

# Aspectos florísticos de 13 hectares da área de Cachoeira Porteira-PA<sup>1</sup>.

Diógenes de Andrade LIMA FILHO<sup>2</sup>, Juan REVILLA<sup>2</sup>, Iêda L. do AMARAL<sup>2</sup>, Francisca Dionizia de A. MATOS<sup>2</sup>, Luiz de Souza COÊLHO<sup>2</sup>, José Ferreira RAMOS<sup>2</sup>, Gláucio Belém da SILVA<sup>2</sup>, José de Oliveira GUEDES.

## RESUMO

Este trabalho descreve a composição florística na área do reservatório da futura Hidrelétrica de Cachoeira Porteira - PA (localizada na margem esquerda do rio Trombetas), e a caracterização da vegetação. São apresentados dados sobre a abundância, dominância, frequência e os Índices de Valor de Importância das espécies (IVIE) e o Índice de Valor de Importância das Famílias (IVIF) e a análise da estrutura horizontal da floresta. Os estudos desenvolvidos neste trabalho mostram as espécies e famílias mais importantes da área com relação a sua influência, na definição do perfil estrutural da floresta, além da identificação dos diferentes tipos de vegetação. Os 13 hectares de floresta inventariados sustentam 4.583 indivíduos, abrangendo árvores, palmeiras e cipós com DAP > 10cm, distribuídos em 359 espécies, 217 gêneros e 55 famílias (três medidas de importância ecológica; abundância, dominância e frequência, expressas como três porcentagens, foram somadas para obter um Índice de Valor de Importância (IVIE) das espécies). As duas espécies com os maiores IVIE, em toda a área estudada pesquisada, foram *Eschweilera coriacea* (DC) S. A. Mori, com 15,24% e *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre com 10,87%. As famílias que apresentaram os maiores Índices de Valor de Importância (IVIF) nos 13 hectares, foram Caesalpiniaceae (31,45%) e Sapotaceae (30,34%).

## PALAVRAS-CHAVE

Amazônia, Tipologia florestal, Inventário florístico

## *Floristic composition of 13 hectares in Cachoeira Porteira, Pará state*

### ABSTRACT

*This work describes the floristic composition in the future Cachoeira Porteira UHE-PA water reservoir area (located on the left margin of the Trombetas river), and the characterization of the vegetation. Data on abundance, dominance, frequency, Species Importance Value Indexes (IVIE), Family Importance Value Index (IVIF), and forest horizontal structure analysis, are presented in the present study. The studies developed in this work show the area's most important species and families, according to their influence on the forest structural profile definition, in addition to the identification of vegetation different types. The 13 surveyed forest hectares support 4.583 individuals, comprising trees, palms and lianas with DAP > 10cm, distributed in 359 species, 217 genera and 55 families (Three measures of ecological importance were totaled to give an Importance Value Index (IVIE) of the species). The two species with the highest IVIE, in all surveyed area, were *Eschweilera coriacea* (DC) S. A. Mori, with 15,24% and *Micropholis guyanensis* (A. DC) Pierre, with 10,87%. Families presenting the highest Importance Value Indexes (IVIF) in the 13 hectares, were *Caesalpiniaceae* (31,45%) and *Sapotaceae* (30,34%).*

### KEY WORDS

*Amazônia, forest tipology, forest inventory*

## INTRODUÇÃO

A região amazônica vem sofrendo interferência humana inadequada nos últimos 20 anos, exigindo da sociedade uma perspectiva de aproveitamento sócio-econômico mais

elaborada e consistente, no aspecto do conhecimento da sua cobertura vegetal. No entanto, a Amazônia é uma região bastante heterogênea no que diz respeito a sua composição florística, evidenciando a complexidade dos grupos vegetais que a compõem.

<sup>1</sup>Financiado pelo convênio ELETRONORTE/INPA/MCT.

<sup>2</sup>Coordenação de Pesquisas em Botânica Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA/CPBO. Alameda Cosme Ferreira 1756, Aleixo, Manaus - Am. CEP 69083-000.

Montoya Maquin & Matos (1967) descrevem que a vegetação da Amazônia pode ser estudada, mediante vários parâmetros, visando a sua classificação. Rizzini (1963) afirma que a organização das unidades da estrutura fisionômica e florística da região amazônica é fundamental para o conhecimento científico. Alencar (1986) descreve a vegetação através dos parâmetros estruturais como abundância, dominância e frequência.

Atualmente há inúmeras informações sobre diversidade florística, Oliveira (2000) apresenta um histórico, documentando os inventários realizados na Amazônia. Assim, esses autores visam classificar a vegetação da região amazônica utilizando vários métodos para estudar a estrutura da vegetação. Mas, poucos destes autores levaram em consideração o relacionamento destas com o meio ambiente. Com isso, a preocupação do conhecimento e reconhecimento de algumas áreas da Amazônia Brasileira tem sido um desafio para a ciência florestal. Na futura UHE de Cachoeira Porteira - PA, procurou-se determinar alguns parâmetros para conhecimento das espécies vegetais que compõe aquela região.

