

Composição florística e
estrutura fitossociológica da floresta tropical
ombrófila da encosta Atlântica no município de
Morretes, Estado do Paraná¹

Floristic composition and
phytosociological structure of the Atlantic hillside's
"ombrofila" forest in Morretes, Paraná State¹

FERNANDO CARDOSO DA SILVA²

Nas regiões da encosta Atlântica brasileira, existem áreas com cobertura vegetal denominadas de "Floresta Tropical Ombrófila" da encosta Atlântica, que podem apresentar relevo acentuado ou não. O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido na região da serra do Mar, localizada no Município de Morretes, Estado do Paraná, em área do Parque Estadual do Marumbi. Foi estabelecido estudo de índole fitossociológica, com base na composição florística onde se aplicou o método de "quadrantes de levantamento", de acordo com COTTAM & CURTIS (1956), em árvores com 15 cm de circunferência, no mínimo. Este estudo tem como objetivo o levantamento quantitativo da composição florística; estimar o número de árvores; estabelecer análise fitossociológica da fitocenose sob o ponto de vista dos seguintes parâmetros: densidade, frequência e dominância das espécies arbóreas; demonstrar a tendência da floresta em apresentar estratos e classes de diâmetro, ainda, oferecer subsídios para futuros estudos de cunho ecológico e manejo sustentado de ecossistema florestal. Foram cotejadas vegetação de diferentes áreas da floresta Atlântica de outros Estados da Federação com a área estudada. Para situar a evolução do assunto, foram feitas discussões a respeito da situação fitogeográfica da vegetação em estudo, histórico da aplicação do método de

¹ Tese aprovada (Conceito: A) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão formada pelos Professores Doutores: Roberto Miguel Klein (Orientador), Armando Antunes de Almeida e Armando Carlos Cervi. Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, UFPR - C. Postal 18.041 - 81.531-990 Curitiba, Paraná, Brasil. ² Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Colombo, PR, Brasil.

“quadrantes de levantamento” em florestas no País e as condições da fitossociologia no Estado do Paraná. Na perspectiva de caracterizar a região estudada foram também considerados alguns estudos dos aspectos de clima, relevo, solo, geologia e geomorfologia.

REVISÃO DA LITERATURA

CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO EM ESTUDO — Foi MARTIUS (1943), quem pela primeira vez estabeleceu estudos de índole fitofisionômica no Brasil e classificou a vegetação do País em cinco províncias naturais, conferindo à região costeira a denominação de *Dryas* ou *Driades*. Esta classificação foi elaborada segundo critérios fisionômicos e possui uma justa contemporaneidade, pois que, muitos autores elaboraram seus modelos fitogeográficos em função dos trabalhos do autor citado. KUHLMANN (1956), do ponto de vista fisionômico, classifica a vegetação em questão como “Floresta Latifoliada Perene Tropical” que, via de regra, apresenta dossel contínuo, não havendo em condições normais nenhum espaçamento entre as copas. Há evidências de que também é luxuriante e intensamente verde a exemplo da hiléia amazônica, com sinusia superior formada por árvores altas. RIZZINI (1963), em estudos de base florístico-vegetacional, inclui a região da serra do Mar na “Região Tropical-Americana”, na província Atlântica, da sub-província Austro-Oriental e no setor de “Cordilheira” ocorrendo ao longo e sobre a cadeia montanhosa próxima do litoral que é a Floresta Atlântica (Floresta Pluvial Montana). Em mapa fitogeográfico do Brasil, ANDRADE-LIMA (1966) inclui a floresta em questão, no grupo de “floresta perenifoliada latifoliada higrófila costeira”, fazendo distinção em relação a um trecho que ocorre no sul da Bahia, a “Hiléia Sul baiana”, que não apresenta semelhanças com o restante da Floresta Atlântica. Há, entretanto, semelhanças com a Hiléia Amazônica sob o ponto de vista fisionômico. HERTEL (1969), designa a porção leste da Serra do Mar como floresta plúvio-tropical do Litoral. Com presença de plantas de aspectos notáveis, sendo elas: “Imbiruçu” *Bombax sp.*, “Embaúba” *Cecropia sp.*, “Jacatirão” *Tibouchina sp.*, diversos fetos arborescentes, “Palmitreiro” *Euterpe sp.*, o “Indaiá” *Attalea sp.* e o “Guapuruvu” *Schyzolobium sp.* Diz, ainda, da importância e da impressionante representatividade da flora epifítica, fornecida pelos “Gravatás”, “Cipós imbês” *Philodendron sp.* e “Tracuás”. WETTSTEIN (1970), caracteriza a vegetação da encosta Atlântica com floresta pluvial tropical, evidenciando dois fatores ambientais que particularizam esta formação: “o ininterrupto período de vegetação e a umidade”. Sendo que a exuberância do mato é explicada pelo primeiro e o

grande número de notáveis adaptações peculiares é devido ao segundo. HUECK (1972), aprofunda a terminologia com relação à floresta Atlântica, indicando o fator umidade como influente na composição da fitocenose, decorrente do alto índice de precipitação pluviométrica e sem estação seca definida. Subdivide a região da serra do Mar em, quatro agrupamentos de formação arbóreas, designando a área em estudo de "mata pluvial tropical das encostas montanhosas do trecho Sul", estrato altitudinal inferior. ROMARIZ (1972), classifica como, "Floresta Latifoliada da Tropical úmida de encosta", vale salientar, entretanto, que tanto esta definição como a de Andrade-Lima, são extremamente abrangentes, pois, incluem características quanto ao tamanho de folhas, grau de caducidade, índice de umidade e o tipo de relevo em questão. De acordo com CABRERA (1973), a floresta Atlântica está incluída na província Atlântica, quando elabora mapa fitogeográfico da América do Sul. Esclarece, ainda, que os fatores de ordem climática são importantes na distribuição das espécies, visto que recebem influência da massa de vapor d'água que demanda ao Continente, originária do Oceano, que sobe as vertentes da Serra do Mar. Segundo ALONSO (1977), trabalhando com característica de cunho fisionômico e de ciclo vegetativo, denomina-a de "floresta perenifolia higrófila Costeira", formada por vegetação bastante exuberante, alta e desenvolvida, composta por espécies que pertencem à várias formas biológicas e estratos dos quais os últimos vivem em ambiente bastante sombrio e úmido. Portanto, dependendo, por isto, de espécie que formam a cobertura superior.

KLEIN (1979), a designa como "mata tropical ombrófila da encosta Atlântica do Sul" (mata pluvial tropical da encosta Atlântica do Sul do Brasil), com peculiaridade de apresentar densos componentes florestais, formando diversos estratos, em cujos troncos e ramos encontram-se epífitas e lianas. Distingue três zonas distintas, isto em função do grau de declividade e altitude. São elas: zonas de fundos de vales e início de encostas, de acordo com cada zona citada há formação florística peculiar. A floresta Atlântica estende-se desde a costa oriental do Estado do Rio Grande do Norte, cabo de São Roque, até o noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, nas proximidades de Torres e Osório e apresenta eventualmente, interrupções de características regionais que particularizam. Podendo se interiorizar no País em extensões maiores ou menores. Há casos em que o manto original nem existe mais, isto em função de um modelo econômico sem visão do ponto de vista ambiental. A serra do Tabuleiro de Santa Catarina, situada no sudeste da ilha do mesmo nome, representa o divisor fitogeográfico mais importante do Sul do País. Pois nesta altura se encontra o limite austral de muitas espécies, principalmente de

características tropicais (KLEIN, 1981). MAACK (1981), traçando perfil oriente-ocidente da vegetação do Estado do Paraná, inicia na região de Paranaguá (planície costeira), que atravessa os três planaltos e atinge as barrancas do rio Paraná no extremo Oeste deste Estado. Sendo, portanto, designada, para cada unidade de relevo uma formação vegetal básica. Designa a região entre a planície costeira e o planalto de Curitiba, como serra do Mar e para seu manto "Mata Pluvial Tropical". Também, de acordo com as variáveis climáticas das formações florestais, particularizam-se como: Mata Pluvial Tropical, na região litorânea, com influência da corrente quente do Brasil. Outra região climática, de mata subtropical, localiza-se entre rios Ivaí e Paranapanema, principalmente nos vales dos rios Piqueri e Iguaçu.

Portanto, a maioria dos autores citados guarda um denominador comum quanto a caracterização da formação florestal em questão, que é a influência do clima, da altitude e do grau de umidade.

OCORRÊNCIA DA FLORESTA ATLÂNTICA NO BRASIL — A floresta aqui referida ocorre ao longo da costa Atlântica brasileira, desde o cabo de São Roque, no Estado do Rio Grande do Norte, até os paredões de Torres e Osório no Estado do Rio Grande do Sul. Em muitas partes a floresta foi completamente eliminada, cedendo lugar à agricultura e precedida pela atividade madeireira. Portanto, em alguns Estados ela se resume a pequenas faixas sem expressão florística ou vegetacional. Onde, outrora, era floresta luxuriante, exuberante e altamente densa, atualmente difícil se encontrar uma mata testemunha. A interiorização se processa de maneira irregular, às vezes apresenta-se em pequenas faixas, há casos em que penetra no continente em dezenas de quilômetros, como sucede na região primitiva de Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, onde a floresta se interioriza cerca de 300 km. No Estado de Santa Catarina, na região do vale do rio Itajaí-Açu, há acentuada interiorização com cerca de 150 km. Ao longo da zona costeira, a floresta pode se apresentar de maneira particular, como ao norte do Estado do Rio de Janeiro e sul do rio Doce, onde as características da vegetação fogem aos padrões do restante da vegetação como um todo, apresentando-se como floresta semi-seca e decídua, devido à baixa precipitação pluviométrica (1.000 mm/ano) ali ocorrente, segundo HUECK (1972). No sul da Bahia há outra particularização: a Hiléia Sul-baiana, com características da floresta de terra firme da Amazônia, segundo ANDRADE-LIMA (1966). Atualmente a floresta Atlântica representa pouco em termos de cobertura vegetal no País, compreendendo aproximadamente 6% da superfície do território Nacional, de acordo com FERRI (1974). No Estado do Paraná a serra do Mar coberta pela floresta Atlântica representa uma superfície de 2.462

km². Ao longo desta faixa de vegetação há vários parques e reservas Nacional, Estaduais e Municipais, contribuindo desta maneira para a preservação da Flora e Fauna, legando às gerações futuras ao menos relictos das formações vegetais que orlam o oceano Atlântico. De acordo com MAACK (1981), a floresta Atlântica adentra no continente no setor setentrional do Primeiro Planalto Paranaense, seguindo os vales dos rios Ribeira de Iguape e seus afluentes. Em Santa Catarina a floresta em questão ocupa cerca de 1/3 da superfície do Estado. De maneira geral a Floresta Atlântica “apresenta variação decorrente principalmente, das diferenças de solo e de posição ao relevo, possuindo, entretanto como denominador comum a situação exposta aos ventos úmidos que sopram do oceano em direção ao Continente”.

A APLICAÇÃO DO MÉTODO DE QUADRANTES NO BRASIL — No presente capítulo a ênfase será direcionada com relação a levantamentos quantitativos efetuados exclusivamente em florestas, muito embora, o método de quadrantes de levantamento tenha sido introduzido no Brasil através de pesquisas estabelecidas em região de Cerrados do Triângulo Mineiro por GOOLDLAND (1969)

MARTINS (1979), foi o primeiro a aplicar o método de quadrantes em floresta brasileira. Estudou a composição florística e estrutura fitossociológica da mata Capetinga (floresta semi-decídua de planalto), localizada no Município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. Foram amostradas árvores com CAP de 15 cm ou mais, pertencentes a 33 famílias, 70 gêneros e 92 espécies. Foram considerados os seguintes parâmetros: densidade, frequência, dominância e o índice de valor de importância (IVI), sendo que 32 espécies perfizeram 75% do IVI total e as 10 espécies mais importantes foram: *Metrodorea nigra*, *Croton salutaris*, *Ficus glabra*, *Guarea trichilioides*, *Acacia polyphylla*, *Urera baccifera*, *Centrolobium tomentosum*, *Astronium graveolens*, *trichilia catigua* e *Nectandra megapotamica*. Foram estudadas, ainda, a estratificação e a variação da composição e a estrutura; a sucessão e a regeneração de espécies arbóreas e diversidade de espécies e dominância por família. Conclui que a floresta é pré-climática, com regeneração natural de populações de espécies arbóreas de estrato superior ser mais lenta do que indivíduos do estrato inferior. SILVA (1980) estuda um trecho da mata Atlântica, (floresta do tipo tropical perenifolia), no Município de Ubatuba, Estado de São Paulo. Foram amostradas árvores com DAP igual ou superior a 10,0 cm, cadastradas 123 espécies, em 41 famílias e 86 gêneros. Foi estimadas a dominância de famílias e espécies, sendo que 75% do Índice de Valor de Importância (IVI), é composto por 10 famílias e por cerca de 50 %, por 14 espécies. Os mais altos IVI foram

apresentados pelas seguintes famílias: Euphorbiaceae com 18%; Rubiaceae com 11,5%; Leguminosae com 74% e Lauraceae com 5,8%. Também de acordo com o IVI são apresentadas as 10 espécies mais importantes: *Mabea brasiliensis*; *Hieronyma alchorneoides*; *Syagrus pseudococos*; *Eriotheca pentaphylla* spp *wittrochiana*; *Sloanea guianensis*; *Bathysa gymnocarpa*; *Sclerolobium denudatum*; *Guapira calycantha*; *Malonetia arborea* e *Qualea gestasiana*. Com base nas amplitudes das classes de diâmetros dos caules dos indivíduos, é estabelecido estudo preliminar acerca da dinâmica populacional das espécies com presença de número mínimo de 10 indivíduos. GIBBS *et al.* (1980), em levantamento florístico e estudo da estrutura da vegetação realizado no Município de Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. Em área de 1,5 hectares de mata de galeria, foram amostradas árvores com DAP de 10 cm ou mais, utilizou-se 84 pontos de amostragem com 15 m de intervalo em cada ponto. Para as espécies cadastradas foram calculados os seguintes parâmetros: frequência, densidade, dominância e o Índice de Valor de Importância de cada espécie. Foram as seguintes espécies que se destacaram de acordo com o IVI, *Cyclolobium ex*; Muell. Arg.; *Genipa americana* L.; *Inga vera* Willd., *Alchornea triplinervia* Muell. Arg.; *Copaifera langsdorfii* Desf.; *Luehea divaricata* Mart. e *Duguetia lanceolata* St. Hil. BERTONI *et al.* (1982), estudaram a composição florística e a estrutura fitossociológica das florestas da reserva Estadual de Porto Ferreira, Estado de São Paulo, em comparação com a terra firme e ciliar. Foram estabelecidas quatro áreas de pesquisa, sendo alocados 60 pontos, interdistantes 15 m, em cada área. Foram amostradas árvores com DAP igual ou superior a 10,0 cm. Sendo encontradas 39 famílias, 113 gêneros e 124 espécies. O principal parâmetro utilizado para comparar espécies e florestas, foi através da densidade relativa. A família Leguminosae foi considerada predominante em floresta de terra firme, seguida de Rutaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Lauraceae, Apocynaceae, Sapindaceae e Lecythidaceae, perfazendo 68,4% do total de indivíduos amostrados. A família Euphorbiaceae predomina em mata ciliar, seguida de Leguminosae, Myrtaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Palmae e Lauraceae, perfazendo 70,4% do número total de indivíduos amostrados. Das mais importantes espécies destas famílias, algumas foram consideradas comuns e outras apresentaram preferência por determinado ambiente. A preferência foi assinalada em Rubiaceae, com 12,5% de espécies comuns, Myrtaceae com 25%, Lauraceae, Apocynaceae e Palmae com 33% e Euphorbiaceae com 50%. MORI *et al.* (1983), trabalham ainda com a floresta higrófila no sudeste baiano, Município de Una, próximo da rodovia Buerarema-Olivença. O espaçamento entre os pontos foi

de 20 m, sendo que forma amostradas árvores com DAP igual ou superior a 10 cm. Foram cadastrados 600 indivíduos arbóreos em 178 espécies identificadas. Constatou-se a presença de árvores com raízes tabulares — 17%, com latex — 20%. Estimaram os seguintes parâmetros estruturais de densidade, freqüências, dominâncias, valor de importância, índice de valor familiar e classes mais importantes em termos de diversidade, densidade e dominância são Myrtaceae, Sapotaceae, Caesalpinaceae, Lauraceae e Chrysobalanaceae. Quanto à estrutura da floresta amazônica.

