

JULIANO CORDEIRO

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE
UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM GUARAPUAVA,
PR.**

CURITIBA

2005

JULIANO CORDEIRO

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE
UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM GUARAPUAVA,
PR.**

Projeto de dissertação na linha de pesquisa Taxonomia e Biologia de Fanerógamos, Pteridófitas e Líquens apresentado como requisito para avaliação semestral do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof Dr. William A. Rodrigues.

CURITIBA
2005

Àqueles que foram o motivo
maior desta minha jornada:

Mariana e Pedro.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom insubstituível da eternidade.

A minha família, meus pais e irmãos, por tudo que representam para mim, em especial a minha sogra Ivone pela correção do texto e ao meu pai e cunhado André pela ajuda nas coletas.

Ao Prof. Dr. William Antonio Rodrigues, que foi além de meu orientador ao me mostrar a direção que deveria seguir.

Ao Departamento de Pós-Graduação em Botânica na pessoa de todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica.

Aos amigos Igor Mendonça e Rodrigo “Magrão” Volpi pelo “posso” e acolhida em sua casa durante o período das aulas, e a todos os colegas da turma 2004/2005 do Mestrado em Botânica que para mim foi a melhor turma de todos os tempos que o Departamento já formou.

Aos professores especialistas Marcos Sobral pela determinação das Myrtaceae, a Liliam Mentz pela determinação das Solanaceae e a toda a equipe do Museu Botânico de Curitiba pela determinação de vários materiais, principalmente ao Sr. Osmar Ribas.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO	04
2.1 A Floresta Ombrófila Mista - nomenclatura, distribuição e caracterização.	04
2.2. A florística da Floresta Ombrófila Mista	08
2.3 A fitossociologia na Floresta Ombrófila Mista	17
3 PARAMÊTROS FITOSSOCIOLÓGICOS	24
3.1 Método e Suficiência amostral	25
3.2 Parâmetros Horizontais	26
3.2.1 Densidade	27
3.2.2 Freqüência	27
3.2.3 Grau de Homogeneidade Florística	28
3.2.4 Dominância	29
3.2.5 Valor e Porcentagem de Cobertura	30
3.2.6 Índice de Valor de Importância (IVI)	30
3.2.7 Estrutura Diamétrica	31
3.3 Parâmetros Verticais	32
3.3.1 Posição Sociológica	32
3.3.2 Regeneração Natural	33
3.3.3 Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA)	34
3.4 Índice de Similaridade	34
3.4.1 Índice de Similaridade de Jaccard	35
3.4.2 Índice de Similaridade de Sorensen	35
3.5 Índices de Diversidade	36
3.5.1 Índice de Diversidade de Shannon ou Shannon-Weaver	36
3.5.2 Índice de Uniformidade de Pielou (C)	37
3.5.3 Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)	37
4 MATERIAL E MÉTODOS	39
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1 Levantamento Florístico	46
5.2 Caracterização Fitossociológica	59

5.2.1 Suficiência Amostral	59
5.2.2 Parâmetros Horizontais	61
5.2.3 Distribuição Diamétrica.....	69
5.2.4 Parâmetros Verticais	72
5.2.4.1 Estratificação	72
5.2.4.2 Posição Sociológica	76
5.2.4.3 Regeneração Natural	78
5.2.4.4 Valor de Importância Ampliado (VIA)	80
5.3 Grau de Homogeneidade Florística (H)	82
5.4 Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')	82
5.5 Índice de Uniformidade de Pielou (C)	82
5.6 Índice de Similaridade	83
5.6.1 Índice de Similaridade de Jaccard e Sorensen	83
5.6.2 Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)	85
5.7 Outras Considerações	85
5.8 Estágio de Sucessão	87
6 CONCLUSÕES	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXO 1.....	102
ANEXO 2.....	110
ANEXO 3.....	112
ANEXO 4.....	117
ANEXO 5.....	121
ANEXO 6.....	124
ANEXO 7.....	126

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA NO ESTADO DO PARANÁ.....	40
FIGURA 2 -	LOCALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PARANÁ.....	41
FIGURA 3 -	CURVA ESPÉCIES/ÁREA DO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR. ..	60
FIGURA 4 -	AGRUPAMENTO DAS ESPÉCIES BASEADO NO VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI%) PELA DISTÂNCIA EUCLIDIANA (LIGAÇÃO COMPLETA).	111
FIGURA 5 -	COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS – DENSIDADE, FREQUÊNCIA E DOMINÂNCIA RELATIVAS E VALOR DE IMPORTÂNCIA ENTRE AS 5 ESPÉCIES DO GRUPO 1 COM OS GRUPOS 2, 3 E 4.	67
FIGURA 6 -	Nº DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO ENCONTRADOS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.	71
FIGURA 7 -	DENDROGRAMA DE AGRUPAMENTO DAS ESPÉCIES NOS ESTRATOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR COM BASE NAS VARIÁVEIS DE ALTURA MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA, ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.	73
FIGURA 8 -	DISTRIBUIÇÃO NOS ESTRATOS VERTICAIS, COM BASE AS ALTURAS MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA, DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.	75
FIGURA 9 -	DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE ALTURA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.	76
FIGURA 10 -	DISTRIBUIÇÃO DIRETA DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ALTURA E DIÂMETRO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.	77

TABELA 1 -	ESTUDOS FLORÍSTICOS EM REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA – LOCAL, NÚMERO DE FAMÍLIAS, GÊNEROS E ESPÉCIES ENCONTRADOS, Nº. DE ESPÉCIES DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS E AUTORES	14
TABELA 2 -	LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA – AUTORES, ALTITUDE, SOLOS, MÉTODO EMPREGADO, ÁREA AMOSTRAL, H', Nº DE ÁRVORES/HA, VI OU VIA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES E FAMÍLIAS MAIS REPRESENTATIVAS OU DE MAIOR VI	19
TABELA 3 -	DADOS CLIMÁTICOS MÉDIOS ENTRE OS ANOS DE 1976 A 2003 DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE GUARAPUAVA DO IAPAR.	45
TABELA 4 -	RELAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA – PR, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE FAMÍLIAS, FORMA BIOLÓGICA, FASE FENOLÓGICA E OCORRÊNCIA EM OUTROS ESTUDOS.....	47
TABELA 5 -	VALORES DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS PARA AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.	63
TABELA 6 -	VALORES DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS PARA AS FAMÍLIAS ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.	70
TABELA 7 -	DISTRIBUIÇÃO DO Nº DE INDIVÍDUOS/ESPÉCIE/CLASSE DE DIÂMETRO E ESTIMATIVA DO Nº DE INDIVÍDUOS/HA.	112
TABELA 8 -	ORDENAÇÃO ALFABÉTICA DAS ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO COM SEU CÓDIGO E ALTURAS MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA.	121
TABELA 9 -	VALORES DOS PARÂMETROS VERTICAIS – POSIÇÃO SOCIOLÓGICA RELATIVA, REGENERAÇÃO NATURAL %, VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO ABSOLUTO E VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO RELATIVO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.	79

