na população adulta e duas espécies ocorrendo na regeneração natural. Houve variação da estrutura da floresta no período de estudo. As maiores variações verificadas ocorreram com a espécie *Ocotea sp.*, que passou da 9ª para a 10ª e, em seguida para a 25ª posição na hierarquia das espécies em ordem de importância ecológica. *Scleronema micranthum*, que se manteve na 17ª posição nas duas primeiras medições, passou a ocupar a 33ª posição na terceira medição. *Piptadenia suaveolens* passou da 20ª para a 43ª e, posteriormente, à 42ª posição e *Radlkoferela manaosensis* passou da 38ª posição para a 35ª e, posteriormente, à 34ª posição entre outras espécies. *Micrandropsis scleroxylon* W. Rodr. foi a espécie mais importante na estrutura da floresta estudada em todas as amostragens, apresentando o maior IVIA entre as 50 espécies analisadas.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Floresta Tropical, Estrutura, Dinâmica Florestal, Fitossociologia

<sup>1</sup>Aprovado para publicação em 06.11.03.

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA.

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal. Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Florestais da UFRA.

## ANALYSIS OF THE STRUCTURAL VARIATION OF EQUATORIAL RAINFOREST ON THE TROPICAL FOREST EXPERIMENTAL STATION OF THE INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZÔNIA – INPA, MANAUS – AM

**ABSTRACT:** The objective of this work was to analyze the structure of an equatorial rainforest on the Tropical Forest Experimental Station of the Instituto Nacional de Piques ad Amazonian - INPA (Manus-AM), 90 Km north of Manus-AM. Three samplings were prepared and compared with a time interval among those trees of the same specie with three and six years of age. The structure of the forest was evaluated by the relative enlarged Importance Value Index (IVIA%), abundance, frequency, dominance, sociological position and natural regeneration. The 50 species of larger IVIA%, in the first sampling, represented 19 families and 41 genders; in the second sampling, 21 families and 40 genders, and in the third sampling, 20 families and 40 genders. The ten species with larger IVIA% were responsible for 35,43% (1986), 35,84% (1989) and 36,38%, (1993) of the total IVIA% in each sampling. 92% of the 50 species with larger IVIA% was found in the three samplings, 27 species occurring simultaneously in the adult population and natural regeneration, 17 species being only found in the adult population and 2 species in the natural regeneration. The *Ovotea sp* showed the largest observed structural variation, changing from the 9th to the 10th and later to the 25th position in the hierarchy of the species on the basis of ecological importance. *Scleronema micranthum*, placed in the 17th position in the first two mensurings, changed to the 33rd position in the third mensuration. *Piptadenia suaveolens* changed from the 20th to 43rd and later on to the 42nd position and *Radlkoferele manaosensis* from the 38th position to the 35th and later to the 34th position. *Micrandropsis scleroxilon* W. Rodr. showed the largest IVIA% value among the species analyzed and it was the most important species in the structure of the forest studied in all samplings.

**INDEX TERMS:** Tropical Rain Forest, Forest Dynamic, Fitossociology.

### 1 INTRODUÇÃO

A crescente corrida humana sobre os recursos naturais do planeta, buscando atender uma demanda incessante de matéria prima por suas populações, vem impondo um ritmo acelerado de degradação e esgotamento de muitos recursos naturais renováveis e não-renováveis, muitos dos quais pouco conhecidos, compreendidos e estudados pela ciência, como é o caso dos recursos florestais, principalmente os provenientes de florestas tropicais.

A Amazônia, considerada a maior reserva contínua de floresta tropical do mundo, devido à sua diversidade de espécies florestais, sua vocação florestal e ao crescente esgotamento dos recursos florestais nas fontes tradicionais asiáticas, tende a tornar-se a mais importante reserva e fornecedora de matéria-prima de origem florestal. Por outro lado, a grande pressão exercida pela exploração desordenada e predatória da floresta amazônica torna imperativo que estudos sejam realizados



buscando melhor entender e elucidar, dentro dos aspectos formadores da estrutura da floresta, aqueles que possam vir subsidiar e garantir um manejo sustentável da mesma.

As atividades extrativistas madeireiras na Amazônia apresentam características altamente seletivas ou intensivas, dependendo do tipo de floresta a explorar, provocando modificações na fisionomia e estrutura dessas florestas, o que torna necessário o emprego de tratamentos silviculturais que promovam melhores condições de crescimento das árvores, garantindo, assim, o sucesso de uma nova colheita após um período de regeneração e amadurecimento da floresta. Nesse contexto, os sistemas silviculturais podem ser eficientes na manutenção da produtividade da floresta, somente se a extração das espécies for feita de modo responsável e houver um compromisso efetivo daqueles que a exploram com a perpetuidade das florestas.

Estudos buscando a caracterização da estrutura das florestas são fundamentais e podem permitir um melhor entendimento das mesmas, para que se possa manejá-las de forma mais eficiente com o emprego de tratamentos silviculturais mais adequados. A busca desse conhecimento torna-se essencial, principalmente, quando se visa a sustentabilidade das florestas, ou seja, o fluxo contínuo de produtos e serviços florestais desejados, sem efeitos indesejáveis sobre o ambiente. Mais importante ainda é conhecer os processos dinâmicos dessas florestas, hoje sabidamente dependentes da formação de clareiras (JARDIM;

VOLPATO; SOUZA, 1993). O monitoramento de florestas manejadas permite determinar o momento adequado para efetivar os tratamentos silviculturais necessários ao bom desenvolvimento, bem como o momento adequado para a exploração.

Em florestas equatoriais, como aquela da Bacia - 3 do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87), reconhecida como das mais heterogêneas por Hueck (1972), o conhecimento de como a estrutura se comporta na dinâmica florestal representa a base para comparar os impactos de exploração florestal como, por exemplo, através do Índice de Discrepância Estrutural (IDE) (VIEIRA, 1987). Estudos anteriores mostraram que, em 96ha da Bacia - 3, em parcelas localizadas nos platôs da área, foram encontrados 14 992 indivíduos com DAP igual ou maior que 25cm, os quais compunham 51 famílias botânicas diferentes, com 409 espécies e 206 gêneros. Os valores médios por hectare de área basal e volume de madeira com casca, para esses indivíduos, foram de 19,295m<sup>2</sup> e 190,471m<sup>3</sup>, respectivamente (HIGUCHI et al., 1986).

Outro estudo, abordando a estrutura dessa floresta, mas considerando todo o perfil topográfico, estimou haver 72 885 indivíduos/ha, com DAP menor que 20cm e 246 indivíduos/ha com DAP igual ou maior a 20cm, os quais estavam distribuídos em 57 famílias, com 173 gêneros (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87).

Esses estudos, a despeito da riqueza de detalhamento, contêm informações

estáticas da floresta e podem ser utilizados como base de comparação para outras avaliações dinâmicas, como as que têm sido feitas na área por outros estudos (HIGUCHI, 1987; VIEIRA, 1987; JARDIM, 1990; JARDIM et al., 1996; JARDIM; SOUZA, 1997; MORY; JARDIM, 2001a e b).

Estudos realizados na região de Moju (PA) tem mostrado que a estrutura da floresta tropical se modifica expressivamente após a exploração florestal seletiva (CARDOSO, 1999). Essa modificação se deve à combinação de dois fatores: primeiro, a própria exploração seletiva, que reduz fortemente os parâmetros estruturais das espécies comerciais, principalmente a abundância, a dominância e a posição sociológica, os quais se referem ao povoamento adulto; segundo, o ingresso de indivíduos de espécies heliófilas, cuja regeneração natural é estimulada pela abertura das clareiras da exploração.

Este estudo busca caracterizar a variação estrutural de uma floresta equatorial de terra firme ao longo de dois períodos consecutivos de três anos, como base para comparação com outros estudos em florestas tropicais submetidas a alterações antrópicas ou não.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área onde está inserido o estudo, com 190 ha, é conhecida como Bacia-3 e é uma parte da bacia hidrográfica do Rio Tarumãzinho. Essa área tem como coordenadas geográficas aproximadas,

obtidas do mapa do RADAMBRASIL (BRASIL, 1978), 2° 37' a 2° 38' de latitude Sul e de 60° 09' a 60° 11' de longitude Oeste (Figura 1) e está localizada no Distrito Agropecuário da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA (DA), na floresta da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (EEST/ INPA), 90 km ao norte da cidade de Manaus (AM), à margem esquerda da estrada vicinal ZF-2, entre os quilômetros 21 e 24.

O tipo climático na classificação de Köppen corresponde ao AmW, com temperatura média no mês mais frio, sempre acima de 18°C, embora apresente uma estação seca de pequena duração. A umidade se mantém suficiente para a sustentação da floresta tropical (BRASIL, 1978).

A geomorfologia da área indica ser parte do planalto dissecado do Rio Trombetas/ Rio Negro, numa formação denominada Alter do Chão (CAPUTO; RODRIGUES; VASCONCELOS, 1972), a qual se apresenta formada por sedimentos vermelhos inconsolidados constituídos de argilitos, folhelhos, siltitos, arenitos e conglomerados. A presença predominante de relevo com interflúvios tabulares em toda região, com platôs com 750m a 1750m de extensão, ajudam a caracterizar a área, estando estes separados por vales alargados e de fraco grau de aprofundamento, onde estreitas faixas de planícies são elaboradas pelos rios (BRASIL, 1978).



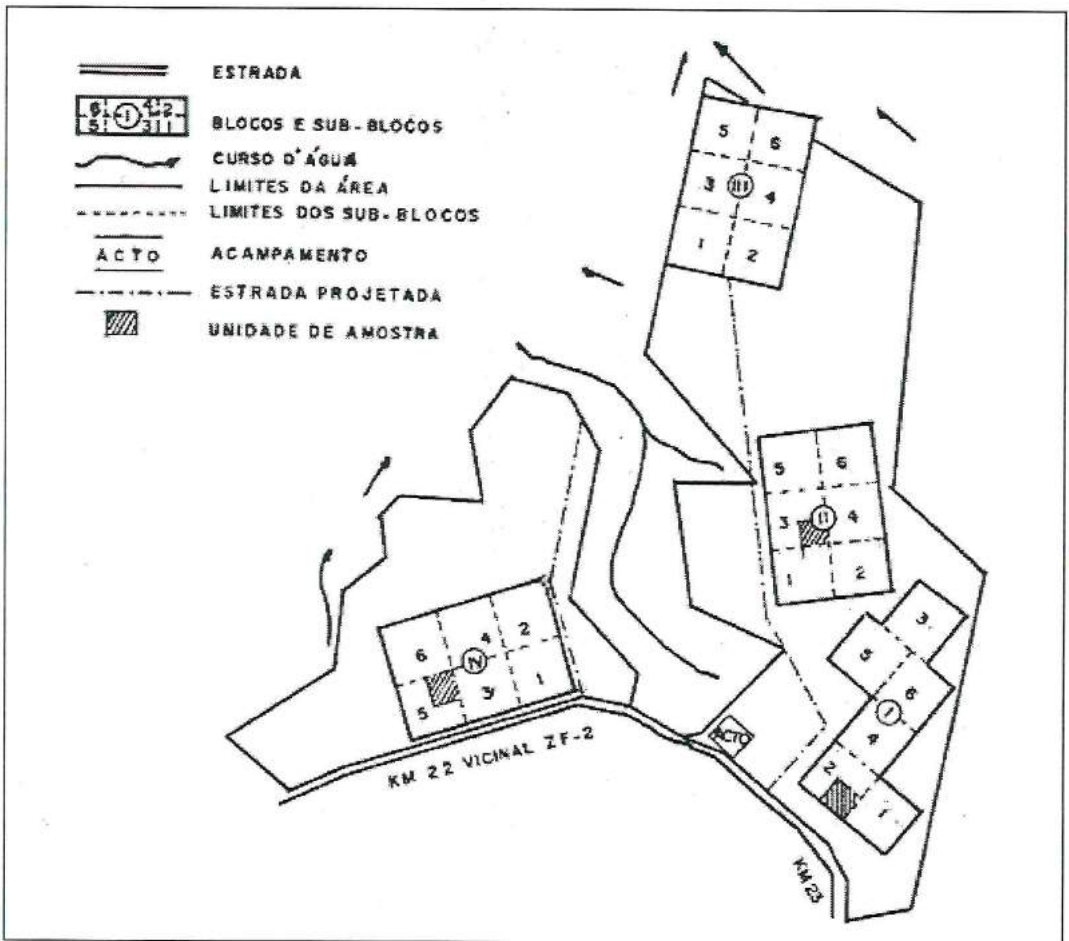


Figura 1 - Localização das amostras na Bacia 3, do INPA, no Distrito Agropecuário da SUFRAMA, Estação Experimental de Silvicultura Tropical da CPST/ INPA-Manaus (AM), no período 1986/1989, 1986/1993 e 1989/1993.