Pagano (PAGANO, S. N. — Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, UNESP, Campus Rio Claro. Comunicação pessoal) está atualmente desenvolvendo estudos fitossociológicos em uma mata mesófila semidecídua, localizada no Município de Rio Claro, Estado de São Paulo. Foram alocados 301 pontos, em um total de amostragem com 1.024 indivíduos. Entraram no levantamento todos os indivíduos lenhosos com fuste igual ou superior a 1,30 m de altura. São os seguintes parâmetros estudados: freqüência absoluta e relativa, dominância relativa, índice de valor de cobertura, índice do valor de importância, freqüências de alturas e de diâmetros e, ainda mais, o índice de SHANNON & WINNER (H'). No conjunto foram amostradas 156 espécies, em 116 gêneros e 48 famílias. Duas Rutaceae foram consideradas mais abundantes: *Metrodorea nigra* e *Galipia jaminiflora*. DILLENBURG *et al.* (1985), estudam a vegetação arbórea de uma mata arenosa de restinga em Emboaba, Osório-Tramandai, Estado do Rio Grande do Sul. Utilizam árvores com DAP igual ou superior a 5 cm. Foram aplicados 45 pontos de amostragem com 180 indivíduos. Os parâmetros calculados foram: densidade, freqüência, cobertura e o índice de valor de importância. Foi analisada a estratificação com base em histograma de alturas e da confecção de diagrama de perfil. Cadastraram um total de 15 espécies, sendo as mais importantes:

Sebastiania klotzschiana, *Casearia sylvestris*, *Eugenia uniflora*, *Bumelia obtusifolia*, *Rapania umbellata*, *Murrhinium loranthoides*, *Chrysophyllum marginatum*. A primeira espécie citada apresenta um índice de valor de importância acentuadamente superior às demais. A altura média da mata foi calculada em 6,3m e não se observou marcante diferenciação de estratos entre as espécies amostradas.

OS LEVANTAMENTOS QUANTITATIVOS EFETUADOS NO ESTADO DO PARANÁ — Poucos foram os trabalhos de índole quantitativa levados a termo junto às formações florestais do Estado em questão, não obstante, a ampla cobertura florestal original que o Estado possuía até meados do presente século. Pouco se fez neste campo do conhecimento científico, sendo, portanto, recentes os

trabalhos publicados abordando o referido tema. Isto diz respeito à floresta subtropical com *Araucaria*, bem como, à floresta tropical Atlântica. Quanto a esta última, pouco ou quase nada se tem efetuado em função dos assuntos em questão. CAIN *et al.* (1956), estudando as florestas brasileiras estabelecem no Estado do Paraná duas áreas de pesquisas, uma em Foz do Iguaçu e outra em Caiobá. Usando os princípios de RAUNKIAER (1934) e quanto às formas biológicas de acordo com o seguinte critério: Megafanerófitos, árvores perenes com 30 m de altura ou mais, Mesofanerófitos, árvores entre 8-30 m de altura e Microfanerófitos, abaixo de 2 m e acima de 0,25 m de altura. Em Foz do Iguaçu, na floresta do Alto Palmital, é elaborada listagem de espécies de acordo com sistema Raukiano de forma biológica (hábito), classe de diâmetro e de tamanho da folha. Efetuaram levantamento com base no método de parcelas, de 2.800 m² e divididos em subáreas de 10x20 m. Foram cadastradas 66 espécies para o estudo da forma biológica. Dentre elas: *Euterpe edulis*; *Alchornea sidifolia*; *Chrysophyllum gonocarpum* "Aguai"; *Chorisia insignis* "Paineira"; *Sorocea illicifolia* "Cuncho"; *Balfourodendron riedelianum* "Guatambú". De acordo com a área basal se destacaram: *Cabrlea oblongifolia* "Canjarana-vermelha"; *Nectandra sp* "Canela-preta"; *Balfourodendron riedelianum* "Guatambú"; *Cedrela fissilis* var. *Macrocarpa* "Cedro" e *Chrysophyllum gonocarpum* "Aguai". Em Caiobá, com base no estabelecimento de 6 parcelas de 200 m² cada, foram encontradas 66 árvores com DAP de 1 dm no mínimo, distribuídas entre 21 espécies, como "Covatã", "Licurana", "Guapuruvu", "Bico-de-pato", "Figueira-branca" e "Guamirim".

VELOSO & KLEIN (1961), estudaram principalmente a vegetação da região Sul do País, nas planícies costeiras do Quaternário, situadas entre o rio Itapocu no litoral norte do Estado de Santa Catarina e a baía de Paranaguá, a leste do Estado do Paraná. Para o levantamento da região estudada foi empregado o método de quadrado do inventário, com "stands" de superfície de 1.600 m² e divididos em subáreas de 100 m² cada. No Município de Guaratuba foram alocados três "stands" e estudados os parâmetros densidade e sociabilidade das espécies. Sendo que, as florestas aí desenvolvidas foram consideradas medíocres, com árvores que não atingem 15 m de altura, com cobertura superior mal formada, com presença de tapete de bromeliáceas, cobrindo o solo e, conferindo à vegetação um aspecto fisionômico bastante distinto. Entre outras espécies foram encontradas as seguintes: *Cabrlea glaberrima* A. Juss., *Euterpe edulis* Mart., *Matayba guianenses* Aubl. e *Tapirina guianensis* Aubl. KLEIN (1962), em estudos de caracterização da floresta Atlântica do sul do País, estabelece áreas de estudo e pesquisas na região de Guaratuba. Estado do

região de Guaratuba, Estado do Paraná, onde foram feitas coletas botânicas por amostragem e estudos de cunho fitossociológico, localizados nos domínios da serra do Mar, desde o Município de Joinville no Estado de Santa Catarina até a baía de Paranaguá no Estado do Paraná. LONGHI (1980), estudando uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* no Município de São João do Triunfo, descreve a estrutura da vegetação e aplica o método de parcelas em árvores com DAP igual ou superior a 20,0 cm. Foram considerados os seguintes parâmetros estruturais: abundância, dominância, distribuição diamétrica e a posição sociológica das espécies. Constatou que a *Araucaria angustifolia* foi considerada a mais abundante e dominante. Outras espécies se destacaram na composição florística, como: *Ilex dumosa*, *Matayba elaeagnoides*, *Capsicodendron dinisii*, *Nectandra grandiflora*, *Phoebe porosa* e *Campomanesia xanthocarpa*. IMAGUIRE (1980), em estudos fitossociológico de campos e floresta do Primeiro e Segundo Planalto Paranaense, analisa os fatores que podem estar ligados à origem e evolução destas vegetações com a categoria de incidência lumínica que recebe. OLIVEIRA & ROTTA (1982a), em levantamento realizado em mata de *Araucaria* do Primeiro Planalto, em Colombo estudaram todas as espécies com diâmetro mínimo à altura do peito (DAP) de 5,0 cm. O estado amostral foi desenvolvido de acordo com o método de parcelas. Foram apresentados os índices de sociabilidade entre as espécies, entre unidades de amostras e perfis estruturais da área representativa. A partir da análise dos componentes de frequência, abundância e dominância. Foi possível destacar 21 espécies que predominam e caracterizam a fitofisionomia da floresta, de acordo com o índice de valor de Importância (IVI), são estas: *Ilex paraguariensis* "Erva-mate", *Prunus subcoriaceus* "Varova", *Ilex dumosa* "Congonha", *Podocarpus lambertii* "Pinheiro-bravo", *Capsicodendron dinisii* "Pimenteira", *Lamanonia speciosa* "Guaraperê", *Myrcia* sp. "Guaraitá", *Ilex theezans* "Capuna", *Clethra scabra* "Carne-de-vaca" e *Araucaria angustifolia* "Pinheiro-do-Paraná".

OLIVEIRA & ROTTA (1982b), realizaram levantamento fitossociológico, por amostragem, para caracterizar a estrutura vertical de uma floresta de *Araucaria*. Foram estudados os aspectos da composição florística, distribuição das espécies por estratos e o potencial de regeneração natural. Constatou-se 20 % dos indivíduos encontram-se no estrato inferior e que a espécie mais abundante neste estrato é a *Soroceae bonplandii* a "Falsa Espinheira Santa"; 66 % no estrato médio com maior número de espécies presentes, com *Ilex paraguariensis* "Erva-mate" a dominante neste estrato, e 14 % no estrato superior, o maior destaque coube a *Araucaria angustifolia* o "Pinheiro-do-Paraná". Foi observado também que 5 % da área basal estava localizada no estrato inferior, 59 % concentrada no estrato médio, 39 % no estrato superior. Foi constatada a presença de regeneração

natural para 50 % das 103 espécies identificadas durante o levantamento da composição florística e as que mais se destacaram de acordo com o índice de regeneração natural foram: *Ocotea puberula* "Canela-sebo", *Casearia sylvestris* "Cafezinho-bravo", *Podocarpus lambertii* "Pinheiro-bravo", *Myrcia* sp. "Caingá" e a *Rapanea* sp. "Capororoca".

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O presente estudo foi desenvolvido no Município de Morretes, Estado do Paraná, no parque Estadual do Marumbi, pertencente ao *Instituto de Terras e Cartografia* (ITC), órgão vinculado à Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná, na localidade, denominada Marumbi, cuja estação férrea tem o mesmo nome. A referida estação é servida pelas linhas da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), que ligam Curitiba a Paranaguá. Apresenta as seguintes coordenadas: 25°30'S e 48°38'W de Gr. e altitude de 485 m, como demonstra a Figura 1. A região é denominada pelo maciço do Marumbi, que integra a serra do Mar e é coberta pela Floresta Tropical Atlântica. A floresta ocorre em toda a região costeira do Estado do Paraná, segundo BIGARELLA (1978), faz limite, ao norte com o Estado de São Paulo na região do vale do rio Ribeira de Iguape e, ao sul com o Estado de Santa Catarina, próximo a região de Bracinho. Nos domínios do Estado do Paraná, na orla marítima, faz limite com a planície Quaternária de Paranaguá, nas partes mais altas da serra, com o Primeiro Planalto Paranaense, onde dominam as florestas de *Araucaria*.

O CLIMA DA REGIÃO

A caracterização climática da região estudada, teve com base os dados fornecidos pela estação meteorológica de Morretes, pertencente ao IAPAR, que se encontra a 60 m de altitude, nas coordenadas 25°30'S e 48°49'W de Gr., correspondentes a observações referentes aos anos de 1973-1982. Para classificação climática, foi adotado o sistema de KOEPPEN (1937) *apud* GODOY (1978), que se baseia no índices de temperatura (° C) e precipitação pluviométrica (mm), os quais através de códigos de letras designam o grupo climático a que pertence a região considerada. Para confecção das tabelas os valores de precipitação (mm), umidade relativa do ar (%), temperatura máximas (° C), e evaporação de Piche (mm), foram obtidos a partir da média dos últimos dez anos (1973 -82), referentes aos meses e anos. O diagrama climático normal foi elaborada segundo o procedimento de WALTER (1976). A evapotranspiração



Fig. 1. Localização esquemática da área e respectivas coordenadas geográficas



Fig. 2. Fotografias: A, vista geral da área, tomada próximo do leito da estrada e ferro; B, tronco coberto de epífitas; C, aspecto de uma liana que se envolve no caule de uma árvore; D, tronco de árvore, ao fundo um espécime de *Attalea dubia* (Palmae); E, caule com bromélias (Bromeliaceae). Fotos do autor em 30.10.1984.

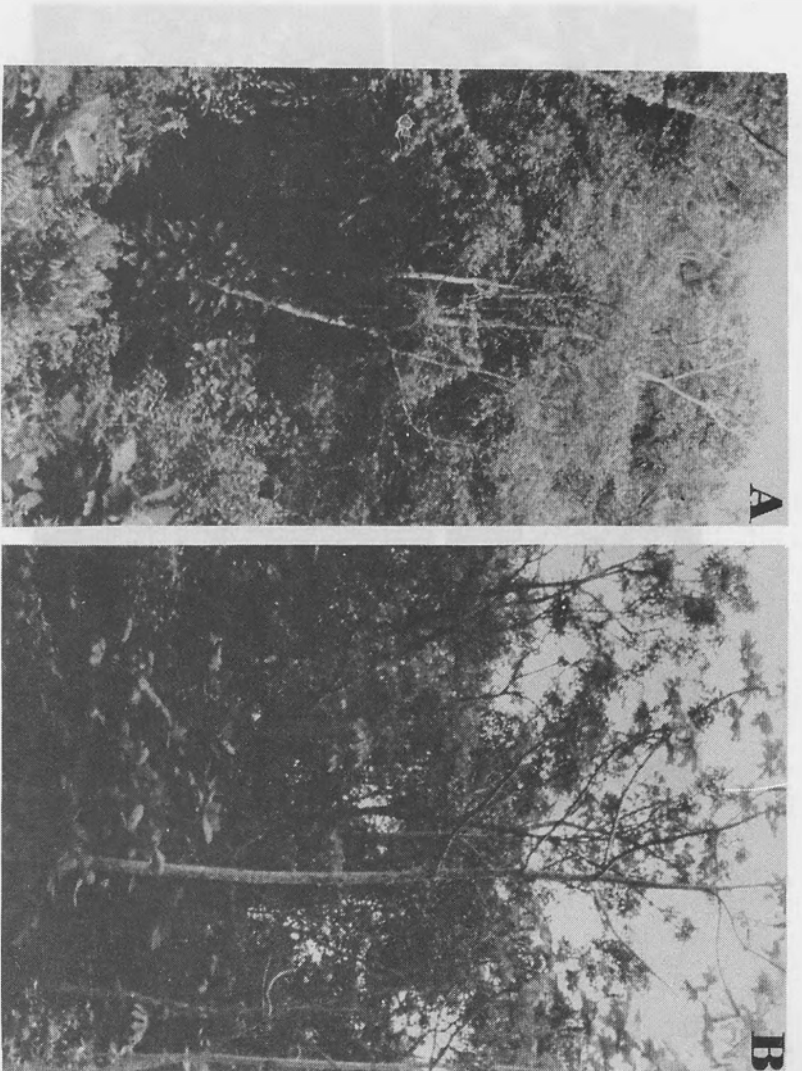


Fig. 3. Fotografias da vista lateral da área pesquisada, tomada do lado da grande picada. Fotos (A e B) do autor em 30.10.1984.