TABELA 10 - VALORES CALCULADOS PARA A FREQUENCIA, DENSIDADE E CLASSES DE TAMANHO ABSOLUTOS E RELATIVOS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA REGENERAÇÃO NATURAL. ...	124
TABELA 11 - COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES DOS INDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WEAVER (H').	83
TABELA 12 - SIMILARIDADE ENTRE O REMANESCENTE DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS E OUTROS ESTUDOS EM FOM.	84
TABELA 13 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA – PR, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE FAMÍLIAS, NOME VULGAR E Nº COLETOR.	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Σ	Somatória
\geq	Maior ou Igual
APG	Angiosperm Phylogeny Group
cm	centímetro(s)
DA	Densidade Absoluta
DAP	Diâmetro a Altura do Peito
DoA	Dominância Absoluta
DoR	Dominância Relativa
DR	Densidade Relativa
FA	Frequência Absoluta
FOM	Floresta Ombrófila Mista
FR	Frequência Relativa
H	Grau de homogeneidade
H'	Índice de Diversidade de Shannon ou Shannon-Weaver
ha	hectare(s)
IAPAR	Instituto agrônômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
m ²	metros quadrados
PAP	Perímetro a Altura do Peito
PAM	Parque Municipal das Araucárias
PR	Paraná
PSR	Posição Sociológica

QM	Coeficiente de Mistura de Jentsch
RN	Regeneração Natural
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
UPCB	Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná
VA	Vermelho Amarelo
VC	Valor de Cobertura
VE	Vermelho Escuro
VI	Índice de Valor de Importância
VIA	Índice de Valor de Importância Ampliado

RESUMO

Com uma área de cobertura no passado que recobria mais de 73000 km² do Estado, a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária constituiu-se como padrão referencial da flora do Paraná. Pelo antropismo progressivo que esta formação vegetacional vem sofrendo ao longo dos anos, sua vegetação está confinada a poucos remanescentes da situação original. A região de Guarapuava está localizada no terceiro planalto paranaense e apresenta uma das maiores áreas de Floresta Ombrófila Mista. Destacam-se nesta região os fatores diferenciados da altitude que fica acima dos 1000 metros, médias térmicas mensais variando de 12 a 20 ° Celsius e ocorrência de várias geadas durante o inverno, que influenciam diretamente a vegetação. O Parque Municipal das Araucárias localiza-se no município de Guarapuava, abriga uma área de 41 ha de Floresta Ombrófila Mista, caracterizado com remanescente representativo das formas naturais da vegetação central do Estado. A composição florística de plantas lenhosas do Parque Municipal das Araucárias apresentou a ocorrência de 100 espécies pertencentes a 73 gêneros e 41 famílias botânicas. As famílias que apresentaram a maior riqueza de espécies foram: Solanaceae com 12 espécies, Myrtaceae com 9, Bignoniaceae e Fabaceae com 5, Asteraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae e Sapindaceae com 4 cada. Quanto às formas biológicas das espécies lenhosas 42 apresentaram-se sob forma de microfanerófitos, 34 mesofanerófitos, 15 nanofanerófitos, 7 lianas e 1 megafanerófito. Foram instaladas 32 parcelas de 10 x 10 metros sendo mensurados 447 indivíduos com DAP igual ou superior a 4,8 cm de diâmetro a altura do peito (DAP) que proporcionalmente representam uma média de 1397 indivíduos por hectare. A estrutura horizontal da floresta é caracterizada por cinco espécies - *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Capsicodendron dinisii* e *Allophilus edulis* que juntas somaram 64,85% do total de VI, 74,36% do valor de cobertura, 87,63% da dominância, 61,07% do número de indivíduos amostrados. Foi possível definir três estratos de altura - estrato inferior – até 5,99 m, estrato médio – entre 6,0 e 10,99 m e estrato superior – maior que 11 m. Os diâmetros dos indivíduos amostrados variaram de 4,8 a 114,7 cm sendo distribuídos em 22 classes diamétricas de amplitude de 5 cm. O índice de diversidade de Shannon-Weaver calculado foi de 2,79 nats/indivíduo e o índice de uniformidade de Pielou igual a 0,9. O Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) calculado foi de 1: 9,2, ou seja, existem aproximadamente 9 árvores por espécies no povoamento da floresta.

Palavras-chave: Florística, fitossociologia, vegetação, Floresta Ombrófila Mista, Paraná.

ABSTRACT

With a covering area in the past that it covered again more than 73000 km² of the State, the Mixed Ombrophylous Forest with Araucaria was constituted as pattern referencial of Paraná flora. For the progressive antropism that vegetacional formation is suffering along the years, its vegetation is confined the few remainders of the original situation. The area of Guarapuava is located in the third paranaense plateau and it presents one of the largest areas of Mixed Ombrophylous Forest . It stands out in this area, the factors differentiate of the altitude stand out. It is above the 1000 meters, monthly thermal averages varying from 12 to 20 ° Celsius and occurrence of several frosts during the winter, that affect influence the vegetation directly. The Municipal Park of the Araucarias is located in Guarapuava, it shelters an area of 41 ha there is of Forest Mixed Ombrophylous, characterized with representative remainder in the natural ways of the central vegetation of the State. The composition floristic of woody plants of the Municipal Park of the Araucarias presented the occurrence of 98 species distributed in 71 genus and 41 botanical families, among those that presented larger wealth there are: Solanaceae with 12 species, Myrtaceae with 9, Bignoniaceae e Fabaceae with 5, Asteraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae e Sapindaceae with 4 each. 32 portions of 10 x 10 meters were installed being measured 447 individuals with DAP equal or superior to 4,8 cm of diameter the height of the chest (DAP) that proportionally represent an average of 1397 individuals for hectare. As the woody individuals' biological forms, 42 came under microphanerophytes form, 34 mesophanerophytes, 15 nanophanerophytes, 7 lianas and 1 megaphanerophytes. The horizontal structure of the forest is characterized by five species - *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Capsicodendron dinisii* e *Allophilus edulis* represent 64,85% of the total of VI, 74,36% of the covering value, 87,63% of the dominance, 61,07% of the number of individuals sample. It was possible to define three height strata - inferior stratum - up to 5,99 m, medium stratum - within 6,0 and 10,99 m and superior stratum - larger than 11 m. The diameters of the individuals amostrados varied from 4,8 to 114,7 cm being distributed in 22 classes diamétricas of width of 5 cm. The index Shannon-Weaver of diversity calculated was 2,79 nats/ind. and the Jentsch Coefficient of Mixture (QM) calculated was 1: 9,2, in other words, there are exist 9 trees approximately for species in the settlement of the forest.

Key words: Floristic, fitossociological, vegetation, Mixed Ombrophylous Forest,

Paraná.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui dimensões continentais abrigando em seu território grande diversidade florística, sendo a Floresta Ombrófila Mista (FOM) definida como uma das regiões fitoecológicas, segundo a classificação da vegetação brasileira pelo sistema fisionômico-ecológico proposto por IBGE (1992).