Os Latossolos Amarelo Álicos, argilosos, são os solos melhor representados nas bacias hidrográficas da EEST/ INPA, constituindo-se em um estágio referencial sob a floresta e ocupando as superfícies dos platôs. Esses solos apresentam um horizonte médio poroso fortemente microcarregado, localizado entre os dois horizontes menos porosos. Os sedimentos terciários do Grupo Barreiras são constituídos essencialmente por caolinita, quartzo, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, minerais estes resistentes

à alteração e que formam o material original desses solos (CHAUVEL, 1982).

Romariz (1974) denominou essa formação vegetal de Floresta Equatorial, com diversas sinúsias na estrutura: arbórea superior, formada pelas emergentes; arbórea média, com árvores entre 20 e 30m de altura, onde as copas se interpenetram; arbórea inferior, que se confunde com a arbustiva e uma sinúsia herbácea constituída de indivíduos esparsamente distribuídos. A bacia do Rio Negro é considerada a área

de cobertura florestal mais heterogênea da Amazônia, onde predominam as leguminosas da família Caesalpiniaceae, as Vochysiaceae, Euphorbiaceae, Clusiaceae, Sapotaceae, Myristicaceae, Rutaceae, Malpighiaceae, Anacardiaceae e Lecythidaceae (HUECK, 1972).

Para Brasil (1978), nessa área, a cobertura da floresta raramente apresenta estrato superior uniforme. Frequentemente, essa fisionomia é interrompida pela fisionomia da floresta aberta, tendo os estratos arbustivo e herbáceo formados pela regeneração natural das espécies arbóreas, além de palmeiras de porte pequeno e plantas não-vasculares. A seguinte composição foi encontrada em 1 600m<sup>2</sup> de terra firme da área: 390 árvores com DAP acima de 10cm, 112 palmeiras, 146 ervas, 19 epífitas e duas saprófitas. Identificou-se e caracterizou-se a presença de campinaranas classificando-as em: arbóreas, arbustivas e gramíneo-lenhosas.

Valores médios de 39 324 indivíduos/ha com DAP menor que 5cm, e 1 214 indivíduos/ha com DAP entre 5cm e 30cm foram encontrados no Inventário Diagnóstico da Regeneração Natural (HIGUCHI et al., 1986), destacando-se o breu (*Protium* sp) e a envira-amarela (*Duguetia* sp), os quais, juntos, somam mais de 50% da população com DAP menor que 5cm, e 54% da população com DAP entre 5cm e 30cm, quando juntas com o ripeiro (*Eschweilera* sp).

### 3 OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados foram coletados nos blocos experimentais do Projeto Manejo Ecológico e Exploração da Floresta Tropical Úmida, desenvolvido pela CPST/ INPA (Figura 1). Dentro dessa área foram selecionadas as parcelas experimentais da testemunha, utilizadas no estudo de Jardim (1995), que consistem de subparcelas quadradas de 1ha (Figura 2).

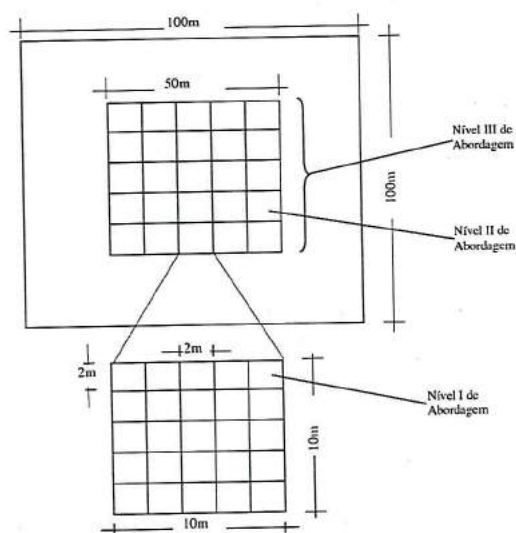


Figura 2 – Esquema amostral de coleta de dados, para avaliação da variação estrutural da floresta da Estação Experimental de Silvicultura Tropical da CPST/ INPA-Manaus (AM).

Foram feitas três medições, a primeira em 1986, a segunda em 1989 e a terceira em 1993. Com os dados obtidos, procedeu-se a análise comparativa da estrutura dessa floresta, utilizando-se para isso os parâmetros que compõem o Índice de Valor de Importância Ampliado-IVIA (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87).



A população estudada foi constituída de indivíduos com altura total (Ht)  $\geq 10$ cm, o que acarreta uma amplitude de distribuição muito grande. Em consequência do tamanho dos indivíduos dessa população, optou-se por dividir a amostragem em três níveis de abordagem: Nível III- abordou indivíduos com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 25cm em parcelas de 50m x 50m no centro de cada parcela de 1ha; Nível II- abordou indivíduos com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 5cm e menor que 25cm em três subparcelas de 10m x 10m inseridas dentro das parcelas de 50m x 50m e aleatoriamente distribuídas e Nível I- abordou indivíduos com altura total maior ou igual a 10 cm e diâmetro a altura do peito menor que 5cm em duas subparcelas quadradas de 2m de lado, por parcelas de 10m x 10m, aleatoriamente distribuídas (Figura 2).

No nível I de abordagem, foram registrados o nome vulgar, a altura total (Ht) e o DAP. Nos níveis II e III de abordagem foram registrados somente o nome vulgar e o DAP. Foi coletado material botânico para posterior identificação no herbário do INPA de cada espécime inventariado. A coleta de material botânico deu-se no próprio indivíduo ou, dependendo do tamanho deste, na área em volta da parcela, por comparação com a planta amostrada.

#### 4 ANÁLISE ESTRUTURAL

A análise da variação estrutural da floresta da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA foi feita com

base nos dados cedidos pela Coordenação de Pesquisa em Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Consideraram-se três amostragens realizadas nessa área, a primeira amostragem realizada em 1986, a segunda em 1989 e a terceira em 1993. Assim sendo, comparou-se a estrutura da floresta na primeira amostragem (1986) com a estrutura da floresta da segunda amostragem (1989), ou seja, com um intervalo de três anos entre as amostragens; a estrutura da floresta da segunda amostragem (1989), com a estrutura da floresta da terceira amostragem (1993), ou seja, com um intervalo de três anos entre as amostragens; e a estrutura da floresta da primeira amostragem (1986), com a estrutura da floresta da terceira amostragem (1993), ou seja, com um intervalo de seis anos entre as amostragens.

Para a análise estrutural considerou-se como povoamento adulto os indivíduos abordados no nível III, ou seja, os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 25 cm. Os indivíduos com altura total maior ou igual a 10 cm e diâmetro a altura do peito menor que 25cm foram considerados regeneração natural.

Os parâmetros da estrutura horizontal (Abundância, Frequência e Dominância) foram calculados com os dados do povoamento adulto, de acordo com a metodologia proposta por Lamprecht (1964) e Finol (1971) e aplicadas por Longhi (1980) e Jardim e Hosokawa (1986/87). Os

parâmetros da estrutura vertical (posição sociológica e regeneração natural relativa) foram calculados conforme a metodologia usada por Jardim e Hosokawa (1986/87), adaptada para os dados coletados, ou seja, para as classes de tamanho estabelecidas.

Para o cálculo do parâmetro categoria de tamanho da regeneração natural (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87) foram definidas as seguintes classes: Classe I – indivíduos com altura total maior ou igual a 0,10 m e menor que 0,50 m; Classe II – indivíduos com altura total maior ou igual a 0,50 m e menor ou igual a 1,30 m; Classe III – indivíduos com altura total maior que 1,30 m e diâmetro a altura do peito (DAP) menor que 2 cm; Classe IV – indivíduos com DAP maior ou igual a 2 cm e menor que 5 cm; Classe V – indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm e menor que 15 cm; Classe VI – indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 15 cm e menor que 25 cm.

Para o cálculo da posição sociológica foram definidos os seguintes estratos: Estrato Superior – indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 80 cm; Estrato Médio – indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 50 cm e menor que 80 cm; Estrato Inferior – indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 25 cm e menor que 50 cm.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA FLORESTA NO PERÍODO 1986 A 1989

*Micrandropsis scleroxilum* (piãozinho) foi a espécie ecologicamente mais estável na

análise comparativa, ocupando o primeiro lugar na hierarquia do povoamento, com índice de valor de importância ampliado  $IVIA\% = 7,357$  na segunda medição, 0,447 menor que na primeira medição (Tabela 1). Essa redução se explica pela considerável mortalidade na regeneração natural, uma vez que o parâmetro  $RN\%$  reduziu de 9,05 para 5,84, enquanto os demais parâmetros não tiveram alterações significativas em seus valores. A mortalidade verificada na regeneração natural da espécie está dentro das suas características fenológicas, sendo considerada um fato normal dentro da dinâmica populacional dessa espécie.

Mesmo tendo ocorrido redução no valor de  $IVIA\%$  da espécie, a mesma não alterou sua posição na hierarquia das espécies, o que ecologicamente revela sua grande estabilidade no sítio florestal, vindo justificar os resultados de Jardim (1985) que afirma possuir, a espécie, distribuição diamétrica regular (J-invertido).

As espécies *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folhamiúda), *Couratari cariniana* sp. (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) não apresentaram modificação na hierarquização da floresta, quando comparada com a primeira medição, permanecendo na 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª e 8ª posições, respectivamente (Tabela 1). Essas espécies demonstraram ser muito estáveis ecologicamente, tendo as duas primeiras espécies distribuição diamétrica balanceada (J-invertido), segundo Jardim e Hosokawa (1986/87), sendo por isso denominadas de edificadoras da floresta (ROLLET, 1978).



Tabela 1 – Comparação entre as estruturas da floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA – Manaus (AM) em 1986 e 1989, para as 50 espécies mais importantes em termos de IVIA%.