Neste trabalho, realizou-se levantamento florístico de treze (13) unidades amostrais (10 X 1000m) em área escolhida para esse fim.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

Os levantamentos foram realizados na área prevista para o futuro reservatório da UHE de Cachoeira Porteira - PA, localizada no município de Oriximiná-PA como mostra a Figura 1, limitada pelas seguintes coordenadas: latitude 0° 30'S à 1° 03'S e longitude 56° 49'W à 57° 37'W. A área mostra um grau bastante heterogêneo em relação à sua constituição florística.

### Clima

Segundo a classificação de Köppen, a região estudada apresenta o tipo climático Aw, que tem como característica principal uma estiagem de três meses geralmente nos meses de outubro, novembro e dezembro. A região tem temperatura média anual de 26,5 °C, pluviosidade um pouco reduzida, ou seja, 2.000mm a 2.500mm anuais aproximadamente.

### Solos

De acordo com Revilla *et al.* (1986), em Cachoeira Porteira o solo varia desde arenoso até granítico, argiloso, pedregoso, hidromórfico e xeromórfico, ficando mais complexo ainda pelos relevos apresentados na área, onde em muitos locais essa região supera os 100m de altura. Mas, no geral nesta área predomina o solo podzóico vermelho-amarelo (PV).

## Vegetação

Predomina a mata de terra firme, a qual é influenciada pelo relevo acidentado de algumas áreas, além de outras planas e mistas em algumas zonas. As árvores se apresentam com uma altura média aproximadamente de 25m e com diâmetro à altura do peito (DAP) em média, de 30cm.

## Procedimentos

Foi inicialmente utilizada a fotointerpretação das fotografias aéreas na escala 1:40.000 com mapas de 1:100.000, e o fotoíndice, empregando a metodologia clássica de fotointerpretação.

Após a constatação dos diferentes tipos de vegetação (sete tipologias vegetais) a partir do mapa, foram pré-escolhidos os pontos estratégicos de estudo. Logo depois, as unidades de amostra foram alocadas mediante a análise do mosaico fotográfico da imagem da área.

O modelo proposto por Lamprecht (1964), Finol (1971) e utilizado por Longhi (1980), Revilla *et al.* (1981), Matos & Amaral (1999) e Lima Filho *et al.* (2001), o qual consiste em uma faixa de 10 x 1000m (1 ha), dividida em parcelas de 10 x 50m, serviu de base para a forma e o tamanho das unidades amostrais estabelecidas.

Empregou-se o método misto (sistemático-aleatório), ou seja, sorteando a primeira unidade de amostra, e as demais seguiram em função do posicionamento dos pontos cardiais, e alocando-as aleatoriamente nos diferentes tipos de vegetação (Lima Filho *et al.* 2001). Uma vez demarcadas, as parcelas contíguas, procedeu-se à coleta de informações biométricas (DAP, altura do fuste e altura total) de todas as árvores que possuíam DAP  $\geq$  10cm, incluindo cipós e palmeiras. Em seguida, procedeu-se à coleta botânica, cujos exemplares foram submetidos à secagem por 48 horas em estufas a 60 °C e posterior identificação do material no herbário do INPA, cuja classificação obedece ao sistema de Cronquist (1981).

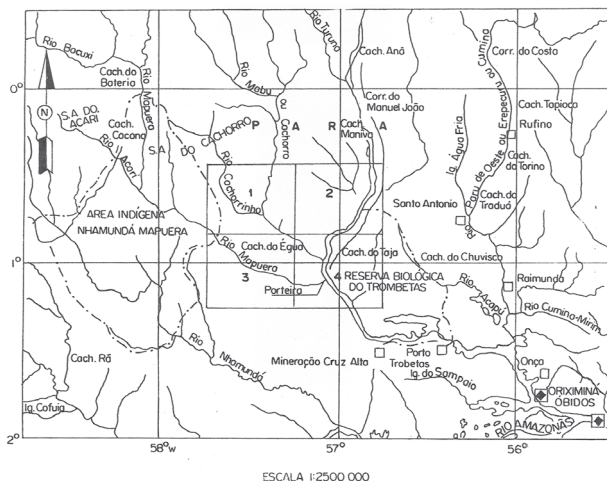


Figura 1 - Localização da área de estudo em Cachoeira Porteira - PA

A composição florística foi analisada a partir dos resultados obtidos dos números de indivíduos, espécies, gêneros e famílias, que ocorreram na área de estudo.

A estrutura horizontal foi analisada com o uso de critérios que indicam a ocupação do solo pela espécie, no sentido horizontal. Os parâmetros estudados foram: abundância absoluta (Lamprecht, 1962; 1964), que é o número de plantas de cada espécie, em relação à unidade de área e a abundância relativa que é definida pela porcentagem da abundância absoluta na composição florística do povoamento (Souza, 1973; Veiga, 1977). A dominância absoluta (Cain *et al.*, 1956; Lamprecht, 1964; Finol, 1971; Hosokawa, 1981; Jardim, 1985; Conceição, 1990) é obtida pela soma das seções transversais dos indivíduos de uma espécie por unidade de área, enquanto que a dominância relativa é calculada pela porcentagem do total das dominâncias absolutas (área basal/ha), e corresponde à participação em porcentagem de cada espécie na expansão horizontal total. A frequência absoluta (Förster, 1973) representa o número de subparcelas em que ocorre uma espécie, dividido pelo número total de subparcelas em que foi dividida a amostra e a frequência relativa é a soma das frequências absolutas das parcelas. O Índice de Valor de Importância das espécies (IVIE) é a soma da abundância, dominância e frequência relativas em uma única expressão, desses três dados estruturais, segundo Cain *et al.* (1956) e Cain & Castro (1959). Por último, o Índice de Valor de Importância das Famílias (IVIF) que é a combinação entre o IVIE das espécies pertencentes à mesma família. Mori *et al.* (1983), propõem que este índice seja obtido pelo somatório do cálculo dos parâmetros da diversidade, densidade e dominância relativas, o que foi adotado no presente trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Tipologias florestais