A Floresta Ombrófila Mista apresenta ocorrência preferencial nos estados do sul do Brasil, sendo inconfundível fisionomicamente devido à presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) como espécie típica e caracterizadora deste bioma (KLEIN, 1960; VELOSO et al., 1991).

No Paraná, o tipo de vegetação ou unidade fitoecológica (IBGE, 1992), unidade fitogeográfica (RODERJAN et al., 1998) ou ecorregião (CASTELLA et al., 2004) mais representativa era a Floresta Ombrófila Mista, que ocupava uma área de 7.378.000 hectares representando 37% da superfície original do território paranaense (MAACK, 1981). Entretanto, esta formação vegetacional iniciou o novo milênio com apenas 0,8% de seus remanescentes naturais em estágio avançado de sucessão, fragmentados ao longo dos três planaltos do Estado (FUPEF, 2001).

O município de Guarapuava com outros 17 municípios forma a microrregião – Campos de Guarapuava – que ocupa o 1º lugar no ranking de florestas naturais do estado, com 15,22% de áreas cobertas por florestas, tendo a Floresta Ombrófila Mista como principal formação vegetacional (SPVS, 1996).

Pela sua localização no terceiro planalto paranaense e pertencendo a região centro oeste do Estado, o rol de fatores abióticos, como altitude, solos, clima (temperatura, precipitação, geadas, entre outros) que ocorrem no município de

Guarapuava podem segundo KLEIN (1984) e MATTEUCCI & COLMA (1982), influenciar as diferenciações da vegetação de uma região. ROMARIZ (1972) cita que as florestas “poderão apresentar diferentes características segundo sua disposição quanto ao relevo, à latitude, à altitude, maior ou menor proximidade do oceano, etc”.

O conhecimento da composição florística resultante da ação de fatores ambientais distintos e da estrutura fitossociológica dos remanescentes da Floresta Ombrófila Mista é imprescindível para o entendimento da dinâmica desta vegetação, bem como dar suporte para ações que visem à preservação dessas áreas no Estado do Paraná.

O presente trabalho tem por objetivos:

- Realizar um levantamento florístico das plantas lenhosas do remanescente de FOM do Parque Municipal das Araucárias;
- Comparar a ocorrência das espécies encontradas no remanescente do P. M. das Araucárias com outros estudos feitos em remanescentes de FOM no Estado do Paraná;
- Citar a fase fenológica em que se encontram os indivíduos quando na época da coleta e observações a campo;
- Empregar o método de parcelas de área fixa para análise fitossociológica do remanescente de FOM do PMA;
- Analisar os parâmetros da estrutura horizontal (Densidade, Frequência, Grau de Homogeneidade Florística, Dominância, Valor e Porcentagem de Cobertura, Índice de Valor de Importância (VI) e Estrutura Diamétrica);

- Medir os parâmetros verticais (Estratificação, Regeneração Natural e Índice de Valor de Importância Ampliado - VIA); e
- Comparar a similaridade entre o remanescente do PMA e outras áreas de FOM pelos Índices de Similaridade de Jaccard e de Sorensen.
- Calcular a diversidade do remanescente florestal do PMA pelo Índice de Diversidade de Shannon ou Shannon-Weaver e calcular o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Floresta Ombrófila Mista – nomenclatura, distribuição e caracterização.

Do ponto de vista nomenclatural, a presença da *Araucaria angustifolia*, Pinheiro brasileiro, Pinheiro do Paraná ou simplesmente pinheiro (KLEIN, 1960) caracteriza um tipo de formação vegetal que ao longo dos tempos recebeu nomes como pinhal, pinheiral, mata de araucária, matas mistas, matas pretas, matas de pinhais, floresta aciculifoliada, floresta de araucária, floresta pinatifoliada, floresta de pinheiros, zona dos pinhais, floresta com araucária ou floresta ombrófila mista, este último mais usado atualmente (MAACK, 1948; VELOSO, 1962; REITZ & KLEIN, 1966; ROMARIZ, 1972; BACKES & NILSON, 1983; VELOSO et al., 1991; IBGE, 1992; LEITE, 1994; RODERJAN, et al., 2002).

HUECK (1972) propõe um mapa para a distribuição da araucária que apresenta o limite sul - no Rio Jacuí, região norte do Rio Grande do Sul; limite leste o divisor de águas da Serra do Mar; limite norte em Minas Gerais, no Rio Doce a 18 ° latitude N; e limite oeste, na província de Misiones na Argentina.

O recobrimento da floresta ombrófila mista sobre o planalto meridional é descontínuo, sendo possível reconhecer os limites da “araucarilândia”, ao oeste pela floresta estacional decidual e semidecidual, ao leste pela floresta ombrófila densa, ao sul pela estepe gramíneo-lenhosa do Planalto Uruguaio-sul-riograndense e ao norte pela savana do Brasil Central (BACKES, 1973).

Para LEITE (1994) a definição de Floresta Ombrófila Mista “procede da ocorrência de mistura de floras de origens diferentes, definindo padrões

fitofisionômicos típicos, em zona predominantemente extratropical pluvial temperada quente de altitude”. E as altitudes acima de 500/600 m do Planalto Meridional Brasileiro definem uma região diferenciada pela coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos *Coniferales* e *Laurales*.

Em relação à distribuição das formações florestais com araucária no sul do país, JARENKOW (1999) coloca:

Na região Sul do Brasil, a presença do Planalto Sul-Brasileiro constitui-se no mais importante fator de distribuição dos quatro principais tipos de florestas: [...] as matas com araucária (pinhais, pinheirais), sobre as porções mais elevadas do planalto; [...] Considerando-se a vegetação como aquela à época do descobrimento, as matas com araucária e os campos são formações determinantes da fisionomia no Planalto Sul-Brasileiro. Os campos predominam nas partes centrais e mais altas e as matas com araucária ocorriam em extensos maciços, em capões disseminados em áreas de campo, em matas ciliares e em contatos com outras formações florestais.

Para KLEIN (1960) as FOM estão longe de serem associações homogêneas e contínuas, sendo formadas por muitas associações e agrupamentos que apresentam espécies características e próprias de cada estágio de sucessão. Estabeleceu os seguintes estágios de sucessão da FOM no sul do Brasil, sendo: Araucária com campo; com associações pioneiras, com *Ocotea pulchella*; com *Ocotea porosa* e com a mata pluvial.

