ASPECTOS FLORÍSTICOS QUANTITATIVOS E COMPARATIVOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DA RESERVA FLORESTAL DO SACAVÉM, SÃO LUÍS, MARANHÃO (BRASIL)

Francisca Helena MUNIZ[1]; Oswaldo CESAR[2]; Reinaldo MONTEIRO[2]

RESUMO — Foi inventariado 0,5 ha de mata localizado na Reserva Florestal do Sacavém, parte integrante do Parque Estadual do Bacanga, que dista cerca de 7 Km do centro de São Luís (2°32'S; 44°17'W), capital do Estado do Maranhão, numa altitude inferior a 30 m. A área foi coberta originalmente por uma floresta tropical úmida, denominada localmente de "Pré-Amazônia". O estudo foi realizado nas manchas remanescentes de vegetação, dividido em 50 parcelas de 10x10 m, nas quais foram amostrados 410 indivíduos com PAP (perímetro à altura do peito) a partir de 15 cm, pertencentes a 34 famílas, 66 gêneros e 110 espécies, além de 46 espécies arbóreas, pertencentes a 41 gêneros e 25 famílias, que não foram incluídas na análise quantitativa. O DAP variou de 4,8 cm a 86,7 cm, ficando a média em 16,28 cm. As alturas mínima, média e máxima foram, respectivamente, 2,0 m, 11,16 m e 25,0 m. Foram feitas comparações com diversos trabalhos realizados na Amazônia, indicando que a área estudada apresenta uma riqueza elevada, sendo comparável àquelas florestas também em estrutura, embora os valores médios de altura e diâmetro sejam mais baixos.

Palavras-chave: Levantamento florístico, Levantamento florístico quantitativo, Floresta "Pré-Amazônica", Reserva Florestal do Sacavém (São Luís-MA).

Quantitative and Comparative Studies on the Floristics of a Wood Vegetation in the Sacavém Forest Reserve - São Luís, State of Maranhão (Brazil).

SUMMARY — An inventory was carried out in 0,5 ha of forest in the Sacavém Reserve of the Bacanga State Park. The Park is located in the São Luís city (2° 32'S; 44° 17'W), capital of the State of Maranhão, Brazil, at an altitude of about 30 m. The original vegetation consisted of a humid tropical forest locally termed 'Pre-Amazonian forest'. The sampling was made in remaining forest patches using 50 quadrats of 10x10 m each. 410 trees were sampled with a minimum perimeter at breast height (PBH) of 15 cm, belonging to 34 families, 66 genera and 110 species. A further 46 tree species distributed in 41 genera and 25 families were also included but occuring outside the sampling area and were not used in the quantitative analysis. The DBH varied between 4.8 cm and 86.7 cm, with a mean of 16.28 cm. The minimum, mean and maximum heights were 2.0 m, 11.6 m and 25.0 m, respectively. The results obtained here show that the Sacavém Reserve forest has a species richness index as high as other Amazonian locations and, although the mean values for height and diameter are low, its structure is also similar to the several studied sites of the same vegetation.

Key-words: Floristic survey, Quantitative floristic survey, 'Pre-Amazonian' forest, Sacavém Reserve forest (São Luís, Maranhão).

INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão ocupa uma área de 332.174 Km², com paisagens botânicas de aspectos definidos, caracterizando diversas regiões naturais (RIBEIRO, 1971). ABREU (1949) se referia a este Estado como a fitogeografia que mais vivamente mostra as diferenças entre o meio

1 Depto. de Biologia, Univ. Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Tirirical, CEP 65000-000, São Luís, MA.

2 Depto. Botânica, Inst. Biociências, UNESP, Av. 24A, n.1515, Caixa Postal 199, CEP 13506-900, Rio Claro, SP.

amazônico e as regiões nordeste e central do Brasil, revelando a grande complexidade, heterogeneidade e o caráter transicional de suas formações vegetais.

A ocorrência da floresta amazônica no Maranhão é um fato bem conhecido. Entretanto, os limites desta área florestal denominada "Amazônia Maranhense" não foram ainda bem definidos. Até 1950, vários autores propuseram limites radicalmente diferentes para a Amazônia. DUCKE & BLACK (1954) discutiram detalhadamente os limites para algumas regiões. No mesmo ano SOARES (1953), usando fotos aéreas, estudos de campo e uma extensa bibliografia, apresentou uma obra quase completa sobre os limites sul e leste da Amazônia. FRÓES (1953) estimou que a área de ocorrência da floresta amazônica no Maranhão era de 150.850 Km^2, cerca de 46% da área do Estado, incluída a Ilha de São Luís, com uma área de 857 Km^2.

A Ilha de São Luís (2°32'S, 44°17'W), com uma área de 905 Km^2, está localizada no extremo norte do Estado e ocupa o centro do "Golfão Maranhense", faixa litorânea que ocupa o grande recorte formado pelo afogamento dos estuários dos Rios Pindaré, Mearim e Itapecuru, separando as Baías de São Marcos e São José de Ribamar. É percorrida pelos Rios Bacanga e Anil, que representam verdadeiros braços de mar, devido à grande influência da água salgada que recebem, e por pequenos cursos de água doce, que também estão sujeitos à ação periódica das marés (Fig. 1). A vegetação é classificada como secundária latifoliada, caracterizada pelo grande número de embaúbas (*Cecropia* spp.) e lacres (*Vismia* spp.), ocorrendo no interior da ilha uma vegetação mista com a presença de babaçuais (*Orbignya phalerata* Mart.) (BRASIL-RADAM, 1973).

A Reserva Florestal do Sacavém, parte integrante do Parque Estadual do Bacanga, criado pelo Decreto Estadual n-° 7.545 de 02 de Março de 1980, apresenta uma área de 3.065 ha, e tem um papel importante na preservação de mananciais de água que, por um lado abastecem parte da população de São Luís (cerca de 20% da demanda total de água para abastecimento da cidade está sob a responsabilidade do Sistema Sacavém, da Companhia de água e Esgoto do Maranhão) e, por outro, contribuem para os principais afluentes do Rio Bacanga.

O rápido e desordenado crescimento do Estado e, principalmente do município de São Luís, vem causando grandes alterações na vegetação nativa, e em particular na Reserva Florestal do Sacavém, onde os constantes desmatamentos, as retiradas de barro e piçarra e a ocupação populacional, causam sérios danos à mata e ao equilíbrio ambiental de toda a Ilha. O processo de devastação foi tão acentuado que, atualmente, a institucionalização do Parque pelo Governo do Estado, através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo - SEMATUR (1992), implicou na redução da área, por força da exclusão das zonas ocupadas e julgadas impraticáveis para a recuperação.

Apesar disso, ainda é possível

encontrar na Reserva áreas de mata, com fauna e flora típicas não encontradas em outros ecossistemas da Ilha, o que as tornam áreas de refúgio de importância prioritária para serem preservadas permanentemente.

O presente trabalho foi conduzido com o propósito de fornecer dados sobre a composição florística e a estrutura da vegetação da Reserva Florestal do Sacavém, esperando-se estabelecer subsídios que possam ser usados no controle ou como atenuantes das perturbações resultantes de sua exploração.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O Parque Estadual do Bacanga, com uma extensão de 3.065 ha, ocupa a área centro-oeste da Ilha de São Luís e parte da zona central do município de mesmo nome, capital do Estado do Maranhão. Geograficamente, localiza-se próximo à linha do Equador, a aproximadamente 2°33'S e 44°14'W, estando confinado entre

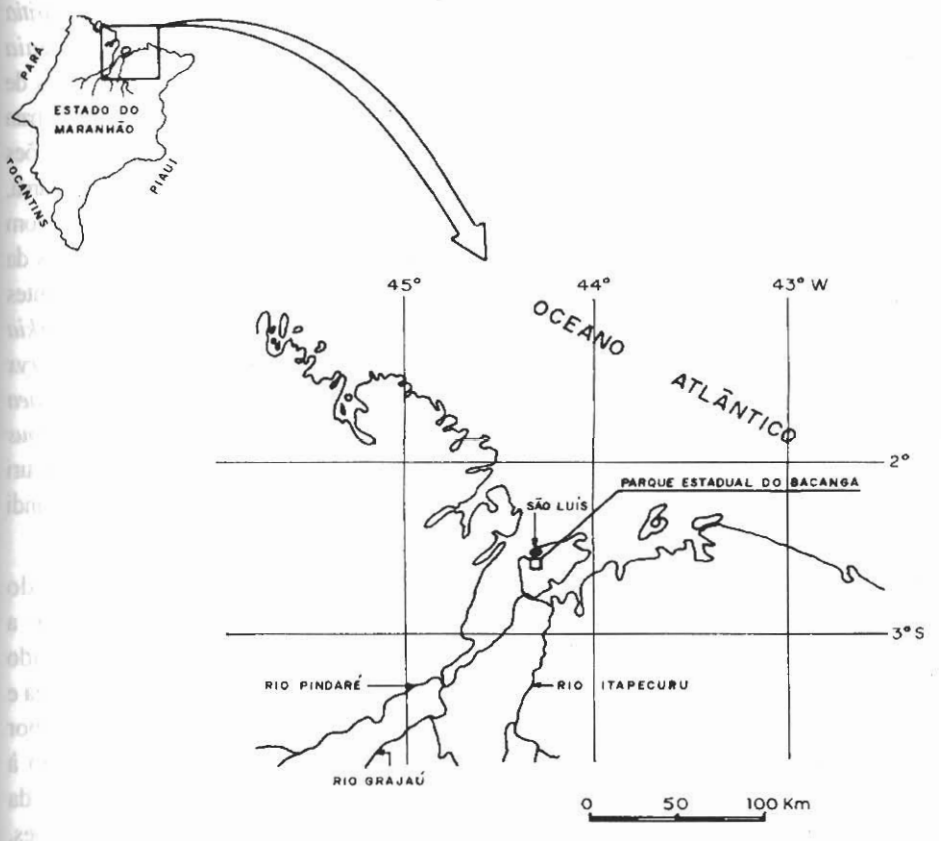

Figura 1. Localização da Ilha de São Luís no Estado do Maranhão, mostrando o Parque Estadual do Bacanga.

zonas de forte pressão demográfica e o Distrito Industrial (Fig. 2). A Reserva Florestal do Sacavém, onde foi realizado este trabalho, está incluída no Parque Estadual do Bacanga, localizada a aproximadamente 7 Km a SE do centro de São Luís, em uma planície com altitude inferior a 30 m (GOMES, 1991).

A área foi coberta originalmente por uma floresta tropical úmida, que hoje está restrita a pequenas manchas com poucos hectares em tamanho, separadas por floresta secundária. Essas áreas de floresta primária suportam uma alta biomassa com grandes árvores que podem alcançar até 30m de altura, sendo a área basal dos troncos com DAP maior que 30 cm, aproximadamente 29 m2 /ha (PIRES, 1983 apud HENRIQUES & SOUSA, (1989).