Os resultados de campo mostraram as principais comunidades observadas, as quais foram classificadas de acordo com Revilla *et al.* (1986), onde se tem:

#### a- Floresta densa de terra firme sobre relevo plano ou mata de terra firme

Caracteriza-se por apresentar vegetação uniforme no seu dossel, onde se encontram árvores com troncos moderadamente esparsos, retos com início das ramificações sempre no alto do fuste, copas amplas de formas globosas e de guarda-chuva. O dossel apresenta poucas epífitas e cipós, mantendo uma variação na altura com média no intervalo de 25 a 30m, evidenciando de maneira clara espécies emergentes. O solo apresenta-se em alguns pontos com afloramentos das rochas e mal drenado. A camada de serapilheira é moderada, oscilando em espessura de 20 a 30cm.

O estrato inferior (até 5m) normalmente esparsos ou denso, quando existem clareiras no dossel, está constituído pela regeneração natural, onde se observou também a presença de pequenas palmeiras como “ubim” (*Geonoma* sp.), (*Lepidocaryum tenue* Mart.), (*Scheelea* sp.) entre outras.

O estrato médio (5-15m) não difere muito do anterior, mas apresenta baixa diversidade de espécies, dentre as quais destacam-se “bacaba” (*Oenocarpus bacaba* Mart.), “tucumarana” (*Astrocaryum* sp.), “gitó” (*Guarea carinata* Ducke) e “ingarana” (*Inga* sp.).

Já no estrato superior (25-30m), destacam-se “matá-matá branco” (*Eschweilera* sp.), “angelim - rajado” (*Zygia racemosa* Barneby & J. W. Grimes), “tachi” (*Tachigalia* sp.) e “piquiá” (*Caryocar villosum* Aubl.).

#### b- Floresta densa de terra firme sobre relevo dissecado

Caracterizada por apresentar relevo acentuado até formar serras isoladas (bacia do rio Trombetas) ou serras contínuas (rio Cachorro), o substrato destas serras quase sempre é rochoso ou em seixos grossos, porém em algumas áreas pode-se observar rochas compridas expostas por vários metros.

A cobertura vegetal desta comunidade é bastante heterogênea, assim temos, nos platôs das serras, morros com uma vegetação uniforme e contínua, onde se observa a vegetação herbácea tipo rupreste com espécies das famílias Bromeliaceae, Polypodiaceae, Selaginellaceae e Piperaceae. Entretanto, nas encostas pouco pronunciadas podemos observar uma cobertura vegetal densa, porém com árvores altas e esparsas que caracterizam a mata de cipó (Pires, 1973) conhecida assim pelo papel que desempenham os cipós que cobrem os afloramentos rochosos e sítios que outras espécies não conseguiram colonizar.

#### c- Floresta densa de terra firme sobre relevo ondulado

Caracteriza-se pela presença de colinas pouco acentuadas, tem aparência de ondulações contínuas e o relevo reflete-se claramente no dossel, ou seja, manifesta-se também em ondulações das árvores que compõem a vegetação do estrato superior. Porém, a estrutura difere pouco da comunidade anterior, mas existe um número maior de pequenas palmeiras no sub-bosque. O acúmulo de serapilheira é maior nas encostas das colinas e menor nos platôs, entretanto a drenagem é melhor que a comunidade anterior.

O estoque de fitomassa é menor que a comunidade anterior. A explicação está relacionada ao maior espaçamento da distribuição das árvores, principalmente nos declives e zonas mais baixas, onde o dossel é mais aberto.

#### d - Floresta mista ciliar estacionalmente inundável ou mata de igapó

Caracteriza-se pela influência anual do nível da água, situando-se sempre nas margens dos rios. Este fato, determina a presença de espécies com adaptações que permitam suportar até 8 meses de submersão e/ou alagação. A terminologia desta é diversa destacando-se a floresta de igapó (Revilla *et al.*, 1981) e mata de várzea (Rodrigues, 1961), o fato é que essas espécies que vivem nestas condições são diferentes de qualquer outra comunidade.

A estrutura desta floresta é diversa, pois existem áreas de mata alta (até 30m) e próxima a estas, mata baixa, constituída por arbustos e arvoretas. Observou-se que a mistura destas comunidades vegetais se dá principalmente por causa da posição dos meandros do rio, dando origem às praias de um lado e formando barrancos no outro. Assim, logo após a floresta marginal alta tem-se grandes áreas inundáveis, e que apresentam uma certa uniformidade parecida à mata de baixo, porém tem uma flora característica na qual destacam-se as taperebá “ (*Spondias lutea* Lind.), “ cajurana “ (*Simaba guianensis* Aubl.), “ munguba “ (*Pseudobombax munguba* Mart.), “ macucu - de - igapó “ (*Aldina latifolia* Spruce) e outras espécies arbóreas que geralmente deixam espaços, como exemplo temos as touceiras de “ jauari “ (*Astrocaryum jauari* Mart.) que se destacam nestas matas. O número de cipós é importante para a fisionomia desta mata, onde encontram-se as espécies *Maripa* sp., *Salacea* sp., *Memora* sp., *Arrabidea* sp. e *Hippocratea* sp., que destacaram-se na área de estudo. É bom salientar que nesta comunidade, a maioria das espécies têm uma grande produção de frutos e sementes que alimentam as populações de peixes.