NOME CIENTÍFICO	1986		1989		NOME CIENTÍFICO
	IVIA%	P. H	IVIA%	P. H	
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr	7,804	1ª	7,357	1ª	<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr.
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.	5,892	2ª	6,047	2ª	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.
<i>Corythophora alta</i> R. Knuth	3,884	3ª	4,002	3ª	<i>Corythophora alta</i> R. Knuth
<i>Eperua shomburgkiana</i> Benth.	3,498	4ª	3,636	4ª	<i>Eperua shomburgkiana</i> Benth.
<i>Couratari cariniana</i>	3,212	5ª	3,306	5ª	<i>Couratari cariniana</i>
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	2,790	6ª	2,882	6ª	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	2,564	7ª	2,654	7ª	<i>Swartzia reticulata</i> Ducke
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,066	8ª	2,142	8ª	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
<i>Ocotea</i> sp.	1,864	9ª	1,898	9ª	<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski
<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski	1,860	10ª	1,922	10ª	<i>Ocotea</i> sp.
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,794	11ª	1,864	11ª	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
<i>Protium apiculatum</i> Swartz	1,588	12ª	1,658	12ª	<i>Protium apiculatum</i> Swartz
<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke	1,552	13ª	1,616	13ª	<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke
<i>Aspidosperma oblongum</i> A.D	1,546	14ª	1,602	14ª	<i>Aspidosperma blongum</i> A.D
<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	1,462	15ª	1,534	15ª	<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke
<i>Sacoglottis</i> sp.	1,416	16ª	1,476	16ª	<i>Sacoglottis</i> sp.
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	1,414	17ª	1,460	17ª	<i>Scleronema micranthum</i> Ducke
<i>Cipó</i> N. D	1,332	18ª	1,440	18ª	<i>Cipó</i> N. D
<i>Couepia</i> <i>cf.</i> <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth.	1,316	19ª	1,358	19ª	<i>Couepia</i> <i>cf.</i> <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth. Ex Hk
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	1,310	20ª	1,330	20ª	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	1,288	21ª	1,314	21ª	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	1,276	22ª	1,314	22ª	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.	1,274	23ª	1,312	23ª	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber
<i>Swartzia</i> sp.	1,274	24ª	1,298	24ª	<i>Swartzia ulei</i> Harus
<i>Swartzia ulei</i> Harus	1,256	25ª	1,288	25ª	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1,250	26ª	1,278	26ª	<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.
<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.	1,240	27ª	1,250	27ª	<i>Abiurana</i> N. D
<i>Abiurana</i> N. D	1,214	28ª	1,238	28ª	<i>Duguetia</i> sp.
<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.	1,110	29ª	1,138	29ª	<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1,066	30ª	1,110	30ª	<i>Goupia glabra</i> Aubl.
<i>Duguetia</i> sp.	1,044	31ª	0,868	31ª	<i>Licania</i> sp.
<i>Licania</i> sp.	0,864	32ª	0,868	32ª	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford	0,816	33ª	0,778	33ª	<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.
<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	0,760	34ª	0,746	34ª	<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	0,738	35ª	0,744	35ª	<i>Radlkofarella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.	0,720	36ª	0,744	36ª	<i>Glycoxyylon</i> sp.
<i>Glycoxyylon</i> sp.	0,718	37ª	0,716	37ª	<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.
<i>Radlkofarella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.	0,716	38ª	0,708	38ª	<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke
<i>Endopleura uchi</i> (aubl.) Cuatr.	0,698	39ª	0,708	39ª	<i>Luheopsis</i> <i>cf.</i> <i>rosea</i> (Ducke) Burret
<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.	0,690	40ª	0,704	40ª	DESCONHECIDA B4501
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	0,684	41ª	0,704	41ª	<i>Pourouma</i> sp.
<i>Luheopsis</i> <i>cf.</i> <i>rosea</i> (Ducke) Burret	0,684	42ª	0,702	42ª	<i>Endopleura uchi</i> (aubl.) Cuatr.
DESCONHECIDA B4501	0,680	43ª	0,698	43ª	<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.
<i>Mycropholis mensalis</i> (Baehni) Aubr.	0,668	44ª	0,686	44ª	<i>Pouteria</i> sp.
<i>Pourouma</i> sp.	0,666	45ª	0,684	45ª	<i>Macrolobium</i> sp.
<i>Pouteria</i> sp.	0,662	46ª	0,684	46ª	<i>Ragala</i> sp.
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichl.	0,662	47ª	0,672	47ª	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Macrolobium</i> sp.	0,660	48ª	0,664	48ª	<i>Diplotropis</i> sp.
<i>Ragala</i> sp.	0,660	49ª	0,658	49ª	<i>Neea</i> sp.
<i>Peltogeine catigae</i> Ducke	0,656	50ª	0,658	50ª	<i>Bombacopsis</i> sp.

*Ocotea* sp. (louro-preto) e *Croton lanjouwensis* (dima) inverteram suas posições no período de estudo. *Ocotea* sp. (louro-preto) desceu da 9ª para a 10ª posição, apesar do aumento no valor do IVIA na segunda medição (Tabela 1). Todavia, o aumento no valor do IVIA para *Croton lanjouwensis* (Dima) foi forte o bastante para superar o acréscimo de *Ocotea* sp. (louro-preto), o que justificou a inversão das posições. Para *Ocotea* sp. (louro-preto) atribuiu-se à redução no valor da regeneração natural. No caso de *Croton lanjouwensis* (dima), houve pequenos acréscimos nos parâmetros do povoamento adulto devido a ingressos nessa categoria de tamanho, resultando em um aumento de 0,062 no valor relativo de IVIA.

As espécies *Hevea guianensis* (seringa-vermelha), *Protium apiculatum* (breu-vermelho), *Sclerolobium eriopetalum* (tachi-vermelho), *Aspidosperma oblongum* (carapanaúba), *Pithecellobium racemosum* (angelim-rajado), *Sacoglottis* sp. (uchirana), *Scleronema micranthum* (cardeiro), Cipó (N.D) e *Couepia* cff *Canomensis* (pajurazinho), analogamente às espécies classificadas na 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª e 8ª posição, não sofreram mudança de posição na hierarquização da floresta durante o período de estudo, apesar das pequenas variações nos parâmetros estruturais das mesmas (Tabela 1).

Verificou-se uma expressiva mudança de posição nas espécies *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina), *Duguetia* sp. (envira-amarela), *Radlkofarella manaosensis* (abiurana-cutite), *Endopleura*

*uchi* (uchi-amarelo), *Micropholis williamii* (rosada-brava), *Glycidendron amazonicum* (castanha-de-porco), *Luheopsis* cff *rosea* (urucurana-cacau), B4501 (N.D), *Pourouma* sp. (Embaubarana), *Macrobium* sp. (ingarana) e *Ragala* sp. (ucuquirana-brava) (Tabela 1).

*Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina) desceu da 20ª para a 43ª posição, com  $IVIA\%=0,698$  na segunda medição. Essa queda significativa de posição é explicada pela redução da área basal, com morte de indivíduos na categoria acima de 25 cm de DAP.

*Duguetia* sp. (envira-amarela) subiu da 31ª para a 28ª posição, com  $IVIA\%=1,238$  na segunda posição, 0,194 maior que na primeira medição. Essa subida de posição é explicada pelo aumento do parâmetro regeneração natural, devido a ingressos no povoamento abaixo de 25 cm de DAP.

*Radlkofarella manaosensis* (abiurana-cutite) subiu da 38ª para a 35ª posição na hierarquização das espécies, com  $IVA\%=0,744$  na segunda medição, 0,028 maior que na primeira medição. Essa subida de posição é explicada pelo aumento nos parâmetros do povoamento adulto, com ingresso de indivíduos na classe de DAP acima de 25 cm.

*Endopleura uchi* (uchi-amarelo), ao contrário, desceu da 39ª para a 42ª posição na hierarquização das espécies, embora com  $IVIA\%=0,702$  na segunda medição, 0,004 maior que na primeira medição. Essa mudança foi devido à redução no parâmetro regeneração natural que passou de 0,21% para 0,12%, devido a morte de indivíduos com DAP abaixo de 25 cm.



Com as mudanças ocorridas nas posições relativas de *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina), *Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) e *Endopleura uchi* (uchi-amarelo), as espécies *Micropholis williamii* (rosada-brava), *Glycidendron amazonicum* (castanha-de-porco), *Luheopsis cff rosea* (urucurana-cacau) e uma desconhecida B4501 (N.D), que na primeira medição ocupavam do 40º ao 43º lugar, subiram, respectivamente, para o 37º, 38º, 39º e 40º lugar. Todavia, essas mudanças não implicaram em alterações significativas nos valores dos parâmetros estruturais.

*Pourouma* sp. (embaubarana) subiu da 45ª para a 41ª posição, com  $IVIA\%=0,704$  na segunda medição, 0,038 maior que na primeira medição. Essa mudança de posição, além do fato apresentado pelas espécies acima, também se deve à mortalidade dos indivíduos adultos de *Micropholis mensalis* (abiurana-roxa), que a transferiu da 44ª para a 126ª posição, e ao ingresso de plântulas que elevou o parâmetro regeneração natural de 0,48% para 0,57%.

*Hymenaea parviflora* (jutaí-mirim) desceu da 21ª para a 23ª posição na hierarquização das espécies, embora com  $IVIA\%=1,312$  na segunda posição, 0,024 maior que na primeira medição. Essa mudança é atribuída à redução do parâmetro regeneração natural que passou de 0,54 para 0,46, devido à morte de alguns indivíduos. Com isso, o acréscimo no IVIA da espécie não compensou o aumento de IVIA que houve em *Licaria guianensis* (louro-aritu), *Brosimum lactescens* (amapá-roxo) e

*Swartzia* sp. (muirajibóia-amarela) que subiram, respectivamente, para as posições 20ª, 21ª, 22ª.

*Licaria guianensis* (louro-aritu) subiu da 22ª para a 20ª posição na hierarquização das espécies, com  $IVIA\%=1,330$  na segunda medição, 0,054 maior que na primeira medição, sendo explicada essa mudança de posição por pequenos acréscimos dos parâmetros estruturais.

As espécies *Swartzia ulei* (muirajibóia-jerimum), *Brosimum rubescens* (pau-rainha), *Licaria canela* (louro-pirarucu) e abiurana (N.D) subiram duas posições cada uma devido à alteração sofrida por *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina). Nenhuma dessas espécies apresenta regeneração natural, sendo representadas somente no povoamento com  $DAP \geq 25$  cm. Também devido a *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina), subiram de uma posição as espécies *Licania* sp.(caraípe), *Fusaea longifolia* (envira-preta) e *Callophyllum brasiliense* (jacareúba).

As espécies *Clarisia racemosa* (guariúba) e *Goupia glabra* (cupiúba) não sofreram mudança de posição na hierarquização da floresta, permanecendo, respectivamente, na 29ª e 30ª posições.

*Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) desceu da 35ª para a 67ª posição na hierarquização da floresta, deixando de figurar entre as cinquenta espécies de maior  $IVIA\%$ , devido à forte mortalidade das plantas com  $DAP < 25$  cm. Da mesma forma, *Micropholis mensalis* (abiurana-roxa) e *Laetia procera* desceram, respectivamente, da 44ª para a 126ª posição e da 47ª para a

160ª posição na hierarquização das espécies, deixando de figurar entre as cinquenta espécies de maior IVIA%. Neste caso, a mortalidade foi no povoamento adulto, com eliminação de todas as plantas com  $DAP \geq 25$  cm.

*Eclinusa bacuri* (abiurana-bacuri) e *Glycoxylon* sp. (casca-doce) subiram, respectivamente, da 36ª para a 34ª posição na hierarquização das espécies, com  $IVIA\%=0,746$  na segunda medição, 0,026 maior que na primeira medição, da 37ª para a 36ª posição na hierarquização da floresta, com  $IVIA\%=0,744$  na segunda medição, 0,026 maior que na primeira medição. Essa mudança é explicada pelo aumento da área basal, com ingresso de indivíduos na classe de DAP acima de 25 cm.

A espécie *Peltogine catigae* (violeta), que na primeira medição aparecia na 50ª posição na estrutura das espécies, desapareceu na segunda medição, deixando de figurar entre as cinquenta espécies de maior IVIA%.

## 5.2 ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA FLORESTA NO PERÍODO 1989 A 1993

*Micrandropsis scleroxilum* (piãozinho) foi a espécie ecologicamente mais estável na análise comparativa, ocupando o primeiro lugar na hierarquia do povoamento, com  $IVIA\% = 7,354$  na medição de 1993, 0,003 menor que na segunda medição de 1989 (Tabela 2). Essa redução de IVIA% é insignificante e é explicada pelas variações nos parâmetros de outras espécies. Estes resultados ratificam

os resultados de Jardim (1985) acerca da estabilidade dessa espécie, a qual, juntamente com as demais seis espécies: *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (Ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* sp. (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana) e *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) são consideradas as edificadoras da floresta (ROLLET, 1978) por terem distribuição diamétrica contínua na floresta.

Verificou-se expressiva mudança de posição em *Ocotea* sp. (louro-preto), que passou da 10ª posição para a 25ª. Essa alteração foi devido à forte mortalidade em toda a amplitude de tamanho da população da espécie, uma vez que tanto os parâmetros do povoamento adulto quanto a regeneração natural sofreram expressiva redução. Todavia, sendo uma espécie com distribuição de indivíduos em todas as classes de tamanho (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87), *Ocotea* sp. (louro-preto) deverá recompor sua posição hierárquica à medida em que haja crescimento dos indivíduos preexistentes e o ingresso de novos indivíduos na floresta.

*Scleronema micranthum* (cardeiro) também apresentou uma redução no valor do IVIA%, que passou de 1,46% para 0,797%. Com isso, a espécie desceu da 17ª posição para a 33ª na terceira medição. Nesse caso, a mortalidade foi somente nas árvores com  $DAP \geq 25$  cm, uma vez que a espécie não apresentou regeneração natural no período de estudo. Por essa razão, essa espécie, ao contrário de *Ocotea* sp. (louro-preto), não garante a reconstituição da estrutura da sua população na floresta.



Tabela 2 - Comparação entre as estruturas da floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA – Manaus (AM) em 1989 e 1993, para as 50 espécies mais importantes em termos de IVIA%.