FERREIRA (1992) dividiu o Parque em dois setores, com base no estado de conservação da vegetação. Dessa forma, o Setor A ("área da Reserva") corresponde a aproximadamente 1/3 da área atual do Parque, e é composto de uma formação contínua da floresta Pré-Amazônica, predominantemente arbórea, apresentando no seu conjunto estágios diferenciados de preservação. Em certos trechos as árvores apresentam entre 25 m a 30 m de altura, chegando a mais de 100 cm de DAP, com um sub-bosque esparso e úmido, onde a penetração de luz é razoável. Em outros, as árvores são mais baixas (6 m a 10 m de altura) com DAP variando entre 5 cm e 15 cm, com áreas em regeneração, sendo que a intensidade de luz nessas áreas é maior. Há ainda locais onde se verificam áreas com perturbação mais recente.

Este setor apresenta dois conjuntos florísticos distintos: uma área periodicamente alagada, cortada por um riacho perene que, pelas características do terreno, mais baixo e plano que nas áreas adjacentes, está sujeita à ação da cheia que ocorre durante o período de chuvas e que se assemelha a uma vegetação de várzea, com um grupo de espécies característico como anani (*Symphonia globulifera* L. f.), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), juçara (*Euterpe oleracea* Mart.), buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) e babaçu (*Orbygnia phalerata* Mart.), além de espécimes de Musaceae e Araceae, entre outras; e a mata de terra firme, que apresenta variações quanto à fisionomia ao longo de sua área, mas sem a presença, ou pelo menos com uma ocorrência discreta, das espécies da área alagada. São espécies abundantes nesta segunda área o faveiro (*Parkia pendula* Benth.), o cumaru (*Dipteryx lacunifera* Ducke), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), a janaúba (*Himathanthus articulatus* (Vahl.) Woodson), o bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e o jaborandi (*Pilocarpus* sp.), entre outras.

O segundo setor ("área do Parque") corresponde à toda a extensão do Parque que tem sofrido uma interferência antrópica contínua e diversificada, descaracterizando por completo a vegetação em relação à formação primitiva. A fisionomia da área, com algumas pequenas exceções, é de um campo abandonado com arbustos e subarbustos.

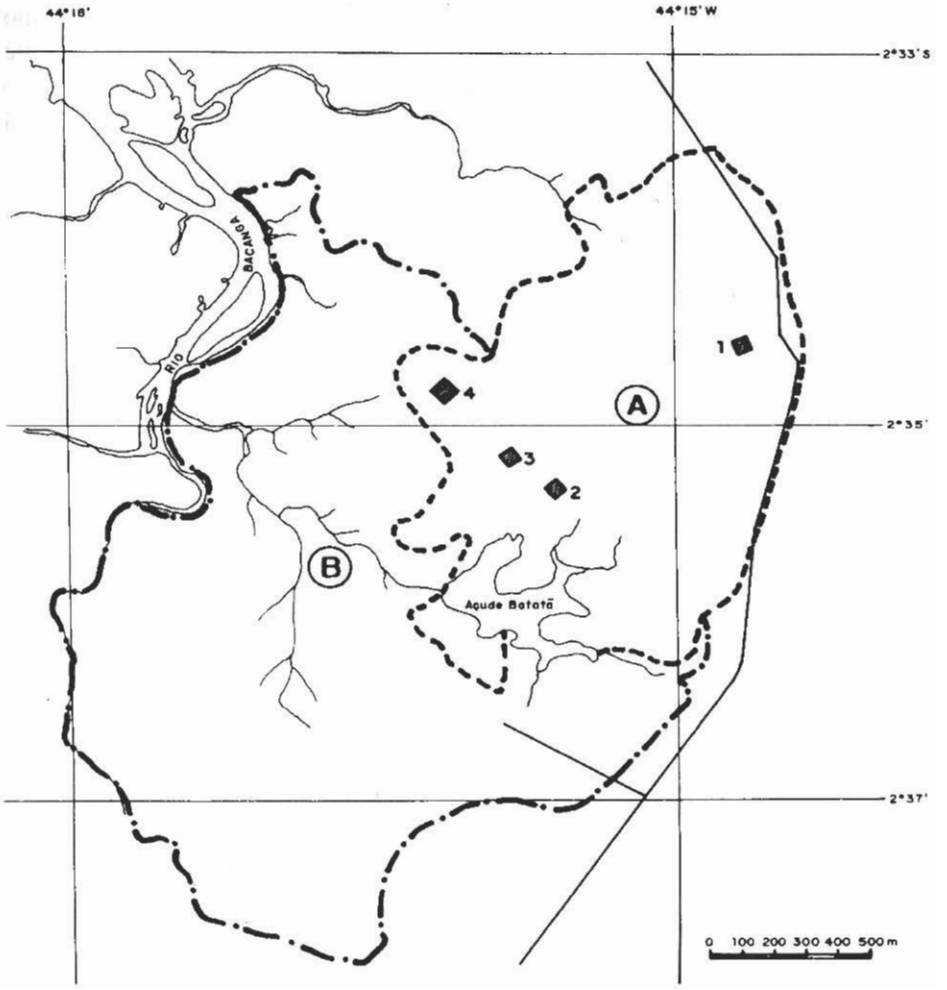

Figura 2. Parque Estadual do Bacanga, São Luís - MA, mostrando a área da Reserva Florestal do Sacavém e os locais de amostragem. A - área da Reserva; B - área do Parque; 1, 2, 3, 4 - áreas de estudo.

Adotando a classificação climática de Köppen, a Ilha de São Luís está incluída no tipo AW', com duas estações perfeitamente distintas: a chuvosa , no verão e se prolongando pelo outono, ocorrendo nesta estação do ano as maiores precipitações, e a seca, de julho a dezembro, registrando-se em setembro ou outubro as menores precipitações. As temperaturas médias se mantêm mais ou menos constantes durante o ano, com valores muito elevados, em torno de 26°C, sendo a amplitude térmica anual sempre inferior a 5°C (GUERRA, 1955).

O balanço hídrico (Fig. 3), elaborado a partir de dados de vinte anos de observação (1974 a 1993), acusa a presença de um período onde há excesso de água no solo (janeiro a junho) e, um outro, onde há deficiência (julho a

dezembro). Decompondo a pluviosidade entre esses dois períodos, percebe-se que 87,40% das chuvas caem no primeiro semestre do ano, com aproximadamente 121 dias de chuva (79,7%) e, tão somente 19,8% no restante do ano, em 30 dias com precipitação.

aluviação. As formações do Grupo Barreiras dominam geologicamente quase que a totalidade da área do Parque, embora grandes extensões já tenham sido destruídas por agentes modeladores, dando origem a vales e a pequenas depressões (SEMATUR, 1992).

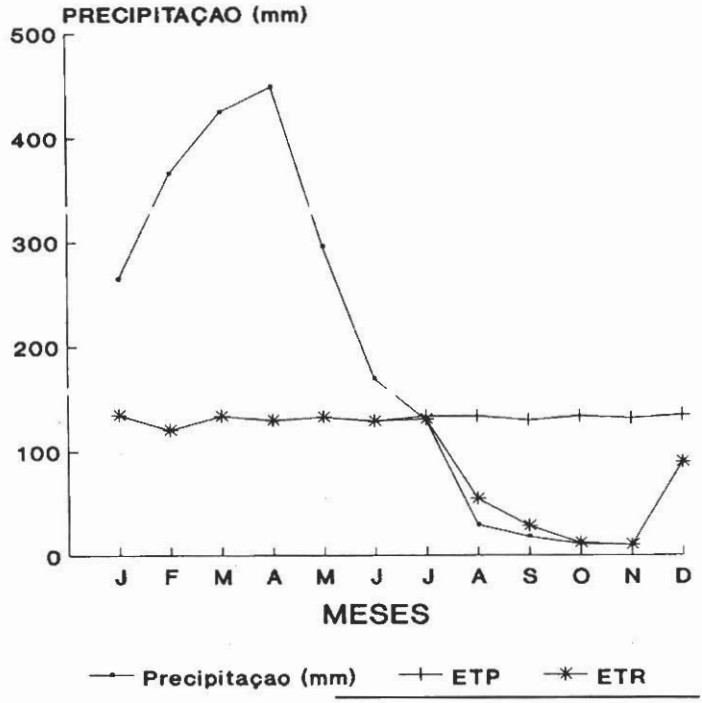

Figura 3. Balanço Hídrico da Ilha de São Luís - MA, para o período de 1973-1992, de acordo com THORNTHWAITH & MATHER (1955 *apud* MOTA, 1986), considerando a capacidade de armazenamento do solo de 100mm. Fonte: Estação Meteorológica do Itapiracó (2° 32'S; 44°18'W; 50,7m de altitude). Precipitação - 2257mm; ETP - evapotranspiração potencial; ETR - evapotranspiração real; déficit hídrico (473mm); execedente hídrico (1148mm).

A área do Parque ocupa o topo de pequena extensão da bacia sedimentar de São Luís. Apresenta uma caracterização geológica constituída de rochas sedimentares, basicamente representadas por arenitos e argilitos inconsolidados, de idade terciária, bastante alterados por

O baixo desenvolvimento pedológico dos solos da Reserva Florestal do Sacavém reflete no comportamento físico e químico, devido ao fato dos mesmos serem essencialmente lateríticos, originários da meteorização do material sedimentar existente na área. Quando

da presença de solo, este é formado por um ou dois horizontes de pequena espessura, variando de poucos centímetros. Sua composição é dominada pela fração areia, com baixa concentração de matéria orgânica.

Esses solos, denominados de "podsolos" (SEMATUR, 1992) apresentam coloração escura e são deficitários em relação à fertilidade. Apresentam baixa saturação de bases, moderada capacidade de troca de cátions, baixos teores de Ca^{++} e K^{+} e valores de Mg^{++} e Al^{+++} variando de médios a altos.

MÉTODOS

O levantamento florístico foi realizado utilizando-se o método de parcelas (BRAUN-BLANQUET, 1979). Foram estabelecidas, em 4 áreas não contíguas no interior da mata de terra firme, 50 parcelas de 10x10 m, totalizando 5.000 m2 (Fig. 2).

Em cada uma das parcelas foram considerados os indivíduos lenhosos que apresentaram no mínimo 15 cm de perímetro à altura do peito (PAP) (1,30 m do solo). Todos os indivíduos foram etiquetados e tiveram sua altura estimada, tomando-se como referência uma vara de coleta, marcada de metro em metro, com 12 m de comprimento total.

De cada indivíduo amostrado foi feita a coleta do material botânico, reprodutivo e/ou vegetativo, durante o período de janeiro/92 a junho/93, o qual foi identificado e depositado no Herbário (HRCB) do Instituto de Biociências de Rio Claro-UNESP e duplicatas no Herbário da Universidade Estadual do Maranhão. Além dos indivíduos etiquetados, foi coletado material botânico de todas as árvores em floração ou frutificação durante o período de estudo.

A diversidade florística foi estimada através do índice de Shannon e Weaver (H'), segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

A nomenclatura utilizada para a denominação das famílias segue o sistema de classificação de CRONQUIST (1981), exceto para a família Leguminosae, cuja nomenclatura segue o sistema de ENGLER (1964).

É apresentada, em histogramas, a distribuição de freqüência das classes de diâmetro das árvores de toda a fitocenose e, das espécies com pelo menos 10 indivíduos. A amplitude de classe de diâmetro foi fixada em 10 cm, para que houvesse concordância com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

Para a avaliação da distribuição dos diâmetros calculou-se o quociente "q", sugerido por Liocourt (1898 *apud* MEYER, 1952), obtido pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior.