REITZ & KLEIN (1966) colocam que a vegetação dos diversos estratos da FOM, apresenta-se sob formas variadas de acordo com as diferentes condições de solo e clima. A composição florística é muito heterogênea e relacionam as principais

espécies companheiras da *Araucaria angustifolia* nos sub-bosques dominados pela *Ocotea porosa* (Ness & Mart.) Barroso (Imbuia), por *Ocotea pulchella* (Canela-Lageana), nas manchas de FOM na Floresta Estacional Semi-Decidual, nas formações aluviais e na composição dos capões. As espécies relacionadas são: *Nectandra lanceolata* Ness., *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, *Ocotea acutifolia* (Ness.) Mez, *Ocotea pretiosa* (Ness.) Mez, *Blepharocalyx longipes* O Berg., *Eugenia uniflora* L., *Eugenia involucrata* DC., *Eugenia pyriformis* Camp., *Myrceugenia euosma* (O. Berg.) D. Legrand, *Myrcia obtecta* (O. Berg.) Kiersk., *Myrciaria tenella* (DC.) O Berg., *Myrcianthes gigantea* (D. Legrand) D. Legrand, *Sloanea lasiocoma* K. Schum., *Matayba elaeagnoides* (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm., *Cupania vernalis* Cambess., *Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme, *Vernonia discolor* (Less.) H. Robinson, *Mimosa scabrella* Benth., *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, *Cedrela fissilis* Vell., *Lamanonia speciosa* (Cambess.) L. B. Sm., *Vitex megapotamica* (Spreng.) Mold., *Prinus sellowii* Koehne, *Ilex brevicuspis* Reiss., *Ilex microdonta* Reissek, *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., *Ilex theezans* Mart., *Casaria decandra* Jacq., *Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni, *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg, *Clethra scabra* Pers., *Quillaja brasiliensis* (A. St.-Hil. & Tul.) Mart., *Luehea divaricata* Mart., *Drymis brasiliensis* Miers, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman , *Daphnopsis racemosa* Mart., *Dicksonia sellowiana* Hook., entre outras.

Com relação à composição florística a FOM possui o estrato arbóreo ocupado pela *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus lambertii* Klotzch ex Endl., *Podocarpus sellowii* Klotzch ex Endl. como espécies de maior importância e ainda outras com valor menor de importância como a *Cedrela fissilis*, *Ilex paraguariensis*,

Cabralea oblongifolia C. DC., mirtáceas e proteáceas. No estrato arbustivo ocorre o *Drymis brasiliensis*, *Schinus spinosus* Engl., *Jacaranda semiserrata* Cham., *Alsophila elegans* Kaulf., *Dicksonia sellowiana*, melastomatáceas e mirtáceas. No estrato herbáceo predomínio de ciperáceas e gramíneas ocorrendo ainda compostas, rubiáceas, poligaláceas e verbenáceas. Quanto às epífitas destacam-se os gêneros *Peperomia* e *Rhipsalis* (HUECK, 1972).

De acordo com MAACK (1981), no Paraná a FOM se estende desde a borda da Serra do Mar, no primeiro planalto e se espalha pelo segundo e terceiro planalto, numa extensão que já chegou a mais de 73000 km². Descreveu o patamar altimétrico para a sua distribuição o limite de 500 metros de altitude, sendo que nas altitudes menores a araucária somente ocorre nas linhas de escoamento do ar frio, e nas regiões dos campos, os capões são associações florísticas com araucária. De maneira geral a caracterização fisionômica desta formação vegetacional apresenta a ocorrência junto com a *Araucaria angustifolia* de um grande número de espécies de Lauraceae como a *Ocotea porosa*, *Nectandra* spp e *Persea venosa* Ness & Mart. Ex Ness, *Ilex paraguariensis*, *Machaerium* sp., *Cedrela fissilis*, *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg, e as coníferas *Podocarpus sellowii* e *Podocarpus lambertii*.

Segundo IBGE (1992), a Floresta Ombrófila Mista é caracterizada como vegetação típica do Planalto Meridional, encontrada atualmente em disjunções florísticas em refúgios situados nas Serras do Mar e da Mantiqueira. No passado houve um avanço paleogeográfico bem mais ao norte, conforme ficou comprovado pela ocorrência de fragmentos fósseis em terrenos Juracretácicos no nordeste brasileiro. A ocorrência dos gêneros Australásicos *Drymis* e *Araucaria* e Afro-

Asiáticos *Podocarpus* caracterizam a composição florística deste tipo de vegetação. São propostas quatro formações diferentes: a) Aluvial – em terraços situados nas margens dos flúvios, em qualquer altitude; b) Submontana – de 50 até 400 metros de altitude; c) Montana – de 400 a 1000 metros de altitude; d) Altomontana – acima dos 1000 metros de altitude.

Quanto aos limites altimétricos para as formações da Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil LEITE (1994) cita a partir dos 800 m para a formação Altomontana e de 500 a 800 m para a Montana.

Para o Estado do Paraná, de acordo com RODERJAN et al. (2002), as altitudes entre os 800 e 1200 m constituem a faixa de ocorrência preferencial FOM altomontana. Quando é encontrada acima destes limites pode ser considerada como uma formação altomontana.

2.2 A florística da Floresta Ombrófila Mista.

Sobre os objetivos de um levantamento florístico, Martins argumenta:

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento de uma determinada área e implica na produção de uma lista das espécies ali instaladas, sendo de fundamental importância a correta identificação taxonômica dos espécimes e a manutenção de excicatas em herbário, que poderão contribuir para o estudo dos demais atributos da comunidade (apud WEISER & GODOY, 2001).

O levantamento florístico caracteriza-se por ser um método qualitativo, cuja metodologia empregada na maioria dos casos consiste em visitas freqüentes aos

locais de estudo de maneira a percorrer a maior área possível para coleta de material botânico fértil (BRITEZ et al., 1995, CERVI et al., 2003, LEONI & TINTE, 2004, MARAGON et al., 2003, RODAL & NASCIMENTO, 2002).

Pode-se fazer o levantamento florístico por meio de coletas durante a aplicação da metodologia fitossociológica, tal como o método de quadrantes (BERTINI & MARTINS, 1987) ou parcelas (DURIGAN, 1999, BRAZ et al., 2004).

Para o Estado do Paraná, entre os principais levantamentos florísticos realizados em áreas de FOM, destacam-se:

OCCHIONI & HASTSCHBACH (1972) analisando a vegetação dos ervais paranaenses (formações onde sobressaem às espécies do gênero *Ilex*, em associação com a *Araucaria angustifolia*, que se distribuíam ao longo dos três planaltos), relacionaram 58 espécies de fanerógamas arbóreas, sendo as famílias Lauraceae, Flacourtiaceae e Asteraceae as que apresentaram maior número de espécies 7, 6 e 6, respectivamente.

No primeiro paranaense, IMAGUIRE (1980b e 1980c) tendo como base para seu trabalho a vegetação da área da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da UFPR (região de Curitiba), coletou 183 espécies de vegetais lenhosos, sendo as famílias mais representativas: Myrtaceae – 14, Asteraceae – 9, Solanaceae – 8, Rubiaceae e Verbenaceae – 6 espécies cada.

CERVI et al. (1987), analisaram o estrato arbóreo de um capão com 2,5 hectares de FOM em Curitiba, como resultado foi elaborado uma listagem com 40 espécies classificadas em 24 famílias.

Também na região de Curitiba, CERVI et al. (1989) realizaram levantamento das espécies vegetais em outro capão com 6,6 ha de características semelhantes ao

anterior. Entre as plantas lenhosas, foram encontradas 53 espécies, destacando que se tratava de uma associação vegetal significativa, pois continha os principais representantes da FOM pertencentes aos gêneros *Ocotea*, *Casearia*, *Araucaria* entre outros.