#### e - Floresta mista descontínua de terra firme e/ou mata de campina e campinarana

Ocorre sobre solo arenoso e apresenta caracteres de escleromorfismo principalmente nas áreas bem drenadas.

A denominação de campina e campinarana da Amazônia Central (Lisboa, 1975) difere das campinas do sul do país. A campina apresenta vegetação aberta como ilhas, deixando o solo arenoso exposto em algumas áreas, as alturas são variáveis sendo de poucos centímetros até 5m, as ilhas de mata que são características desta comunidade, apresentam-se globosas com troncos e galhos tortuosos, escleromorficos e raquíticos. O sub-bosque sempre com grande quantidade de folhagens e galhos secos, formando grandes tufos, que servem de substrato onde vivem algumas espécies de orquídeas e bromélias. As espécies arbóreas mais frequentes são “ umiri “ (*Humiria balsamifera* Aubl.), “ pimenta-de-lonra “ (*Ouratea spruceana* Engl.), “ tento “ (*Ormosia costulata* Miq.).

A campinarana é considerada como um estágio mais

desenvolvido da campina, e caracteriza-se por ter sua estrutura mais uniforme e contínua, porém ainda é uma floresta baixa (no máximo 15m de altura aproximadamente), com troncos e galhos mais esparsos e com diâmetro de 20 - 30cm de DAP. As espécies que mais se destacaram foram “ muirajibóia - preta “ (*Bocoa viridiflora* Ducke), “ pau - jacaré “ (*Laetia procera* Poepp.), “ muirapiranga “ (*Eperua glabriflora* Ducke), “ maparajuba “ (*Manilkara bidentata* A .DC. ), “ pente- de - macaco “ (*Apeiba echinata* Gaertn.).

#### f- Mata de bambu

Ocorre geralmente em terrenos ondulados com formações de platôs e pequenas serras. O solo em geral é argiloso e bem drenado, ocorrendo modificações nas zonas baixas onde sempre existe igarapé. A camada de serapilheira é de aproximadamente 20 - 40cm, isto em zona alta, já na zona baixa a característica física do ambiente modifica um pouco quanto à vegetação, porque não há predominância de bambu, mas sim de uma vegetação típica de terra firme, porém sem haver uma exuberância nas árvores. Observou-se que o solo modifica-se, tornando-se argilo - arenoso e o acúmulo de serapilheira tende a ser menor. As duas espécies que obtiveram maior destaque foram “ piquiá “ (*Caryocar villosum* Aubl.) e a “ envireira “ (*Xylopia* sp.).

#### g- Mata secundária ou capoeira

Após a influência antrópica, a mata nativa passa a ser considerada como “ capoeira “ apresentando o pobre estoque de biomassa com a vegetação descontínua em alguns setores (moitas).

A composição florística desta comunidade está ligada à idade da própria capoeira e das interferências humanas que estas áreas sofreram. Assim, observaram-se áreas onde existem dominância de gramíneas como o “ rabo - de - raposa “ (*Andropogon bicornis* Benth.), “capim - roxo” (*Paspalum conjugatum* Berg.), “capim - tiririca” (*Scleria platensis* Lindl.) até espécies do tipo pioneira “imbaúba” (*Cecropia leucocoma* Miq.), “Goiaba - de - anta” (*Bellucia grossularioides* Trian.), “buxixu - anil” (*Miconia chrysophylla* Rich.).

Com isso, pode-se dizer que a vegetação encontrada tem uma relação muito estreita com o tipo de solo, situação de drenagem e relevo, tornando a tipologia florestal da área muito diversificada. Podem ser observados alguns tipos de vegetação, pela maneira geral das descrições tradicionais, porém olhando-se em detalhes podem ser consideradas como mosaicos, e estes, no momento de definir seu acoplamento verifica-se que é muito mais complexo pela existência marcante do relevo, quando este varia acima de 10m. Desta maneira, é difícil conciliar uma ou mais tipologias, sobre tudo, realizar extrapolação da área basal e volume, sendo ainda mais difícil a mudança florística.