NOME CIENTÍFICO	1989		1993		NOME CIENTÍFICO
	IVIA%	P. H	IVIA%	P. H	
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr.	7,357	1ª	7,354	1ª	<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr.
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.	6,047	2ª	6,213	2ª	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.
<i>Corythophora alta</i> R. Knuth	4,002	3ª	4,117	3ª	<i>Corythophora alta</i> R. Knuth
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	3,636	4ª	3,679	4ª	<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.
<i>Couratari cariniana</i>	3,306	5ª	3,291	5ª	<i>Couratari cariniana</i>
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	2,882	6ª	2,922	6ª	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	2,654	7ª	2,728	7ª	<i>Swartzia reticulata</i> Ducke
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,142	8ª	2,196	8ª	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski	1,922	9ª	1,964	9ª	<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski
<i>Ocotea</i> sp.	1,898	10ª	1,916	10ª	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,864	11ª	1,737	11ª	<i>Protium apiculatum</i> Swartz
<i>Protium apiculatum</i> Swartz	1,658	12ª	1,653	12ª	<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke
<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke	1,616	13ª	1,649	13ª	<i>Aspidosperma oblongum</i> A. D
<i>Aspidosperma oblongum</i> A. D	1,602	14ª	1,613	14ª	<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke
<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	1,534	15ª	1,539	15ª	<i>Sacoglottis</i> sp.
<i>Sacoglottis</i> sp.	1,476	16ª	1,439	16ª	Cipó N. D
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	1,460	17ª	1,397	17ª	<i>Couepia</i> <i>cff.</i> <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth.
Cipó N. D	1,440	18ª	1,387	18ª	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.
<i>Couepia</i> <i>cff.</i> <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth. Ex Hk	1,358	19ª	1,347	19ª	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	1,330	20ª	1,347	20ª	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.	1,314	21ª	1,329	21ª	<i>Swartzia ulei</i> Harus
<i>Swartzia</i> sp.	1,314	22ª	1,321	22ª	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	1,312	23ª	1,311	23ª	<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.
<i>Swartzia ulei</i> Harus	1,298	24ª	1,309	24ª	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1,288	25ª	1,291	25ª	<i>Ocotea</i> sp.
<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.	1,278	26ª	1,283	26ª	<i>Abiurana</i> sp. N. D
<i>Abiurana</i> N. D	1,250	27ª	1,219	27ª	<i>Duguetia</i> sp.
<i>Duguetia</i> sp.	1,238	28ª	1,175	28ª	<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.
<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.	1,138	29ª	1,137	29ª	<i>Goupia glabra</i> Aubl.
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1,110	30ª	0,903	30ª	<i>Licania</i> sp.
<i>Licania</i> sp.	0,868	31ª	0,885	31ª	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford	0,868	32ª	0,805	32ª	<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.
<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	0,778	33ª	0,797	33ª	<i>Scleronema micranthum</i> Ducke
<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.	0,746	34ª	0,765	34ª	<i>Radlkofereella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Radlkofereella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.	0,744	35ª	0,763	35ª	<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Glycoxyton</i> sp.	0,744	36ª	0,761	36ª	<i>Glycoxyton</i> sp.
<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.	0,716	37ª	0,731	37ª	<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	0,708	38ª	0,731	38ª	<i>Luheopsis</i> <i>cff.</i> <i>rosea</i> (Ducke) Burret
<i>Luheopsis</i> <i>cff.</i> <i>rosea</i> (Ducke) Burret	0,708	39ª	0,725	39ª	<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke
DESCONHECIDA B4501	0,704	40ª	0,725	40ª	<i>Endopleura uchi</i> (Aubl.) Cuatr.
<i>Pourouma</i> sp.	0,704	41ª	0,721	41ª	DESCONHECIDA B4501
<i>Endopleura uchi</i> (Aubl.) Cuatr.	0,702	42ª	0,713	42ª	<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	0,698	43ª	0,707	43ª	<i>Pouteria</i> sp.
<i>Pouteria</i> sp.	0,686	44ª	0,703	44ª	<i>Pourouma</i> sp.
<i>Macrolobium</i> sp.	0,684	45ª	0,699	45ª	<i>Macrolobium</i> sp.
<i>Ragala</i> sp.	0,684	46ª	0,699	46ª	<i>Ragala</i> sp.
<i>Swartzia</i> sp.	0,672	47ª	0,691	47ª	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Diptotropis</i> sp	0,664	48ª	0,683	48ª	<i>Diptotropis</i> sp.
<i>Neea</i> sp	0,658	49ª	0,677	49ª	<i>Inga</i> sp.
<i>Bombacopsis</i> sp	0,658	50ª	0,658	50ª	<i>Bombacopsis</i> sp.

*Hevea guianensis* (seringa-vermelha), *Protium apiculatum* (breu-vermelho), *Sclerolobium eriopetalum* (tachi-vermelho), *Aspidosperma oblongum* (carapanaúba), *Pithecellobium racemosum* (angelim-rajado) e *Sacoglottis* sp. (uchirana) mantiveram-se estáveis na estrutura da floresta. A subida de uma posição verificada nas mesmas deveu-se à flutuação de *Ocotea* sp. (louro-preto).

Também mantiveram-se estáveis na floresta as espécies Cipó (N.D), *Couepia* cf *canomensis* (pajurazinho), *Licaria guianensis* Aubl. (louro-aritu), *Brosimum lactescens* (amapá-roxo) e *Swartzia* sp. (sucupira-chorona). Neste caso, a subida de duas posições se deve às mudanças de *Ocotea* sp. (louro-preto) e *Scleronema micranthum* (cardeiro).

Embora tenha havido pequenos acréscimos nos parâmetros do povoamento adulto de *Hymenaea parviflora* (jutaí-mirim), eles não foram suficientes para compensar a mortalidade no povoamento com  $DAP \leq 25$  cm, que resultou numa redução no parâmetro regeneração natural, e, em consequência, no IVIA% da espécie, que desceu da 23ª para a 24ª posição, sendo superada na importância ecológica por *Swartzia ulei* (muirajibóia-jerimum), *Brosimum rubescens* (pau-rainha) e *Licaria canela* (louro-pirarucu), que se mantiveram estáveis mesmo não tendo regeneração natural.

As espécies que ocupavam da 27ª à 33ª posição na primeira medição não alteraram a posição relativa na segunda medição em função de mudanças nos

parâmetros estruturais. A subida de uma posição de cada uma delas se deveu à variação ocorrida com *Scleronema micranthum* (cardeiro), que desceu da 17ª para a 33ª posição.

*Ecclinusa bacuri* (abiurana-bacuri) e *Radlkofarella manaosensis* (abiurana-cutite) inverteram suas posições relativas, com *R. manaosensis* ocupando o lugar de *E. bacuri*, por causa do acréscimo no parâmetro regeneração natural, que a primeira não apresentou. O mesmo aconteceu em relação a *Glycidendron amazonicum* (castanha-de-porco) e a *Luheopsis* cf *rosea* (urucurana-cacau).

Embora a espécie desconhecida B4501 tenha aumentado o valor do seu IVIA%, passando de 0,704% para 0,721%, ela desceu da 40ª para a 41ª posição, sendo superada por *Endopleura uchi* (uchi-amarelo), cujo IVIA, na terceira medição ficou com 0,725% devido ao acréscimo no parâmetro regeneração natural que a primeira não apresenta.

*Pourouma* sp. (embaubarana) também foi superada por *Endopleura uchi* (uchi-amarelo). Neste caso, as variações dos parâmetros do povoamento adulto foram menores em *Pourouma* sp. (embaubarana), mas a principal razão foi a mortalidade na regeneração natural, que reduziu esse parâmetro de 0,57% para 0,50%, colocando essa espécie, também, abaixo de *Pouteria* sp. (abiurana-batinga), que ficou na 43ª posição na terceira medição.

*Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina) subiu da 43ª para a 42ª posição na hierarquização das espécies, com



IVIA%=0,713 na terceira medição, 0,015 maior que na segunda medição. Embora tenham ocorrido pequenos acréscimos nos parâmetros do povoamento adulto da espécie, essa mudança de posição deve ser atribuída à mudança que houve na posição de *Pourouma* sp. (embaubarana), que passou da 41ª para a 44ª posição na hierarquia das espécies.

As espécies *Macrolobium* sp. (ingarana), *Ragala* sp. (ucuquirana-brava), *Swartzia* sp. (muirajibóia-amarela) e *Diptotropis* sp. (sucupira-amarela) mantiveram-se na 45ª, 46ª, 47ª e 48ª posição, respectivamente, demonstrando estabilidade ecológica, independentemente das alterações havidas nas posições acima delas.

*Neea* sp. (joão-mole), que ocupava, na segunda medição, a 49ª posição, desapareceu do povoamento na terceira medição, devido à mortalidade de 100% dos indivíduos na floresta amostrada, tendo sido substituída na posição por *Inga* sp. (ingá-vermelho).

*Bombacopsis* sp. (munguba-da-terra-firme) manteve-se na 50ª posição na hierarquização das espécies, o que indica possuir a espécie estabilidade no povoamento.

### 5.3 ANÁLISE DA VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA FLORESTA NO PERÍODO 1986 A 1993

As espécies *Micrandropsis scleroxilum* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* sp. (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* Aubl. (abiurana-

abiu) apresentaram grande estabilidade durante o período de estudo, mantendo-se, respectivamente, da 1ª até a 8ª posição na hierarquia das espécies em termos de IVIA% (Tabela 3). As variações nas populações dessas espécies não foram suficientes para alterar-lhes as posições relativas.

Esses resultados ratificam a concepção de edificadoras da floresta (ROLLET, 1978) atribuída para essas espécies, cuja distribuição diamétrica apresenta indivíduos em todas as categorias de tamanho, o que lhes garante a reposição de indivíduos mortos ao longo do tempo.

*Ocotea* sp. (louro-preto) mudou da 9ª para a 25ª posição, com redução de 0,573 no valor do IVIA%, distribuída em todos os parâmetros estruturais. Com essa mudança, as espécies *Croton lanjouwensis* (dima), *Hevea guianensis* (seringa-vermelha), *Protium apiculatum* (breu-vermelho), *Sclerolobium eriopetalum* (tachi-vermelho), *Aspidosperma oblongum* (carapanaúba), *Pithecellobium racemosum* (angelim-rajado) e *Sacoglottis* sp. (uchirana), que antes ocupavam, respectivamente, as posições de 10ª a 16ª, subiram uma posição cada uma, passando a ocupar as posições de 9ª até a 15ª, respectivamente.

*Scleronema micranthum* (cardeiro) apresentou forte mortalidade no povoamento adulto (DAP ≥ 25 cm). Com isso, os parâmetros estruturais decresceram de valor, resultando num IVIA de 0,797%, 0,617 menor que na primeira medição, o que causou a mudança da espécie da 17ª para a 33ª posição na hierarquia de importância das espécies.

Tabela 3 - Comparação entre as estruturas da floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA – Manaus (AM) em 1986 e 1993, para as 50 espécies mais importantes em termos de IVIA%.