Com o objetivo de se verificar a presença ou não de estratificação, elaborou-se o histograma de freqüência de classes de altura, com intervalo de 2 m, utilizando-se os valores de altura das copas.

RESULTADOS

Composição Florística Quantitativa

Foram amostrados, nas 50 parcelas demarcadas, 410 indivíduos vivos distribuídos em 34 famílias, 66

gêneros e 88 espécies (além de 16 indeterminadas), e 5 mortos em pé, que foram anotados como um único grupo, sem distinção de espécie, não sendo considerados na análise quantitativa.

A Tabela 1 apresenta a lista, por família, das espécies encontradas no estudo florístico, acrescida de 46 espécies, pertencentes a 41 gêneros e 25 famílias, coletadas em caminhadas aleatórias fora da área de amostragem quantitativa.

A Figura 4 mostra que são necessárias 14 famílias para perfazerem 80,18% do número total de árvores amostradas. Leguminosae e Myrtaceae se destacam como as mais expressivas, contribuindo com 82 e 46 indivíduos, respectivamente, totalizando 31,22% do total. Entre as Leguminosae, a sub-família Caesalpinioideae se destaca com 49 árvores (11,95%), sendo as espécies mais abundantes *Copaifera langsdorffii* com 22 e *C. officinalis*

Tabela 1. Espécies e respectivas famílias amostradas na Reserva Florestal do Sacavém, São Luis-MA. * - espécies amostradas no levantamento quantitativo; + - espécies coletas em caminhadas aleatórias. O material testemunho está indicado pelo número de coleta do 1° autor entre parênteses, e pelo número do Registro Geral do HRCB.

* ANACARDIACEAE

* *Spondias mombim* L. (117) HRCB 16503

* *Tapirira guianenis* Aubl. (82) HRCB 16426

* ANNONACEAE

* *Annona montana* Macf. (245) HRCB 16424

* *Annona* sp (196) HRCB 16645

* *Duguetia echinophora* R.E.Fries (396) HRCB 16474

* *Ephedranthus* sp 1 (F55)

* *Ephedranthus* sp 2 (2) HRCB 16481

* *Oxandra reticulata* Maas (302) HRCB 16486

* *Oxandra* aff. *sessiliflora* R.E.Fries (305) HRCB 16423

* Indeterminada 1 (9)

* Indeterminada 2 (47)

* APOCYNACEAE

* *Aspidosperma auriculatum* Mgf. (413) HRCB 16612

\+ *Aspidosperma centrale* Mgf. (F206) HRCB 16876

* *Himatanthus articulatus* (Vahl.) Woodson (104) HRCB 16564

* ARALIACEAE

* *Didymopanax* sp (4)

* ARECACEAE

* *Maximiliana maripa* (Correa) Drude (118)

* *Orbignya phalerata* Mart. (215)

* *Syagrus* sp. (375)

* *Astrocaryum vulgare* Mart. (142)

* BIGNONIACEAE

\+ *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. (F191) HRCB 16870

* *Tabebuia* sp (185)

\+ BOMBACACEAE

\+ *Pachira aquatica* (Aubl.) Schum. (F153) HRCB 16929

\+ BORAGINACEAE

\+ *Cordia scabrifolia* DC. (F188) HRCB 16868

* BURSERACEAE

* *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. (F16) HRCB 16625

* *Trattinickia rhoifolia* Willd. (F146) HRCB 16877

* CARICACEAE

* *Jacaratia spinosa* (Aubl.) DC. (189)

+ CARYOCARACEAE

+ *Caryocar brasiliensis* Camb. (F163) HRCB 16881

* CECROPIACEAE

* *Cecropia palmata* Willd. (F170) HRCB 16911

* CELASTRACEAE

* Indeterminada (99)

* CHRYSOBALANACEAE

* *Couepia* aff. *guianensis* Aubl. subsp. *guianensis* (281) HRCB 16604

* *Hirtella racemosa* Lam. (87) HRCB 16566

* *Licania* cf. *incana* Aubl. (298)

* *Licania kunthiana* Hook. f. (3) HRCB 16521

* Indeterminada (412)

+ CLUSIACEAE

+ *Symphonia globulifera* L.f. (F144) HRCB 16916

+ *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (F102) HRCB 16661

+ COCHLOSPERMACEAE

+ *Cochlospermum regium* (Mart. & Schrank) Pilger (F145) HRCB 16914

* COMBRETACEAE

* *Terminalia glabrescens* Mart. (250) HRCB 16613

+ ERYTHROXYLACEAE

+ *Erythroxylum deciduum* St.Hil. (F204) HRCB 16907

+ *Erythroxylum leptoneurum* Schulz. (F48) HRCB 16615

+ *Erythroxylum* cf. *ambigumm* Peyr. (F215) HRCB 16908

* EUPHORBIACEAE

* *Actinostemon concepciones* (Chadat & Hassl.) Pox & Hoffm. (404) HRCB 16611

+ *Croton cajuçara* Benth (F220) HRCB 16919

+ *Hieronyma laxiflora* (Tul.) M.Arg. (F154) HRCB 16920

+ *Manihot coerulescens* (Pohl.) M. Arg. (F228) HRCB 16925

* *Pogonophora schomburgkiana* Miers (35) HRCB 16471

+ *Richeria grandis* Vahl. (F195) HRCB 16921

+ *Sapium lanceolatum* (M.Arg.) Hub. (F101) HRCB 16742

* FLACOURTIACEAE

* *Banara guianensis* Aubl. (F64) HRCB 16633

+ *Casearia arborea* (Rich.) Urban (F51) HRCB 16634

* *Casearia javitensis* H.B.K. (F34) HRCB 16626

* *Casearia* cf. *negrensis* Eichl.(114) HRCB 16602

* *Casearia* sp. (315) HRCB 16740

* Indeterminada (154)

* HIPPOCRATEACEAE

* *Cheiloclinium cognatum* Miers (F24) HRCB 16763

* LAURACEAE

* *Ocotea cujumary* Mart. (37) HRCB 16421

* Indeterminada (83)

* LECYTHIDACEAE

+ *Gustavia augusta* L. (F119) HRCB 16931

+ *Lecythis lurida* (Miers) Mori (F187) HRCB 16926

* Indeterminada (64)

* LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE

* *Copaifera langsdorfii* Desf. (F149) HRCB 16905

* *Copaifera officinalis* Willd. (112) HRCB 16567

* *Hymenaea courbaril* L. (285) HRCB 16732

* *Hymenaea parvifolia* Huber (F185) HRCB 16912

+ *Senna georgica* Irwin & Barneby (F113) HRCB 16923

* *Senna sylvestris* (Vell.) Irwin & Barneby (198) HRCB 16509

+ *Swartzia flaemingii* Radl. (F197) HRCB 16924

* Indeterminada (58)

* LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE

* *Abarema cochleata* (Willd.) Barneby & Grimes (94) HRCB 16475

+ *Abarema jupumba* (Willd.) Briton & Killip. var. *jupumba* (F8) HRCB 16738

* *Enterolobium schomburgkii* Benth. (36) HRCB 16570

* *Inga alba* (S.W.) Willd. (F152) HRCB 16922

* *Inga falcistipula* Ducke (F123) HRCB 16932

+ *Inga nitida* Willd. (F151) HRCB 16893

* *Inga thibaudiana* D.C. (F178) HRCB 16889

+ *Pithecellobium foliolosum* Benth. (F142) HRCB 16913

+ *Pithecelobium saman* var. *acutifolium* Benth. (F200) HRCB 16874

* Indeterminada (233)

* LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE

+ *Andira retusa* (Lam.) H.B.K. (F62) HRCB 16748

* *Dipterix lacunifera* Ducke (343) HRCB 16496

* *Pterocarpus rorhii* Vahl. (282) HRCB 16593

* LYTHRACEAE

* *Lafoensia* sp. (372)

* MALPIGHIACEAE

* *Byrsonima laxiflora* Griseb. (248) HRCB 16502

* MELASTOMATACEAE

+ *Miconia albicans* (S.W.) Triana (F29) HRCB 16637

* *Miconia* cf. *serialis* DC. (262) HRCB 16465

* *Mouriri cearensis* Huber (259) HRCB 16647

* MELIACEAE

* *Carapa guianensis* Aubl. (F127) HRCB 16934

* *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (200) HRCB 16467

* Indeterminada (120)

* MONIMIACEAE

* *Siparuna guianensis* Aubl. (F71) HRCB 16772

* MORACEAE

* *Artocarpus integrifolia* L. (170)

* *Ficus citrifolia* P.Miller (134) HRCB 16513

* *Ficus nymphaeaefolia* P.Miller (138)

* *Ficus* sp (110)

+ MYRSINACEAE

+ *Cybianthus spicatus* H.B.K. (F218) HRCB 16930

* MYRISTICACEAE

* *Virola callophylla* Warb. (140) HRCB 16510

* MYRTACEAE

* *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb. (256) HRCB 16493

* *Eugenia cachoerensis* Berg. (16) HRCB 16643

* *Eugenia egrensis* DC. (421) HRCB 16765

* *Eugenia florida* DC. (F36) HRCB 16628

* *Eugenia lambertiana* DC. var. *lambertiana* (F84) HRCB 16752

* *Eugenia punicifolia* (H.B.K.) DC. (F87) HRCB 16753

* *Eugenia* sp (F221) HRCB 16915

* *Myrcia amazonica* DC. (266) HRCB 16490

* *Myrcia cuprea* (Berg.) Klaers. (F141) HRCB 16918

* *Myrcia neesiana* DC. (26) HRCB 16488

+ *Myrcia rostrata* DC. (F10) HRCB 16630

* *Myrcia* sp (91)

+ *Myrciaria* cf. *dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh (F95) HRCB 16757

* *Myrciaria tenella* (DC.) Berg (374) HRCB 16478

* Indeterminada (411)

* NYCTAGINACEAE

* *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (F214) HRCB 16928

* *Bougainvillea* sp. (73)

+ OCHNACEAE

+ *Ouratea castanaefolia* (DC.) Engl. (F198) HRCB 16897

+ OLACACEAE

+ *Heisteria* sp. (F122) HRCB 16898

+ *Schoepfia brasiliensis* DC. (F114) HRCB 16927

* POLYGONACEAE

* *Coccoloba pichuna* Huber (135) HRCB 16418

* *Coccoloba* sp (422)

+ RHIZOPHORACEAE

+ *Cassipourea guinensis* Aubl. (F190)

* RUBIACEAE

* *Alibertia edulis* (L.Rich.) A.Rich. ex D.C. (F67) HRCB 16664

+ *Alibertia myrciifolia* (Spruce) Schum (F169) HRCB 16909.