ROSEIRA (1990), trabalhando em um remanescente urbano de FOM, na cidade de Curitiba, encontrou 85 espécies lenhosas sendo Myrtaceae, Solanaceae, Flacourtiaceae e Lauraceae as famílias que apresentaram maior diversidade de espécies. Destaca-se na listagem apresentada a contaminação biológica com registro de 7 espécies exóticas ocorrendo na área.

Em Colombo, na área da Unidade Regional de Pesquisa Floresta Centro-Sul da EMBRAPA, foram apresentadas listas de espécies resultantes de levantamentos fitossociológicos realizados por OLIVEIRA & ROTTA (1982) e SILVA & MARCONI (1990). No primeiro, foi empregado o método de parcelas retangulares com área de 400 m² e coletados todos os indivíduos nelas encontrados. O resultado foi um rol de 145 morfo-espécies, sendo que 61 sem a determinação do nível de espécie e 23 possuíam determinação somente até o nível de gênero. O segundo trabalho utilizou o método de quadrantes (79 pontos e DAP \geq 15 cm) e do total de 57 espécies encontradas, 7 não possuíam determinação para o nível de espécie.

RONDON NETO et al., (2002a) apresentou um listagem florística obtida em 18 parcelas de 200 m² em um capão de FOM em Curitiba, contendo 77 espécies de 55 gêneros pertencentes a 36 famílias botânicas.

No segundo planalto, em São Mateus do Sul, BRITTEZ et al. (1995), em uma área que apresentava diferentes ambientes quanto às condições edáficas e de vegetação como ambiente ciliar, vegetação primária e vegetação secundária

(capoeiras), a lista de espécies apresentou elevada diversidade, com 147 espécies de plantas lenhosas distribuídas em 80 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Asteraceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae que juntas somaram mais de 50% da diversidade total. Também destacaram que 19 espécies arbóreas são comuns a FOM, quando compararam os resultados com os dados de outros estudos realizados no Paraná.

Em São João do Triunfo numa na área de 32 hectares da área da Estação Experimental da UFPR, vários trabalhos foram realizados visando conhecimento da estrutura e dinâmica da FOM. A listagem florística apresentada em todos os trabalhos foi oriunda da aplicação do método de estudo fitossociológico – parcelas de área fixa e identificação das árvores que possuíam diâmetro do tronco entre 10 e 20 cm. Entre os trabalhos cita-se: LONGHI (1980) relacionou 51 espécies; PIZATTO (1999) reconheceu 67 espécies; e DURIGAN (1999) 69 espécies. Entre as famílias que apresentaram um maior número de espécies nos três estudos, destaque para Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae e Asteraceae.

Na área da Floresta Nacional de Irati, as análises fitossociológicas foram divididas nas seguintes associações vegetais: 1 - Associação de araucária com: a) monjoleiro, b) maria-preta, c) pinheiro-bravo, d) erva mate-cambuí, e) xaxim-canela-branca, 2 - Áreas de formações pioneiras e de 3 - Floresta Estacional Semi-Decidual que proporcionaram a GALVÃO et al. (1989) a elaboração de um rol florístico com 128 espécies arbóreas, sendo que cinco famílias (Myrtaceae, Lauraceae, Flacourtiaceae, Asteraceae e Aquifoliaceae) somaram mais de 40 % do total das espécies.

Em Ponta Grossa NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001) apresentaram uma lista florística elaborada a partir da aplicação do método de quadrantes (75 pontos e DAP \geq 15 cm) encontrando um total de 67 morfo-espécies, com 37 identificadas até espécie, 15 até gênero, 7 até família e 8 não puderam ser identificadas.

Para o terceiro planalto paranaense, os levantamentos florísticos foram:

Em Guarapuava, na área do Parque Municipal das Araucárias RODERJAN et al. (1991), listaram 25 famílias botânicas num total 44 espécies, sendo 4 espécies de Lauraceae e 3 espécies de Aquifoliaceae, Asteraceae, Myrtaceae e Sapindaceae. Para a mesma área, SILVA (2003), utilizando a método de quadrantes, elaborou uma lista com 40 espécies pertencentes a 26 famílias diferentes, sendo 7 espécies de Myrtaceae, 4 de Lauraceae e 3 de Euphorbiaceae e Solanaceae respectivamente. Em outra área de estudo SILVA (2003) registrou para 25 famílias um total de 53 espécies, sendo Lauraceae (9), Myrtaceae (8), Flacourtiaceae (4), Sapindaceae e Solanaceae (3) as famílias com maior riqueza de espécies.

Nos outros estados do Sul destacam-se os levantamentos florísticos de:

NEGRELLE & SILVA (1992), em Caçador – SC, do desdobramento do estudo fitossociológico de quadrantes (70 pontos e DAP \geq 5,0 cm), a lista florística apresentada possuía 43 espécies, 39 gêneros e 28 famílias.

BACKES (1973) realizou estudos ecológicos destacando a influência dos fatores ambientais sobre uma área de floresta nativa no município de Canela – RS que apresentava parte da vegetação em estado primário e parte em estado secundário. A listagem florística apresentava 57 espécies de 23 famílias botânicas diferentes.

No município de Esmeralda – RS, JARENKOW (1985) apresentou um levantamento florístico baseado no método fitossociológico de transectos de 160 m² com coleta de indivíduos de DAP \geq 5,0 cm, complementado com a coleta de indivíduos localizados fora das áreas amostrais, o que resultou em uma diversidade de 22 famílias, 34 gêneros e 38 espécies.

A lista florística de NASCIMENTO et al. (2001) continha 54 espécies, 40 gêneros e 23 famílias encontradas em Nova Prata – RS, oriunda da aplicação do método de parcelas de 500 m², amostrando indivíduos a partir de 9,6 cm de DAP.

Em Criúva – RS, também resultante do método fitossociológico de parcelas de 1000 m² com coletas de indivíduos com DAP \geq 5,0 cm, o levantamento de RONDON NETO et al. (2002b) resultou em 37 espécies, 32 gêneros e 22 famílias botânicas.

Com relação à diversidade arbórea, ISERNHAGEN (2001) analisou 40 referências sobre trabalhos florísticos e fitossociológicos das formações da FOM realizados no Paraná nas últimas duas décadas, apresentando como resultado uma listagem com 244 espécies arbóreas, destacando que 90 espécies ocorrem na formação aluvial e 89 na Montana.

Sobre a composição florística total do bioma FOM nos estado do sul do Brasil, LEITE (1994), citando o trabalho de Leite & Sohn contabilizou um número de 352 espécies arbóreas que ocorrem neste tipo de formação vegetal, destas 13,3% das espécies são exclusivas da FOM, 45,7% ocorrem preferencialmente, e as outras 41,0% são comuns de outras regiões fitoecológicas, tendo baixa expressão na composição florística da FOM.

DIAS et al (1988) fizeram referências à escassez de dados florísticos sobre as formações florestais do Estado do Paraná. Para a realidade da Floresta Ombrófila Mista formação Altomontana, a situação pouco se alterou, pois, segundo RODERJAN et al. (2003), os estudos sobre o meio biológico desta formação são raros e/ou superficiais, sendo quase totalmente desconhecidos pela ciência.