e o balanço hídrico, que são considerados elementos climáticos importantes para a análise ambiental, foram calculados de acordo com THORNTHWAITE *et al.* (1995) in GODOY (1978). Sendo considerada em 125 mm a retenção de água no solo. Por existir uma diferença de altitude entre a estação meteorológica e a área estudada, de cerca de 400 m, as temperaturas compensadas devem ter, possivelmente, 2,4°C mais baixo nesta área, considerando o gradiente de resfriamento normal da atmosfera com os valores correspondentes de altitude.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A área da presente pesquisa, está incluída na folha de Morretes, de acordo com Cordoni & Girardi (1967), compreendendo unidades que integram o Complexo Cristalino, de rochas metamórficas, Granito Graciosa e Granito Marumbi. Há também a presença de diques de diabásio que cortam a área no sentido leste-oeste de largura variando em cerca de 3-12 m. Os pedimentos indiferenciados ocorrem nas faldas da serra da Graciosa e nas partes mais abaixo da mesma. O leito do riacho que corta a área segue uma falha geológica dividindo os dois grandes conjuntos graníticos: o Marumbi e o Graciosa. Quanto a estratigrafia da região, pode-se dizer que, possivelmente, compreende Migmatitos e Granitos do Pré-Cambriano e diques de diabásio de idade Jurássico-Cretáceo. Os migmatitos homogêneos, tipo litológico de rocha metamórficas, estão assinalados, predominantemente, entre os maciços graníticos Marumbi e Anhanava, porém, na altura da área em estudo, ocorre interdigitação e transição entre estes migmatitos heterogêneos. Apresentam aspectos granitóides e orientação predominante pelo paralelismo dos minerais. Podem, mineralogicamente, ser chamados de biotita Gnaisses ou Gnaisses leucocráticos. Seus constituintes principais: quartzo, feldspato potássico e plagioclásio. O granito Graciosa ocorre em pequena porção da área, sendo mais representativo nas serras dos Órgãos, da Graciosa, Mãe Catira e da Farinha Seca. O granito apresenta cores: clara branca, cinza clara, creme ou levemente avermelhada. É constituído dos seguintes minerais: quartzo, feldspato potássico e plagioclásio. Vale salientar que é um granito alcalino. O maciço granítico do Marumbi também presente na região, ocupa a porção meridional da folha geológica de Morretes. O granito é bastante homogêneo, apresenta, sistematicamente, biotita como mineral, tem textura equiangular milimétrica e coloração cinza-clara, predominantemente. A composição mineralógica é a seguinte: quartzo, feldspato potássico e plagioclásio. A biotita verde-amarelada é indicativa da presença de Titânio. O magma que originou o granito, possivelmente teria sido de características menos alcalinas do que o

da Graciosa ou do pico Paraná. Os diques de diabásio, constituem importante feição geológica, em função de sua maior resistência em relação aos migmatitos, de grande extensão (vários km) e com largura variáveis. No caso da área pesquisada seguem direção leste-oeste. A coloração varia do cinza escuro ao preto, onde o plagioclásio e o piroxênio são minerais predominantes; como acessórios ocorrem hornblenda, biotita, epídoto, quartzo, feldspato potássico e apatita. Nas faldas da serra do Marumbi e nos vales dos rios da região, ocorrem pedimentos remanescentes. Trata-se de material detrítico de granulação grossa não consolidada e sem estratificação. A composição heterogênea, com predominância de graníticos, é comum nos pedimentos situados no pé da serra da Graciosa. Blocos de diabásio e migmatitos encontram-se incorporados nos pedimentos. A idade pleistocênica foi considerada a mais provável para todos os pedimentos da região. Os quais foram formados durante fases semi-áridas, correspondentes às fases glaciais, quando o nível do mar encontrava-se dezenas de metros acima do atual.

RELEVO

Em função de seus grandes rios limítrofes e lineamento orográfico, o Estado do Paraná possui limites marcantes, dentro das zonas naturais de paisagem. A divisão em zonas, tem como base a posição das escarpas, vales de rios e divisores de água, bem como, o caráter fisiográfico nítido da própria paisagem nos limites naturais, segundo MAACK (1981). Distinguem-se no Estado, cinco grandes regiões de paisagens naturais: o litoral, a serra do Mar, o Primeiro planalto ou de Curitiba, o Segundo planalto ou de Ponta Grossa, e o Terceiro planalto ou de Guarapuava. Estes planaltos integram no conjunto o planalto Meridional Brasileiro. A serra do Mar, área da presente pesquisa, possui a parte mais elevada com a presença do pico Paraná com cerca de 1.922 m de altitude. No maciço do Marumbi, sobressai o pico Olimpo, com cerca de 1.500 m de altitude. De maneira geral, a serra do Mar apresenta-se ora com escarpa de planalto, ora como serra marginal, eleva-se de 500 a 1.000 m acima do nível do mar. Do planalto de Curitiba, até a planície de Paranaguá há formação de vários degraus, patamares, níveis intermediários que se situam entre a frente do planalto há padrões semi-esfoliados dos altos maciços residuais da borda do planalto, sendo o mais escarpado o lado Atlântico. O local da presente pesquisa, possui relevo suave, com presença de alguns córregos, que na sua orla e leito contêm afloramentos de rochas cristalinas.

O SOLO

Para caracterizar o solo da área estudada, foram retiradas oito amostras simples e formado um composto, à profundidade de 0-20 cm, sendo encaminhadas para análise química e granulométrica no laboratório de Solos, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A análise química foi considerada para se obter o seguinte: pH, que é obtido em 1:2,5 a leitura efetuada em potenciômetro. Para o Alumínio (Al), feita em 1:10, com titulação com NaOH e, 0,025 Normal, sendo que o extrator KCIN em 1:10. Para Cálcio + Magnésio (Ca + Mg), em 1:10 em complexometria, o EDTA de 0,025 Molar, com extrator KCl em 1:10. Para o Fósforo (P), foi obtido através do seguinte procedimento: com colorimetria através da formação azul de fosfo-molibdato de amônia e como extrator de Mehlich em 1:10. Para o Potássio (K), obtido em fotometria de chama, com extrator Mehlich em 1:10. A análise granulométrica foi estabelecida de acordo com a análise de dispersão total com hidróxido de Sódio ou solução hexametáfosfato de Sódio tamponado com carbonato de Sódio. Efetuada a leitura no densímetro com aproximação de 0,25.

O MÉTODO DE QUADRANTES DE LEVANTAMENTO

A fim de efetuar o levantamento das espécies arbóreas para o presente trabalho, foi empregado o método de "Quadrantes de levantamento" (The Point-Centred Quarter Method), segundo COTTAM & CURTIS (1956). Foi introduzido o valor da distância mínima entre as árvores de acordo com Martins (1978), que compreende este valor na medição das distâncias entre as árvores com DAP igual ou superior a 4,8 cm e, tomadas 50 medidas, obtendo-se a média simples, multiplica-se por dois e obtém-se a distância mínima. Foram estabelecidos 80 pontos com distância de 10,0 m entre si, marcados com piquetes de madeira de 1,0 m de altura. Em cada ponto foram determinados quatro quadrantes e escolhida a árvore mais próxima do mesmo, com circunferência igual ou superior a 15,0 cm a altura do solo (CAP). Em toda a área foram amostradas um total de 320 árvores. No trabalho de campo, procedeu-se da seguinte maneira: escolha da área, que deveria possuir as seguintes características: fisionomia não variável acentuadamente; topografia sem alteração de relevo; local protegido da ação antrópica; estabelecimento das estacas e etiquetagem das respectivas árvores escolhidas, com numeração de 1-320; coleta de dados com formulação do seguinte conteúdo: distância ponto-árvore, circunferência, altura de dados de identificação sistemática da espécie; coleta e identificação

do material botânico. GIBBS *et al.* (1980), comparam com pesquisas efetuadas em 1978c com base em levantamento florístico em mesma área de pesquisas, mas com aplicação de métodos diferentes: quadrantes de levantamento e o de quadrados de amostragem. Concluíram que o método de quadrantes é recomendável para utilização, visto que, é mais rápido na aplicação e eficiente para espécies mais freqüentes.

Portanto, foi escolhido o método de quadrantes por apresentar também maior número de informações em cada ponto amostrado e mais agilizado no trabalho de campo, sendo que, a eficiência acenada por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) e MARTINS (1978) é perfeitamente pertinente. Vale salientar que com o presente método, não é possível estabelecer tratamento de acordo com a área mínima, como foi proposto em VELOSO & KLEIN (1957), visto que, o método de quadrantes de levantamento possui tratamento para aferir a representatividade em função da curva de aumento de espécies com relação ao número de pontos alocados.

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO

O material botânico foi coletado, visando ao máximo obter elementos férteis (flor e fruto) para adequada identificação sistemática dos espécimes. Foi herborizado e montado em exsicata segundo método usual em manejo de herbário. Está depositado no herbário do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UPCB), sendo que, as duplicatas estão depositadas no herbário do Departamento de biologia Vegetal da Fundação Universidade de Brasília (UB).

Os espécimes botânicos tiveram tratamento a nível taxonômico o mais detalhado possível. Para tanto, contou-se com a colaboração do curador Gert Hatschabach do Herbário do Museu Municipal (MBM) de Curitiba, PR, de professores do Departamento de Botânica da UFPR, consultas à bibliografia especializada, comparação com exsicata de herbários de Curitiba (UPCB - HPKD - MBM) e, com envio à especialistas em taxonomia vegetal, como foi o caso de algumas determinações e confirmação de Myrtaceae e Monimiaceae,

ESTADO DA ESTRUTURA HORIZONTAL

Com o objetivo de compreender a estrutura horizontal da fitocenose em questão foi necessário estabelecer estudos dos parâmetros fitossociológicos de Densidade Relativa e por área proporcional; Freqüências absoluta e relativa, Dominância relativa e o Índice de Valor de Importância. Para tanto, estes parâmetros foram calculados de acordo com o que segue:

DENSIDADE RELATIVA (DR) — Por densidade relativa entende-se, a proporção do número de indivíduos da espécie em questão relacionado ao número total de indivíduos amostrados de todas as espécies presentes na amostragem geral. Vale salientar, que a densidade relativa é representada em porcentagem e que também torna-se independente da área. Este conceito é referido por CURTIS & McINTOSH (1950), que é definido como:

$$DR = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

onde:

n_i = número de espécimes da espécie i ;

N = número total de indivíduos.

DENSIDADE POR ÁREA (DTA) — Indica o número total de árvores por unidade de área, no caso do presente trabalho a área considerada é de um hectare e aplica-se a seguinte fórmula:

onde:

$$\bar{M} = d^2$$

$$d = \frac{\sum d_i}{N}$$

$$DTA = \frac{1 \text{ ha}}{\bar{M}}$$

d_i = distância corrigida dos indivíduos amostrados calculados como média geométrica;

N = número total de distâncias tomadas;

\bar{M} = Área média

Estes critérios foram estabelecidos de acordo com MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

DENSIDADE POR ÁREA PROPORCIONAL (DA) — Foram considerados o número de indivíduos amostrados para cada espécie considerada, número total de indivíduos da amostra total e o DTA. Explicada na seguinte fórmula:

$$DA = \frac{n_i}{N} \cdot DTA$$

onde:

DA = densidade por área proporcional;

n_i = número de indivíduos amostrados para a espécie i ;

N = número total de indivíduos amostrados para todas as espécies.

FREQÜÊNCIA ABSOLUTA (FA) — A freqüência absoluta foi calculada como sendo a proporção em porcentagem do número de pontos onde a espécie ocorre e o número total de pontos alocados no levantamento, sendo expressa na seguinte fórmula:

$$FA = \frac{P_i}{P} \cdot 100$$

onde:

P_i = número de pontos onde a espécie i ocorre;

P = número total de pontos estabelecidos.

A elaboração do histograma de distribuição de classes de FA, teve como base os procedimentos recomendados por CAIN & CASTRO (1971) in MARTINS (1979).

FREQÜÊNCIA RELATIVA (FR) — Com objetivo de estabelecer a freqüência relativa, foram tomados como base os trabalhos de MUELLER-DAMBOIS & ELLENBERG (1974), que indicam a presença de determinada espécie em dada área e sendo expressa de acordo com a seguinte fórmula:

$$FR = \frac{FA_i}{\Sigma FA} \cdot 100$$

onde:

FA_i = freqüência absoluta da espécie i ;

ΣFA = freqüência absoluta de todas as espécies.

DOMINÂNCIA RELATIVA (DoR) — A dominância relativa foi estabelecida a partir de cálculos da área basal, para tanto foi tomada a área basal média de todas as espécies amostradas. A obtenção da área basal foi a partir do perímetro do tronco a 1,30 m do solo e calculado:

$$\text{DoR} = \frac{G_i}{\Sigma G} \cdot 100$$

onde:

G_i = área basal da espécie i ;

ΣG = área basal de todos os indivíduos cadastrados.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) — Considerado a somatória dos valores relativos da Densidade - DR, da Frequência - FR e da Dominância - DoR.

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

VALOR DE IMPORTÂNCIA FAMILIAR (VIF) — Os critérios aqui estabelecidos, seguem os recomendados por MORI *et al.* (1983), onde estão inseridos os valores de diversidade relativa, densidade relativa e de dominância relativa. Para tanto, foi aplicada a seguinte fórmula:

$$\text{VIF} = \frac{n}{N} + \frac{T}{t} + \frac{G}{g} \cdot 100$$

onde:

n = número de espécies da família;

N = número total de espécies;

T = número total de indivíduos da família;

t = número total de indivíduos;

g = área basal por família;

G = área basal total.

ESTRUTURA VERTICAL

É consenso quase unânime, entre os autores que trabalham com floresta

tropical que a mesma apresenta diversos estratos superpostos, sendo, entretanto, difícil sua evidenciação.

Para caracterizar e evidenciar a tendência à ocorrência dos estratos de copas e árvores emergentes, tomou-se como base os trabalhos de KLEIN (1979), MARTINS (1979) e LONGHI (1980).

Foi elaborado um gráfico, onde a distribuição das classes de alturas de cada espécie estão representadas por um traço vertical. A altura das árvores foi obtida a partir da média das alturas máximas de todos os indivíduos amostrados da mesma espécie.

CLASSES DE DIÂMETRO

As classes de diâmetro possuem significado fitossociológico de grande valor, uma vez que permitem estabelecer análise de dinâmica de populações, informações acerca da regeneração natural das espécies e, a partir das porcentagens dos diâmetros, propor um manejo sustentado de florestas.

As medidas tomadas no campo foram feitas a partir da medição do perímetro do tronco das árvores a 1,30 m do solo e, transformadas posteriormente em diâmetro.

No presente trabalho, foram elaborados histogramas de frequências de classes de diâmetro, com intervalos de 5 cm e incluídas somente espécies com mínimo de 10 indivíduos cada.

RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÕES FLORÍSTICAS E DE FITOMASSA DE FLORESTA ATLÂNTICA DE OUTRAS REGIÕES

Para se verificar a relação entre as composições florísticas e de fitomassa de diferentes regiões da floresta Atlântica e floresta de *Araucaria*, tomou-se como base estudos desenvolvidos em Ubatuba, Estado de São Paulo por SILVA (1980), e em UNA Estado da Bahia por MORI *et al.* (1983). Para a floresta de *Araucaria*, efetuado em Aço João do Triunfo, Estado do Paraná desenvolvido por LONGHI (1980).

Com relação a composição florística, foram consideradas as espécies de acordo com a ordem decrescente do Índice de Valor de Importância (IVI), destacando-se desta maneira as espécies mais importantes de cada fitocenose em cotejo.

Quanto a fitomassa, foram consideradas as áreas basais por unidade de área e a densidade total por área (DTA) das respectivas regiões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O CLIMA

Os dados climáticos da presente análise referem-se a estação agrometeorológica de Morretes (PR). As médias foram calculadas com referência nos últimos dez anos (1973-1982). A Tabela 1 apresenta os valores médios de temperaturas máximas, mínimas e a média compensada. A temperatura máxima absoluta do mês mais quente, no período, foi de 41,0°C e ocorreu em fevereiro de 1975, sendo que, a oscilação média do mês mais quente foi de 30,0°C, ocorreu em fevereiro. A temperatura mínima absoluta foi de 0,2°C e ocorreu no mês de junho de 1975. A temperatura média mínima do mês mais frio foi de 12,5°C e ocorreu no mês de julho. Os meses mais quentes foram dezembro, janeiro, fevereiro e março. A menor média dos valores de temperatura ocorreu nos meses de maio, junho, julho e agosto.

Os valores médios mensais e anuais de precipitação estão expressos em milímetros e a umidade relativa do ar em porcentagem, estão apresentados na Tabela 2.