+ *Chiococca brachiata* R. et P. (F30) HRCB16649

* *Chomelia barbellata* Standl. (205) HRCB16507

* *Isertia bullata* Schum. (51) HRCB 16427

* *Ixora* aff. *davisii* Sandw. (414)

* *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem. & Schult. (F86) HRCB 16776

+ *Rudgea jasminoides* (Cham.) M. Arg. (F75)

* Indeterminada (408)

+ RUTACEAE

+ *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (F81) HRCB 16662

* SAPINDACEAE

* *Allophylus edulis* St.Hil. (F225) HRCB 16891

* *Matayba guianensis* Aubl. (207) HRCB 16487

* *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk. (353) HRCB 16498

* *Talisia* sp. (122) HRCB 16520

* Indeterminada 1 (172)

* Indeterminada 2 (147)

* SAPOTACEAE

+ *Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma (F177) HRCB 16910

* *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma subsp. *reticulata* (96) HRCB 16470

+ *Pouteria* sp. (F41) HRCB 16624

* Indeterminada (60)

* SIMAROUBACEAE

* *Simaba guianensis* Aubl. subsp. *ecaudata* Cronq. (F38) HRCB 16620

* Indeterminada 1 (269)

* Indeterminada 2 (191)

+ SOLANACEAE

+ *Solanum caavurana* Vell. (F23) HRCB 16627

+ *Solanum paludosum* Moric. (F176) HRCB 16895

+ STERCULIACEAE

+ *Sterculia striata* St.Hill. et Naud. (F104) HRCB 16653

+ TILIACEAE

+ *Luhea cymulosa* Spruce (F148) HRCB 16906

+ *Luhea speciosa* Willd. (F199) HRCB 16917

* ULMACEAE

* *Trema micrantha* Blume (160) HRCB 16514

+ VERBENACEAE

+ *Vitex schomburgkiana* DC. (F184) HRCB 16933

* VOCHYSIACEAE

* *Qualea parviflora* Mart. (42) HRCB 16417

com 13 indivíduos; as sub-famílias Mimosoideae e Papilionoideae contribuem com 17 (4,15%) e 16 (3,90%) indivíduos, respectivamente, sendo a abundância devida, principalmente, a *Inga alba* com 8 e *Dipteryx lacunifera* com 14 espécimes. Entre as Myrtaceae, *Myrcia amazonica* com 9, *M. cuprea* com 6, *M. neesiana*, *Campomanesia aromatica* e uma espécie não identificada (Myrtaceae Indet.), todas com 5 indivíduos, são as espécies mais abundantes.

Em seguida aparecem as Chrysobalanaceae, com 37 árvores, tendo em *Licania* cf. *incana* com 23 e *L. kunthiana* com 9 indivíduos, sua principal contribuição, e Meliaceae com 32 indivíduos, sendo representada principalmente por *Guarea guidonia*, com 24 árvores.

Annonaceae e Arecaceae contribuíram com 19 e 17 indivíduos, tendo em *Annona montana* com 7 e *Maximiliana maripa* com 12 árvores, as espécies mais abundantes. Burseraceae, e uma espécie cuja família é desconhecida (Desconhecida 1) contribuíram com 16 e 15 indivíduos, sendo que *Protium heptaphyllum* com 15 árvores é praticamente a responsável pela abundância das Burseraceae. Melastomataceae e Cecropiaceae contribuíram com 13 indivíduos cada uma, *Miconia* cf. *serialis* com 8 e *Cecropia palmata* com 13 árvores amostradas, representando as espécies mais abundantes.

Em seguida aparecem as Polygonaceae, Apocynaceae, Sapindaceae e Euphorbiaceae, respectivamente com 11, 10, 9 e 9 indivíduos. Entre as Polygonaceae, *Coccoloba pichuna* com 10 é a mais abundante; *Himatanthus articulatus* e *Aspidosperma auriculatum*, ambas com 5, respondem pela abundância das Apocynaceae; nas Sapindaceae a abundância está mais ou menos distribuída entre suas seis espécies, enquanto que *Actinostemon concepciones* com 6 é a mais abundante entre as Euphorbiaceae. Os demais 81 indivíduos amostrados, que

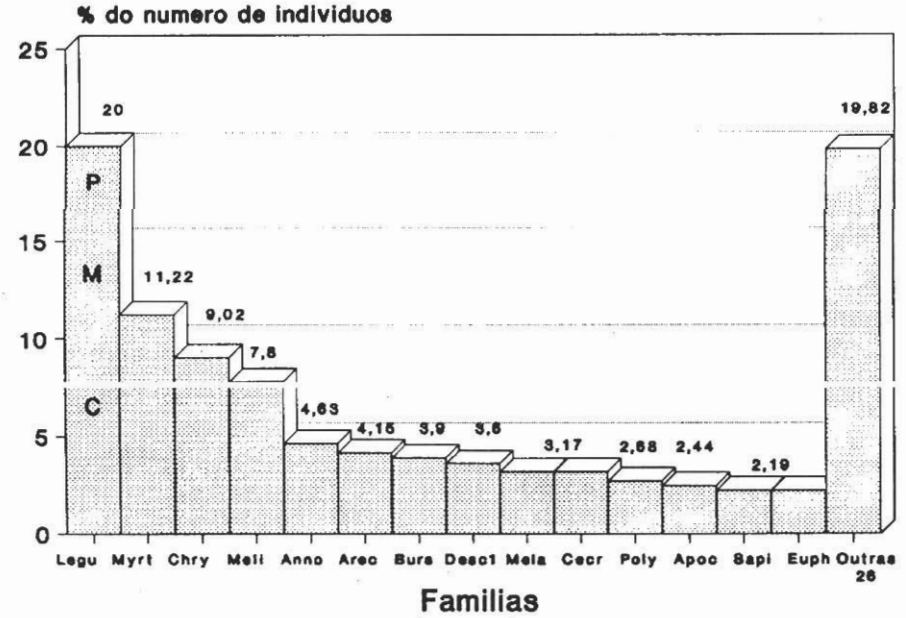

Figura 4. Distribuição do número de árvores por família, perfazendo 80,18% do total amostrado na Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA.

perfazem 19,82% do total, estão distribuídos em outras 26 famílias.

De acordo com a Figura 5, verifica-se que 11 famílias contribuíram com 65,47% do total de espécies. As famílias que apresentaram maior riqueza foram Leguminosae e Myrtaceae, com 14 e 13 espécies, respectivamente, perfazendo 24,55% do total. Entre as Leguminosae, as sub-famílias Caesalpinioideae e Mimosoideae tiveram 6 espécies cada uma e a sub-família Papilionoideae apresentou apenas 2.

A seguir aparecem as Annonaceae com 9 espécies, Sapindaceae e Rubiaceae com 6, Chrysobalanaceae e Flacourtiaceae com 5, Arecaceae e Moraceae com 4 e Meliaceae e Simarubaceae com 3. Burseraceae, Apocynaceae, Anacardiaceae, Melastomataceae, Polygonaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Nyctaginaceae e Sapotaceae com 2 espécies. Outras 20 famílias, cada qual com uma única espécie, somam os 34,53% restantes.

Estrutura da Vegetação

Classes de Diâmetro

A Figura 6 apresenta a distribuição da freqüência dos diâmetros de todos os indivíduos amostrados (n = 410) em classes de 10 cm. Verifica-se que mais da metade dos indivíduos (224, equivalente a 54,63%) apresenta diâmetro superior a 10 cm, esse valor subindo para 89,75% (368 árvores) quando se considera as classes até 30 cm. Nota-se também que não há interrupções de classes e que a distribuição apresenta uma tendência à forma de "J" invertido.

A razão (q) entre a freqüência de

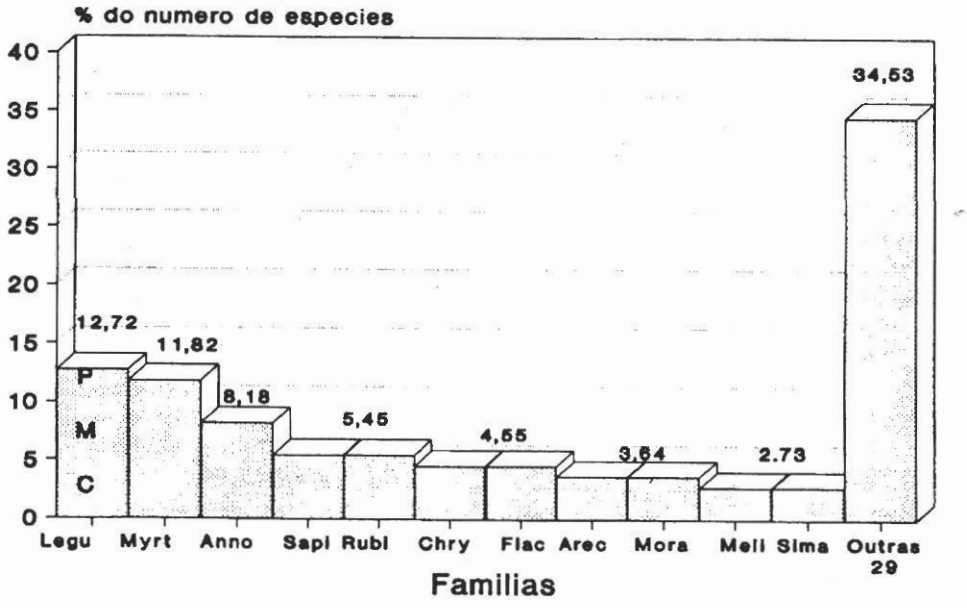

Figura 5. Distribuição do número de espécies por família, perfazendo 65,47% do número total amostrado na Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA.

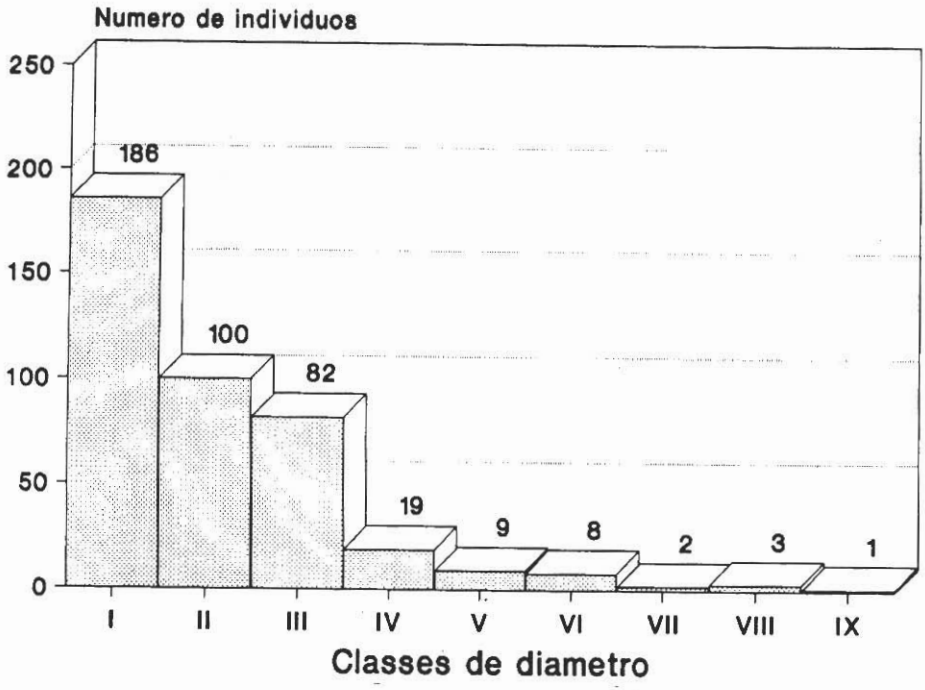

Figura 6. Distribuição de frequência de diâmetro das árvores (N = 410), na Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA. Classes de diâmetro de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição do número de árvores em classes de DAP, Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA.