Na tabela 1 encontram-se os resultados da diversidade florística de remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, destacando o número total de famílias, gêneros e espécies e as famílias com maior número de espécies.

TABELA 1 – ESTUDOS FLORÍSTICOS EM REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA - LOCAL, NÚMERO DE FAMÍLIAS, GÊNEROS E ESPÉCIES ENCONTRADOS, Nº DE ESPÉCIES DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS E AUTORES.

LOCAL	Nº Famílias	Nº Gêneros	Nº Espécies	Nº de Espécies das principais Famílias	AUTOR(ES)/ANO
1º, 2º e 3º Planaltos	19	37	58	Lauraceae - 7 Flacourtiaceae - 6 Asteraceae - 6 Aquifoliaceae - 5 Anacardiaceae - 3	OCCHIONI & HASTSCHBACH (1972)
São João do Triunfo – PR	26	36	51	Lauraceae - 8 Myrtaceae - 7 Aquifoliaceae - 4 Sapindaceae - 2 Anacardiaceae - 2	LONGHI (1980)
Colombo – PR	34	53	103	Myrtaceae - 38 Lauraceae - 17 Flacourtiaceae - 8 Aquifoliaceae - 3 Anacardiaceae - 2	OLIVEIRA & ROTTA (1982)
Curitiba – PR	48	ni	183	Myrtaceae - 14 Asteraceae - 9 Solanaceae - 8 Rubiaceae - 6 Verbenaceae - 6	IMAGUIRE (1980b e 1980c)
Curitiba – PR	24	34	40	Asteraceae - 4 Myrtaceae - 4 Aquifoliaceae - 3 Sapindaceae - 3 Solanaceae - 3	CERVI et al. (1987)

... continua

Tab.1: continuação

LOCAL	Nº Famílias	Nº Gêneros	Nº Espécies	Nº de Espécies das principais Famílias	AUTOR(ES)/ANO
Curitiba – PR	28	44	53	Asteraceae - 9 Solanaceae - 7 Lauraceae - 3 Myrtaceae - 3 Euphorbiaceae - 3	CERVI et al. (1989)
Curitiba – PR	29	50	67	Myrtaceae - 11 Flacourtiaceae - 6 Lauraceae - 4 Solanaceae - 5 Euphorbiaceae - 3	ROSEIRA (1990)
Colombo – PR	30	42	57	Lauraceae - 7 Myrtaceae - 6 Flacourtiaceae - 4 Asteraceae - 3 Euphorbiaceae - 3	SILVA & MARCONI (1990)
São Mateus do Sul – PR	80	90	147	Asteraceae - 23 Myrtaceae - 20 Lauraceae - 12 Solanaceae - 12 Rubiaceae - 8	BRITEZ et al. (1995)
São João do Triunfo – PR	29	44	69	Myrtaceae - 12 Lauraceae - 8 Aquifoliaceae - 8 Asteraceae - 4 Mimosaceae - 4	DURIGAN (1999)
Teixeira Soares – PR	43	83	128	Myrtaceae - 22 Lauraceae - 16 Flacourtiaceae - 6 Asteraceae - 5 Aquifoliaceae - 5	GALVÃO et al. (1989)
São João do Triunfo – PR	31	50	67	Myrtaceae - 11 Lauraceae - 8 Asteraceae - 4 Sapindaceae - 4 Flacourtiaceae - 3	PIZATTO, (1999) e SANQUETTA et al. (2001b)
Ponta Grossa – PR	38	56	94	Myrtaceae - 20 Lauraceae - 13 Flacourtiaceae - 4 Aquifoliaceae - 3 Euphorbiaceae - 3	ZILLER (2000)
Ponta Grossa – PR	27	45	67	Myrtaceae - 12 Lauraceae - 9 Flacourtiaceae - 5 Fabaceae - 3 Asteraceae - 2	NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001)

... continua

Tab.1: conclusão

LOCAL	Nº Famílias	Nº Gêneros	Nº Espécies	Nº de Espécies das principais Famílias	AUTOR(ES)/ANO
Curitiba – PR	36	55	77	Myrtaceae - 9 Flacourtiaceae - 7 Lauraceae - 6 Asteraceae - 4 Fabaceae - 4	RONDON NETO et al. (2002a)
Araucária - PR	27	43	46	Myrtaceae - 9 Anacardiaceae - 2 Euphorbiaceae - 2 Fabaceae - 2 Flacourtiaceae - 2	BARDDAL (2002)
Guarapuava – PR	24	35	42	Myrtaceae - 6 Lauraceae - 3 Euphorbiaceae - 3 Flacourtiaceae - 3 Solanaceae - 3	SILVA (2003)
Guarapuava – PR	25	45	53	Lauraceae - 9 Myrtaceae - 8 Flacourtiaceae - 4 Sapindaceae - 3 Solanaceae - 3	SILVA (2003)
Guarapuava – PR	23	37	42	Myrtaceae - 6 Lauraceae - 4 Euphorbiaceae - 3 Asteraceae - 4 Sapindaceae - 3	RODERJAN et al. (1991)
Guarapuava/ Pinhão - PR	16	31	39	Myrtaceae - 13 Aquifoliaceae - 3 Flacourtiaceae - 3 Lauraceae - 3 Rosaceae - 3	RODERJAN (2003)
Caçador – SC	28	39	43	Myrtaceae - 8 Lauraceae - 4 Aquifoliaceae - 3 Flacourtiaceae - 3 Rutaceae - 3	NEGRELLE & SILVA (1992)
Canela – RS	23	43	60	Asteraceae - 13 Myrtaceae - 10 Solanaceae - 5 Euphorbiaceae - 4 Bignoniaceae - 3	BACKES (1983)
Esmeralda – RS	22	34	38	Myrtaceae - 13 Lauraceae - 7 Euphorbiaceae - 4 Flacourtiaceae - 3 Sapindaceae - 4	JARENKOW (1985)

... continua

Tab.1: conclusão

LOCAL	Nº Famílias	Nº Gêneros	Nº Espécies	Nº de Espécies das principais Famílias	AUTOR(ES)/ANO
Nova Prata – RS	23	40	54	Myrtaceae - 18 Lauraceae - 4 Sapindaceae - 4 Flacourtiaceae – 3 Anacardiaceae - 2	NASCIMENTO et al. (2001)
Criúva – RS	22	32	37	Myrtaceae - 9 Lauraceae - 3 Sapindaceae - 3 Asteraceae - 2 Euphorbiaceae - 2	RONDON NETO et al. (2002b)

2.3 A fitossociologia na Floresta Ombrófila Mista.

KLEIN (1964) afirma que o estudo da fitossociologia visa à descrição da composição e estrutura das associações, determinação dos locais preferenciais das espécies características, análise do seu comportamento nos diferentes ambientes da floresta, ocupando-se com todos os fenômenos relacionados com a vida das plantas.

Segundo FERNANDES & BEZERRA (1990), a sociologia vegetal tem como objetivo estudar a vegetação considerando a organização e a formação de suas comunidades.