O ano mais chuvoso no período analisado foi o de 1980, com precipitações atingindo acerca de 2.209,5 mm e o mês em que mais choveu foi dezembro de 1980, com 449,1 mm. De acordo com os dados da Tabela 2, a região estudada não apresenta estação seca, há chuva distribuída durante todo o ano. De acordo com os dados desta tabela, não há também grande variação da umidade relativa e os índices são considerados altos.

Tabela 1. Valores de temperaturas máximas, mínimas e médias compensadas. Mensais e anuais com base nos índices dos últimos dez anos (1973-1982). Estação meteorológica de Morretes, pertencente ao IAPAR. Coordenadas: 25°30'S E 48°49'W DE GR. Altitude de 60 m.

Mês	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima(°C)	Média(°C) compensada
JAN	29,4	20,2	24,0
FEV	30,5	21,1	24,8
MAR	29,0	20,2	23,7
ABR	26,4	17,6	21,3
MAI	24,8	15,0	18,9
JUN	22,9	12,7	16,8
JUL	22,9	12,5	16,5
AGO	22,9	13,4	17,2
SET	23,1	14,7	18,1
OUT	25,0	16,5	20,1
NOV	26,9	17,8	21,7
DEZ	28,7	19,7	23,5
ANO	26,0	16,8	20,5

Tabela 2. Valores de Precipitação e umidade relativa do ar de médias mensais e anuais dos últimos dez anos (1973-1982). Estação meteorológica de Morretes, pertencente ao IAPAR. Coordenadas: 25°30'S E 48°49'W. Altitude de 60 m.

Mês	Precipitação (mm)	Umidade relativa (%)
JAN	264,4	85
FEV	243,6	84
MAR	251,6	87
MAI	92,7	86
ABR	101,6	86
JUN	88,1	86
JUL	95,8	87
AGO	96,9	88
SET	125,3	86
OUT	169,8	85
NOV	151,7	83
DEZ	205,1	83
ANO	1886,6	85

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios de evaporação de Piche, apontando que os valores médios oscilam em torno de 52,0 mm, sendo que o mês de maior evaporação foi de dezembro, com 62,4 mm e a média dos últimos dez anos (1973-1982) foi de 52,0 mm.

O balanço hídrico-climático foi elaborado de acordo com THORNTHWAITE *et al.*, in GODOY (1978), demonstrado na Figura 5. O período de observações refere-se a 1966-1983.

Segundo a classificação climática de KOEPPEN (1937), in GODOY (1978), a região estudada está incluída com Cfa, e sendo que:

C = clima mesotérmico (temperatura média do mês mais frio, abaixo de 18°C);

Cf = clima subtropical úmido sem estação seca;

+Cfa = com verão quente (a = temperatura do mês mais quente, acima de 22°C).

Em Veu de Noiva (altitude de 680 m), estação da Estrada de Ferro Curitiba-

Paranaguá, em 1942 verificou-se as seguintes precipitações: média de 3.728 mm, máxima de 5.363 mm e mínima de 2.484 mm. Valores extremos foram verificados na localidade de Bracinho, região serrana do Estado de Santa Catarina, próximo da divisa com o Estado do Paraná, sendo registrados em 1937, índices de 7.473 mm anual de precipitação (cf BIGARELLA, 1978).

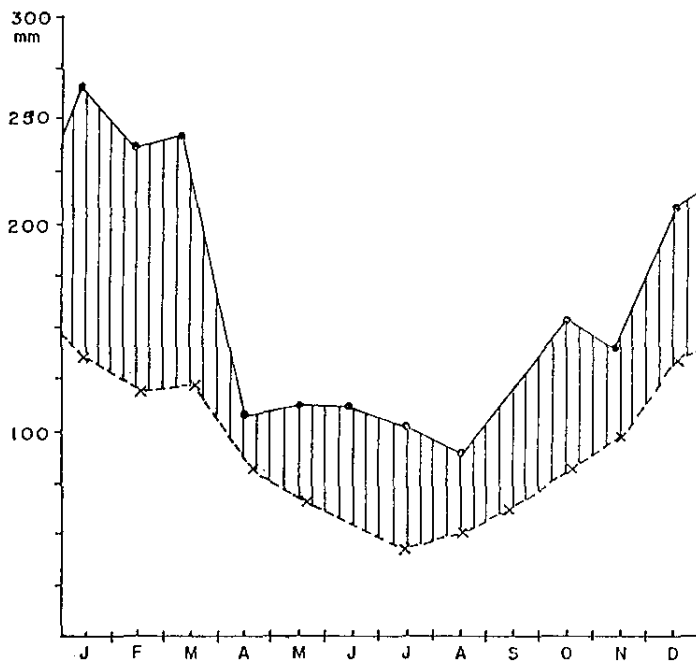
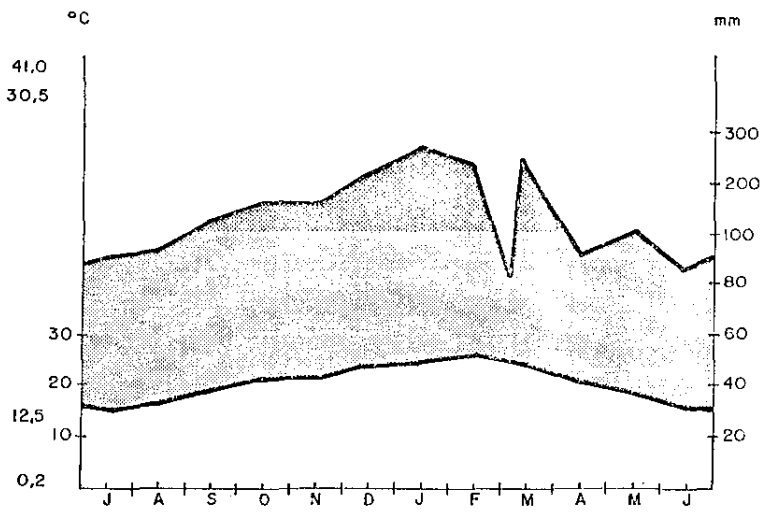
Tabela 3. Valores de evaporação de Piche, mensais e anual, com base na média dos últimos dez anos (1973-1982). Estação meteorológica de Morretes, pertencente ao IAPAR. Coordenadas: 25°30'S e 48°49'W. Altitude de 60 m.

MÊS	EVAPORAÇÃO DE PICHE (mm)
JAN	60,5
FEV	59,0
MAR	54,6
ABR	48,0
MAI	46,5
JUN	41,3
JUL	43,9
AGO	45,9
SET	44,8
OUT	54,9
NOV	62,2
DEZ	62,4
ANO	52,0

O SOLO

São apresentados a seguir os resultados das análises químicas (Tabela 4) e granulométricas (Tabela 5) do solo da área estudada. Quanto à análise química, os resultados indicam que o pH é moderadamente ácido, característico de solos minerais de regiões úmidas. O teor de matéria orgânica possui os mesmos índices da camada superficial do solo de Cerradão e que é pelo menos duas vezes superior ao encontrado no Cerrado (2,8 %) de acordo com RIBEIRO (1983)

Para Alumínio, cálcio + Magnésio e Potássio, os níveis de presença foram considerados de teores médios e, quanto ao Fósforo foi constatada a presença de teores baixos. Os resultados da análise granulométrica mostram que se trata de um solo de fração argilosa (35,0 - 40,0% de argila), sendo que, quanto à mistura é classificado como "barro argilo arenoso" e também classificado como textura franco-argiloso. De acordo com o SNLCS de (1978).



Figs. 4 e 5. Diagrama climático da região estudada de acordo com Walter (1976). Período de observação: 1973-1982. Morretes (60m), 16,5°C, 1.886,6 mm (4, acima). Balanço hídrico climático normal, segundo Thornthwaite & Mather (1955). Da Estação agrometeorológica de Morretes. Período de observação: de 1966 a 1983. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125 mm.

Tabela 4. Análise química do solo superficial (0-20 cm) da área estudada efetuada no mês de maio de 1984. Em função das porcentagens de areia, silte e argila.

Matéria	pH	Al	Ca + Mg	P	K
Orgânica	m.e.%	m.e.%	m.e.%	ppm	ppm
4,8	5,2	1,0	2,5	3	118

Tabela 5. Análise granulométrica do solo superficial (0-20 cm) da área estudada efetuada no mês de maio de 1984. Em função das porcentagens de areia, silte e argila.

AREIA %	SILTE %	ARGILA %	TOTAL %
43,3	20,7	36,0	100

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E OS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Foram estabelecidos 80 pontos de amostragem, com um total de 320 indivíduos. Na Tabela 6, são apresentadas as espécies que foram cadastradas na área amostrada, compreendendo 70 táxons, em 55 gêneros e com 31 famílias, com uma desconhecida. Vale salientar, que as árvores mortas não foram consideradas na presente amostragem, mas, indivíduos das famílias *Palmae* e *Cyatheaceae*, "Xaxim" foram incluídos.

Como demonstra a Tabela 7, poucas espécies não foram arroladas na amostragem, compreendendo cerca de 16 táxons, em quatro famílias e oito gêneros inéditos.

A Figura 6 mostra, em um dos eixos, o número de espécies inéditas encontradas e, no outro, o número de pontos estabelecidos, sendo que, a curva resultante indica que a amostragem é representativa.

De acordo com a Figura 7, treze famílias contribuíram com 74,44 % do total de espécies, visto que *Myrtaceae* contribuiu com 15 táxons, *Rubiaceae* com 6, *Melastomataceae* e *Leguminosae* com 4, *Lauraceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapotaceae* e *Euphorbiaceae* com 3 táxons cada. Sendo que, ainda, *Eleocarpaceae*, *Flacourtiaceae*, *Monimiaceae* e *Palmae* contribuíram com 2 táxons cada. As 18 famílias restantes, obtiveram a contribuição de uma espécie cada.

Dos 320 indivíduos amostrados, 77,40 % estão representados por 10 famílias, como demonstra a Figura 8, uma vez que *Rubiaceae* contribuiu com 52 indivíduos e *Myrtaceae* com 59, *Nyctaginaceae* com 31, *Euphorbiaceae* com 24, *Monimiaceae* com 23, *Meliaceae* com 18, *Sapotaceae* com 16, *Cyatheaceae* com 16, *Eleocarpaceae* com 10 e *Lauraceae* com 9. As outras 23 famílias estão constituídas por 72 indivíduos no conjunto.

Tabela 6. Famílias, gêneros, espécies e respectivos nomes vulgares amostrados na área estudada.

Família	Espécie	Nome vulgar
ANNONACEAE	<i>Rollinea sericea</i> fnes	"cortiça"
CELASTRACEAE	<i>Naytenus alaternoides</i>	
COMPOSITAE	<i>Vernonia puberula</i> Less	"pau-toucinho"
CYATHEACEA	<i>Alsophyla</i> sp.	"xaxim"
ELAEOCARPACEAE (Aubl.) Benth.	<i>Sloanea</i> sp	<i>Sloanea guianensis</i>
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	"tapiá"
	<i>Hyeronomia alchorneoides</i> Allem.	"licurana"
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell) Pax.	"Pau-de-leite"
FLACOURTIACEAE	<i>Casearea obliqua</i> Spreng.	
	<i>Casearea sylventris</i> Sw.	"cafeeiro-do-mato"
GUTTIFERAE	<i>Rhedia gardneriana</i> Tr. & Pl.	"bacupari"
LURACEAE	<i>Cryptocaria moschata</i> Nees. & M.	"canela nhotinga"
	<i>Nectandra leucantha</i> Nees	"canela nhossara"
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meissn) Mez.	"canelinha"
LECYTHEDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Radd.) Ktze.	"jequitibá"
LEGUMINOSAE- CAESALPINOIDEAE		<i>Cassia multijuga</i> Rich. "aleluia"
MIMOSOIDEAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	"ingá-banana"
FABOIDEAE	<i>Machaerium</i> sp, <i>Dahlstedtia</i> <i>pentaphylla</i> (Taub) Malme	"catingueiro-miúdo"
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia</i> sp. (1) <i>Mollinedia</i> sp. (2)	"pimenteira"
MELASTO- MATAACEAE	<i>Mouriri chamissoniana</i> Cogn. <i>Miconia sellowiana</i> Naud. <i>Miconia theanens</i> (Bonbl.) Cogn.	"guamirim-ripa"
	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn	"jacatirão"
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> Sald. <i>Trichilia elegans</i> A. Juss. <i>Trichilia</i> sp.	"canjerana" "pau-de-ervilha"

(Continua)

Continuação

MORACEAE	<i>Cecropia pachytachya</i> Trec.	"embaúba"
	<i>Ficus organensis</i> (Miq) Miguel	"figueira"
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burg. Lanj. & Beer.	"falsa espinheira-santa"
MYRSINACEAE	<i>Rapanea unbellata</i> (Mart.) Mez.	"capororocão"
MYRTACEAE	<i>Calycorectes australis</i> Leg.	"guamirim"
	<i>Calyptranthes grandifolia</i> Berg.	"guamirim-chorão"
	<i>Campomanesia xantyhocarpa</i>	"guabiroba"
	<i>Eugenia bacupari</i> Legr.	"guamirim-pimentão"
	<i>Eugenia</i> sp.	
	<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	
	<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) Berq.	
	<i>Gomidesia flagillaris</i> Legr.	"guamirim-bravo"
	<i>Gomidesia tijucensis</i> (Kiaersk) Legr.	
	<i>Myrcia</i> sp.	
	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC) Legr. & Kaus.	"G.-de-folhas-miúda"
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Camb.) Berg.	"Bofe"
	<i>Marlierea silvatica</i> (DC) Kiaersk.	"guamirim-chorão"
	<i>Marlierea tomentosa</i> Camb.	"guapuruna"
	MYRTACEAE (1)	
NYCATAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	"maria-mole"
OLACACEAE	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	"casco-de-tatu"
PALMAE	<i>Attalea dubia</i> (Mart) Burr.	"indaiá"
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	"palmito"
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba declinata</i> Mart.	
QUIINACEAE	<i>Quina glaziovii</i> Engler.	"juvarana"
ROSACEAE	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schlech) Dietr.	"varova"
RUBIACEAE	<i>Alseis floribunda</i> Schott.	"arma-de-serra"
	<i>Amaioua guianenses</i> Aubl.	"carvoeiro"
	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs.	"pau-tabaco"
	<i>Psycotria suturella</i> M. Arg.	"grandiúva-de-anta"
	<i>Psycotria nuda</i> (C. & S.) Wawra	"pasto-de-anta"
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham) M.Arg	"grinalda-de-noiva"
RUTACEAE	<i>Fagara rhoifolium</i> (Lam.) Engler	

Continua

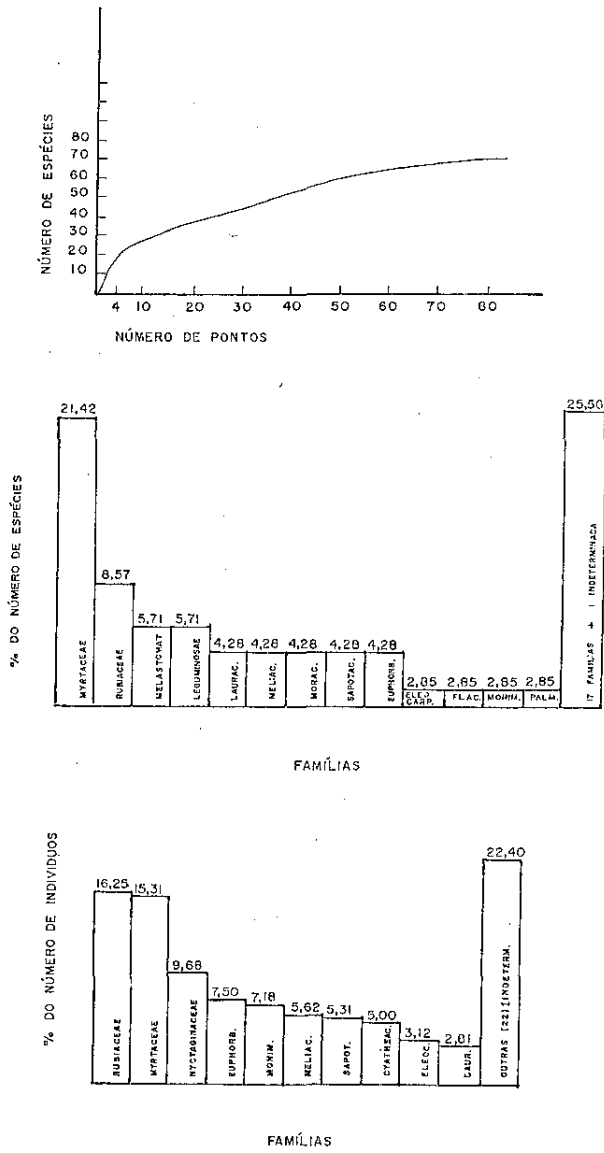
Conclusão

SABIACEAE	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	"pau-fernandes"
SAPINDACEAE	<i>Cupania oblongifolia</i> Camb.	"catingueiro-grado"
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum dusenii</i> Cronquist	"tabica"
	<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichl. ex Mig.	"caixeta"
	<i>Pouteria</i> sp.	
SIMARUBACEAE	<i>Picramnia</i> sp.	
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.	
INDETERMINADA		

Tabela 7. Lista de espécies arbóreas que foram coletadas na área em estudo mas que não foram amostradas no levantamento.

BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) Robyns
GUTTIFERAE	<i>Clusia parviflora</i> (Sald.) Engler
LAURACEAE	<i>Ocotea puberula</i> Nees.
LEG. MIMOS.	<i>Inga marginata</i> Willd. <i>Inga sessilis</i> (Vel.) Mart.
LEG. FABOIDEA	<i>Machaerium hatschbachii</i> Rudd.
CUNONIACEAE*	<i>Lamonia speciosa</i> (Camb) L.B. Smith
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cabuçu</i> Hoehne
MYRTACEAE	<i>Myrcia glabra</i> (Berg) Legr. <i>Myrcia pubipetala</i> Miq. <i>Myrciaria trunciflora</i> Berg.
MYRISTICACEAE*	<i>Viola oleifera</i> (Schott) A.C. Sm.
PHYTOLACACEAE*	<i>Phytolaca dioica</i> L.
RUBIACEAE	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R. & S.
SAPINDACEAE	<i>Matauba guianensis</i> Aubl.
THEACEAE*	<i>Laplaceae fruticosa</i> (Schrader) Kobus.

* Indica a presença de famílias e gêneros que não foram encontrados na amostragem.



Figs. 6 a 8. 6: curva do número acumulado de espécies pelos números de pontos; 7: distribuição do número de espécies por família no Parque Estadual de Marumbi — As famílias estão representadas por Melastomat.= Melastomataceae, Leguminosae-Caesapinioideae (1,42 %) e Faboideae (2,85 %), Laurac.= Lauraceae, Meliac.= Meliaceae, Morac.= Moraceae, Sapotac.= Sapotaceae, Euphorb.= Euphorbiaceae, Mon.= Monimiaceae, Palm.=Palmae e as outras 17 com presença de 1,42 %, cada; 8: distribuição do número de árvores amostradas por família no Parque do Marumbi. Representando 77,6 % do total.

ESPÉCIES E OS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

DENSIDADE RELATIVA (DR) — Na Tabela 8, estão listadas as espécies amostradas em ordem decrescente, de acordo com a densidade relativa (DR) e a densidade por área proporcional (DA) de cada espécie amostrada no presente levantamento. Seis espécies apresentam valores de densidade relativa superior a 5 % e correspondem a 38,41 % do total tomado. Constatou-se que 20 % do total das espécies, contribui com 60,87 % do conjunto dos valores de densidade relativa. Em Nyctaginaceae, *Guapira opposita*, única espécie da família, obteve o maior valor de densidade relativa. Em Monimiaceae, a contribuição foi de 7,20 %, sendo que *Mollinedia* sp. (2) possui 86,95 % do total representado pela família. Em Euphorbiaceae, a espécie *Hieronimia alchorneoides* contribui com cerca de 5,93 %. Já em Rubiaceae há participação de três espécies que contribuem com 14,67 % do total, *Bathysa meridionalis* contribui com 5,93 %, *Psychotria suturella* com 5,62 % e *Psychotria nuda* com 3,12 %.

Vinte e uma espécies possuem valores de densidade relativa mais baixos, representando 0,31 % de cada e com presença de um indivíduo amostrado, sendo portanto consideradas espécies raras de acordo com critérios estabelecidos por MARTINS (1979).

DENSIDADE POR ÁREA (DTA) — A presente amostragem resultou, quanto à distância média ponto-árvores, em 2,38 m, que, em termos de densidade total por hectare, foi 2.422,85 árvores com DAP igual ou superior a 4,77 cm, a área basal foi de 3,12 m².

DENSIDADE POR ÁREA PROPORCIONAL (DA) — Das 2.422,85 árvores/ha estimadas para a área em estudo, sete espécies compreendem 42,49 % do total e com 1.029,67 indivíduos. *Guapira opposita* contribui com 22,64 % deste total *Mollinedia* sp. (2) com 14,61 %, *Hieronyma alchorneoides* com 13,86 %, *Bathysa meridionalis* com 13,86 %, *Psychotria suturella* com 13,13 %, *Alsophylla* sp com 11,66 % e *Chrysophyllum dusenii* com 10,21 %.

O menor valor de densidade por área proporcional - DA foi de 8,20 árvores/ha, corresponde a 23 espécies e contribui com 7,11 % do total, representando 188,6 indivíduos.

Tabela 8. Espécies e parâmetros fitossociológicos: densidade relativa (DR), densidade por área (DA) e o número de indivíduos. A densidade total por área (DTA) foi de 2.442, 85.

ESPÉCIE	N	DR	D
<i>Guapira opposita</i>	30	9,37	227,14
<i>Mollinedia sp. (2)</i>	20	6,25	151,42
<i>Hieronyma auchorneoides</i>	19	5,93	143,85
<i>Bathysa meridionalis</i>	19	5,93	143,85
<i>Psychotria suturella</i>	18	5,62	136,28
<i>Alsophyla sp.</i>	16	5,00	112,14
<i>Chrysophyllum dusenii</i>	14	4,30	105,99
<i>Cabralea canijerana</i>	11	3,43	83,28
<i>Psychotria nuda</i>	10	3,12	75,71
<i>Sloanea guianensis</i>	8	2,50	60,57
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	8	2,50	60,57
<i>Nectandra leucantha</i>	7	2,18	52,99
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	7	2,18	52,99
<i>Marlierea silvatica</i>	7	2,18	52,99
<i>Cupania oblongifolia</i>	6	1,87	45,42
Indeterminadas	5	1,56	37,85
<i>Maytenus alaternoides</i>	5	1,56	37,85
<i>Trichilia sp.</i>	5	1,56	37,85
<i>Marlierea tomentosa</i>	5	1,56	37,85
<i>Quiina glaziovii</i>	5	1,56	37,85
<i>Meliosma sellowii</i>	5	1,56	37,85
<i>Alchornea triplinervia</i>	4	1,25	30,28
<i>Rapanea umbellata</i>	4	1,25	30,28
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	1,25	30,28
yrtaceae	4	1,25	30,28
<i>Rheedia gardneriana</i>	3	0,93	22,71
<i>Cariniana estrellensis</i>	3	0,93	22,71
<i>Mollinedia sp (1)</i>	3	0,93	22,71
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	0,93	22,71
<i>Euterpe edulis</i>	3	0,93	22,71

(Continua)

(Continuação)

<i>Alseis floiribunda</i>	3	0,93	22,71
<i>Vernonia puberula</i>	2	0,62	15,14
<i>Sloanea sp.</i>	2	0,62	15,14
<i>Inga edulis</i>	2	0,62	15,14
<i>Dahlstedtia penthaphylla</i>	2	0,62	15,14
<i>Mouriri chamissoniana</i>	2	0,62	15,14
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0,62	15,14
<i>Eugenia sp.</i>	2	0,62	15,14
<i>Heisteria silvianii</i>	2	0,62	15,14
<i>Coccoloba declinata</i>	2	0,62	15,14
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	0,62	15,14
<i>Chrysophyllum viride</i>	2	0,62	15,14
<i>Picramnia sp.</i>	2	0,62	15,14
<i>Trichilia elegans</i>	2	0,62	15,14
<i>Eugenia bacupari</i>	2	0,62	15,14
<i>yrceugenia campestris</i>	2	0,62	15,14
<i>Gomidesia spectabilis</i>	2	0,62	15,14
<i>Rollinea sericea</i>	1	0,31	7,57
<i>Casearea obliqua</i>	1	0,31	7,57
<i>Casearea sylvestris</i>	1	0,31	7,57
<i>Cryptocaria moschata</i>	1	0,31	7,57
<i>cotea teleiandra</i>	1	0,31	7,57
<i>Cassia multijuga</i>	1	0,31	7,57
<i>Michaerium sp.</i>	1	0,31	7,57
<i>Tibouchina pulchra</i>	1	0,31	7,57
<i>Ficus organnensis</i>	1	0,31	7,57
<i>Calycorectes australis</i>	1	0,31	7,57
<i>Gomidesia flagiaria</i>	1	0,31	7,57
<i>Myrcia sp.</i>	1	0,31	7,57
<i>Attalea dubia</i>	1	0,31	7,57
<i>Fagara rhoifolium</i>	1	0,31	7,57
<i>Pouteria sp.</i>	1	0,31	7,57
<i>Solanum sp.</i>	1	0,31	7,57
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0,31	7,57
<i>Amaioua guianensis</i>	1	0,31	7,57
<i>Gomidesia tijucensis</i>	1	0,31	7,57

(Continua)

(Conclusão)

<i>Miconia theazens</i>	1	0,31	7,57
<i>Miconia sellowiana</i>	1	0,31	7,57
<i>Eugenia stictosepala</i>	1	0,31	7,57
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	0,31	7,57

Observa-se que as espécies com densidade por área proporcional com 16,40 e 8,20 árvores/ha, compreendem cerca de 55,71% do total, portanto, a maioria das espécies amostradas.

FREQÜÊNCIA ABSOLUTA (FA) — Os valores de frequência absoluta - FA, listados em ordem decrescente, estão contidos na TABELA 14 e a distribuirão de classes de FA no histograma da TABELA 15. De acordo com os resultados, observa-se que há duas classes de FA. Uma com presença de quatro espécies, com os maiores valores e com os seguintes táxons: *Guapira opposita* com 28,75%, *Mollinedia sp. (2)* com 23,75%, *Bathysa meridionalis* com 21,25% e *Hieronyma alchorneoides* com 21,25%. A outra classe compreende 66 espécies.

O menor valor de FA, 1,25%, se estende à 24 espécies amostradas no presente trabalho.

FREQÜÊNCIA RELATIVA (FR) — Observa-se também na Tabela 9, a presença de listagem de espécies de acordo com os valores em ordem decrescente de frequência relativa (FR). As quatro espécies com valores mais altos, totalizam 25,48% do total da amostragem e que mais uma vez está representada pelas seguintes espécies: *Guapira opposita* com 7,71%, *Mollinedia sp. (2)* com 6,37%, *Bathysa meridionalis* com 5,70 e *Hieronyma alchorneoides* com 5,70%.

Vinte e quatro espécies apresentam valores de FR mais baixos, com 0,33% cada e, no conjunto, contribuem com aproximadamente 7,92% do total da FR.

Nota-se que surge em DoR outro grau de hierarquia, baseado no diâmetro do caule dos indivíduos, alterando, portanto, a presença de espécies e famílias em destaque. Vale salientar que Lauraceae contribui com duas espécies nos primeiros colocados.

Tabela 9. Espécies e parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta (FA) e relativa (FR).

<i>Guapira opposita</i>	28,75	7,71
<i>Mollinedia sp. (2)</i>	23,75	6,37
<i>Bathysa meridionalis</i>	21,25	5,70
<i>Hieronyma auchorneoides</i>	21,25	5,70
<i>Psychotria suturella</i>	20,00	5,26
<i>Alsophyla sp.</i>	18,75	5,03
<i>Chrysophyllum dusenii</i>	16,25	4,36
<i>Cabrarea canijerana</i>	13,75	3,69
<i>Psychotria nuda</i>	12,50	3,35
<i>Sloanea guianensis</i>	10,00	2,68
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	10,00	2,68
<i>Nectandra leucantha</i>	8,75	2,34
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	8,75	2,34
<i>Marlierea silvatica</i>	8,75	2,34
Indeterminadas	6,25	1,67
<i>Maytenus alaternoides</i>	6,25	1,67
<i>Quiina glaziovii</i>	6,25	1,67
<i>Marlierea tomentosa</i>	6,25	1,67
<i>Cupania oblongifolia</i>	6,25	1,67
<i>Alchornea triplinervia</i>	5,00	1,34
<i>Trichilia sp</i>	5,00	1,34
<i>Rapanea umbella</i>	5,00	1,34
Myrtaceae	5,00	1,34
<i>Meliosma sellowii</i>	5,00	1,34
<i>Cariniana estrellensis</i>	3,75	1,00
<i>Mollinedia sp (1)</i>	3,75	1,00
<i>Cecropia pachystachya</i>	3,75	1,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3,75	1,00
<i>Euterpe edulis</i>	3,75	1,00
<i>Alseis floiribunda</i>	3,75	1,00
<i>Rheedia gardneriana</i>	3,75	1,00
<i>Vernonia puberula</i>	2,50	0,67
<i>Sloanea sp.</i>	2,50	0,67

(Continua)

(Continuação)

<i>Inga edulis</i>	2,50	0,67
<i>Dahlstedtia penthaphylla</i>	2,50	0,67
<i>Mouriri chamissoniana</i>	2,50	0,67
<i>Sorocea bonplandii</i>	2,50	0,67
<i>Eugenia</i> sp.	2,50	0,67
<i>Heisteria silvianii</i>	2,50	0,67
<i>Coccoloba declinata</i>	2,50	0,67
<i>Prunus brasiliensis</i>	2,50	0,67
<i>Chrysophyllum viride</i>	2,50	0,67
<i>Picramnia</i> sp.	2,50	0,67
<i>Trichilia elegans</i>	2,50	0,67
<i>Myrceugenia campestris</i>	250	0,67
<i>Gomidesia spectabilis</i>	2,50	0,67
<i>Rollinea sericea</i>	1,25	0,33
<i>Casearea obliqua</i>	1,25	0,33
<i>Casearea sylvestris</i>	1,25	0,33
<i>Cryptocaria moschata</i>	1,25	0,33
<i>Ocotea teleiandra</i>	1,25	0,33
<i>Michaerium</i> sp.	1,25	0,33
<i>Tibouchina pulchra</i>	1,25	0,33
<i>Ficus organnensis</i>	1,25	0,33
<i>Calycorectes australis</i>	1,25	0,33
<i>Gomidesia flagiaria</i>	1,25	0,33
<i>Myrcia</i> sp.	1,25	0,33
<i>Attalea dubia</i>	1,25	0,33
<i>Fagara rhoifolium</i>	1,25	0,33
<i>Pouteria</i> sp.	1,25	0,33
<i>Solanum</i> sp.	1,25	0,33
<i>Sapium glandulatum</i>	1,25	0,33
<i>Amaioua guianensis</i>	1,25	0,33
<i>Eugenia bacupari</i>	1,25	0,33
<i>Gomidesia tijucensis</i>	1,25	0,33
<i>Miconia theazens</i>	1,25	0,33
<i>Miconia sellowiana</i>	1,25	0,33
<i>Eugenia stictosepala</i>	1,25	0,33
<i>Rudgea jasminoide</i>	1,25	0,33

DOMINÂNCIA RELATIVA (DoR) — Na Tabela 10 estão inseridos os valores de dominância relativa (DoR) e do Índice de Valor de Importância (IVI), em ordem decrescente de acordo com os valores do IVI. Constata-se que os maiores valores de DoR pertencem a seis espécies, com total de 47,73%, sendo as seguintes: *Ficus organensis* com 19,96%, *Cabrlea canjerana* com 6,46%, *Tibouchina pulchra* com 6,12%, *Cryptocaria moschata* com 5,35%, *Cariniana estrellensis* com 5,32% e *Nectandra leucantha* com 4,52%.