NOME CIENTÍFICO	1989		1993		NOME CIENTÍFICO
	IVIA%	P. H	IVIA%	P. H	
<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr	7,804	1 <sup>a</sup>	7,354	1 <sup>a</sup>	<i>Micrandropsis scleroxylon</i> W. Rodr.
<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.	5,892	2 <sup>a</sup>	6,213	2 <sup>a</sup>	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.
<i>Corythophora alta</i> R. Knuth	3,884	3 <sup>a</sup>	4,117	3 <sup>a</sup>	<i>Corythophora alta</i> R. Knuth
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	3,498	4 <sup>a</sup>	3,679	4 <sup>a</sup>	<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.
<i>Couratari cariniana</i>	3,212	5 <sup>a</sup>	3,291	5 <sup>a</sup>	<i>Couratari cariniana</i>
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	2,790	6 <sup>a</sup>	2,922	6 <sup>a</sup>	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
<i>Swartzia reticulata</i> Ducke	2,564	7 <sup>a</sup>	2,728	7 <sup>a</sup>	<i>Swartzia reticulata</i> Ducke
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	2,066	8 <sup>a</sup>	2,196	8 <sup>a</sup>	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.
<i>Ocotea</i> sp.	1,864	9 <sup>a</sup>	1,964	9 <sup>a</sup>	<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski
<i>Croton lanjouwensis</i> Jablonski	1,860	10 <sup>a</sup>	1,916	10 <sup>a</sup>	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1,794	11 <sup>a</sup>	1,737	11 <sup>a</sup>	<i>Protium apiculatum</i> Swartz
<i>Protium apiculatum</i> Swartz	1,588	12 <sup>a</sup>	1,653	12 <sup>a</sup>	<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke
<i>Sclerobium eriopetalum</i> Ducke	1,552	13 <sup>a</sup>	1,649	13 <sup>a</sup>	<i>Aspidosperma oblongum</i> A. D
<i>Aspidosperma oblongum</i> A. D	1,546	14 <sup>a</sup>	1,613	14 <sup>a</sup>	<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke
<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	1,462	15 <sup>a</sup>	1,539	15 <sup>a</sup>	<i>Sacoglottis</i> sp.
<i>Sacoglottis</i> sp.	1,416	16 <sup>a</sup>	1,439	16 <sup>a</sup>	Cipó N. D
<i>Scleronema micranthum</i> Ducke	1,414	17 <sup>a</sup>	1,397	17 <sup>a</sup>	<i>Couepia</i> cff. <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth.
Cipó N. D	1,332	18 <sup>a</sup>	1,387	18 <sup>a</sup>	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.
<i>Couepia</i> cff. <i>Canomensis</i> (Mart.) Bth.	1,316	19 <sup>a</sup>	1,347	19 <sup>a</sup>	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.
<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	1,310	20 <sup>a</sup>	1,347	20 <sup>a</sup>	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	1,288	21 <sup>a</sup>	1,329	21 <sup>a</sup>	<i>Swartzia ulei</i> Harus
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	1,276	22 <sup>a</sup>	1,321	22 <sup>a</sup>	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C. C. Berg.	1,274	23 <sup>a</sup>	1,311	23 <sup>a</sup>	<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.
<i>Swartzia</i> sp.	1,274	24 <sup>a</sup>	1,309	24 <sup>a</sup>	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber
<i>Swartzia ulei</i> Harus	1,256	25 <sup>a</sup>	1,291	25 <sup>a</sup>	<i>Ocotea</i> sp.
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	1,250	26 <sup>a</sup>	1,283	26 <sup>a</sup>	<i>Abiurana</i> sp. N. D
<i>Licaria canela</i> (Meissn.) Kosterm.	1,240	27 <sup>a</sup>	1,219	27 <sup>a</sup>	<i>Duguetia</i> sp.
<i>Abiurana</i> N. D	1,214	28 <sup>a</sup>	1,175	28 <sup>a</sup>	<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.
<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.	1,110	29 <sup>a</sup>	1,137	29 <sup>a</sup>	<i>Goupia glabra</i> Aubl.
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1,066	30 <sup>a</sup>	0,903	30 <sup>a</sup>	<i>Licania</i> sp.
<i>Duguetia</i> sp.	1,044	31 <sup>a</sup>	0,885	31 <sup>a</sup>	<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford
<i>Licania</i> sp.	0,864	32 <sup>a</sup>	0,805	32 <sup>a</sup>	<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.
<i>Fusaea longifolia</i> (Aubl.) Safford	0,816	33 <sup>a</sup>	0,797	33 <sup>a</sup>	<i>Scleronema micranthum</i> Ducke
<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	0,760	34 <sup>a</sup>	0,765	34 <sup>a</sup>	<i>Radlkoferella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	0,738	35 <sup>a</sup>	0,763	35 <sup>a</sup>	<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.
<i>Ecclinusa bacuri</i> Aubr. et Pellegr.	0,720	36 <sup>a</sup>	0,761	36 <sup>a</sup>	<i>Glycoxyton</i> sp.
<i>Glycoxyton</i> sp.	0,718	37 <sup>a</sup>	0,731	37 <sup>a</sup>	<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.
<i>Radlkoferella manaosensis</i> Aubr. et Pellegr.	0,716	38 <sup>a</sup>	0,731	38 <sup>a</sup>	<i>Luheopsis</i> cff. <i>rosea</i> (Ducke) Burret
<i>Endopleura uchi</i> (Aubl.) Cuatr.	0,698	39 <sup>a</sup>	0,725	39 <sup>a</sup>	<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke
<i>Mycropholis williamii</i> Aubl. et Pellegr.	0,690	40 <sup>a</sup>	0,725	40 <sup>a</sup>	<i>Endopleura uchi</i> (Aubl.) Cuatr.
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	0,684	41 <sup>a</sup>	0,721	41 <sup>a</sup>	DESCONHECIDA B4501
<i>Luheopsis</i> cff. <i>rosea</i> (Ducke) Burret	0,684	42 <sup>a</sup>	0,713	42 <sup>a</sup>	<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.
DESCONHECIDA B4501	0,680	43 <sup>a</sup>	0,707	43 <sup>a</sup>	<i>Pouteria</i> sp.
<i>Mycropholis mensalis</i> (Baehni) Aubr.	0,668	44 <sup>a</sup>	0,703	44 <sup>a</sup>	<i>Pouroma</i> sp.
<i>Pouroma</i> sp.	0,666	45 <sup>a</sup>	0,699	45 <sup>a</sup>	<i>Macrolobium</i> sp.
<i>Pouteria</i> sp.	0,662	46 <sup>a</sup>	0,699	46 <sup>a</sup>	<i>Ragala</i> sp.
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichl.	0,662	47 <sup>a</sup>	0,691	47 <sup>a</sup>	<i>Swartzia</i> sp.
<i>Macrolobium</i> sp.	0,660	48 <sup>a</sup>	0,683	48 <sup>a</sup>	<i>Diptotropis</i> sp.
<i>Ragala</i> sp.	0,660	49 <sup>a</sup>	0,667	49 <sup>a</sup>	<i>Inga</i> sp.
<i>Peltogine catigae</i> Ducke	0,656	50 <sup>a</sup>	0,658	50 <sup>a</sup>	<i>Bombacopsis</i> sp.



Da mesma forma como *Scleronema micranthum* (cardeiro), *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina) passou da 20ª para a 42ª posição devido à forte mortalidade no povoamento adulto.

Embora *Hymenaea parviflora* (jutaí-mirim) tenha aumentado de IVIA%, não foi suficiente para compensar o aumento de IVIA% das espécies *Licaria guianensis* (louro-aritu), *Brosimum lactescens* (amapá-roxo), *Swartzia* sp. (sucupira-chorona), *Swartzia ulei* (muirajibóia-jerimum), *Brosimum rubescens* (pau-rainha) e *Licaria canela* (louro-pirarucu), que passaram, respectivamente, para as posições de 18ª a 23ª, superando *H. parviflora*, que ficou na 24ª posição na terceira medição, principalmente devido ao parâmetro regeneração natural, que desceu de 0,54% para 0,30%.

A espécie *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) subiu duas posições na hierarquia devido às variações de *Scleronema micranthum* (cardeiro) e *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina).

O ingresso na regeneração natural de *Duguetia* sp. (envira-amarela) foi responsável pelo aumento no seu IVIA%, fazendo com que a espécie passasse da 31ª para a 27ª posição na hierarquia, superando espécies como *Clarisia racemosa* (guariúba) (28ª) e *Goupia glabra* (cupiúba) (29ª).

*Licania* sp. (caraipé), *Fusaea longifolia* (envira-preta) e *Callophyllum brasiliense* (jacareúba) subiram duas posições cada uma, passando das posições 32ª, 33ª e 34ª, respectivamente, para as 30ª, 31ª e 32ª, devido às mudanças de posição

de *Scleronema micranthum* (cardeiro) e *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina).

*Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) apresentou forte mortalidade no povoamento abaixo de 25 cm de DAP, o que provocou uma redução no seu IVIA%. Com isso, a espécie passou da 35ª para a 69ª posição. Essa alta mortalidade é esperada em espécies tolerantes como esta.

*Radlkofarella manaosensis* (abiurana-cutite) subiu da 38ª para a 34ª posição, superando as espécies *Ecclinusa bacuri* (abiurana bacuri) e *Glycoxylon* sp. (casca-doce), que ficaram nas 35ª e 36ª posições, respectivamente.

*Endopleura uchi* (uchi-amarelo), ao contrário, desceu da 39ª para a 40ª posição, embora tenha havido um aumento no valor do IVIA%. Essa descida de posição foi atribuída à redução no parâmetro regeneração natural devido à mortalidade abaixo de 25 cm de DAP.

*Micropholis williamii* (rosada-brava) subiu da 40ª para a 37ª posição devido às mudanças de posição de *Piptadenia suaveolens* (faveira-folha-fina), *Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) e *Endopleura uchi* (uchi-amarelo).

*Glycidendron amazonicum* (castanha-de-porco) e *Luheopsis cff rosea* (urucurana-cacau) inverteram suas posições relativas em termos de IVIA%, durante o período de estudo, devido às variações no parâmetro regeneração natural de *L. rosea* (urucurana-cacau), uma vez que *G. amazonicum* (castanha-de-porco) não apresentou regeneração natural.

*Micropholis mensalis* (abiurana-roxa) apresentou mortalidade de todos os indivíduos com DAP  $\geq$  25 cm. Dessa forma, seu IVIA% diminuiu de 0,668% para 0,062%, passando da 44ª para a 119ª posição na hierarquia das espécies. Todavia, o ingresso verificado na regeneração natural indica que essa espécie deverá recuperar sua posição ao longo do tempo.

Também inverteram a posição em termos de IVIA as espécies *Pourouma* sp. (embaubarana) e *Pouteria* sp. (abiurana-batinga). Neste caso, foi atribuído ao maior crescimento diamétrico verificado em *Pouteria* sp. (abiurana-batinga), cuja dominância passou de 1,37% para 1,46%. Da mesma forma como em *Micropholis mensalis* (abiurana-roxa), houve morte de todos os indivíduos adultos de *Laetia procera* (periquiteira-amarela), fazendo com que a espécie passasse da 47ª para a 171ª posição na hierarquia das espécies em termos de IVIA%.

As espécies *Macrolobium* sp. (ingarana) e *Ragala* sp. (ucuquirana-brava) subiram três posições na hierarquia das espécies devido às mudanças de posição de *Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba), *Micropholis mensalis* (abiurana-roxa) e *Laetia procera* (periquiteira-amarela). Da mesma forma aconteceu com *Swartzia* sp. (muirajibóia-amarela), porém subindo quatro posições, pois *Peltogine catigae* (violeta), devido à morte de todos os indivíduos da amostragem, foi excluída da relação na segunda medição.

#### 5.4 DINÂMICA DA ESTRUTURA DA FLORESTA

As três amostragens realizadas na área da Bacia-3 da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA revelaram haver um grande número de espécies comuns ocorrendo entre as 200 espécies, ou seja, 183 espécies (91,5%) eram comuns às três amostragens. Esse número revela o equilíbrio fitossociológico das espécies nessa área.

Das dez espécies de maior abundância entre as 50 espécies de maior IVIA%, oito espécies mantiveram-se como as mais abundantes nas três amostragens, sendo elas: *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (Muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* (tauari), *Sloanea guianensis* (Urucurana), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) (Figura 3).

A espécie *Ocotea* sp (louro-preto) apresentou mudança em sua posição hierárquica passando da 9ª (Figura 3a), para 10ª (Figura 3b) e, posteriormente, à 24ª posição (Figura 3c), tendo ocupado a 10ª posição a espécie *Hevea guianensis* (seringa-vermelha). A espécie *Croton lanjouwensis* (dima) passou da 10ª (Figura 3a e 3b) para a 9ª (Figura 3c) posição nas amostragens posteriores. Essas dez espécies apresentaram juntas uma abundância em cada amostragem de 40,63% (1986), 41,95% (1989) e 42,99% (1993) da abundância total.



Como se pode observar na Figura 3, as dez espécies mais abundantes entre as 50 espécies de maior IVIA% do povoamento contribuíram com cerca de 41,85% da abundância total das três amostragens. Essa alta abundância sustenta a hipótese de que a maioria dessas espécies possui grande estabilidade ecológica dentro da área de estudo.

Jardim e Hosokawa (1986/87) observaram em floresta tropical úmida não perturbada as seguintes espécies como as mais abundantes no nível I da abordagem da regeneração natural, que considerou indivíduos com altura total maior ou igual a 10 cm e diâmetro a altura do peito menor que 5 cm: *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Duguetia* sp. (envira-amarela), *Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) e *Protium apiculatum* (breu-vermelho).