Ao referir sobre a fitossociologia MARTINS (2004) destaca

Fitossociologia pode ser definida como o estudo das causas e efeitos da co-habitação de plantas em um dado ambiente, do surgimento, constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam em sua continuidade ou em mudança ao longo do tempo. [...] A Fitossociologia reúne um conjunto de métodos, teorias e conceitos que abrangem desde a descrição de uma comunidade vegetal local até a investigação de padrões recorrentes em várias comunidades em escala geográfica; desde uma demonstração

de associação entre a variação espacial de abundância de uma espécie e a variação espacial de um fator ou recurso em uma comunidade local até o estabelecimento de condições limitantes de populações e comunidades em escala fitogeográfica; desde um olhar sobre o estado instantâneo de uma comunidade até a integração de sua variação ao longo de um intervalo de tempo; desde a classificação de trechos de vegetação em escala local, até as relações entre grandes formações. [...] a característica comum a todos os estudos fitossociológicos é sua quantificação, isto é, a abundância das espécies e suas relações são expressas em termos quantificados, de modo que permitem tratamento numérico e comparações estatísticas. Essa característica confere à Fitossociologia um caráter de integração com vários campos de conhecimento, pois é possível tratar numericamente os dados fitossociológicos em relação a dados de outras variáveis, como solo, clima, relevo, posição geográfica, etc.

O estudo de ISERNHAGEN (2001) listou 162 referências sobre trabalhos florísticos e fitossociológicos das formações vegetacionais realizados no Estado do Paraná nas últimas duas décadas. Para a FOM foram analisados 40 trabalhos, destes apenas um foi realizado na região Centro-Oeste, onde está localizado o Parque Municipal das Araucárias.

Na tabela 2, encontram-se os dados sobre os levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de diferentes formações da FOM relacionando: autores, altitude, solos, método empregado, área amostral, Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), nº de árvores/ha, principais espécies ordenadas pelo Índice de Valor de Importância - VI ou Índice de Valor de Importância Ampliado VIA e as principais famílias.

TABELA 2 – LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA – AUTORES, ALTITUDE, SOLOS, MÉTODO EMPREGADO, ÁREA AMOSTRAL, H', N° DE ÁRVORES/ha, PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA E PRINCIPAIS FAMÍLIAS/VI.

AUTOR(ES) / ANO	ALTITUDE (m)	SOLOS	MÉTODO	ÁREA AMOSTRAL	DAP ≥ (cm)	H'	N° ARVORES/ha	PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA	PRINCIPAIS FAMÍLIAS
LONGHI (1980)	780	Latossolo VE	Parcelas 100 x 100 m	9,0 ha	20,0	ni	236	<i>Araucaria angustifolia</i> – 28,40 <i>Ilex dumosa</i> – 9,92 <i>Matayba elaeagnoides</i> – 8,64 <i>Capsicodendron dinisii</i> – 5,04 <i>Ocotea porosa</i> – 4,34 <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – 4,00	Araucariaceae Aquifoliaceae Lauraceae Sapindaceae Myrtaceae Cannelaceae
OLIVEIRA & ROTTA (1982)	920	ni	Parcelas 10 x 40 m	0,4 ha	5,0	ni	1079	<i>Ilex paraguariensis</i> – 4,98 <i>Prunus brasiliensis</i> – 3,89 <i>Ilex dumosa</i> – 3,82 <i>Podocarpus lambertii</i> – 3,59 <i>Capsicodendron dinisii</i> – 3,54 <i>Araucaria angustifolia</i> – 2,45	Aquifoliaceae Myrtaceae Lauraceae Flacourtiaceae Rosaceae Cannelaceae
GALVÃO et al. (1989)	870	Latossolo VE; Cambissolo e Podzólico VA	Parcelas 10 x 20 m	ni	9,5	ni	932,4	<i>Araucaria angustifolia</i> – 51,86 <i>Nectandra lanceolata</i> – 26,35 <i>Ilex paraguariensis</i> – 16,06 <i>Matayba elaeagnoides</i> – 12,03 <i>Capsicodendron dinisii</i> – 5,04 <i>Nectandra megapotamica</i> – 10,30	Myrtaceae Lauraceae Flacourtiaceae Asteraceae Aquifoliaceae Sapindaceae

... continua

Tab. 2: continuação

AUTOR(ES) / ANO	ALTITUDE (m)	SOLOS	MÉTODO	ÁREA AMOSTRAL	DAP ≥ (cm)	H'	Nº ARVORES/ha	PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA	PRINCIPAIS FAMÍLIAS
ROSEIRA (1990)	900	Cambissolo	Parcelas 25 x 50 m	0,75 ha	20,0	ni	1148	<i>Ligustrum lucidum</i> – 46,10 <i>Ocotea puberula</i> – 38,83 <i>Araucaria angustifolia</i> – 18,92 <i>Schinus terebinthifolius</i> – 15,23 <i>Allophylus edulis</i> – 13,94 <i>Casearia decandra</i> – 11,39	Oleaceae Lauraceae Anacardiaceae Flacourtiaceae Araucariaceae Sapindaceae
SILVA & MARCONI (1990)	920	ni	Quadrantes 79 pontos	79 pontos	15,0	ni	ni	<i>Ilex paraguariensis</i> – 25,16 <i>Araucaria angustifolia</i> – 20,08 <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – 16,03 <i>Sloanea lasiocoma</i> – 15,26 <i>Casearia sp</i> – 14,85 <i>Lauraceae</i> – 13,78	Aquifoliaceae Lauraceae Myrtaceae Flacourtiaceae Araucariaceae Elaeocarpaceae
DURIGAN (1999)	780	Latossolo VE; Cambissolo e Podzólico VA	Parcelas 100 x 100 m	3,5 ha	10,0	3,516	627,5	<i>Araucaria angustifolia</i> – 42,74 <i>Matayba elaeagnoides</i> – 22,84 <i>Ocotea porosa</i> – 13,48 <i>Nectandra grandiflora</i> – 12,00i <i>Nectandra sp</i> – 11,42 <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – 8,65	Lauraceae Araucariaceae Sapindaceae Myrtaceae Aquifoliaceae Fabaceae
NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001)	1112	Cambissolo e Litólico	Quadrantes 75 pontos	75 pontos	15,0	3,538	658	<i>Ocotea odorifera</i> – 43,50 <i>Araucaria angustifolia</i> – 25,62 <i>Luehea divaricata</i> – 18,66 <i>Ocotea acutifolia</i> – 18,21 <i>Ocotea catharinensis</i> – 14,52 <i>Ocotea sp</i> – 12,52	Lauraceae Araucariaceae Tiliaceae Flacourtiaceae Myrtaceae Meliaceae