Na Figura 11, onde se destacam as 12 espécies mais importantes de acordo com os valores de DoR, totalizam 65,20%, sendo que *Ficus organensis* se posiciona isoladamente com o maior valor, isto, devido ao fato de que o indivíduo apresenta a maior circunferência registrada (280 cm).

As espécies que apresentam menores valores de DoR foram as seguintes: *Trichilia* sp. e *Myrceugenia campestris* com 0,07% cada, *Dalhstedtia penthaphylla* e *Casearia sylvestris* com 0,06% cada e *Solanum* sp. com 0,05%.

Tabela 10. Espécies e os parâmetros fitossociológicos: dominância relativa (DoR) e o índice de valor de importância (IVI), em ordem decrescente de acordo com o IVI. As alturas máximas e mínimas das árvores, medidas em metros.

ESPÉCIES	DoR	IVI	ALTURAS	
			Máx.	Mín.
1 <i>Ficus organensis</i>	19,96	20,61	25,00	22,00
2 <i>Guapira opposita</i>	0,51	17,60	8,20	6,00
3 <i>Hieronyma alchorneoides</i>	3,04	14,68	17,05	12,00
4 <i>Cabrlea canjerna</i>	6,46	13,59	15,4 5	12,00
5 <i>Mollinedia</i> sp. (2)	0,57	13,20	8,22	5,00
6 <i>Bathysa meridionales</i>	0,82	12,46	11,07	8,00
7 <i>Psychotriasaturella</i>	0,23	11,22	5,63	3,00
8 <i>Alsophyla</i> sp.	0,38	10,41	4,46	4,30
9 <i>Chrysophyllum dusenii</i>	0,71	9,45	9,07	6,00
10 <i>Sloanea guianensis</i>	4,00	9,18	18,00	13,00
11 <i>Nectandra leucantha</i>	4,52	9,05	23,48	14,00
12 <i>Cariniana estrellensis</i>	5,31	7,26	24,33	19,00
13 <i>Tibouchina pulchra</i>	6,11	6,76	30,00	25,00
14 <i>Psychotria nuda</i>	0,18	6,66	5,70	3,00

(Continua)

(Continuação)

15	<i>Cryptocaria moschata</i>	5,35	6,00	22,00	19,00
16	<i>Calyptranthes grandifolia</i>	0,73	5,92	9,87	6,00
17	<i>Myceugenia myrcioides</i>	1,12	5,65	12,57	9,00
18	<i>Alchornea triplinervia</i>	2,73	5,33	21,00	14,00
19	<i>Marlierea silvatica</i>	0,66	5,20	12,50	9,00
20	<i>Cupania oblongifolia</i>	1,48	5,03	13,50	9,00
21	<i>Maytenus alaternoides</i>	1,73	4,97	14,00	9,00
22	<i>Attalea dubia</i>	3,08	3,72	15,00	12,00
23	<i>Quiina glaziovii</i>	0,47	3,71	11,00	8,00
24	Myrtaceae	1,07	3,67	16,00	12,00
25	<i>Meliosma sellowii</i>	0,76	3,66	5,70	3,00
26	<i>Rapanea umbellata</i>	1,05	3,64	12,50	10,00
27	indeterminadas	0,24	3,48	9,60	7,00
28	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,18	3,44	16,75	13,00
29	<i>Marlierea tomentosa</i>	0,14	3,38	6,00	4,00
30	<i>Sapium glandulatum</i>	2,54	3,19	16,00	14,50
31	<i>Trichilia</i> sp.	0,07	2,97	7,70	5,60
32	<i>Alseis floribunda</i>	0,82	2,76	10,50	8,00
33	<i>Cecropia pachytachya</i>	0,80	2,75	13,00	8,00
34	<i>Myrcia</i> sp.	2,06	2,71	16,00	13,00
35	<i>Rheedia gardneiriana</i>	0,72	2,66	17,50	14,00
36	<i>inga edulis</i>	1,17	2,47	20,00	14,00
37	<i>Vernonia puberula</i>	1,16	2,45	14,00	11,50
38	<i>Chrysophyllum viride</i>	1,00	2,30	18,00	14,00
39	<i>Machaerium</i> sp.	1,62	2,27	20,00	16,00
40	<i>Prunus brasiliensis</i>	0,94	2,24	11,50	8,00
41	<i>Heisteria silvianii</i>	0,82	2,12	12,50	10,50
42	<i>Mollinedia</i> sp. (1)	0,16	2,11	6,00	3,00
43	<i>Eugenia stictosepala</i>	1,43	2,08	10,00	8,00
44	<i>Euterpe edulis</i>	0,12	2,06	7,00	5,00
45	<i>Mouriri chamissoniana</i>	0,57	1,86	11,00	6,00
46	<i>Gomidesia spectabilis</i>	0,54	1,83	12,50	10,25
47	<i>Sorocea bonplandii</i>	0,50	1,79	12,00	9,75
48	<i>Miconia sellowiana</i>	1,07	1,72	20,00	15,00
49	<i>Pouteria</i> sp.	1,04	1,69	15,00	12,00
50	<i>Casearea obliqua</i>	0,88	1,53	18,00	15,00

(Continua)

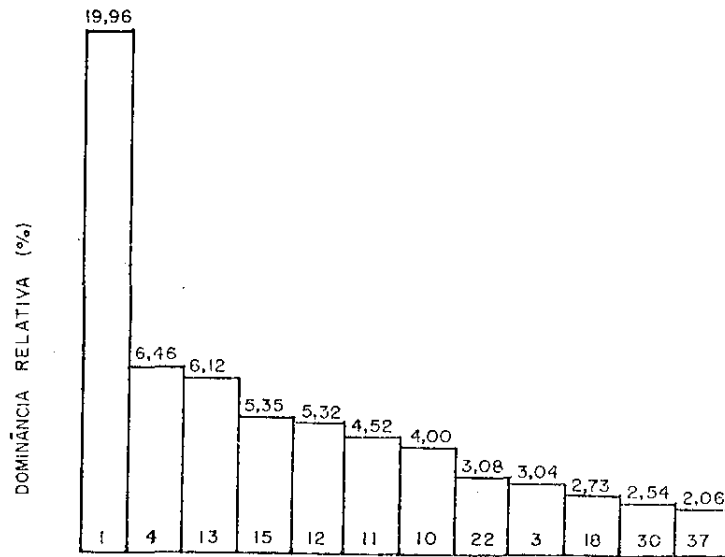
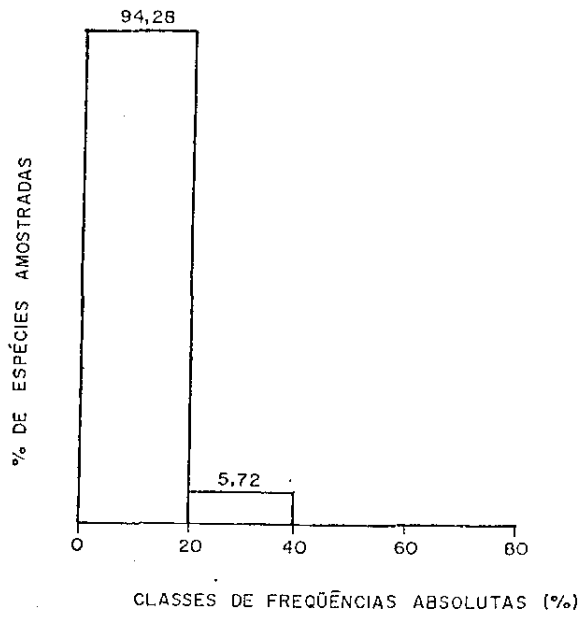
(Conclusão)

51	<i>Picramnia</i> sp.	0,23	153	10,00	7,50
52	<i>Trichilia elegans</i>	0,21	1,50	9,50	7,25
53	<i>Eugenia</i> sp.	0,20	1,49	6,50	4,50
54	<i>Coccoloba declinata</i>	0,14	1,43	6,25	5,25
55	<i>Sloanea</i> sp.	0,13	1,42	5,50	4,00
56	<i>Myrceugenia campestris</i>	0,07	1,37	3,00	1,50
57	<i>Dahstedtia penthaphylla</i>	0,06	1,35	4,50	2,75
58	<i>Gomidesia flagillaris</i>	0,38	1,34	9,50	7,50
59	<i>Cassia multijuga</i>	0,68	1,33	10,00	8,00
60	<i>Eugenia bacupari</i>	0,23	1,19	13,00	6,00
61	<i>Ocotea teleiandra</i>	0,53	1,18	9,00	5,00
62	<i>Amaioua guianensis</i>	0,51	1,16	15,00	12,00
63	<i>Fagara rhoifolium</i>	0,47	1,11	18,00	16,25
64	<i>Calycorectes australis</i>	0,36	1,01	9,00	7,00
65	<i>Rolinea sericea</i>	0,29	0,94	8,00	7,00
66	<i>Psychotria nuda</i>	0,27	0,92	5,70	3,00
67	<i>Miconia theazens</i>	0,10	0,74	6,00	4,00
68	<i>Gomidia tijucensis</i>	0,08	0,73	7,00	5,00
69	<i>Casearea sysvestris</i>	0,06	0,71	4,00	2,75
70	<i>Solanum</i> sp.	0,05	0,70	6,00	4,00

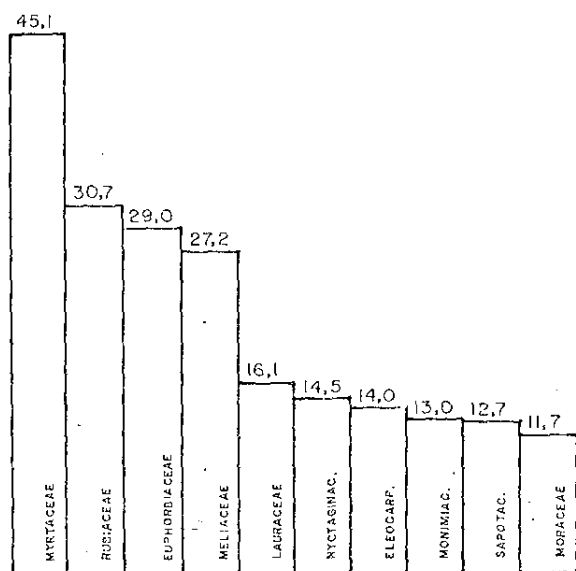
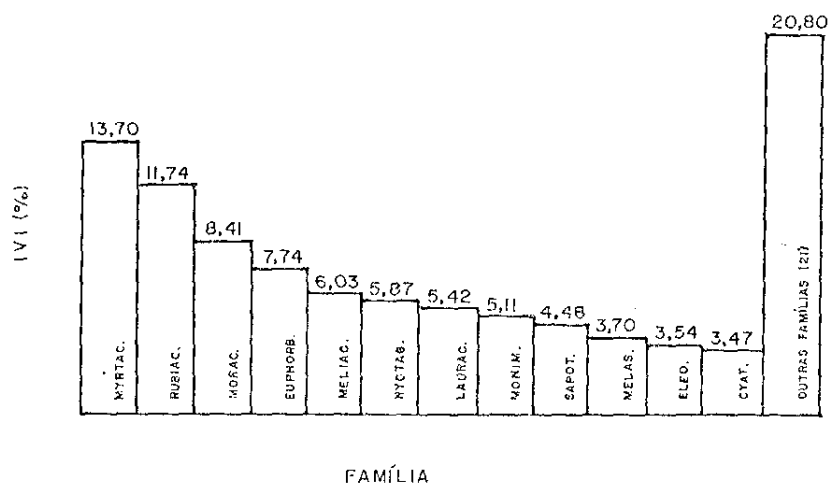
ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) — Nota-se, ainda, na Tabela 10 que as primeiras 20 espécies representam 28,60% do total de espécies amostradas, contribuindo com 75,34% da soma do índice de valor de importância - IVI. Observa-se, entretanto, na Figura 12, que 71,40% possuem valores inferiores de IVI a 5,00 e que a menor porcentagem de valores de IVI encontra-se na classe de maior valor, totalizando 2,86%. A maior classe foi efetivamente a que representa 32,86 do número de espécies.

As primeiras onze espécies são efetivamente consideradas as mais importantes da fitocenose em estudo, onde destacam-se: *Ficus organensis* com 6,96%, *Guapira opposita* com 5,95%, *Hieronyma alchorneoides* com 4,96%, *Cabralea canjerana* com 4,72%, *Mollinedia* sp (2) com 4,46%, *Bathysa meridionalis* com 4,21%, *Psychotria suturella* com 3,79% e *Alsophylla* sp com 3,52% respectivamente do IVI total.

Na Figura 11, demonstra-se a distribuição das famílias de acordo com os valores do IVI. Sendo que, as 12 famílias ilustradas totalizam 79,20% do IVI



Figs. 9 e 10. 9 (em cima): porcentagem de ocorrência de classes de frequência de absoluta (FA), com amplitude de 20 %. 10 (embaixo): dominância relativa (DoR) das 12 espécies mais importantes da amostragem (os números dentro dos blocos correspondem aos que estão na Tabela 10).



Figs. 11 e 12. 11 (Encima): distribuição do índice de valor de importância (IVI) de acordo com as famílias; 12 (embaixo): Distribuição do valor familiar (VIF), das 10 famílias mais importantes da área estudada.

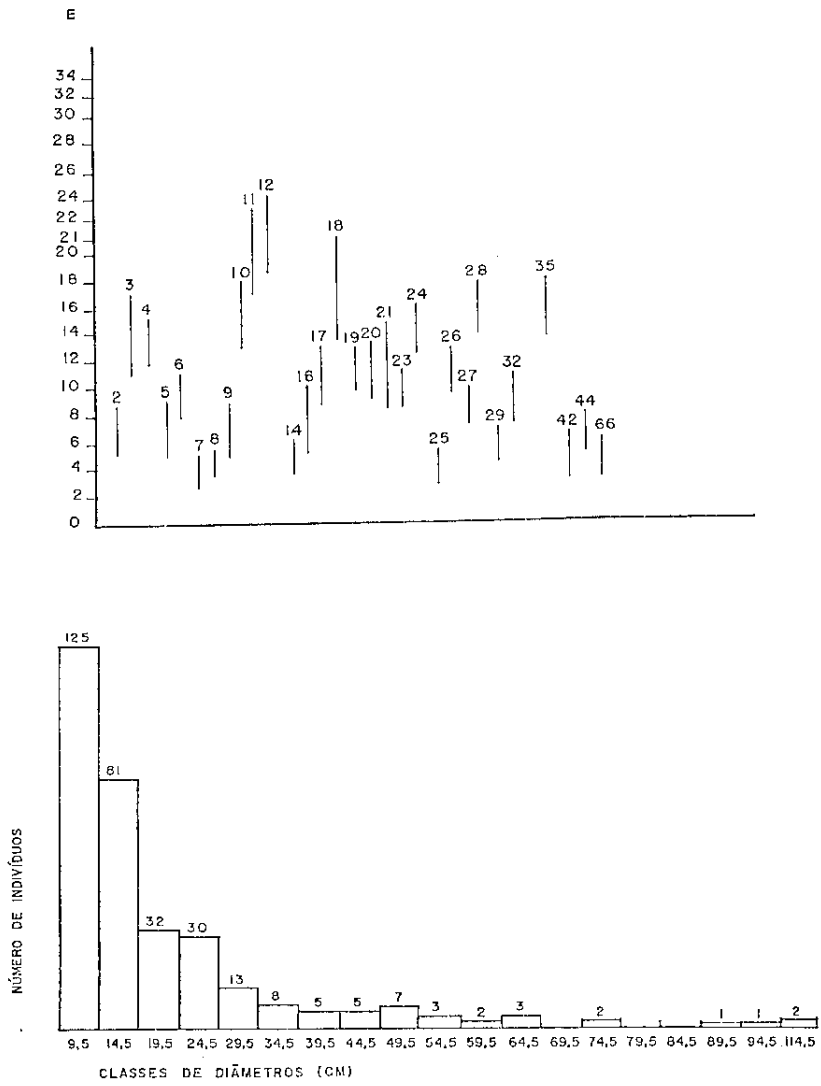
e, as 20 outras e uma indeterminada, compreendem 20,80% do IVI total.