Das dez espécies de maior frequência entre as 50 de maior IVIA%, presentes na área de estudo e selecionadas aqui para análise, as oito seguintes mantiveram-se como as mais frequentes nas três amostragens: *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) (Figura 4). A espécie *Ocotea* sp. (louro-

preto) passou da 9ª (Figura 4a) para a 10ª (Figura 4b) posição e, posteriormente, passou à 23ª posição (Figura 5c). Como se observa na Figura 4, as dez espécies de maior frequência contribuíram com cerca de 39,55% da frequência total e com 5,46% das 183 espécies comuns às três amostragens.

*Hevea guianensis* (seringa-vermelha) ingressou na terceira medição passando a ocupar a 10ª posição. Já a espécie *Croton lanjouwensis* (dima) passou da 10ª para a 9ª posição nas duas medições posteriores. Essas espécies apresentaram juntas uma frequência relativa em cada amostragem de 38,32% (1986), 39,67% (1989) e 40,68% (1993) do valor total da frequência (Figura 4).

Embora *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho) tenha se apresentado entre as espécies mais frequentes, Jardim (1988) classificou a população dessa espécie como de distribuição espacial agregada, o que pode ser explicado pela alta abundância da espécie (Figura 3).

Das dez espécies de maior dominância entre as 50 de maior IVIA%, presentes na área de estudo, as seguintes mantiveram-se como as mais dominantes nas três amostragens: *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Couratari cariniana* (tauari), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Goupia glabra* (cupiúba) e *Sloanea guianensis* (urucurana) (Figura 5).

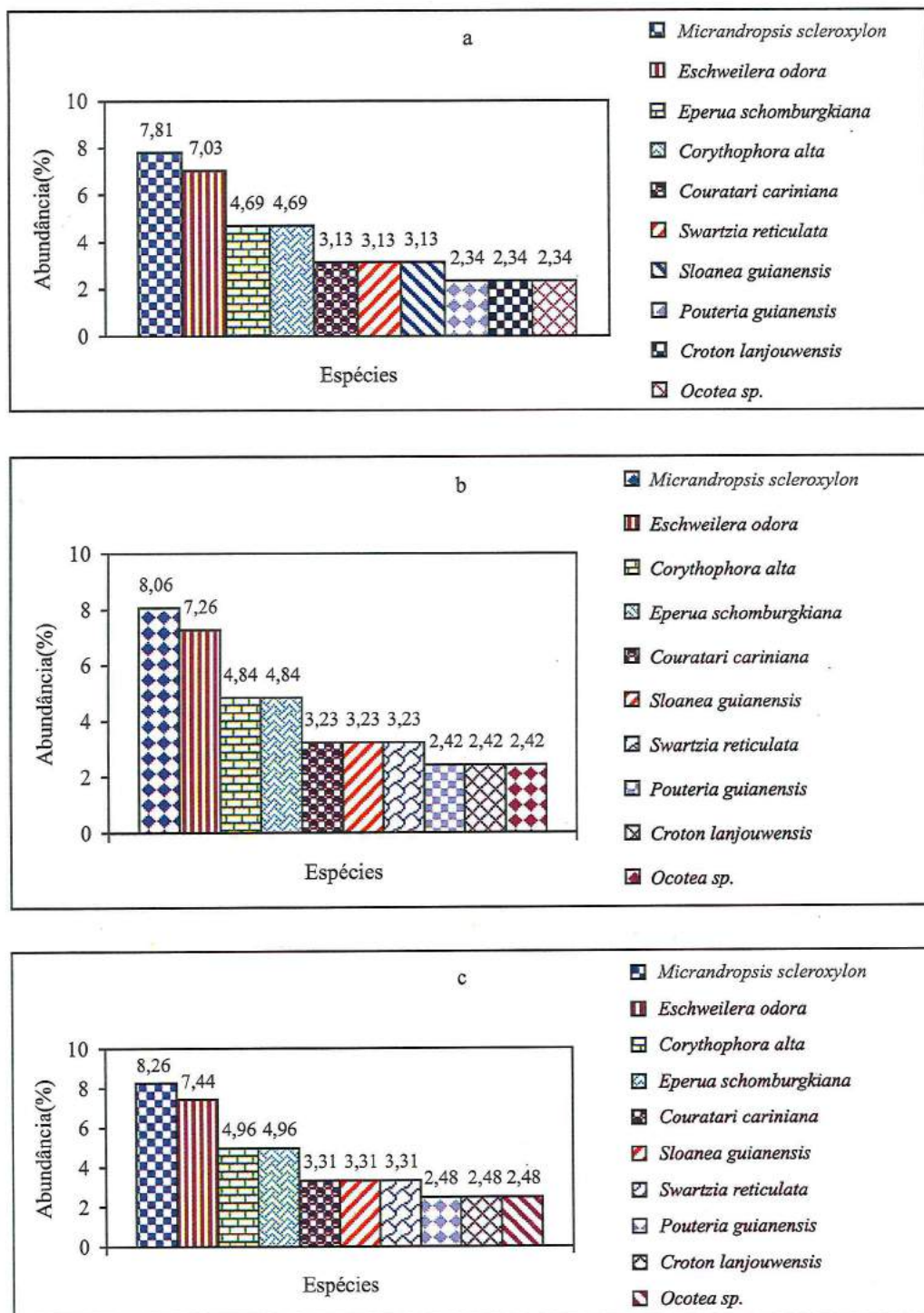


Figura 3 - Espécies botânicas mais abundantes na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus (AM), nas amostragens de 1986 (a), 1989 (b) e 1993 (c).



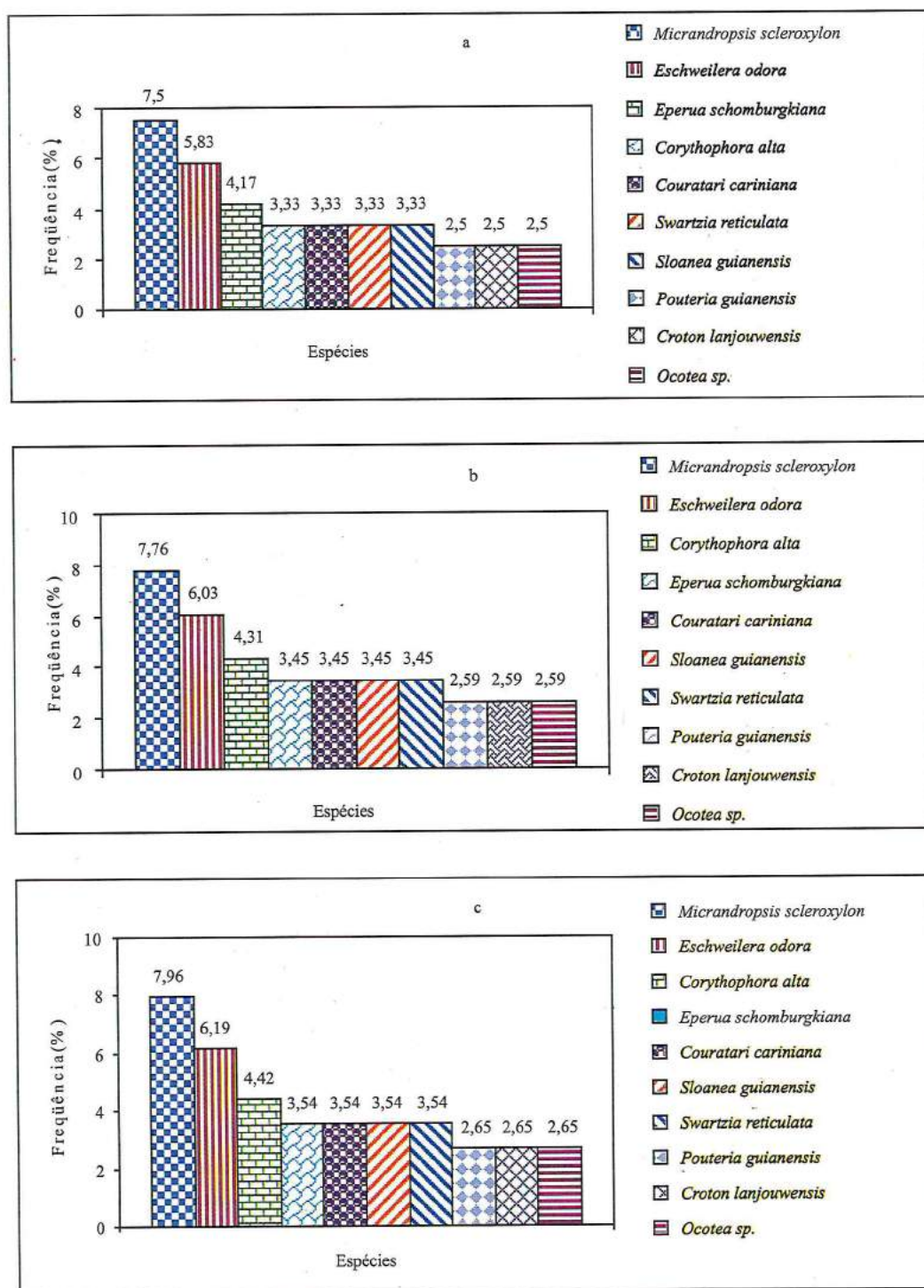


Figura 4 - Espécies botânicas mais frequentes na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus (AM), nas amostragens 1986 (a), 1989 (b) e 1993 (c).

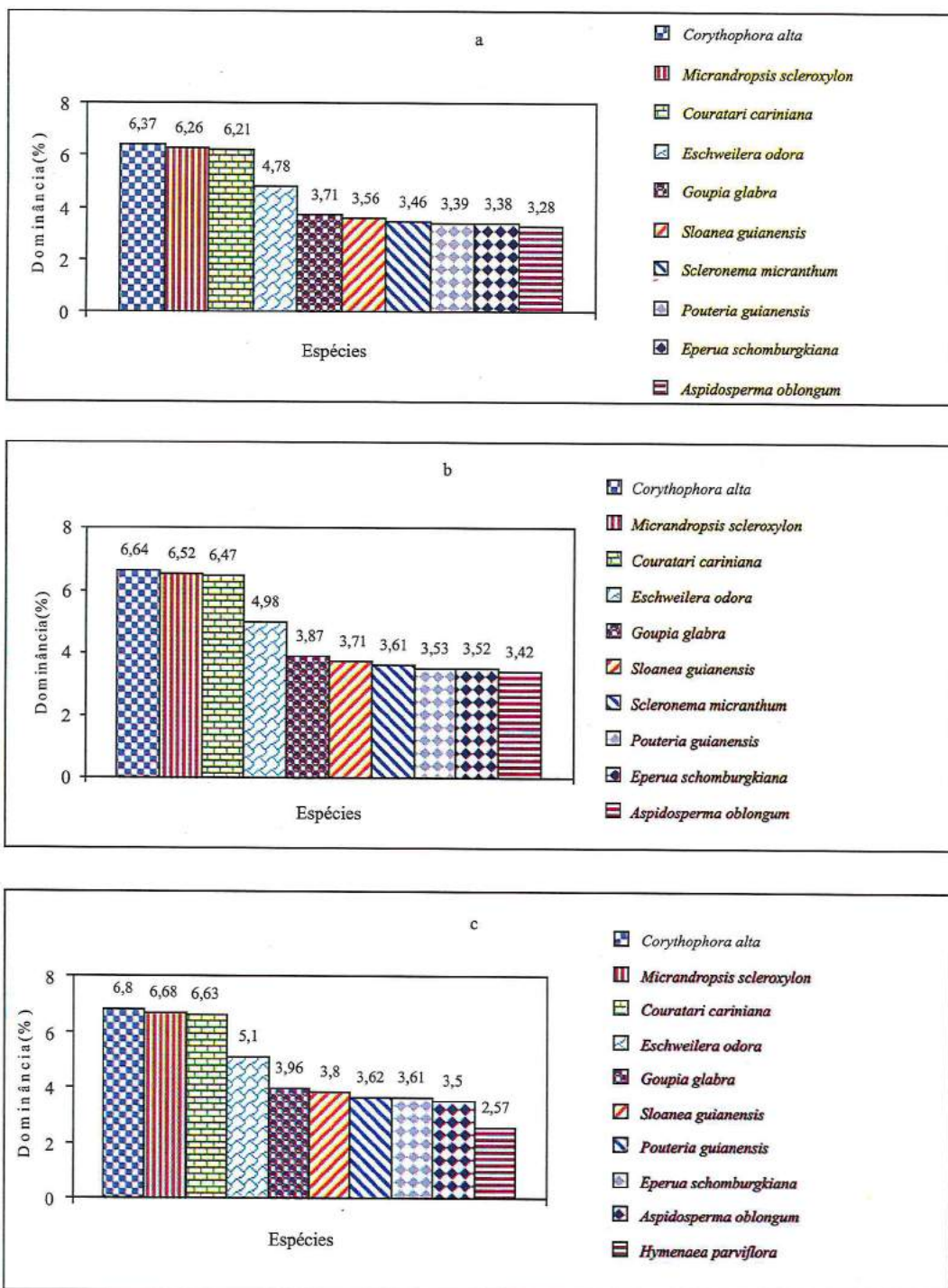


Figura 5 - Espécies botânicas de maior dominância na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus (AM), nas amostragens.