**Tabela 1** - Distribuição do número de indivíduos (DAP  $\geq$  10cm), gêneros e espécies por família na área de Cachoeira Porteira / PA.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	GÊNEROS	INDIVÍDUOS	FAMÍLIA	ESPÉCIES	GÊNEROS	INDIVÍDUOS
Anacardiaceae	9	5	55	Myristicaceae	9	4	129
Annonaceae	14	9	154	Myrtaceae	4	3	57
Apocynaceae	18	9	70	Nyctaginaceae	1	1	12
Araliaceae	1	1	4	Ochnaceae	2	2	5
Arecaceae	9	8	165	Olacaceae	2	2	15
Bignoniaceae	4	2	18	Opiliaceae	1	1	14
Bombacaceae	7	4	20	Quinaceae	4	4	6
Boraginaceae	2	1	17	Rubiaceae	9	6	58
Burseraceae	6	3	461	Rutaceae	1	1	1
Caesalpiniaceae	36	20	440	Sapindaceae	5	4	21
Caryocaraceae	4	2	12	Sapotaceae	19	11	597
Cecropiaceae	4	3	16	Simaroubaceae	5	3	27
Celastraceae	3	2	20	Sterculiaceae	6	2	52
Chrysobalanaceae	12	4	237	Tiliaceae	5	4	50
Clusiaceae	8	6	50	Verbenaceae	1	1	13
Cochlospermaceae	1	1	2	Violaceae	4	3	49
Combretaceae	4	2	27	Vochysiaceae	3	2	16
Connaraceae	1	1	3	<b>TOTAL</b>	<b>359</b>	<b>217</b>	<b>4583</b>
Convolvulaceae	1	1	3				
Dichapetalaceae	1	1	5				
Dilleniaceae	1	1	2				
Ebenaceae	1	1	2				
Elaeocarpaceae	2	1	36				
Euphorbiaceae	17	11	117				
Fabaceae	21	10	94				
Flacourtiaceae	4	3	17				
Hippocrateaceae	1	1	2				
Humiriaceae	7	6	35				
Lacistemaceae	1	1	2				
Lauraceae	12	5	201				
Lecythidaceae	14	8	438				
Malpighiaceae	3	2	7				
Melastomataceae	4	3	67				
Meliaceae	7	5	203				
Menispermaceae	2	1	6				
Mimosaceae	15	6	218				
Monimiaceae	2	1	6				
Moraceae	19	12	229				

### Composição florística

No levantamento realizado nas 13 unidades amostrais foram registrados 4.583 indivíduos (DAP  $\geq$  10cm) distribuídos em 55 famílias, 217 gêneros e 359 espécies, incluindo árvores, cipós e palmeiras.

A Tabela 1 mostra a distribuição geral do número de indivíduos, gêneros e espécies por família botânica com DAP  $\geq$  10cm. As famílias Sapotaceae, Burseraceae, Caesalpiniaceae e Lecythidaceae foram as mais representativas, com 597; 461; 440 e 438 indivíduos, respectivamente. Estas quatro famílias representam conjuntamente 42,24% de todos os indivíduos estudados. Entretanto, as famílias Rutaceae (1), Cochlospermaceae (2), Dilleniaceae (2), Ebenaceae (2), Hippocrateaceae (2), Lacistemaceae (2), Connaraceae (3) e Convolvulaceae (3) apresentaram (15 indivíduos), representando 0,32% do total dos indivíduos registrados.

Observa-se ainda na Tabela 1, que as famílias representadas com maior número de gêneros são Caesalpiniaceae (20), Moraceae (12), Euphorbiaceae (11), Sapotaceae (11), Fabaceae (10), Annonaceae (9) e Apocynaceae (9), representando 37,78% do total. Entretanto, 17 famílias apresentaram somente um gênero cada, representando 30,90%.

Em relação ao número de espécies, as famílias mais

diversificadas na área de estudo foram: Caesalpiniaceae (36), Fabaceae (21), Moraceae (19), Apocynaceae (18), Euphorbiaceae (17) e Mimosaceae (15), representando 35,09% do total de espécies inventariadas. Por outro lado, foi observado que 11 famílias tiveram somente 1 espécie representando 20% da diversidade estudada.

As espécies identificadas neste trabalho, em boa parte são freqüentes na área estudada ou em todo caso, um grande número destas espécies é comum na Amazônia.

Segundo Ducke & Black (1954) é um fato a ser considerado que na Amazônia a longitude desempenha um papel muito mais importante que a latitude na composição florística, ou seja, a diferença da flora é muito mais acentuada entre Belém e Santarém que entre Belém e Caiena. Embora no último caso, a distância seja maior, onde os dados acusam número maior de espécies para o centro e noroeste da Amazônia que para as partes orientais e ocidentais da região.

**Tabela 2.** Relação das 30 espécies com maior Índice de Valor de Importância - I.V.I.E. (DAP ≥ 10cm) na área de Cachoeira Porteira / PA.