Nº da Classe	Intervalo de Classe (cm)	Nº de Indivíduos	%	Razão "Q"
I	0,1 --- 10,0	186	45,36	0,53
II	10,1 --- 20,0	100	24,39	0,82
III	20,1 --- 30,0	82	20,00	0,23
IV	30,1 --- 40,0	19	4,63	0,47
V	40,1 --- 50,0	9	2,19	0,88
VI	50,1 --- 60,0	8	1,95	0,25
VII	60,1 --- 70,0	2	0,49	1,50
VIII	70,1 --- 80,0	3	0,73	0,33
IX	80,1 --- 90,0	1	0,24	---
TOTAL	---	410	99,98	---

uma classe diamétrica para a classe imediatamente inferior varia grandemente, como pode ser observado na Tabela 2, indicando ou uma mortalidade muito alta (entre as classes II e III), ou um recrutamento muito grande (entre as classes VI e VII).

Para as espécies que apresentaram 10 ou mais indivíduos, a distribuição de freqüência das classes de diâmetro está representada na Figura 7. *Guarea guidonia* (Fig. 7A), a mais abundante de toda a fitocenose, apresenta seus indivíduos distribuídos em 4 classes contínuas de DAP, com 70,83% dos indivíduos concentrados nas classes acima de 10 cm. A razão "q" é de 1,71 entre a primeira e a segunda classes, 0,33 entre a segunda e a terceira e de 0,25 entre esta e a última classe.

Os indivíduos de *Licania* cf. *incana* (Fig. 7B), encontram-se distribuídos em 6 classes, apresentando interrupção na classe V. Quase a totalidade das árvores (95,65%) se concentram nas classes acima de 10 cm de DAP. O quociente "q" é de 5 entre a primeira e a segunda classes, 2,5 entre a segunda e a terceira, 0,23 entre esta e a quarta classe.

Copaifera langsdorffii (Fig. 7C), distribuída em apenas 2 classes de DAP, apresenta indivíduos apenas a partir da segunda, estando 77,27% deles na terceira classe. O quociente "q" entre uma classe e outra é de 3,4.

Os indivíduos de *Protium heptaphyllum* (Fig. 7D), distribuídos em 3 classes de DAP, se concentram a maioria (53,33%) na primeira classe. A razão "q" é de 0,62 entre as duas primeiras classes e de 0,4 entre a segunda e a terceira. Observa-se que esta espécie apresenta, assim como a distribuição geral dos diâmetros, uma tendência à forma de "J" invertido.

A distribuição dos indivíduos de *Dipteryx lacunifera* (Fig. 7E) em 5 classes contínuas de DAP é variável entre as classes, estando a maioria (78,55%) nas classes superiores a 10 cm. A razão "q" é de 0,66 entre a primeira e a segunda classes, 2 entre a segunda e a terceira, 0,75 entre a terceira e a quarta e 0,66 entre esta e a última classe.

Copaifera officinalis (Fig. 7F), também com apenas 2 classes de DAP, apresenta indivíduos somente a partir da segunda classe, com a maioria deles (61,54%) na terceira classe. O quociente "q" entre as classes é de 1,6.

Cecropia palmata (Fig. 7G), com apenas 2 classes de DAP, apresenta quase a totalidade dos indivíduos (92,31%) na primeira classe, sendo a razão "q" entre as classes igual a 0,07.

Maximiliana maripa (Fig. 7H), com 3 classes de DAP, apresenta indivíduos somente a partir da terceira classe, encontrando-se nesta a maior concentração (75,00%). A razão "q" é de 0,22 entre a primeira e a segunda classes, e de 0,5 entre esta e a última.

Os indivíduos de *Coccoloba pichuna* (Fig. 7I), distribuídos em 2 classes, apresentam 60,00% do total na primeira classe de DAP, sendo a razão entre as classes de 0,66.

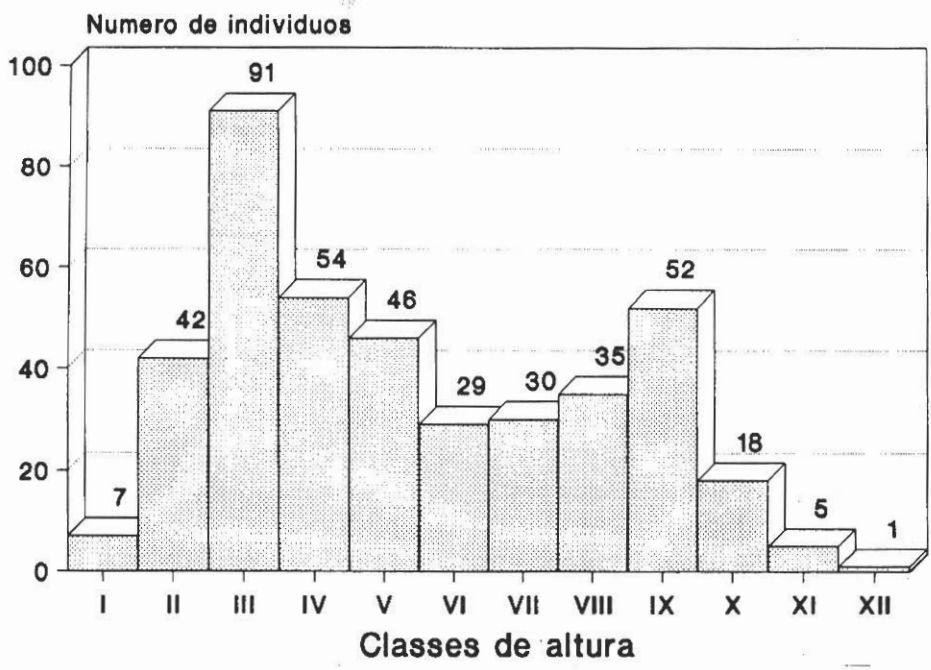

Figura 7. Distribuição de frequência de DAP das espécies com 10 ou mais indivíduos, Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA. Classes de diâmetro de acordo com a Tabela 2. A - *Guarea guidonia*; B - *Licania* cf. *incana*; C - *Copaifera langsdorffii*; D - *Protium heptaphyllum*; E - *Dipteryx lacunifera*; F - *Copaifera officinalis*; G - *Cecropia palmata;* H - *Maximiliana maripa*; I - *Coccolola pichuna.*

Classes de Altura

A Figura 8 representa, em histograma, as classes de altura das copas, com intervalo de variação de 2,0 m e o número de indivíduos de cada classe. Pela análise da figura pode-se constatar que até 12 m de altura (classes de I a V) existem 240 indivíduos, que perfazem 58,53% do número total. Acima desta altura existem 170 indivíduos, perfazendo 41,46% do total amostrado. A altura média das árvores foi de 11,16m, com um mínimo de 2,0 m e um máximo de 25,0 m.

Considerando a composição florística, nas classes até 12,0 m de altura existem 81 espécies (77,88%), das quais 58 (55,76% do total de espécies) são exclusivas, e 5 morfo-espécies (4 exclusivas). Acima de 12,0 m de altura existem 47 espécies (45,19%), das quais 23 (22,11%) são exclusivas, havendo, portanto, 23 espécies (22,11%) que ocorrem nessas duas classes de altura. Nas classes de altura acima de 12,0 m, existem ainda 2 morfo-espécies (1 exclusiva), totalizando as 110 espécies e morfo-espécies consideradas.

O índice de diversidade de Shannon e Weaver (H') calculado para esta fitocenose foi de 4,186 (Tab.3).

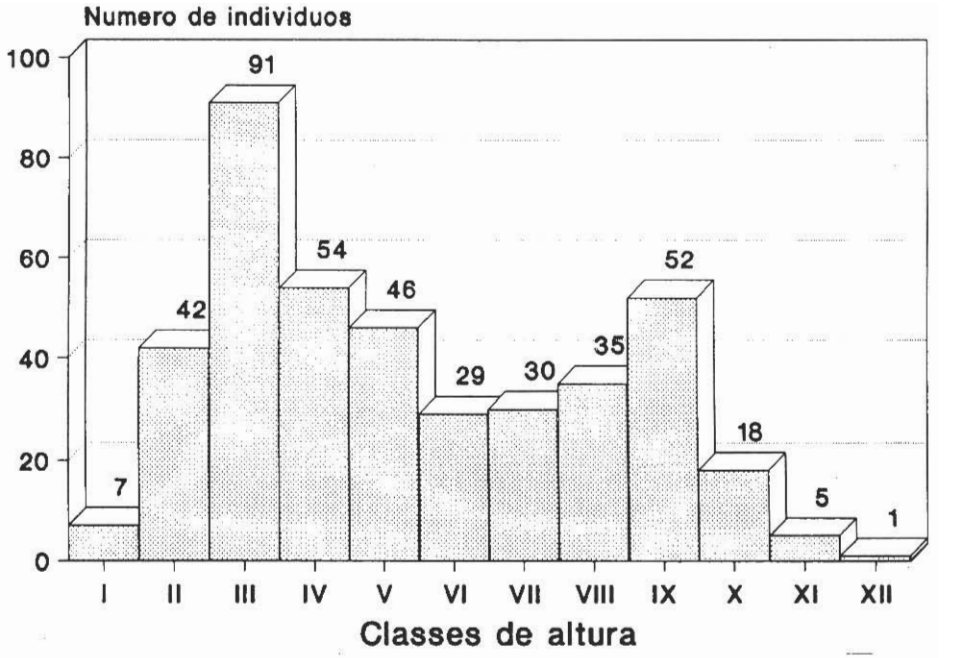

Figura 8. Distribuição de frequência das classes de altura das árvores (N = 410) da mata da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís - MA. Classes de altura: I) 2 - 4m; II) 4 - 6m; III) 6 - 8m; IV) 8 - 10m; V) 10 - 12m; VI) 12 - 14m; VII) 14 - 16m; VIII) 16 - 18m; IX) 18 - 20m; X) 20 - 22m; XI) 22 - 24m; XII) 24 - 26m.

DISCUSSÃO

Composição florística

A riqueza da flora arbórea é a característica mais importante da *floresta tropical úmida e, dela, muitas* de suas outras características são diretamente dependentes. As árvores de espécies diferentes são mais comumente encontradas misturadas em proporções razoavelmente iguais; mais raramente, uma ou duas espécies são muito mais abundantes que as outras (RICHARDS, 1952).

Quando se compara os resultados dos vários levantamentos florísticos realizados na Amazônia, como pode ser observado na Tabela 3, notam-se expressivas variações no número de táxons por unidade de área, em regiões distintas, mesmo com metodologia semelhante. Esta diferença é bem visível entre os resultados de MACIEL & LISBOA (1989), que registraram 85 espécies/ha e *BALÉE (1987)*, com *154* espécies/ha. O primeiro estudo foi realizado em Rondônia, enquanto que o último foi feito no Pará, regiões muito distantes entre si e que, portanto, estão sujeitas a fatores ambientais distintos. De fato, a composição florística e a diversidade mudam drasticamente de um local para outro (MORI *et al.*, 1989) e essa variação é tanto maior quanto mais se distanciam as áreas entre si. Também é importante o sentido desse distanciamento - se de norte a sul ou,

de leste a oeste - porque em cada caso, diferentes tipos de barreiras ecológicas funcionaram na sua evolução (PIRES, 1980). Além disso, DUCKE & BLACK (1954) já haviam alertado para o fato de que, na Amazônia, a longitude desempenha um papel muito mais importante que a latitude na composição da flora, observando que todas as informações acusam maior número de espécies para o centro e noroeste da região, que para as partes orientais e ocidentais.