VALOR DE IMPORTÂNCIA FAMILIAR (VIF) — De acordo com a Figura 12, demonstra-se a distribuição dos valores de importância familiar (VIF), para as 10 espécies mais importantes sob o ponto de vista ecológico. Nota-se que as quatro famílias em destaque correspondem a 44,0 % do total e as 10 famílias correspondem a 71,3% do total cadastrado.

ESTRUTURA VERTICAL

ESTRATIFICAÇÃO — Procurou-se evidenciar a estratificação da floresta em estudo, através das médias das alturas máximas e mínimas das espécies, sendo que os estratos são definidos de acordo com a composição florística dos mesmos. De acordo com a Figura 13, demonstra-se a tendência da compartimentação da vegetação estudada, que compreende três estratos, o inferior com altura até 8 metros, o médio com altura entre 8 a 19 m e o superior acima de 19 m. Sendo considerados emergentes os indivíduos com altura superior a 30 m. No estrato inferior foram amostradas 18 espécies, correspondendo a 25,71% do total amostrado, havendo, portanto, espécies do estrato médio. As espécies exclusivas deste estrato são: *Psychotria nuda*, *Martiera tomentosa*, *Mollinedia* sp. (2) e *Euterpe edulis*. No estrato médio há presença de 9 espécies, correspondendo a 12,85% do total. Podendo haver uma ou outra do estrato superior. São as seguintes as espécies mais importantes: *Hieronyma alchorneoides*, *Cabrlea canjerana*, *Sloanea guianensis*, *Cupania oblongifolia* e *Cecropia pachystachya*. Entretanto, vale salientar que *H. alchorneoides* pode se apresentar como árvore emergente, visto que sua presença no estrato superior também é significativa. *Sloanea guianensis* se inclui nas características da espécie acima citada. Neste estrato não há espécie considerada exclusiva. No estrato superior, destacam-se as seguintes espécies: *Nectandra leucantha* considerada árvore típica deste estrato, *Cariniana estrellensis* e *Alchornea triplinervia* tidas como exclusivas.

Constatou-se a presença de espécies que, individualmente, ultrapassam em altura o dossel da floresta, sendo consideradas emergentes, como é o caso de *Cariniana estrellensis* com 35 m, *Sloanea guianensis* com 30 m, *Alchornea triplinervia* com 35 m e *Nectandra leucantha* com 30 m.



Figs. 13 e 14. 13 (Em cima): estratificação vertical da floresta em estudo. os traços verticais indicam as médias (em m) das alturas máximas e mínimas das espécies (os números acima dos traços indicam as respectivas espécies listadas na Tabela 10); 14 (embaixo): Classes de diâmetro dos indivíduos amostrados com DAP igual ou superior a 4,77 cm (a amplitude foi demonstrada em 5,0 cm).

CLASSES DE DIÂMETRO

A distribuição dos valores de diâmetro dos indivíduos com DAP igual ou superior a 4,77 cm, encontra-se na Figura 14. Constatou-se a presença de 16 classes, sendo que, 3 não possuem indivíduos, uma com valores entre 64,50 e 69,50 cm e duas com valores entre 74,51 e 84,50 cm respectivamente. As seis primeiras classes possuem 88 % dos indivíduos amostrados, correspondem a diâmetros menores, e atingem até 39,5 cm dos valores. As outras classes apresentam indivíduos de maiores valores de diâmetros, mas, com presença reduzida de indivíduos. As classes de indivíduos com valores maiores de 50,0 cm de diâmetros correspondem a 4,38 % do total. Evidencia-se, portanto, que o número de indivíduos diminui com o aumento dos valores de diâmetros das árvores.

Nas Figuras 15 a 23 estão ilustradas as distribuições de valores de classes de diâmetro e o número de indivíduos por espécies. Para confecção destas figuras foram consideradas somente espécies com mínimo de 10 indivíduos e totalizam 9 espécies. As Figuras se apresentam a partir das espécies com maior número de indivíduos para as de menores valores. São as seguintes: *Guapira opposita* ilustrada na Figura 15, *Mollinedia* sp (2) na Figura 16, *Hieronyma alchorneoides* na Figura 17, *Bathysa meridionalis* na Figura 18, *Psychotria suturella* na Figura 19, *Alsophyla* sp. na Figura 20, *Chrysophyllum dusenii* na Figura 21, *Cabralea canjerana* na Figura 22 e *Psychotria nuda* na Figura 23.

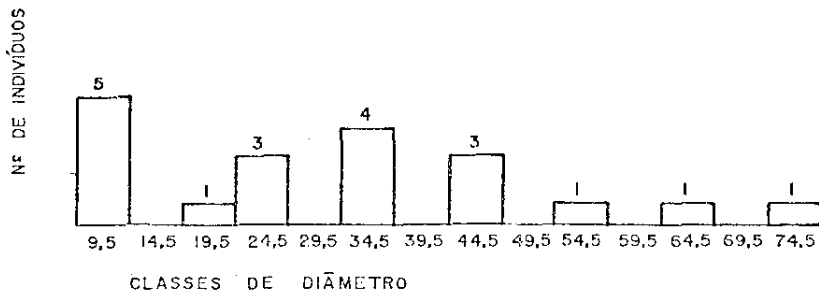
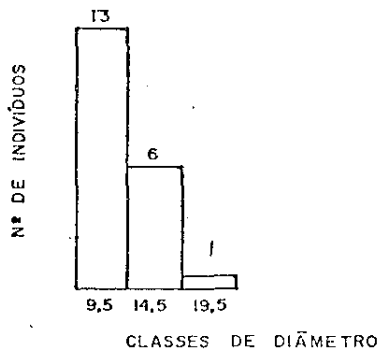
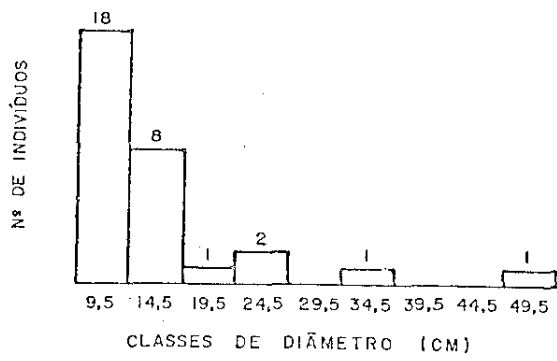
RELAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOMASSA DA FLORESTA ATLÂNTICA DE OUTRAS REGIÕES

Na Tabela 11, observa-se a relação da vegetação da Floresta Atlântica, da Floresta de *Araucaria* em várias regiões: nos Estados de São Paulo, Bahia e do Paraná. As informações referem-se à composição florística, fitomassa e clima das respectivas áreas cotejadas.

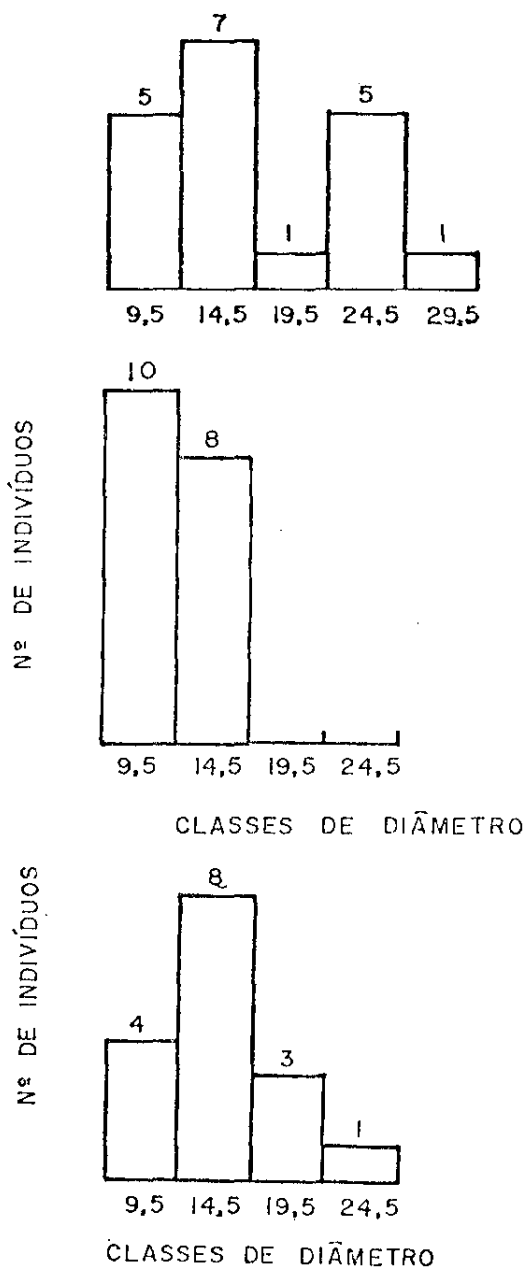
Quanto às espécies comuns, a vegetação de Ubatuba apresenta maior número que a de Buerarema. Com relação às famílias comuns, tanto em Ubatuba como em Buerarema apresenta mesmo número de famílias comuns com relação ao presente levantamento.

Em Ubatuba, das espécies mais importantes, duas pertencem à família Euphorbiaceae. Em Buerarema há representantes de Myrtaceae, Bombacaceae e Sapotaceae, respectivamente.

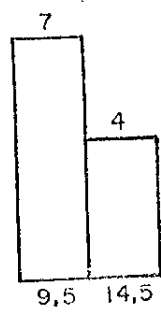
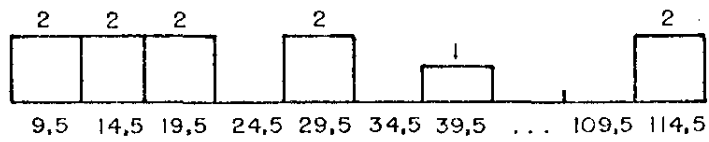
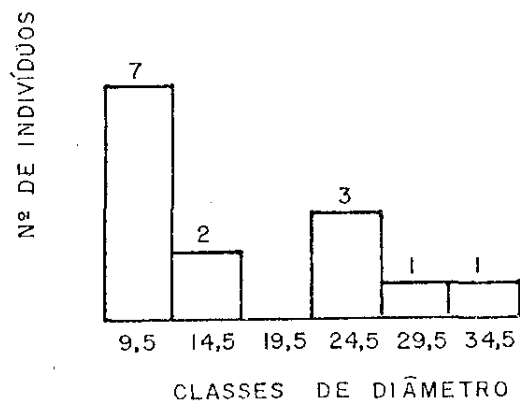
Quanto a densidade por área os valores obtidos tanto em Ubatuba como em



Figs. 15 a 17: Distribuições de classes de diâmetro (em cm) — 15 (em cima): *Cuapira opposita*, com amplitude de 5,0 cm; 16 (no meio): *Mollinedia* sp., com amplitude de 5,0 cm; 17 (embaixo): *Hyeronimia alchorneoides*.



Figs. 18 a 20: Distribuições de classes de diâmetro (em cm) — 18 (em cima): *Bathysa meridionalis*; 19 (no meio): *Psychotria saturella*, com; 20 (embaixo): *Alsophya* sp..



Figs. 21 a 23: Distribuições de classes de diâmetro (em cm) --- 21 (em cima): *Chrysophyllum dusenii*; 22 (no meio): *Cabralea canjerana*; 23 (embaixo): *Psychotria nuda*.

Tabela 11. A fitomassa e informes sobre a vegetação da floresta Atlântica em diferentes regiões.

<u>Autor(data)</u>			
SILVA (1980)	LONGHI (1980)	MORI (1983)	Presente trabalho
<u>Local</u>			
Ubatuba, SP	S.J.Triunfo, PR	Buerarema, BA	Morretes, PR
<u>Altitude</u>			
8 m	780 m	-	485 m
<u>Densidade por área</u>			
816,33 árv./ha		891,26 árv./ha	2.422,8 árv./ha
<u>Clima (Koeppen)</u>			
AF	Cfb	AF	Cfa
<u>Método estabelecido</u>			
Quadrantes	Parcelas	Quadrantes	Quadrantes
<u>DAP (mínimo)</u>			
10 cm	20 cm	10 cm	4,7 cm
<u>Espécies comuns</u>			
	15	3	1
<u>Gêneros comuns</u>			
	35	10	14
<u>Famílias comuns</u>			
	22	10	22
<u>Espécies mais importantes</u>			
<i>Mabea brasiliensis</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	Myrtaceae	<i>Ficus organensis</i>
<i>Hyeronimia chorneoides</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Eriotheca Macrophila</i>	<i>Guapira opposita</i>
<i>Syagrus pseudococos</i>	<i>Matayba elaeagnoides</i>	<i>Diploon cuspidatum</i>	<i>Hyeronimia alchorneoides</i>

Bucarema são próximos, mas os valores obtidos no presente levantamento são significativamente superiores.

Segundo a classificação climática de Koeppen, as regiões de Ubatuba e Bucarema apresentam-se no grupo climático AF característico de clima quente e úmido. Para a região do presente levantamento, o clima inclui-se no grupo de caráter

Sub-tropical, com tendência de se ajustar mais às regiões dos planaltos paranaenses.

CONCLUSÃO

O clima da região de Morretes está classificado como Cfa, de acordo com Koeppen, considerado úmido e sem estação seca, sugerindo caráter perenifolia da floresta, podendo, eventualmente, ocorrer geadas nos meses mais frios e emprestando à região caráter subtropical.

A vegetação está localizada sobre solos de fração argilosa e a mistura classificada como argilo arenoso o de textura franco-argiloso. Apresenta-se com pH ácido e com presença de teores médios e baixos dos elementos, caracterizando um solo moderadamente pobre.

Os 320 indivíduos cadastrados estão representados por 31 famílias, 55 gêneros e 70 espécies, sendo que, 5 espécies são desconhecidas, 8 identificados a nível de gênero e com 4 a nível de família.

As famílias mais importantes são Rubiaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Euphorbiaceae, Monimiaceae e Melastomataceae, concordando, no conjunto, com os dados obtidos por SILVA (1980) para um trecho de floresta Atlântica em Ubatuba, Estado de São Paulo.

A espécie de maior valor de densidade e frequência foi *Guapira opposita* e a com maior valor de dominância foi *Ficus organensis*.

As espécies que apresentam valores altos de densidade e frequência estão ligadas a maior número de indivíduos e às de maior dominância a valores de área basal alta. Os maiores valores de IVI estão relacionados principalmente aos altos valores de dominância, com ênfase às espécies em destaque.

As distância média ponto-árvore foi de 2,38 m e o número de árvores por hectare foi estimado em 2.422,38. A tendência por este valor elevado, provavelmente, pode ser explicada pelo critério de se adotar DAP igual ou superior a 4,77 cm (15 cm de circunferência).