Nº	ESPÉCIE	A(%)	D(%)	F(%)	IVIE (%)
1	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	6,76	7,46	1,01	15,24
2	<i>Micropholis guyanensis</i> (A .DC.) Pierre	5,02	4,84	1,01	10,87
3	<i>Protium subserratum</i> Engl.	4,60	1,68	1,01	7,30
4	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	2,81	1,93	1,01	5,76
5	<i>Protium trifoliolata</i> Engl.	2,99	1,51	1,01	5,51
6	<i>Swartzia laevis</i> Amsl.	1,61	2,81	1,01	5,44
7	<i>Inga marginata</i> Willd.	2,47	1,87	1,01	5,34
8	<i>Ocotea opifera</i> Mart.	2,27	1,74	1,01	5,02
9	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swartz.	2,09	1,48	1,01	4,59
10	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	1,96	1,11	1,01	4,09
11	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	2,38	0,61	1,01	4,00
12	<i>Eschweilera fracta</i> R. Knuth.	1,57	1,52	0,91	4,00
13	<i>Eperua glabriflora</i> R. S. Cowan.	1,09	1,68	0,71	3,48
14	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	1,48	0,91	0,91	3,30
15	<i>Maclobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	1,31	1,12	0,81	3,24
16	<i>Bocoa viridiflora</i> (Ducke) R. S. Cowan.	1,31	0,85	1,01	3,17
17	<i>Micropholis casiquirensis</i> Aubrév.	1,35	0,91	0,91	3,17
18	<i>Guarea carinata</i> Ducke	1,29	0,83	0,91	3,03
19	<i>Mouriri grandiflora</i> DC.	1,24	0,71	0,96	2,91
20	<i>Iryanthera ulei</i> Warb.	1,37	0,57	0,91	2,86
21	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,37	1,67	0,66	2,70
22	<i>Chrysophyllum manaosensis</i> Aubr. & Pellegr.	0,94	0,80	0,96	2,69
23	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A . DC.) Warb.	0,28	1,77	0,51	2,56
24	<i>Helicostylis podogyne</i> Ducke	0,94	0,78	0,81	2,52
25	<i>Micropholis guyanensis</i> subsp. <i>duckean</i> T. D. Penn.	1,00	0,66	0,81	2,48
26	<i>Pouteria multiflora</i> Eyma.	0,74	0,82	0,86	2,42
27	<i>Alexa</i> sp.	0,44	1,33	0,61	2,37
28	<i>Xylopia benthamii</i> R. E. Fr.	0,94	0,60	0,76	2,29
29	<i>Lueheopsis</i> sp.	0,79	0,72	0,76	2,27
30	<i>Licania micrantha</i> Miq.	0,74	0,66	0,86	2,26

A (%) = Abundância relativa; D (%) = Dominância relativa; F (%) = Freqüência relativa; IVIE (%) = Índice de Valor de Importância Específica.

### Estrutura horizontal

Para analisar-se a estrutura horizontal da floresta em estudo foi necessário conhecer os parâmetros da abundância, dominância e freqüência, os quais foram obtidos através dos indivíduos com DAP  $\geq$  10cm.

Assim, foram registrados 4.583 indivíduos distribuídos ao longo das unidades amostrais. Os resultados mostraram que as espécies com maior abundância foram *Eschweilera coriacea* Mori com 310 indivíduos (6,76%) do total; *Micropholis guyanensis* Pierr. 230 (5,02%), *Protium subserratum* Engl. com 211 indivíduos (4,60%), *Protium trifoliolatum* Engl. com 137 (2,99%) e *Licania hypoleuca* Benth. com 129 (2,81%), Tab. 2. As espécies que apresentaram os menores valores foram *Paypayrola* sp., *Simaba guianensis* Aubl., *Micropholis williamii* Aubr., *Duroia* sp. e *Chimarrhis turbinata* DC., todas com 1 indivíduo cada (0,02%).

A distribuição dos indivíduos na área de estudo mostrou que as espécies diferem uma das outras quanto a sua área basal. Com isso, as espécies que mais se destacaram foram *Eschweilera coriacea* Mori. (7,46%), *Micropholis guyanensis* Pierr. (4,84%), *Swartzia laevicarpa* Amsh. (2,81%), *Licania hypoleuca* Benth. (1,93%) e *Inga marginata* Willd. (1,87%), Tab. 2. As espécies que apresentaram menores valores foram *Quiina* sp., *Touroulia* sp., *Duroia* sp., *Sapium marmiere* Hub. e *Paypayrola* sp., todas com 0,08%.

As espécies com maior distribuição nas parcelas estudadas e maiores valores de freqüência foram *Oenocarpus bacaba* Mart., *Protium subserratum* Engl. *Tetragastris altissima* Aubl. e *Bocoa viridiflora* Ducke, todas com 1,01%, (Tab. 2). Por outro lado, as espécies com os menores valores foram *Paypayrola* sp., *Simaba guianensis* Aubl., *Micropholis williamii* Aubr., *M. mensalis* Baehn. e *Duroia* sp., todas com 0,05%.

De posse dos dados de abundância, dominância e freqüência relativa, foram determinadas as espécies que alcançaram os maiores valores do IVIE, as quais foram *Eschweilera coriacea* (DC.) Mori com 15,24; *Micropholis guyanensis* Pierr. 10,87 e *Protium subserratum* Engl. com 7,30; representando 5,08%; 3,62% e 2,43% respectivamente do total (Tab. 2). As espécies que apresentaram valores menores foram *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Duroia* sp. com 0,07, representando 0,023% em toda área.

A Tabela 2 mostra ainda, que os parâmetros abundância, dominância e freqüência variam muito em relação às espécies, e isto poderia ser explicado pela variação acentuada dos relevos, tipo de solo e drenagem. Por outro lado, há uma discrepância muito alta entre o percentual de densidades das árvores e a sua área basal. A resposta para isso está no diâmetro dos indivíduos, onde algumas espécies apresentaram um grande número de indivíduos com diâmetros pequenos, entretanto outras espécies apresentaram poucos indivíduos, mas possuíam grandes

diâmetros, como, por exemplo, as “melancieiras” (*Alexa grandiflora* Ducke).