No levantamento realizado neste

Tabela 3. Comparação dos resultados de inventários florísticos em floresta tropical de terra firme na Amazônia Brasileira.

Autor(es)	Localidade	Área amostrada	DAP Min (cm)	N. Ind.	N. Fam	N. Gên.	N. Spp	AB (m2)	H'
BALEE,W. (1986)	Bacia do rio Turiacu-MA	1 ha 500x20m	10	519	38	-	123	-	-
BALLE,W. (1987)	Bacia do rio Gurupi-PA	1 ha 1000x10	10	474	-	-	154	-	-
BLACK et al. (1950)	Belém - PA	1 ha 100x100m	10	423	31	65	87	-	3,72*
CAIN et al. (1956)	Mocambo, Belém-PA	2 ha 20 de 100x10m	10	897 449/ha	39	100	153	65,20 32,6/ha	4,07*
CAMPBELL et al.(1986	Rio Xingu - PA	3 ha 3000X10m	10	1984 634/ha	39	127	265	123,63 41,21/ha	4,51*
CARVALHO et al. (1986)	Planalto de Belterra-PA	5 ha 5 de 100x100m	2,5	2881	40	84	103	20,05/ha	-
DANTAS & MULLER (1979)	Rod. Transamazônica, km 23 - PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	577	29	79	101	-	-
	Rod. Transamazônica, km 101 - PA	0,5 ha 20 de 25x10m	9,55	300 600/ha	30	65	89	-	-
DANTAS et al. (1980)	Capitão Poco - PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	504	39	86	121	-	-
LISBOA (1989)	Rondônia	0,5 ha 20 de 25x10m	4,8	760 1520/ha	39	-	113	11,74 23,48/ha	-
LISBOA & LISBOA (1994)	Rod.RO-429, km 90-RO	1 ha 40 de 25x10m	9,55	593	-	-	128	26,07	4,26
MACIEL & LISBOA (1989)	Rod.RO-429, km 16-RO	1 ha 40 de 25x10m	9,55	602	32	-	85	34,54	-
MORELLATO & ROSA, (1991)	Núcleo de Afloramento de Minério , Serra Norte, Carajás - PA	0,29 ha 29 de 10x10m	5	437	40	80	100	-	3,98
MORI et al., (1959)	Carnaipi - AP	1 ha 40 de 25x10m	10	484	39	83	122	21,59	-
PIRES et al., (1953)	Castanhal - PA	3,5 ha diagrama irregular	10	1482 423/ha	47	139	179	-	4,30*

continuação tabela 3.

PRANCE et al. (1976)	Manaus - AM	1 ha 12 de 80x10m	15	350	41	125	179	-	4,76*
RODRIGUES, (1963)	Serra do Navio - AP	1,5 ha 15 de 100x10m	15	461 307/ha	37	70	96	-	3,89*
	Serra do Navio - AP	1,1 ha 11 de 100x10m	15	347 313/ha	36	64	84	-	-
SALOMÃO & LISBOA (1988)	Rod. BR-364 - RO	1 ha 20 de 25x10m	9,55	573	43	130	171	31,05	4,44
SALOMÃO et al. (1988)	Minas de Ferro, Serra Norte, Carajás - PA	1 ha 40 de 25x10m	10	484	41	83	122	21,59	4,23
SILVA et al. (1986)	Mata do Aeroporto, Serra Norte, Carajás-PA	1 ha 20 de 25x20m	9,55	536	41	96	130	28,59	4,08
SILVA et al. (1987)	Bacia do rio Gelado, Serra Norte, Carajás - PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	531	37	96	116	21,08	-
SILVA & ROSA (1989)	Mina de Cobre 3-ALFA, Serra Norte,Carajás-PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	469	39	90	121	21,67	-
	Mina de Cobre Pojuca, Serra Norte,Carajás-PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	552	39	89	119	20,27	-
SILVA et al., apud SALOMÃO et al., 1988	Mina de Mangânes, Serra Norte, Carajás-PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	561	39	94	123	22,62	-
SILVA et al. apud SALOMÃO et al., 1988	Marabá - PA	1 ha 40 de 25x10m	9,55	591	36	96	125	21,1	-
SILVA et al., apud SALOMÃO et al., 1988,	Açailândia	1 ha 20 de 25x20m	9,55	453	34	77	98	31,82	-
SILVA et al., apud SALOMÃO et al., 1988	Buriticupu,	1 ha 40 de 25x10m	9,55	449	27	60	75	17,69	-
ESTE TRABALHO	Reserva Florestal do Sacavem, São Luis-MA	0,5 ha 50 de 10x10 m	4,8	410 820/ha	34	66	104	14,21 28,41/ha	4,2

DAP mín. - diâmetro à altura do peito (1,30m) mínimo; Núm. de ind. - número de indivíduos; Núm. de fam. - número de famílias; Núm de gên. - número de gêneros; Núm de spp. - número de espécies; AB - área basal; H* - índice de diversidade de SHANNON & WEAVER (* - calculado por MARTINS, 1979).

estudo, o número total de 104 espécies e 6 morfo-espécies (além de 46 espécies não amostradas quantitativamente), é maior que o número que se

poderia esperar, uma vez que a região de estudo se encontra no extremo oriental da Floresta Amazônica. A grande riqueza de espécies, por outro lado, pode ser devida ao fato desta área apresentar um caráter transicional entre as regiões norte, nordeste e central do País, apresentando elementos de todas essas áreas. O número de espécies é comparável aos encontrados por vários autores, sendo superior aos resultados de BLACK *et al.*(1950), DANTAS & MULLER (1979), MACIEL & LISBOA (1989), RODRIGUES (1963), devendo-se, no entanto, ressaltar que essas comparações devem ser feitas com cautela, uma vez que nestes estudos foram utilizados diferentes critérios na amostragem.

Há, no entanto, grande variação tanto na área quanto na escolha do diâmetro mínimo dos indivíduos a serem amostrados, aspectos que irão refletir tanto na composição florística quanto na estrutura da vegetação estudada. Assim é que BALÉE (1986, 1987), BLACK *et al.* (1950), MORI *et al.* (1989) e SALOMÃO *et al.* (1988) utilizaram amostras de 1 ha e DAP mínimo de 10 cm, enquanto que CAIN *et al.* (1956), CAMPBELL *et al.* (1986) e PIRES *et al.* (1953) também utilizaram DAP mínimo de 10 cm, embora a área amostral tenha sido maior. Outros autores (DANTAS & MULLER, 1979; DANTAS *et al.*, 1980; LISBOA & LISBOA, 1989; MACIEL & LISBOA, 1989; SALOMÃO & LISBOA, 1988; SILVA *et al.*, 1986, 1987, 1989), contudo, utilizaram um DAP mínimo de 9,55 cm (equivalente a um PAP mínimo de 30 cm), numa área amostral de 1 ha.

PIRES *et al.* (1953) chamaram a atenção para o fato de que o número de espécies arbóreas encontradas em uma amostra pequena de floresta só poderá dar informações fidedignas sobre a diversidade de espécies, se o território da amostra for uniforme. É evidente que diferentes fácies das florestas de terra firme são realmente muito distintas na composição de espécies e que qualquer estimativa da diversidade total descreverá somente a situação da fácies particular em que é feita.

Ao se comparar a diversidade das principais famílias encontradas na mata da Reserva Florestal do Sacavém com outros levantamentos realizados em florestas amazônicas (Tab. 4), mesmo levando-se em consideração que os resultados foram obtidos com metodologia não uniforme, notou-se para estas florestas um certo padrão de distribuição das espécies entre as famílias. Destacam-se as Annonaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Leguminosae (senso lato), Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Sapotaceae. MORI *et al.* (1989) citaram, além destas, as Bombacaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae e Vochysiaceae como as famílias arbóreas mais importantes em florestas neotropicais úmidas de baixada.

De fato, GENTRY (1986) afirmou que, embora cada local possua um conjunto de espécies quase completamente diferente, a composição a nível de família dessas florestas é marcadamente similar. Não somente Leguminosae está entre as famílias mais ricas em espécies em cada local, como as outras famílias que ocorrem são as mesmas e, aproximadamente, na mesma sequência de riqueza de

espécies. Pelo menos sete das onze famílias mais ricas em espécies são as mesmas em todos os locais. Esses padrões parecem sugerir que cada família deve ter uma regra específica nas comunidades neotropicais, com um grupo diferente de espécies de cada família para diferentes substratos na Amazônia.

Em relação ao número de indivíduos por família, verificam-se diferenças mais ou menos consideráveis nas diversas florestas estudadas na Amazônia (Tab. 4). As famílias que mais se destacam são Arecaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Cochlospermaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Leguminosae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae e Sapotaceae.

Tabela 4. Famílias mais importantes de acordo com o(s) parâmetro (s) analisado (s) por diversos autores em floresta tropical de terra firme na Amazônia Brasileira.

Autor(es)	Local	Família	Parâmetro Analisado
BALEE, W.(1966)	Bacia do rio Turiacu-MA	Sapotaceae (13,8%): Leguminosae (12,2%)	diversidade relativa
CAMPBEEL et al., (1986)	Bacia do rio Xingu-PA	Leguminosae (19,6%); Moraceae (7,9%)	diversidade relativa
		Palmae (32,6%) Leguminosae (19,7%)	densidade relativa
CAIN et al., (1956)	Reserva Mocambo, Belém-PA	Burseraceae (5,2%); Leguminosae e Sapotaceae (3,3%)	diversidade relativa
CARVALHO et al., (1986)	Planalto do Tapajós - Belterra-PA	Bignoniaceae; Combretaceae; Melastomataceae; Myrtaceae	densidade relativa
		Leguminosae (27 spp.); Apocynaceae (6); Moraceae (5); Euphorbiaceae (4)	densidade relativa
DANTAS et al., (1980)	Capitão Poço-PA	Sapotaceae (14%) e Leguminosae (10,7%)	diversidade relativa
		Lecythidaceae (25,4%)	densidade relativa
LISBOA (1989)	BR-364 (Cuiabá -Porto Velho), km 17)	Leguminosae (34 spp.); Moraceae (10): Euphorbiaceae (9); Palmae (5)	diversidade relativa
		Leguminosae; Euphorbiaceae Cochlospermaceae	densidade relativa
MORI et al. (1989)	Carnaipi - AP	Leguminosae,Sapotaceae	diversidade relativa
		Leguminosae,Lauraceae	densidade relativa
PIRES et al. (1953)	Castanhal - PA	Leguminosae (30 spp.); Sapotaceae (25); Lecythidaceae (5)	diversidade relativa
		Lecythidaceae (273 ind); Sapotaceae (266); Leguminosae (174)	densidade relativa

continuação Tabela 4.