Pela evidência da estratificação da floresta, conclui-se pela presença de três estratos e com poucos indivíduos emergentes, o inferior, o médio e o superior. O maior número de espécies está contido no estrato inferior. Para

definir-se os estratos, tomou-se como base as alturas médias das espécies e os limites propostos foram de que até 8 m compreenderia o estrato inferior, o médio com alturas entre 8 - 19m e o superior a partir de 19 m.

A maioria dos indivíduos cadastrados apresenta-se em classes de menor diâmetro, evidenciando portanto que o número de indivíduos diminui com o aumento dos valores de diâmetro das árvores. As espécies mais importantes apresentam estrutura diamétrica regular e possuem indivíduos em classes de menor diâmetro, demonstrando a tendência de garantir a permanência futura da espécie na floresta. A descontinuidade de presença de indivíduos em algumas classes de diâmetro, verifica-se nos de maior, sugerindo que a área estudada sofreu "abate seletivo", em passado recente.

A composição florística de diferentes regiões da floresta Atlântica evidencia que 22 famílias e o número de espécies e gêneros comuns ao presente levantamento, corroboram e contribuem significativamente para a individualização da floresta como um todo.

Fato que chamou atenção, foi a fraca representatividade da família Lauraceae, as "Canelas" e a ausência de "Cedro" *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma olivaceum* M. Arg. "Peroba", árvores características da Floresta da encosta Atlântica do Sul do Brasil.

Através da análise dos dados do levantamento se depreende que a comunidade estudada faz parte de floresta primária, que sofreu intervenção humana através da extração de algumas essências, sobretudo *Euterpe edulis* o "Palmito". Isto se deduz claramente, pela fraca ocorrência da mesma, a maioria das quais em estado jovem e que nas comunidades intactas, possuem, justa regra, grande número de indivíduos, desenvolvidos, que dominam em geral no estrato das árvores juntamente com *Sloanea guianenses*, *Cabralea canjarana*, *Cupanea oblongifolia* e outras.

É de supor que para classificação fitogeográfica da vegetação é necessário incluir os valores de densidade, frequência, dominância e estrutura vertical, uma vez que, estes parâmetros são fundamentais quando se relaciona indivíduos, componentes de diâmetro e ainda, mais altura de árvores.

RESUMO

A presente tese tem como objetivo principal, efetuar levantamento quantitativo de espécies arbóreas e estabelecer análise da estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta Atlântica, desenvolvido no período de novembro de 1983 a fevereiro de 1985. A área estudada localiza-se no Município de Morretes, Estado do Paraná, pertencente

ao Parque Estadual do Marumbi e apresenta as seguintes coordenadas: 25°30's e 48°38'w de Gr.; clima do tipo Cfa, de acordo com a classificação climática de Koeppen e com altitude de 485 m. Foi aplicado o método de "quadrantes de levantamento", segundo Cottam & Curtis (1956), em árvores com circunferência no mínimo de 15 cm, sendo alocados 80 pontos de amostragem com distância de 10 m entre si, compreendendo 70 táxons, 55 gêneros e 31 famílias. Para análise da estrutura da vegetação, considerou-se os parâmetros de densidade, frequência, dominância e o índice de valor de importância. Revelando que as famílias mais importantes são as seguintes: Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Meliaceae e Nyctaginaceae. Quanto à densidade e frequência apresentam-se com destaque as seguintes espécies: *Guapira opposita*, *Mollinedia sp (2)*, *Hieronyma alchorneoides*, *Bathysa meridionalis*, *Psychotria suturella* e *alsophyla sp.* Em dominância surgem as seguintes espécies: *Ficus organensis*, *Guapira opposita*, *Hieronyma alchorneoides*, *Cabrlea canjerana*, *Mollinedia sp (2)* e *Bathysa meridionalis*.

No índice de valor de importância estão em destaque as mesmas espécies referentes à dominância. Apresentam 75,34% do conjunto do IVI 28,60% das espécies amostradas. Demonstrou-se a tendência da floresta em apresentar três estratos: o inferior, o médio e o superior. Para melhor compreensão da estrutura diamétrica foram consideradas classes de diâmetro, com amplitude de 5 cm, foram cotejadas vegetação de diferentes áreas da floresta Atlântica e de *Araucaria* com a área estudada, com base nos critérios de clima, espécies, gêneros e famílias comuns, bem como, de espécies mais importantes e de fitomassa.

PALAVRAS CHAVE: Fitossociologia, floresta-Atlântica, Parque-do-Marumbi.

SUMMARY

A phytosociological study of Atlantic hillside's "ombrofila" tropical forest (25°30'S latitude, 48°38' W, longitude, 485 m altitude), in the State Park of Marumbi, Morretes, Paraná, south Brazil, from November 1983 through February 1985. The climate was classified as Koeppen's Cfa. The samples were taken by the "point-center quater method" (COTTAM & CURTIS, 1956). only trees with diameter equal to or greater than 4.8 cm were considered. In the 80 points (each as far 10 m from the next), 70 species of trees (belonging to 55 genera and 31 families) were sampled. The vegetabtion structure analyses was based on density, frequency, dominancy and importance value index (IVI) parameters. The most important families were Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Meliaceae and Nyctaginaceae. Density and

frequency analysis shows some prominent species, the most important being: *Guapira opposita*, *Mollinedia* sp. (2) *Hieronyma alchorneoides*, *Bathysa meridionalis*, *Psychotria suturella* and *Alsophylla* sp. *Ficus organensis*, *Guapira opposita*, *Hieronyma alchorneoides*, *Cabralea canjerana*, *Mollinedia* sp. (2) and *Bathysa meridionalis* are dominants. 28.6% of species sampled included 75.9 % of all IVI values. The forest appears to be stratified into lower, middle and upper layers. The diameters were distributed into 5 cm amplitude size classes. The vegetation of the study site was compared with those of other areas in Atlantic and *Aracauria* forests in terms of climate, species, genera and families composition, as well as the most important species and phytomass.

KEY WORDS: Fitossociology, Atlantic forest, State-Park-of-Marumbi.

AGRADECIMENTOS & DEDICATÓRIA — A Celso, meu irmão “*in memoriam*” e a meus Pais, DEDICO. Ao prof. Dr. Roberto M. Klein, pela orientação segura a que se dedicou à presente tese. À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA pela liberação e suporte financeiro para a realização do presente curso. Ao prof. Dr. Hermes Moreira Filho, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná - UFPR, pelo apoio e estímulo na realização do presente curso. A Dra. Marilza Cordeiro Marino, pesquisadora do Instituto de Botânica da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, pela iniciação científica e formação acadêmica. Ao Dr. Alcides Ribeiro Teixeira, ex-coordenador do Programa Flora do CNPq, pelo apoio e estímulo para realização do presente curso. Ao Sr. Gert Hatschbach, botânico e curador do Herbário do Museu Municipal de Curitiba - MBM, pelo apoio na identificação do material botânico e pelo companheirismo nas excursões à área estudada. Ao prof. Dr. Sebastião Laroca, do Departamento de Zoologia, do Setor de Ciências Biológicas da UFPR, pela programação em linguagem FORTRAN e processamento dos dados em computador, pela amizade e companheirismo. Ao Dr. José Felipe Ribeiro, pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - EMBRAPA/CPAC, pelo apoio e sugestões na elaboração do presente texto. Ao prof. Dr. Fernando Roberto Martins, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetal do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, pelas valiosas e substanciais sugestões para a elaboração do presente trabalho de tese. Aos colegas Elizabeth A. Schwarz e Francisco da Chagas e Silva pelo apoio no trabalho de campo, críticas e sugestões à presente tese. Aos profs. Drs. Ralph J. George Hertel *in memoriam* e Armando Carlos Cervi, do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da UFPR, pela força e solicitude de todos os momentos. Ao prof. Dr. José Henrique Popp, do Departamento de Geologia do Setor de Tecnologia da UFPR, pelas críticas e sugestões ao texto. Ao Instituto de Terras e Cartografia - ITC, órgão da Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná e ao Batalhão de Polícia Florestal do Estado do Paraná, pela autorização no uso do Parque Estadual do Marumbi e apoio no trabalho de campo para a elaboração da presente tese. Ao Dr. Luiz Antonio A. Portes, pelo apoio na confecção da tabela e gráficos do presente texto. À Wanda, minha esposa, pela revisão e correção do texto e apoio constante no transcorrer do curso. Aos colegas do Curso de Pós-graduação, pelos bons momentos de convívio e amizade que permanece.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, M. T. A. 1977. Vegetação, Região Sul, Geografia do Brasil. *Fund. Inst. Bras. de Geogr. e Estat* (IBGE), 5: 81-109.

- ANDRADE-LIMA, D. 1966. Vegetação. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Conselho Nacional de Geografia, ed. *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro, Folha II-11.
- BERTONI, J. E.; W. H. STUBBLEBNE, F. R. MARTINS & F. R. LEITÃO FILHO. 1982. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de floresta de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). In: *Congresso Nacional sobre Essências Nativas*, 1., Campos do Jordão, 1982. *Anais*. São Paulo pp. 563-71 (Silvicultura em São Paulo 16-A)
- BIGARELLA, J. J. 1978. Considerações geográficas gerais. In: *A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná*. Curitiba, Secretaria de Estado do Planejamento. capit. 3, pp.19-22
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. *Biogeografia de América do Sul (Latina)*. Organização de los Estados Americanos. Washington, Proj. Rec. Des. Cien. Tecn.
- CAIN, S.A., G. M. CASTRO, J. M. PIRES, & N.T. SILVA. 1956. Application of some phytosociological techniques to brazilian rain forests. *Amer. J. Bot.* 43 (10): 911-941.
- CAVASSAN, O. 1982. *Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru utilizando o método de quadrantes*. Rio Claro. 102 pp. Tese Mestrado. Univ. Est. Paulista. Departamento de Botânica.
- CORDONI, U. G. & V. A. V. GIRARDI. 1967. Geologia da folha de Morretes. *Bol. UFPR Geologia* 26: 1-40.
- COTTAM, G. & J. T. CURTIS. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37 (3): 451-460.
- CURTIS, J. T. & R. P. McINTOSH. 1950. The interrelation of certain analytic and synthe-Lic phytosociological, characters. *Ecology*, 31: 434-355.
- DILLENBURG, L. R., J. L. WAECHTER, & M. L. PORTO. 1985. *Estudo fitossociológico das espécies arbóreas de uma mata arenosa de restinça em Emboaba. Osório-Tramandaí, Rio Grande do Sul*. Curitiba, Sociedade Botânica do Brasil, pp. 137. (*Congresso Nacional de Botânica*, 36, Curitiba, 1985). *Resumo*.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1978. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Levantamento reconhecimento dos solos do Distrito Federal*. *Bol. Técn.* 53.
- FERRI, M.G. 1974. *Ecologia: temas e problemas brasileiros*. Belo Horizonte, Itatiaia.
- GIBBS, P. E. *et al.* 1980. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. *Revta*

bras. Bot., São Paulo, 3: 17-22.

GOODLAND, R. J. A. 1979. *Ecologia do cerrado*. Belo Horizonte, Itatiaia. 193 pp.

HERTEL, R. J. G. 1979. Aspectos interessantes da vegetação do Paraná. In: *História do Paraná*. Curitiba, Paraná Cultural, 1969. v 2., pp. 131-241

HUECK, K. *As florestas da América do Sul*. São Paulo, Polígono. 466 pp.

IAPAR. 1978. *CARTAS Climáticas Básicas do Estado do Paraná*. Londrina, . 41 pp.

IMAGUIRE, N. 1978-1980. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da fazenda experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, 8/9: 7-105.

KLEIN, R. M. 1961. Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da Costa Atlântica do Sul do Brasil. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 9: 121-140.

KLEIN, R. M. 1962. Notas sobre algumas pesquisas fitossociológicas no Sul do Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, 6/7: 17-29.

KLEIN, R. M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*, Itajaí, 31: 1-164.

KLEIN, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*, Itajaí, 32: 165-389.

KLEIN, R. M. 1981. Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. *Sellowia*, Itajaí, 33: 5-54.

KUHLMANN, E. 1956. Os tipos de vegetação do Brasil. (Elementos para uma classificação fisionômica). *Anais da Associação dos Geógrafos, Brasileiros*, São Paulo, 8 (1): 133-180.

LONGHI, S. J. 1980. *A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. no sul do Brasil*. Curitiba, 198 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso do Pós-graduação em Engenharia Florestal.

MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2, ed. Curitiba, Secretaria de Cultura e o Esporte do Governo do Estado do Paraná, 442 p.

MARTINS, F. R. 1978. Critérios para avaliação de recursos vegetais. In: *Simpósio sobre comunidade vegetal como unidade biológica turística e econômica*, São Paulo, Anais, São Paulo, ACIESP, pp. 191-203.

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 Vossununga. São Paulo, Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARTIUS, C. F. PH. 1832. A fisionomia do reino vegetal no Brasil. (Facsimile). *Arquivos do Museu Paranaense*, Curitiba, 3: 239-271, 1943.

- MORI, S. A. & B. M. BOOM 1983. Southern Bahian moist forests. *Bot. Rev.*, 49 (2): 155-232.
- MORI, S.A. & B. M. BOOM, A.M. CARVALHO & T. S. SANTOS. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian wet forest. *Biotropica*, 15(1): 68-70.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. A. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley, 547pp.
- OLIVEIRA, Y. M. M. & E. ROTA. 1982a. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de *Araucaria* do primeiro planalto paranaense. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, 4: 1-46.
- OLIVEIRA, Y. M. M. & E. ROTA. 1982b. Levantamento da estrutura Vertical de uma mata de *Araucaria* do primeiro planalto paranaense. In: *Congresso Florestal Brasileiro, 4. Documentos EMBRAPA/URPFCS*, Curitiba.
- RIBEIRO, J. F. 1983. *Comparação de concentração de nutrientes na vegetação arborea e nos solos de um cerrado e um cerradão no Distrito Federal, Brasil*. Brasília Tese de Mestrado. Univers. Brasília.
- RIZINNI, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (Florístico-Sociológica) do Brasil. *Revta bras. Geogr.*, 25 (1) : 3- 64.
- ROMARIZ, D. 1972. A vegetação. In: AZEVEDO, A. coord. *Brasil: a terra e o homem*. São Paulo, Nacional. v. 1, pp. 521-562
- SILVA, A. F. 1980. *Composição florística e a estrutura de um trecho da mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba*. Campinas, Instituto de Biologia. 153 pp. Tese de Mestrado. Univer. Campinas.
- VELOSO, H. P. & R. M. KLEIN. 1961. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. As associações das planícies costeiras do Quaternário, situadas entre o rio Itapocu Est. de Santa Catarina e a baía de Paranaguá (Estado Paraná), Itajaí, *Sellowia*, Itajaí, 13: 205-60.
- VELOSO, H. P. & R. M. KLEIN. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Brasil: as comunidades do município de Brusque, Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, 8.: 81-235.
- WALTER, H. 1976. *Vegetació i climes del Mon*. Barcelona, Univerdad Barcelona, 234 pp.
- WETTSTEIN, R. V. V. 1970. *Plantas do Brasil; aspectos da vegetação do sul do Brasil*. São Paulo, Blücher. 126 pp.

Tese aprovada: em 15 de agosto de 1985.

* * *

Nota do Editor — Com a publicação desta tese, a Direção do Setor de Ciências Biológicas e o Conselho Editorial desta Revista buscam homenagear (*in Memoriam*) seu autor (Biólogo FERNANDO CARDOSO DA SILVA) e o Doutor ROBERTO MIGUEL KLEIN (orientador deste trabalho), ambos biólogos que souberam dignificar a sua profissão e compreender a importância da manutenção da integridade da natureza brasileira e, em particular, da serra do Mar e sua exuberante cobertura vegetal (floresta Atlântica).