Com relação à diversidade relativa (razão entre o número de espécies da família pelo total de espécies) esta mostra que as famílias Caesalpiniaceae com 10,09% representa o maior percentual, seguida de Moraceae com 6,5%; Fabaceae com 5,76%; Sapotaceae com 5,48% e Mimosaceae com 4,61% (Tab.3). As famílias com menor diversidade relativa foram Rutaceae com 0,32%; Lacistemaceae e Hippocrateaceae com 0,34%; Ebenaceae e Dilleniaceae com 0,35% cada uma.

A densidade relativa (razão entre o número de indivíduos da família pelo total de famílias) mostra que as famílias com maiores valores foram Sapotaceae com 13,03%; Burseraceae 10,06%; Caesalpiniaceae 9,60%; Lecythidaceae 9,56% e Chrysobalanaceae com 5,17% (Tab.3). Por outro lado, as famílias Rutaceae com 0,02%; Lacistemaceae; Hippocrateaceae; Ebenaceae e Dilleniaceae todas com 0,04% obtiveram os menores valores de diversidade relativa.

A dominância relativa (razão entre a área basal da família pela área basal total) apresentou as famílias Sapotaceae com 11,83%; Caesalpiniaceae 11,76%; Lecythidaceae 11,54%; Lauraceae 6,58% e Fabaceae com 6,07% como destaques (Tab.3). Todavia, as famílias Rutaceae, Lacistemaceae, Hippocrateaceae e Ebenaceae com 0,01% e Dilleniaceae com 0,02% apresentaram os menores valores de dominância.

Em relação ao Índice de Valor de Importância das Famílias (IVIF), as famílias com maiores valores foram Caesalpiniaceae com 31,45 (10,48%), seguidas das Sapotaceae com 30,33, (10,11%), Lecythidaceae 24,27, (8,09%), Burseraceae 16,99 (5,66%) e Moraceae 16,13, (5,37%), (Tab.3). As famílias com menores valores do IVIF foram Hippocrateaceae e Lacistemaceae com 0,34 (0,11%) e Rutaceae com 0,32 (0,10%).

Assim, observou-se que a família Leguminosae composta por Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae alcançou o maior valor do IVIF na estrutura das vegetações estudadas com 59,41, representando em percentagens 19,80% em toda área estudada.

Estes resultados só comprovam Ducke e Black (1954), os quais afirmaram que a família de maior importância dentro da floresta amazônica é sem dúvida a das Leguminosae, e que essa família, também é responsável depois das palmeiras, pelo elemento fisionômico da flora.

### CONCLUSÃO

A vegetação encontrada na área de estudo em Oriximiná-PA é coberta por uma mata natural sem muita interferência antrópica. A região apresenta muitos relevos diversificados, e com isso, há uma heterogeneidade de espécies dentro de cada comunidade vegetal, sendo a mais marcante a vegetação na terra firme, onde, segundo a fotointerpretação, ocorre uma diversidade local acentuada o que foi constatado

no campo. As demais comunidades ocorrem em menor extensão, mas com um grande valor ecológico, isto devido as mesmas apresentarem uma quantidade bem elevada de endemismos de espécies, como, por exemplo, a vegetação que ocorre nas comunidades das cachoeiras.

Os dados do levantamento florístico mostraram a mudança do relevo, drenagem e tipo de solo, que culminam com os agrupamentos em manchas heterogêneas, com

dominância de algumas espécies, e sempre melhoradas por outras, geralmente de 20 a 25 novas espécies, a cada unidade amostrada.

Verificou-se que as 30 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI), representam em torno aproximadamente de 54% do perfil estrutural da floresta estudada, enquanto as famílias representam em torno de 90% aproximadamente.

**Tabela 3.** Relação das 30 famílias com maior Índice de Valor de Importância Familiar - I.V.I.F. (DAP  $\geq$  10cm) na área de Cachoeira Porteira / PA

Nº	FAMÍLIA	DIV (%)	DEN (%)	DOM (%)	I.V.I.F (%)
1	Caesalpiniaceae	10,09	9,60	11,76	31,45
2	Sapotaceae	5,48	13,03	11,83	30,34
3	Lecythidaceae	3,17	9,56	11,54	24,27
4	Burseraceae	2,02	10,06	4,91	16,99
5	Moraceae	6,05	5,00	5,09	16,14
6	Lauraceae	3,75	4,39	6,58	14,72
7	Mimosaceae	4,61	4,76	4,70	14,07
8	Fabaceae	5,76	2,05	6,07	13,88
9	Chrysobalanaceae	3,17	5,17	3,81	12,15
10	Meliaceae	2,02	4,43	3,11	9,56
11	Annonaceae	3,75	3,36	1,79	8,90
12	Euphorbiaceae	4,32	2,55	1,54	8,41
13	Myristicaceae	2,31	2,81	3,23	8,35
14	Apocynaceae	4,90	1,53	1,59	8,02
15	Arecaceae	2,59	3,60	0,96	7,15
16	Combretaceae	1,15	0,59	4,06	5,80
17	Anacardiaceae	2,59	1,20	1,42	5,21
18	Rubiaceae	2,59	1,27	0,88	4,74
19	Humiriaceae	2,02	0,76	1,15	3,93
20	Clusiaceae	2,31	1,09	0,50	3,90
21	Caryocaraceae	0,86	0,26	2,56	3,68
22	Sterculiaceae	2,02	1,13	0,30	3,45
23	Melastomataceae	1,15	1,46	0,79	3,40
24	Tiliaceae	1,15	1,09	1,14	3,38
25	Bombacaceae	2,02	0,44	0,57	3,03
26	Celastraceae	0,58	0,44	1,88	2,90
27	Myrtaceae	1,15	1,24	0,49	2,88
28	Bignoniaceae	1,15	0,39	1,10	2,64
29	Simaroubaceae	1,15	0,59	0,86	2,60
30	Violaceae	1,15	1,07	0,25	2,47