SALOMÃO & LISBOA, (1988)	BR-364-RO	Leguminosae (15,77%); Moraceae (14,61%); Sapotaceae *,18%)	diversidade relativa
		Moraceae (19,2%); Leguminosae (14,3%) Palmae (14,1%); Burseraceae (12,2%)	densidade relativa
SALOMÃO & ROSA, (1989)	Jazida de Arenito, Serra Norte, Carajás-PA	Leguminosae; Sapotaceae;	diversidade relativa
		Rutaceae (65 ind.); Sapotaceae (32)	densidade relativa
SALOMÃO et al., (1988)	Minas de Ferro, Serra Norte, Carajás-PA	Leguminosae (13,11%); Sapotaceae (9,84%)	diversidade relativa
		Leguminosae (14,05%) Lauraceae (7,64%)	densidade relativa
SILVA & ROSA, (1989)	Minas de cobre, Serra Norte, Carajás - PA (ÁREA A)	Leg.Min. (9.32%); Sapotaceae e Myrtaceae (7,62%)	diversidade relativa
		Leg.Pap. (17,75%); Euphorbiaceae (9,59%) Sapotaceae (8,31%); Leg. Min (8,11%)	densidade relativa
	Minas de cobre, Serra Norte, Carajás-PA (ÁREA B)	Moraceae (12,71%); Leg.Min. (11,86%) e Sapotaceae (7,62%)	diversidade relativa
SILVA et al., (1986)	Mata do Aeroporto, Serra Norte, Carajás-PA	Leguminosae (29 spp.); Moraceae (15); Rubiaceae (11); Bignoniaceae (10); Sapindaceae (10); Lauraceae e Sapotaceae(9); Burseraceae, Meliaceae e Rutaceae (7)	diversidade relativa
SILVA et al., (1987)	Rio Gelado, Serra Norte, Carajás-PA	Leguminosae (35 spp.); Moraceae (13); Burseraceae, Sapindaceae e Palmae (9); Annonaceae e Lecythidaceae (7)	diversidade relativa
ESTE TRABALHO	Reserva Florestal do Sacavem - São Luís-MA	Leguminosae (12,7%); Myrtaceae (11,8%); Annonaceae (8,2%); Sapindaceae (5,45%); Rubiaceae (5,45%)	diversidade relativa
		Leguminosae (20%); Myrtaceae (11,2%); Chysobalanaceae (9%); Meliaceae (7,8%); Annonaceae (4,6%)	densidade relativa

Leguminosae e Myrtaceae predominam grandemente em número de indivíduos na área em estudo (Fig. 4), somando 31,22% do total amostrado, devido a um grupo e não apenas a uma única espécie. Leguminosae se destaca,

também, como a família mais diversificada.

Essas observações confirmam que entre as florestas amazônicas consideradas, a maioria difere quanto à família mais importante em diversidade e abundância, mesmo quando na amostragem é usado o mesmo método e critério. AUBRÉVILLE (1938 *apud* RICHARDS, 1952) mostrou que, antes de tudo, os indivíduos das espécies que compõem a floresta úmida têm vários tipos diferentes de distribuição e que, devido à essas diferenças na distribuição, a floresta deve, necessariamente, diferir na composição de um lugar para outro.

RICHARDS (1952) ainda concluiu dizendo que a grande riqueza florística da floresta tropical é devida, parcialmente, às condições adequadas que favorecem uma alta taxa de especiação, principalmente o clima, que é favorável ao crescimento e reprodução das plantas em todas as estações. O autor ainda considerou que esta riqueza é largamente devida à grande idade da extensa massa de terra tropical, que tem tornado possível a persistência da vegetação mais ou menos como aquela dos dias de um desconhecido, mas certamente distante, período geológico. É por esta causa, provavelmente, que até em regiões largamente separadas, a floresta tropical mostra considerável uniformidade nas características gerais de sua composição.

Os valores obtidos para o índice de Shannon & Weaver (H') devem ser utilizados com cautela, uma vez que este índice é calculado no número de espécies e na distribuição do número de indivíduos entre as espécies. O seu valor depende dos critérios de amostragem utilizados nos levantamentos, além da área amostral. MARTINS (1979), com base nos dados de estudos florísticos e fitossociológicos, relatou o índice de diversidade de Shannon e Weaver para várias florestas amazônicas, citando valores que variaram de 3,58 (BASTOS, 1948) a 4,76 (PRANCE *et al.*, 1976). O valor encontrado no presente trabalho foi de 4,20, podendo-se considerar que a mata em estudo apresenta grande riqueza florística.

Estrutura da vegetação

Diâmetro

A avaliação da distribuição dos diâmetros de indivíduos arbóreos de uma comunidade, mesmo que apresente problemas para a avaliação das idades, fornece a estrutura de tamanho e de distribuição etária das populações, de grande importância para predições sobre a produção florestal. Neste sentido, a idade real das árvores não é um parâmetro muito importante (HARPER, 1977), e a medição dos diâmetros pode ser usada como uma forma de avaliação das idades (DAUBENMIRE, 1968; HARPER, 1977). SALOMÃO & ROSA (1989) afirmaram, ainda, que a distribuição em classes diamétricas permite o conhecimento do comportamento da espécie.

Procurando verificar a possível existência de periodicidade estacional no crescimento do tronco, MORAES (1970) constatou surtos de crescimento para todos os indivíduos de uma população, quando analisou 21 espécies florestais da Amazônia, indicando que a periodicidade de

crescimento na maioria dessas espécies não é casual e que indivíduos maiores para uma mesma espécie devem ser considerados mais velhos. Esta interpretação está em desacordo com PIRES (1976), segundo o qual tomando-se a floresta Amazônica como um todo, como uma mistura de espécies, verifica-se que o incremento em grossura do tronco é muito desuniforme, tornando-se impossível fazer uma estimativa de idade das plantas com base na velocidade de crescimento por classe de circunferência de tronco.

Como pode ser observado na Figura 6, a curva de distribuição dos diâmetros apresenta, em seu aspecto geral, a forma de um "J" invertido, previsível para distribuições balanceadas. Essa é, segundo CARVALHO (1981), a forma geral da distribuição das classes diamétricas das árvores da florestal pluvial amazônica, onde ocorre maior freqüência nas classes de diâmetro menores e, conseqüentemente, menor freqüência nas classes de diâmetro maiores.

Em florestas nativas, quando a razão "q" é constante, significa que há um equilíbrio entre mortalidade e crescimento, ou seja, há um balanceamento e, quando isto ocorre por um longo período, a estrutura torna-se estabilizada ou balanceada, com um número proporcional de árvores em cada classe diamétrica (OSMATON, 1968).

Como pode ser observado pela Tabela 2, a razão "q" das sucessivas classes diamétricas, ora aumentam ora diminuem de forma muito irregular. Segundo HEINSDIJK & BASTOS (1963), na Amazônia a passagem de um determinado grupo de exemplares de uma classe de diâmetro para a imediatamente superior, 10 cm maior, acarreta a perda, ou a estagnação do crescimento, de metade das plantas. O fato de a mata da Reserva Florestal do Sacavém não apresentar uma razão absolutamente constante está de acordo com HARPER (1977), segundo o qual, na prática a maioria das florestas irregulares não apresenta distribuição balanceada, mas converge para isso.

As classes de diâmetro são contínuas, o que demonstra que o ciclo de vida das espécies está se completando, uma vez que, segundo DAUBENMIRE (1968), a disposição dos dados em histogramas de freqüência nas classes de diâmetro retratam uma situação atual, podendo-se ainda supor perturbações ocorridas como: incêndios, desmatamentos, baixos índices de germinação e polinização, ataque de pragas e doenças, que se apresentam como interrupções, indicando que o ciclo de vida não estaria se completando, e as espécies, geralmente, não podem ser consideradas como em equilíbrio no ambiente.

O DAP médio de 16,28 cm, encontrado neste trabalho, inferior aos encontrados por SALOMÃO & LISBOA (1988), SALOMÃO *et al.* (1988) e SALOMÃO & ROSA (1989), que foram, respectivamente, de 22,3 cm, 21,4 cm e 31,21 cm, provavelmente é devido à escolha do DAP mínimo, que neste trabalho foi

de 4,8 cm, enquanto que naqueles estudos foi de 9,55 cm e 10 cm.

Observando-se as distribuições em classes de DAP das espécies com 10 ou mais indivíduos (Fig. 7), observa-se que apenas *Protium heptaphyllum*, *Cecropia palmata* e *Coccoloba pichuna* apresentaram maior número de indivíduos nas menores classes, embora com ausência das classes superiores, o que pode significar que essas populações estão em crescimento, ou ainda, que estes são o tamanho máximo em DAP que elas atingem, sendo, portanto, espécies de pequeno porte, que não atingem o dossel da mata.

Guarea guidonia, *Licania* cf. *incana*, *Copaifera langsdorffii*, *Dipteryx lacunifera*, *Copaifera officinalis* e *Maximiliana maripa*, por outro lado, são espécies maiores (em altura e DAP), apresentando, de um modo geral, freqüências muito baixas nas classes menores de DAP, o que tanto pode indicar problemas nessas populações para promover uma taxa normal de renovação quanto, que suas sementes e/ou plântulas não encontram condições favoráveis para sua germinação e desenvolvimento.

CARVALHO *et al.* (1986) observaram que, sob o ponto de vista sociológico, as espécies presentes em muitas classes de DAP podem ser consideradas as mais importantes para a floresta. Entre as espécies consideradas acima, 4 se encontram distribuídas em apenas 2 classes de DAP, 2 em 3 classes, e 3 espécies em 4 ou mais classes. *Licania* cf. *incana*, *Guarea guidonia* e *Dipteryx lacunifera* são as espécies melhor distribuídas, ocupando, respectivamente, as primeira, segunda e quarta posições em IVI na mata em estudo.

Assim, com relação à distribuição dos diâmetros para as árvores da Reserva Florestal do Sacavém, pode-se concluir que, apesar das distribuições das espécies mais abundantes não serem, em absoluto, balanceadas, a distribuição geral apresenta-se em forma de "J" invertido, podendo ser considerada como tendendo ao balanceamento.

Altura

O conceito de estratificação em florestas tropicais tem sido objeto de alguma confusão, sendo mais freqüentemente aplicado às alturas das árvores na floresta. Se há picos na curva de distribuição ou se não há árvores em certas classes de altura, então pode-se dizer que a estratificação está presente. No entanto, é necessário decidir se um pico em uma curva é suficientemente distinto para ser chamado de um estrato; além disso, os estratos aparentes dependerão das classes de tamanho escolhidas. A estratificação de altura dos indivíduos e a estratificação do dossel da floresta estão primariamente relacionados à estratificação de espécies e/ou ao padrão de regeneração da floresta (GRUBB *et al.*, 1963). Já HEINSDIJK & BASTOS (1963) afirmaram que uma das características da floresta tropical pluvial é a maneira pela qual os elementos constitutivos se dispõem

em altura. Como as árvores são de porte diferentes, alguns autores adotaram classificá-las em estratos e sub-estratos, os quais na realidade praticamente não existem, visto que na grande maioria das vêzes as espécies não fazem parte permanente e definitivamente de um determinado estrato, apenas ficam nele durante um certo tempo. PIRES (1980) também afirmou que a mata é estratificada, considerando as diferentes sinúsias, as adaptações à economia de luz, epifitismos, simbioses, etc., mas não quanto ao aspecto fisionômico, captado pela observação grosseira.