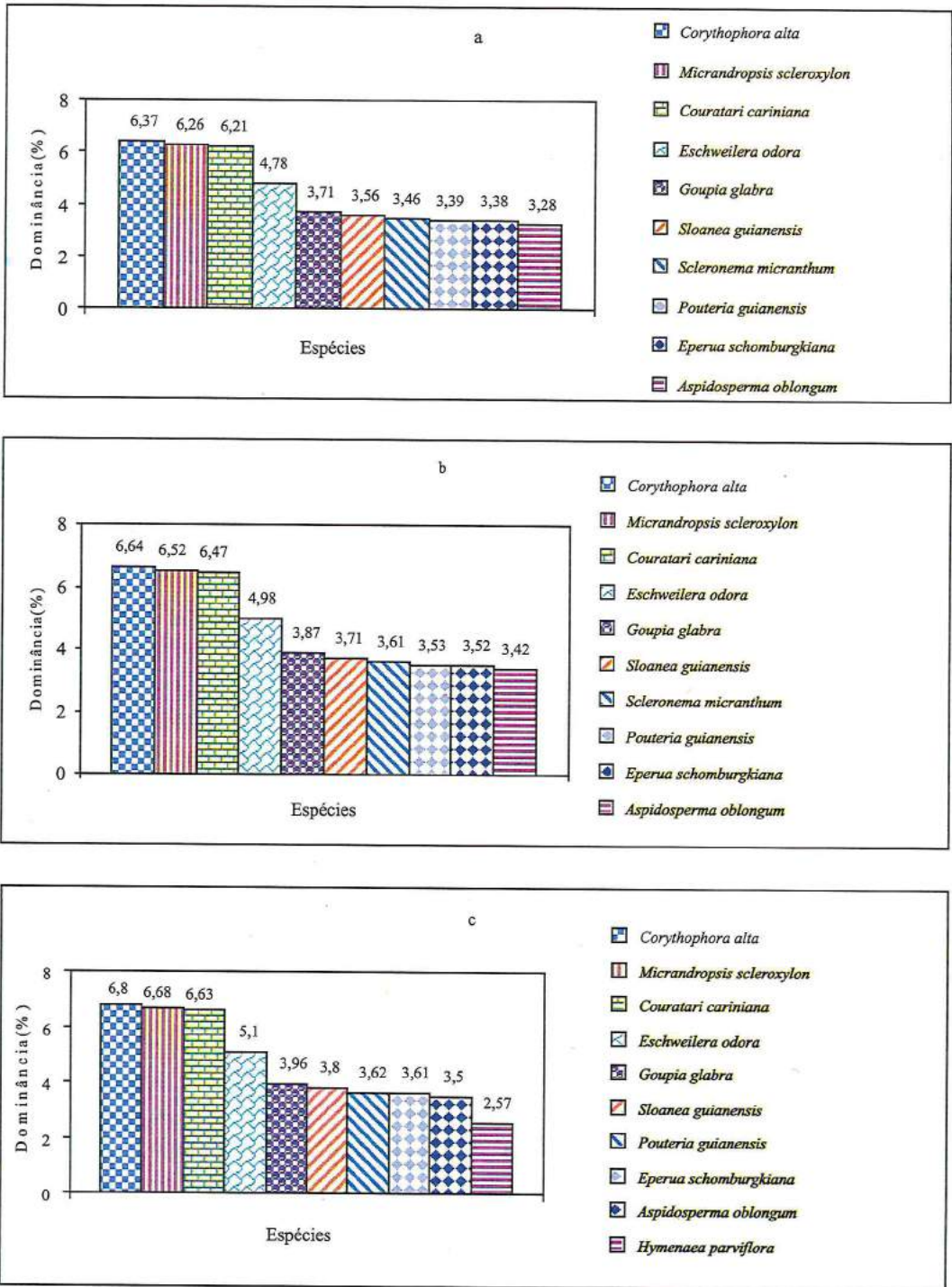


Figura 6 - Espécies botânicas de maior posição sociológica na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus(AM), nas amostragens 1986 (a), 1989 (b) e 1993 (c).

As outras espécies só mudaram de posição na terceira medição (Figura 5c). *Scleronema micranthum* (cardeiro) passou da 7ª para a 12ª posição, *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) passou da 8ª posição para a 7ª posição, *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda) passou da 9ª para a 8ª posição, *Aspidosperma oblongum* (carapanaúba) passou da 10ª para a 9ª posição e *Hymenaea parviflora* (jutaí-mirim) ingressou na terceira medição passando a ocupar a 10ª posição. Essa espécie juntas são responsáveis por 44,4% (1986), 46,27% (1989), 46,27% (1993) do valor total da dominância nas três amostragens (Figura 5).

As dez espécies de maior dominância, que ocorreram entre as 50 de maior IVIA% no povoamento (Figura 5), contribuíram com cerca de 45,64% da dominância total das espécies analisadas, bem como com 5,46% das 183 espécies comuns às três amostragens.

Das dez espécies de maior posição sociológica entre as 50 de maior IVIA% presentes na área de estudo (Figura 6), mantiveram-se com a maior posição sociológica nas três amostragens as seguintes: *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho) e *Sloanea guianensis* (urucurana). As espécies que só mudaram de posição hierárquica a partir da terceira medição foram: *Ocotea* sp. (louro-preto),

que passou da 7ª para a 11ª posição, *Croton lanjouwensis* (dima) que passou da 8ª para a 7ª posição, *Hevea guianensis* (seringa-vermelha) que passou da 9ª para a 8ª posição, *Couratari cariniana* (tauari) que passou da 10ª para a 9ª posição e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) que ingressou na terceira medição ocupando a 10ª posição (Figura 6c). Essas espécies juntas foram responsáveis em cada amostragem por 42,41% (1986), 43,4% (1989) e 43,57% (1993) do valor total desse parâmetro (Figura 6).

As dez espécies de maior posição sociológica que ocorreram entre as 50 de maior IVIA% no povoamento (Figura 6) contribuíram com cerca de 43,12% da posição sociológica total das espécies analisadas, bem como 5,46% das 183 espécies comuns às três amostragens. *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo) e *Sloanea guianensis* (urucurama), entre as dez espécies analisadas, mantiveram-se na mesma posição hierárquica nas três amostragens, e apresentaram alta abundância e distribuição regular, o que lhes garantiu uma alta posição sociológica. Isso se deveu ao fato das florestas nativas terem maior concentração de indivíduos no estrato inferior e, também, por ser a posição sociológica função direta do número total de indivíduos de cada estrato.

Das dez espécies de maior regeneração natural em cada amostragem presentes na área de estudo, *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho) passou da 1ª para a 3ª posição nas duas amostragens posteriores, *Cipó* N.D



passou da 2ª para a 1ª posição também nas duas medições posteriores, *Duguetia* sp. (envira-amarela) passou da 3ª posição para a 2ª posição nas duas medições posteriores, *Rinorea guianensis* (falsa-cupiúba) passou da 4ª para a 5ª posição e, posteriormente, à 9ª posição, *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo) passou da 5ª para a 4ª posição nas duas amostragens posteriores, *Casearia resinifera* (café-bravo) passou da 6ª para a 7ª posição e, em seguida, retornou à 6ª posição, *Palicourea* sp. (Taboquinha) passou da 7ª para a 8ª posição nas duas medições posteriores, *Amphirrhox longifolia* (Mucurão) passou da 8ª posição para a 6ª e, em seguida, para a 5ª posição, *Protium apiculatum* (breu-vermelho) manteve-se na 9ª posição nas duas primeiras medições e, em seguida, passou para a 7ª posição e Cipó N.D (chichuá) manteve-se na 10ª posição nas três medições. Essas espécies juntas foram responsáveis em cada amostragem por 39,55% (1986), 37,78% (1989) e 37,31% (1993) do valor total desse parâmetro (Figura 7).

As dez espécies de maior regeneração natural entre as 50 espécies de maior IVIA% do povoamento (Figura 7) contribuíram com cerca de 38,21% da regeneração natural total do povoamento. É através do valor do parâmetro regeneração natural que as substituições das espécies ocorrerão dentro da mesma identidade botânica no povoamento e, apesar de ser apenas um dos vários parâmetros estruturais, é dele que dependerá o ingresso de novos indivíduos na população.

Das dez espécies de maior índice de valor de importância ampliado (IVIA%) em cada amostragem presentes na área de estudo, oito espécies apareceram como as espécies de maior IVIA(%) nas três amostragens, sendo, respectivamente: *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulata* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu). A espécie *Ocotea* sp. (louro-preto) passou da 9ª para a 10ª posição e, posteriormente, à 25ª. Já a espécie *Croton lanjouwensis* (dima) passou da 10ª para a 9ª posição nas duas medições posteriores, a espécie *Hevea guianensis* (seringa-vermelha) ingressou na terceira amostragem ocupando a 10ª posição. Essas espécies apresentaram, juntas, IVIA(%) de 35,43% (1986), 35,84% (1989) e 36,38% (1993) do valor total de cada amostragem (Figura 8).

As dez espécies de maior índice de valor de importância ampliado entre as cinquenta espécies de maior IVIA% (Figura 8) contribuíram com cerca de 35,88% desse parâmetro. O índice de valor de importância ampliado indicou que as dez espécies analisadas entre as cinquenta espécies de maior IVIA%, comuns às três amostragens, foram as espécies responsáveis pela estrutura e fisionomia da floresta da área estudada.