DIV (%) = Diversidade relativa; DEN (%) = Densidade relativa; DOM (%) = Dominância relativa; IVIF (%) Índice de Valor de Importância das Famílias.



## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao técnico José Lima dos Santos da Coordenação de Pesquisas em Botânica do INPA, pela valiosa ajuda nas identificações do material botânico.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alencar, J. da C. 1986. *Análise da Associação e estrutura de uma comunidade de Floresta Tropical Úmida, onde ocorre, Aniba roseadora Ducke(Lauraceae)*. Tese de Doutorado. Manaus. INPA/FUA. 206 p.
- Cain, S. A.; Castro, G. M. de ; Pires, J. M.; Silva, N. T. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. *American Journal of Botany*, 43 (10): 911-941.
- Cain, S. A.; Castro, G. M. de. 1959. *Manual of vegetation analysis*. Hafner Publishing Company. New York, USA. 325 p.
- Conceição, M. C. A. 1990. *Análise estrutural de uma floresta de várzea no estado do Pará*. Dissertação de Mestrado, UFPR. Curitiba, Paraná. 170 p.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia Univ. Press, New York, USA. 1261 p.
- Ducke, A.; Black, G. A. 1954. *Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira*. Bol. Téc. do Inst. Agron. Norte, Belém, (29): 1-48.
- Finol, U. H. 1971. Nuevos parametros a considerarse em el análisis estructural de las selvas virgines tropicales. *Ver. For. Venez.*, 14(21): 29-42.
- Förster, M. 1973. Strukturanalysis eines tropischen Regenwaldes in Kolumbien. *Allg. Forst. v. J. ZTG.*, 19 (26): 17-44.
- Hosokawa, R. T. 1981. *Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado*. Relatório técnico, UFPR. Curitiba, Paraná. 125 p.
- Jardim, F. C. 1985. *Estrutura de floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA*. Dissertação de mestrado. Manaus. INPA/FUA. 195 p.
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. *Acta Cientifica Venezolana*, 13 (2): 57-65.
- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística del parte sur-oriental del bosque universitario " El Caimital " Estado Baridas. *Ver. For. Venez.*, 7 (10-11): 77-119.
- Lima Filho, D. A. ; Matos, F. D. A.; Amaral, I. L.; Revilla, J.; Coelho, L. S.; Ramos, J. F.; Santos, J. L. 2001. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu - Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 31(4): 565-579.
- Lisboa, P.L. 1975. Observações gerais e revisão bibliográfica sobre as campinas amazônicas de areia branca. *Acta Amazonica*, (3): 211 - 223.
- Longhi, S. V. 1980. *A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, UFPR. Curitiba, Paraná. 198 p.
- Matos, F. D. A ; Amaral, I. L. 1999. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da Várzea, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 29(3): 365-379.
- Montoya Maquin, J.M; Matos, G.F. 1967. Um enfoque fisionômico - estrutural para la descripción de la vegetación. *Turrialba*, 17 (2): 197 - 207.
- Mori, A.S.; Boom, B.N.; Carvalho, A.M.; Santos, T.S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian wet forest. *Biotropica*, 15 (1): 68 - 70.
- Oliveira, A. A. 2000. Inventários quantitativos de árvores em floresta de terra firme: Revisão com enfoque na Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 30(4): 543-567.
- Pires, J.M. 1973. *Tipos de vegetação da Amazônia*. Publicação Avulsa Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 20: 179 - 202.
- Revilla, J.; Lleras, E.; Rodrigues, W. A. 1981. *Levantamento, identificação e cadastramento da flora de Tucuruí*. Relatório técnico, Convênio INPA/ELN. Manaus-AM. 266p.
- Revilla, J.; Lima Filho, D.A.; Amaral, I. L.; Matos, F.D.A. 1986. *Estudos e levantamentos do impacto ambiental da futura UHE de Cachoeira Porteira - PA*. Relatório, ENGE-RIO/INPA. 73p.
- Rizzini, C.T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico - sociológica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, 25 (1) : 3 - 64.
- Rodrigues, W.A. 1961. *Estudo preliminar da mata de várzea alta de uma linha do baixo Rio Negro, de solo argiloso e úmido*. INPA Publ. Botânica, 10: 1 - 28.
- Souza, P.F. 1973. *Terminologia florestal glossário de termos e expressões florestais*. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 304 p.
- Veiga, A. de A. 1977. *Glossário em Dasonomia*. São Paulo, Instituto Florestal, 97 p.

**RECEBIDO EM 26/03/2003**  
**ACEITO EM 17/07/2004**