No presente estudo, 58 espécies foram encontradas fazendo parte apenas das classes de altura até 12,0 m e apresentaram flores e/ou frutos, podendo-se inferir que eram árvores que já tinham atingido sua maturidade sexual, sendo portanto árvores adultas. Outras 23 espécies apresentaram-se exclusivamente com alturas superiores a 12,0 m. No aspecto de fisionomia, sendo o dossel irregular e descontínuo, concorda-se com a afirmativa de SCHULZ (1960), PIRES (1981) e SALOMÃO *et al.* (1988), que dizem que as florestas densas não têm copa estratificada.

Observando a distribuição dos indivíduos por classes de altura na Reserva Florestal do Sacavém (Fig. 8), não se percebe claramente nenhum dos tipos de distribuição citados anteriormente, mas sim uma distribuição notavelmente irregular, que se assemelha a uma curva bimodal, com os picos nas classes de 6,0 a 8,0 m e de 18,0 a 20,0 m e as diferenças nas classes intermediárias não sendo muito acentuadas. CAIN & CASTRO (1959) afirmaram que a estratificação da vegetação na floresta úmida está parcialmente relacionada com a sua estratificação ambiental, sendo que as exigências relativas à radiação solar parecem ser mais importantes que as diferenças de umidade no controle do desenvolvimento da estrutura da floresta.

Considerando a composição florística, as classes acima de 12 m de altura, com um número menor de indivíduos (41,46%) apresentam um número expressivo de espécies (45,19%). Isto concorda com as afirmativas de PIRES *et al.* (1953) de que existe uma diversidade marcante de espécies arbóreas nas comunidades florestais tropicais, particularmente naquelas da hiléia amazônica. Por outro lado, nas classes até 12 m de altura, foram amostradas 58 espécies (55,77% do total), presentes apenas nessas classes. GENTRY & EMMONS (1987) afirmaram que o subbosque de uma floresta tropical úmida é composto de um grupo diferente de espécies do dossel, sendo especialmente importante para a diversidade da floresta. GENTRY & DODSON (1987) concluíram, ainda, dizendo que as espécies potencialmente arbóreas constituem somente 15 a 22% da flora de todos os locais neotropicais para os quais flórulas locais estão disponíveis, sendo quase a metade das espécies constituída de ervas, arbustos e pequenas árvores.

A altura média das árvores (11,16 m) é menor que a encontrada por SALOMÃO & LISBOA (1988), SALOMÃO *et al.* (1988) e SALOMÃO & ROSA (1989), que foram, respectivamente, de 16,5 m, 17,3 m e 18,2 m, e muito aquém da observação feita por DUCKE & BLACK (1954),

segundo os quais a altura média das grandes árvores que compõem a abóbada da floresta amazônica pode ser avaliada em 30 a 40 m.

Segundo PIRES (1980), a diminuição do porte das árvores não está obrigatoriamente correlacionada com a diminuição da fertilidade dos solos, embora a escassez de água também não pareça ser a única explicação apropriada. PROCTOR *et al.*(1983) também afirmam que não há uma relação clara entre a quantidade de nutrientes no solo e a estrutura da floresta, apesar de ser freqüentemente assumido que a biomassa está relacionada com o grau de nutrientes no solo.

Bibliografia citada

ABREU, S.F. 1949. O Estado do Maranhão. *Boletim Geográfico*, 7(79):743-45.

BALÉE, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 2(2):141-167.

---- - 1987. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupi, Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 3(1):29-50.

BASTOS, A.M. 1948. As matas de Santa Maria do Vila Nova, Território do Amapá. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, 1:281-188.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. 1950. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. *Botanical Gazette*,111(4):413-425.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. 1973. *Projeto RADAM. Folha SA23 São Luís e parte da Folha SA24 Fortaleza*. Rio de Janeiro.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitossociologia - bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid, H. Blume Ediciones. 440p.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. de O. 1959. *Manual of vegetation analysis*. New York, Harper and Brothers Publishers. 325p.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. de O.; PIRES, J.M.; SILVA, N.T. 1956. Application of some phytosociological techniques to brazilian forests. *American Journal of Botany*, 43(10):911-941.

CAMPBELL, D.G., et al. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the River Xingu. *Brittonia*, (38):369-393.

CARVALHO, J.O.P. de. 1981. Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia. *Boletim de Pesquisa* EMBRAPA/CPATU, (23):1-34.

---- - *et al.* 1986. Composição florística de uma mata secundária no Planalto de Belterra no Pará. *In:* EMBRAPA/CPATU. *Anais do I Simpósio do Trópico úmido*. EMBRAPA/CPATU, Belém, p.197-205.

CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, Columbia University Press. 1262p.

DANTAS, M.; MULLER, N.R.M. 1979. Estudos fito-ecológicos do Trópico úmido brasileiro I. Aspectos fitossociológicos de mata sobre Terra Roxa na região de Altamira, Pará. *In: Anais do 30º Congresso Nacional de Botânica*. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p.205-218.

---- - RODRIGUES, I.A.; MULLER, N.R.M. 1980. Estudos fito-ecológicos do Trópico úmido brasileiro II. Aspectos fitossociológicos de mata sobre Latossolo Amarelo em Capitão Poço, Pará. *Boletim de Pesquisa*, EMBRAPA/CPATU, 9.

DAUBENMIRE, R. 1968. *Plant communities - a textbook of plant synecology*. New York, Harper and Row Publishers. 300p.

DUCKE, A.; BLACK, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte*, 29:1-62.

ENGLER, A. 1964. *Syllabus der pflanzenfamilien - angiospermen.* Berlin, Gebruder Borntraeger. 666 p.

FERREIRA, J.R.G. 1992. *Estudos florísticos na Reserva Florestal do Sacavém, Mata da Caema, São Luís (Maranhão).* Monografia de Bacharelado, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 98p.

FRÓES, R. de L. 1953. Limites meridionais e orientais da área de ocorrência da floresta amazônica em território brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia*, 15(1):3-95.

GENTRY, A.H. 1986. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. *In*: EMBRAPA/CPATU. *Anais do I Simpósio do Trópico Úmido.* EMBRAPA/CPATU, Belém, p.19-35.

---- - DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica*, 19(2):149-156.

---- - EMMONS, L.H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of neotropical forests. *Biotropica*, 19(3):216-227.

GOMES, L.F. 1991. *Diversidade e flutuação de populações de abelhas da tribo Euglossini (Hymenoptera, Apidae) em dois ecossistemas de São Luís - MA: mata e restinga.* Monografia de Bacharelado, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão, 60p.

GRUBB, P.J., et al. 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador I. The forest structure, physiognomy, and floristics. *Journal of Ecology*, 51:567-601.

GUERRA, I.A.L.T. 1955. Tipos de clima do Nordeste. *Revista Brasileira de Geografia*, 17(4):63-110.

HARPER, J.L. 1977. *Population biology of plants.* London, Academic Press. 892p.

HEINSDIJK, D.; BASTOS, A de M. 1963. Inventários florestais na Amazônia. *Boletim do Serviço Florestal*, 6:1-100.

HENRIQUES, R.P.B.; SOUSA, E.C.G. de. 1989. Population structure, dispersion and microhabitat regeneration of *Carapa guianensis* in northeastern Brazil. *Biotropica*, 21(3) :204-09.

LISBOA, P.L.B. 1989. Estudo florístico da vegetação arbórea de uma floresta secundária, em Rondônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 5(2):145-162.

---- - LISBOA, R.C.L. 1989. Inventários florestais em Rondônia. I. Rodovia Presidente Médici-Costa Marques, Km 90. *In: Anais do 35º Congresso Nacional de Botânica.* Sociedade Botânica do Brasil, Manaus.

MACIEL, U.N.; LISBOA, P.L.B. 1989. Estudo florístico de 1 hectare de mata de terra firme na Km 15 da Rodovia Presidente Médici-Costa Marques (RO-429), Rondônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 5(1):25-37.

MARTINS, F.R. 1979. *O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga.* Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 239p.

MEYER, H.A. 1952. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forest*, 50:85-92.

MORAES, V.H.F. 1970. Periodicidade de crescimento do tronco de árvores da floresta amazônica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 5:315-320.

MORELLATO, L.P.C.; ROSA, N.A. 1991. Caracterização de alguns tipos de vegetação na região amazônica, Serra dos Carajás, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 14:1-14.

MORI, S.A., et al. 1989. Composition and structure of an amazonian forest at Camaipi, Amapa, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 5(1):3-18.

MOTA, F.S. da. 1986. *Meteorologia agrícola.*

São Paulo, Nobel. 376 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, Willey and Sons. 574p.

OSMATON, H. 1968. *The management of forest*. Londres, George Allen and Unwin. 384p.

PIRES, J.M. 1976. Aspectos ecológicos da floresta amazônica. *In*: Coleção Mossoroense (ed.). *Anais do II Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais*. Mossoró, 65:235-287.

---- - 1980. Tipos de vegetação da Amazônia. *Vegetalia*, 4:1-27.

---- - 1981. O conceito de floresta tropical. CVRD *Rev.*, 2(5):17-20.

---- - DOBZHANSKY, T.; BLACK, G.A. 1953. An estimate of the number of species of trees in an amazonian forest community. *Botanical Gazette*, 114:467-477.

PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M.F. 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme no Km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica*, 6(1):9-35.

PROCTOR, J. et al. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park, Sarawak I. forest environment, structure and floristics. *Journal of Ecology*, 71:237-260.

RIBEIRO, J.R. 1971. O Maranhão e seu revestimento florístico. *Brasil Florestal*, 2(5):9-20.

RICHARDS, P.W. 1952. *The tropical rain forest: an ecological study*. New York, Cambridge University Press. 423p.

RODRIGUES, W.A. 1963. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme da Serra do Navio, Território do Amapá. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 19:1-44.

SALOMÃO, R. de P.; LISBOA, P.L.B. 1988. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra firme, Rondônia. *Boletim do Museu Paraense*

SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. de A. 1989. Análise da vegetação de floresta pluvial tropical de terra firme, pelo método dos quadrantes: Serra Norte, Carajás, PA. *In*: Acta Botanica Brasilica (ed.). *Anais do 39° Congresso Nacional de Botânica. Acta Botanica Brasilica*, 2(1):27-35. Suplemento.

SALOMÃO, R. de P.; SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. 1988. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 4(1):1-46.

SCHULZ, J.P. 1960. Ecological studies on rain forest in Northern Suriname. *Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks.*, 163:1-267.

SEMATUR. 1992. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Bacanga*. São Luís, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo. 125p.

SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A.; SALOMÃO, R. de P. 1986. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás 3. Aspectos florísticos da mata do aeroporto de Serra Norte - PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 2(2):169-187.

SILVA, M.F.F da; ROSA, N.A.; OLIVEIRA, J. 1987. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás 5. Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 2(1):1-20.

SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. 1989. Análise do estrato arbóreo da vegetação sobre jazidas de cobre na Serra dos Carajás - PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Botânica, 5(2):175-206.

SOARES, L. de C. 1953. Evolução dos limites meridionais e orientais da flora e vegetação amazônicas em território brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia*, 15(1):101-110.

Aceito para publicação em 10.11.1994