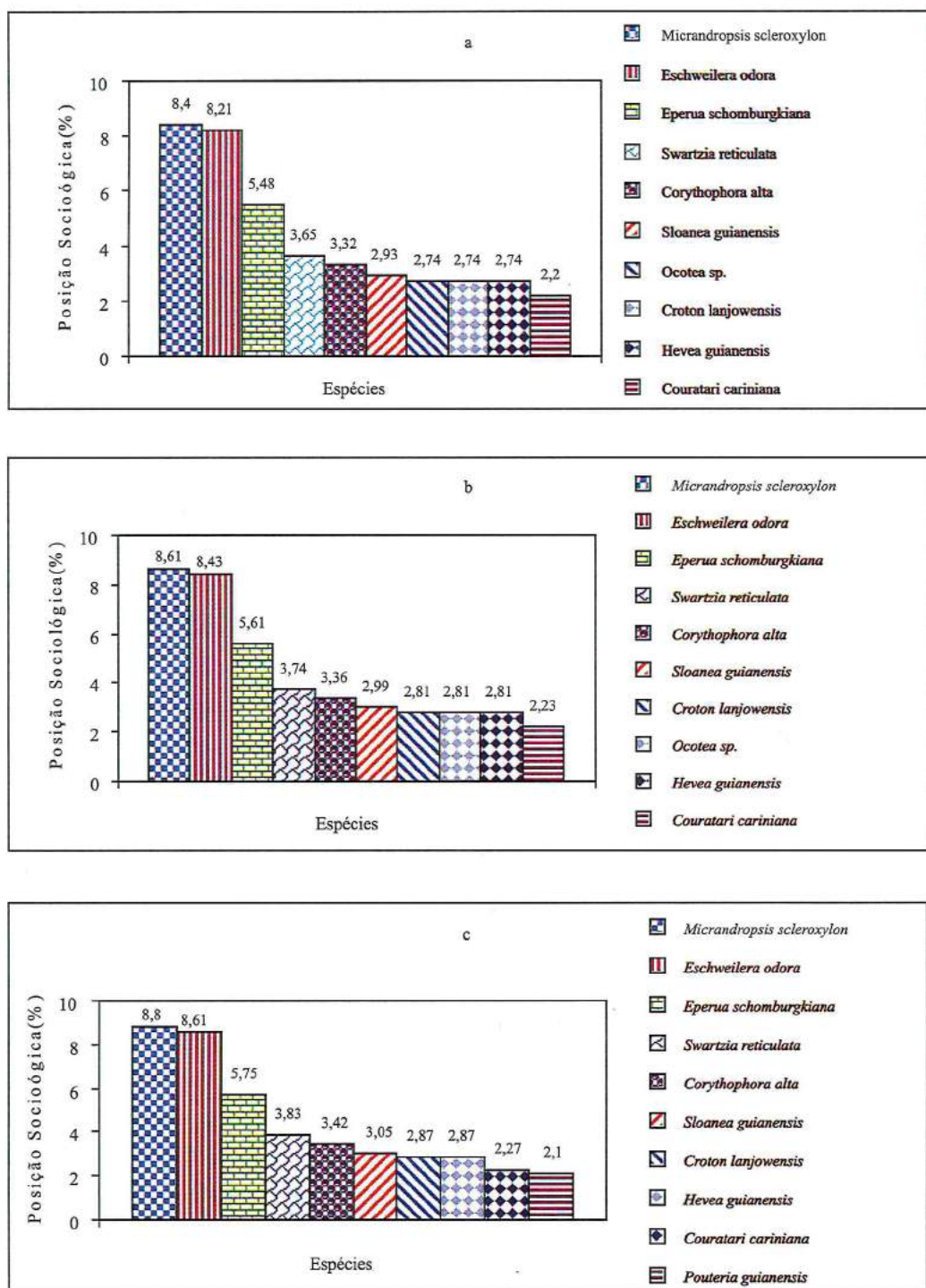


Figura 7 - Espécies botânicas de maior regeneração natural na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus (AM), nas amostragens 1986 (a), 1989 (b) e 1993 (c).



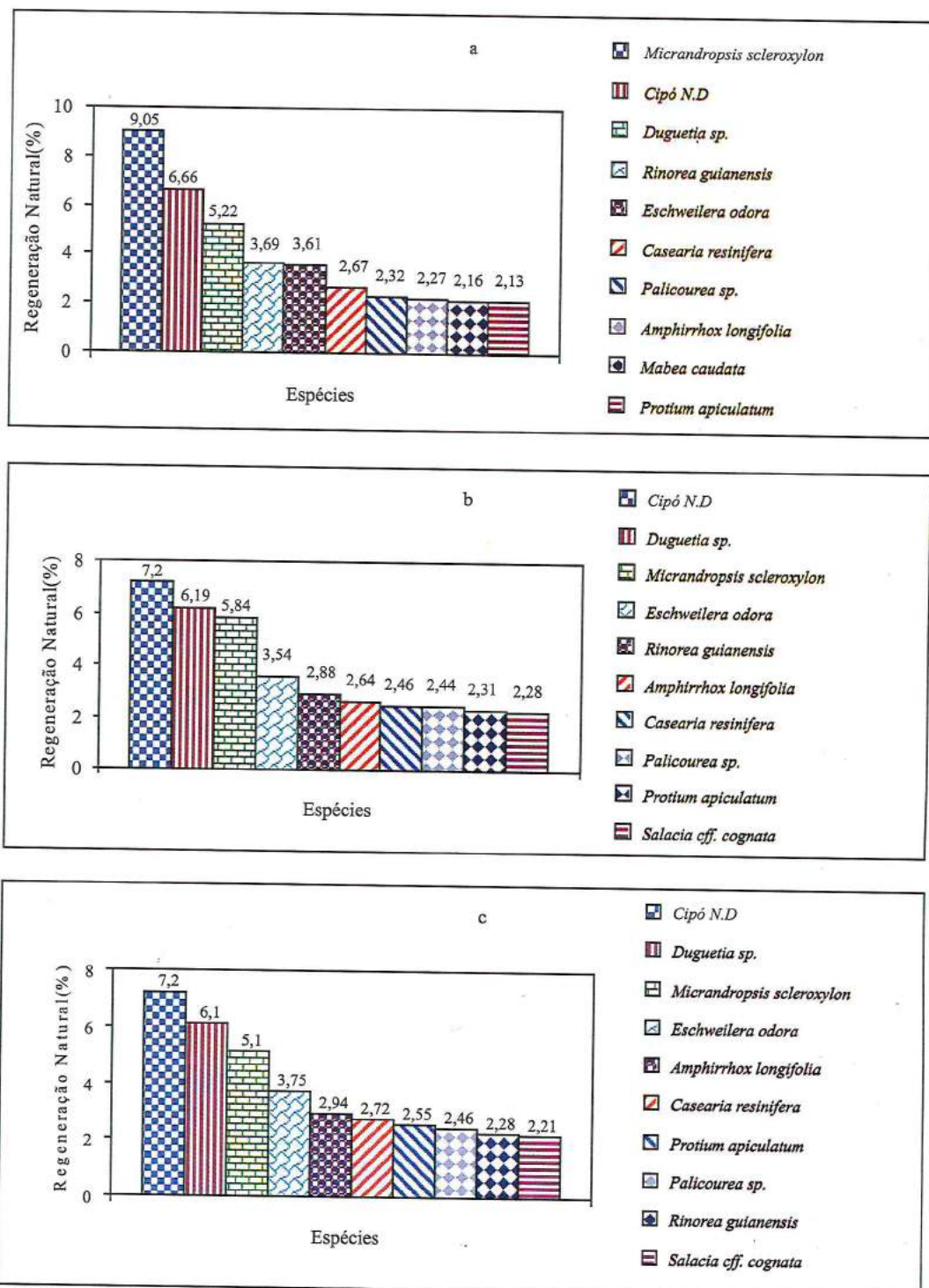


Figura 8 - Espécies de maior Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA% na floresta equatorial da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus (AM), nas amostragens 1986 (a), 1989 (b) e 1993 (c).

Uma análise comparativa das espécies de maior IVIA(%) nas três amostragens revelou que as espécies *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulada* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu) mantiveram-se nas mesmas posições hierárquicas (Figura 8), havendo modificação a partir da nona posição da segunda amostragem (Figura 8b) em relação à primeira amostragem (Figura 8a), o que se deve aos parâmetros estruturais que variaram no tempo.

Quando se comparam as figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8, verifica-se que as espécies que compõem o povoamento com DAP = 25cm são predominantes entre as dez espécies mais importantes. Todavia, essas espécies não predominam na regeneração natural (Figura 7), com exceção de *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo) e *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho). Esse fato se deve a dois fatores: primeiro, a composição florística do estrato com DAP abaixo de 25cm, que comporta espécies que são típicas do mesmo, como *Amphyrrhox longifolia* (mucurão), *Palicourea sp.* (taboquinha) e *Casearia resinifera* (café-bravo), entre outras; segundo, a estrutura diamétrica das espécies com ocorrência no estrato com DAP  $\geq$  25cm, grande parte com características heliófilas, cuja regeneração natural abaixo desse DAP é deficiente ou ausente e que, muitas vezes, só aparece após a abertura do dossel florestal pela formação de uma clareira, seja natural ou artificial (CARDOSO, 1999).

#### 4 CONCLUSÃO

A alta heterogeneidade florística da floresta equatorial da EEST/INPA manteve-se ao longo de um período de seis anos. Todavia, a representatividade das espécies sofreu pequenas variações devido ao ingresso e mortalidade das mesmas.

A espécie *Micrandropsis scleroxylon* W. Rodr (piãozinho) é a espécie ecologicamente mais importante que ocorreu nas três amostragens, seguida das espécies *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers., *Corythophora alta* R. Knuth. e *Eperua schomburgkiana* Benth., entre outras.

As 50 espécies de maior IVIA representaram nas três amostragens (1986, 1989 e 1993) 19 famílias e 41 gêneros, sendo *Caesalpiniaceae*, *Sapotaceae*, *Euphorbiaceae* e *Moraceae* as famílias com maior quantidade de espécies nas três amostragens.

Oito espécies são as maiores responsáveis pela manutenção da fisionomia estrutural da floresta: *Micrandropsis scleroxylon* (piãozinho), *Eschweilera odora* (matamatá-amarelo), *Corythophora alta* (ripeiro-vermelho), *Eperua schomburgkiana* (muirapiranga-folha-miúda), *Couratari cariniana* (tauari), *Sloanea guianensis* (urucurana), *Swartzia reticulada* (arabá-roxo) e *Pouteria guianensis* (abiurana-abiu).

A estrutura da floresta manteve suas características de grande heterogeneidade e de dominância distribuída entre as várias espécies. Todavia, a partição dessa dominância entre as espécies sofreu pequenas variações ao longo do tempo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SA.20-Manaus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1978. 623p. (Levantamento de Recursos Naturais, 18).

CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D.N.N. Nomenclatura estratigráfica da bacia do Amazonas: histórico e atualização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26., 1972, Belém. *Anais...* Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. v. 3, p. 35-46.

CARDOSO, J.V.; JARDIM, F.C.S.; SERRÃO, D.R. Variação estrutural em uma floresta explorada seletivamente em Moju-PA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADOS E MADEIRA TROPICAL, 4., 1999, Belém, Belém, 1999.

CHAUVEL, A. Os latossolos amarelos, álicos, argilosos, dentro dos ecossistemas das bacias experimentais do INPA e da região vizinha. *Acta Amazonica.*, v.12, n. 3, p. 47-60, 1982. (Suplemento).

FINOL, H. Nuevos parametros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. *Revista Forestal Venezoelana*, v.14, n. 21, p. 29- 42, 1971.

HIGUCHI, N. *Short-term growth of an undisturbed tropical moist forest in the Brazilian Amazon*. 1987. 129p. Dissertation (PhD.) – Michigan State University. Department of Forestry, 1987.

HIGUCHI, N. ; JARDIM, F.C.S.; SANTOS, J. dos; ALENCAR, J. C. Bacia 3 - inventário diagnóstico da regeneração natural. *Acta Amazonica*, v.15, n. 1/ 2, p. 199-233, 1985.

HUECK, K. *As florestas da América do Sul*. São Paulo: Polígono, 1972. 466p.

\_\_\_\_\_. Distribuição espacial das espécies arbóreas da floresta equatorial de terra-firme. *Acta Amazonica*, v. 19, n. único, p. 371-382, 1989.

\_\_\_\_\_. Mortalidade e crescimento na floresta equatorial de terra-firme. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica*, v. 6, n. 2, p. 227-234, 1990.

\_\_\_\_\_; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, v. 16/17, n. único, p. 411-508, 1986/87.

\_\_\_\_\_; SOUZA, A. L. Dinâmica da vegetação herbáceo-arbustiva com DAP maior ou igual a 5.0cm na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus-AM. *Revista Árvore*, v. 21, n. 1, p. 27-34, 1997.

JARDIM, F.C.S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A.L. *Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais*. Viçosa (MG): SIF, 1993. 64p. (Documento SIF, 010).

\_\_\_\_\_; SOUZA, A.L.; BARROS, N.F.; SILVA, A.F.; MACHADO, C.C.; SILVA, E. Dinâmica da vegetação arbórea com DAP maior ou igual a 5,0cm em floresta desbastada por anelamento, na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus-AM. *Boletim da FCAP*, n. 25, p. 7-42, 1996.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El caimital", Estado Barinas. *Revista Forestal Venezolana*. v.7, n. 10/11, p. 77-119. 1964.

LONGHI, S. J. *A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, sul do Brasil*. 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

MORY, A.M.; JARDIM, F.C.S. Comportamento de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers. (Matamatá-amarelo) em diferentes níveis de desbaste por anelamento. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n. 36, p. 29-53, jul./dez. 2001 a.

MORY, A.M.; JARDIM, F.C.S. Comportamento de *Goupia glabra* Aubl. (Cupiúba) em diferentes níveis de desbaste por anelamento em florestas naturais *Revista de Ciências Agrárias*, n. 36, p. 55-66, jul./dez. 2001b.

ROLLET, B. *Arquitetura e crescimento das florestas tropicais*. [S.l.: s.n.], 1978. 30p.

ROMARIZ, D. A. *Aspectos da vegetação no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1974. 60p.

VIEIRA, G. *Análise estrutural da regeneração natural, após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida*. 1987. 164p. Dissertação (Mestrado) - INPA/FUA, Manaus, 1987.