... continua

Tab. 2: continuação

AUTOR(ES) / ANO	ALTITUDE (m)	SOLOS	MÉTODO	ÁREA AMOSTRAL	DAP ≥ (cm)	H'	Nº ARVORES/ha	PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA	PRINCIPAIS FAMÍLIAS
PIZATTO, (1999) e SANQUETTA et al. (2001b)	780	Podzólico VA e Cambissolo	Parcelas 100 x 100 m	3,5 ha	10,0	ni	611,42	<i>Araucaria angustifolia</i> – ni <i>Nectandra grandiflora</i> – ni <i>Ilex paraguariensis</i> – ni <i>Matayba elaeagnoides</i> –ni <i>Capsicodendron dinisii</i> – ni <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – ni	Araucariaceae Lauraceae Myrtaceae Aquifoliaceae Sapindaceae Flacourtiaceae
RONDON NETO et al. (2002a)	900	Cambissolo e Podzólico	Parcelas 10 x 20 m	0,36 ha	5,0	3,437	1972	<i>Casearia sylvestris</i> – 48,98 <i>Allophylus edulis</i> – 40,05 <i>Luehea divaricata</i> – 36,08 <i>Araucaria angustifolia</i> – 22,71 <i>Cupania vernalis</i> – 20,03 <i>Ocotea corymbosa</i> – 16,31	Flacourtiaceae Sapindaceae Tiliaceae Araucariaceae Lauraceae Myrtaceae
NEGRELLE & SILVA (1992)	1110	Latossolo Bruno Roxo	Quadrantes 70 pontos	70 pontos	5,0	8,11	ni	<i>Araucaria angustifolia</i> – 66,36 <i>Ocotea porosa</i> – 36,06 <i>Piptocarpha angustifolia</i> – 24,69 <i>Cupania vernalis</i> – 23,52 <i>Matayba obliqua</i> – 14,17 <i>Casearia obliqua</i> – 14,04	Araucariaceae Myrtaceae Lauraceae Sapindaceae Flacourtiaceae Asteraceae
NASCIMENTO et al. (2001)	ni	ni	Parcelas 10 x 50 m	1,0 ha	9,6	3,0	848	<i>Matayba elaeagnoides</i> – 33,93 <i>Zanthoxylum kleinii</i> – 25,22 <i>Myrciaria delicatula</i> – 22,59 <i>Lithraeae brasiliensis</i> – 21,68 <i>Erythroxylum deciduum</i> – 20,08 <i>Araucaria angustifolia</i> – 18,92	Myrtaceae Sapindaceae Rutaceae Anacardiaceae Araucariaceae Erythroxilaceae

... continua

Tab. 2: continuação

AUTOR(ES) / ANO	ALTITUDE (m)	SOLOS	MÉTODO	ÁREA AMOSTRAL	DAP ≥ (cm)	H'	Nº ARVORES/ha	PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA	PRINCIPAIS FAMÍLIAS
JARENKOW (1985)	900	Latossolo Bruno	Trassectos 2 x 80 m	0,48 ha	5,0	2,93	735,4	<i>Sebastiania klotzschiana</i> – 40,39 <i>Araucaria angustifolia</i> – 37,06 <i>Sloanea monosperma</i> – 33,72 <i>Sebastiania brasiliensis</i> – 24,77 <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – 21,46 <i>Cupania vernalis</i> – 15,97	Euphorbiaceae Araucariaceae Elaeocarpaceae Myrtaceae Sapindaceae Lauraceae
RONDON NETO et al. (2002b)	860	ni	Parcelas 10 x 100 m	0,8 ha	5,0	2,768	841,25	<i>Araucaria angustifolia</i> – 36,91 <i>Lithraeae brasiliensis</i> – 4,81 <i>Sebastiania commersoniana</i> – 4,49 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> – 4,06 <i>Myrcia sp</i> – 3,72 <i>Banara parviflora</i> – 3,72	Araucariaceae Myrtaceae Euphorbiaceae Rutaceae Anacardiaceae Lauraceae
ZILLER (2000)	830-1060	Neossolo litólico e flúvico e Cambissolo	Parcelas	0,5 ha	4,8	ni	1970	<i>Araucaria angustifolia</i> – 28,13 <i>Sebastiania commersoniana</i> – 15,11 <i>Ocotea odorifera</i> – 11,14 <i>Casearia decandra</i> – 11,11 <i>Ocotea porosa</i> – 10,88 <i>Coussarea contracta</i> – 9,88	Lauraceae Myrtaceae Araucariaceae Flacourtiaceae Euphorbiaceae Rubiaceae

... continua

Tab. 2: conclusão

AUTOR(ES) / ANO	ALTITUDE (m)	SOLOS	MÉTODO	ÁREA AMOSTRAL	DAP ≥ (cm)	H'	Nº ARVORES/ há	PRINCIPAIS ESPÉCIES/VI OU VIA	PRINCIPAIS FAMÍLIAS
BARDDAL (2002)	ni	Gleissolo háplico e melânico	Parcelas 10X10 m	0,3 ha	4,8	1,595	19500	<i>Sebastiania commersoniana</i> – 145,45 <i>Allophylus edulis</i> - 22,08 <i>Schinus terebinthifolius</i> – 18,69 <i>Myrceugenia glaucescens</i> – 15,68 <i>Myrrhinium atropurpureum</i> – 15,01 <i>Blepahrocalyx salicifolius</i> – 9,02	Euphorbiaceae Myrtaceae Anacardiaceae Sapindaceae Rubiaceae Rhamnaceae
SILVA (2003)	Ni	Latossolo Bruno + Cambissolo	Quadrantes	Ni	5,0	3,36	2388	<i>Calyptranthes concinna</i> – 32,68 <i>Sebastiania commersoniana</i> – 23,12 <i>Ocotea porosa</i> – 19,76 <i>Capsicodendron dinisii</i> – 17,21 <i>Araucaria angustifolia</i> – 15,32 <i>Casearia decandra</i> – 12,11	Myrtaceae Lauraceae Euphorbiaceae Flacourtiaceae Sapindaceae Cannelaceae
RODERJAN (2003)	1165	Latossolo Bruno	Parcelas 10X10 m	ni	4,8	2,801	1675	<i>Araucaria angustifolia</i> – 57,57 <i>Siphoneugena reitzii</i> – 29,10 <i>Podocarpus lambertii</i> - 26,26 <i>Prunus brasiliensis</i> – 18,84 <i>Ilex theezans</i> – 18,09 <i>Calyptranthes concinna</i> – 17,32	Araucariaceae Myrtaceae Podocarpaceae Aquifoliaceae Winteraceae Cannelaceae

3 PARAMÊTROS FITOSSOCIOLÓGICOS

De acordo com FERNANDES & BEZERRA (1990), os estudos fitossociológicos são obtidos por meio de estimativas ou de métodos quantitativos, cujos dados numéricos significativos são alcançados pela contagem das plantas em áreas determinadas, segundo critérios previamente estabelecidos, que permitam comparações com outros estudos. Esses estudos referem-se aos dados analíticos (cobertura, sociabilidade, periodicidade ou estacionalidade) e aos dados sintéticos (freqüência, densidade, área basal e índice de valor de importância – parâmetros fitossociológicos).

Os levantamentos fitossociológicos devem intentar para

- 1) Apresentar quantitativa e qualitativamente as composições e estruturas das diferentes associações, que compõem uma determinada Comunidade ou Formação.
- 2) Apontar as espécies dominantes e características das mesmas e especificar como se comportam, quanto à sua vitalidade e dinamismo, nas diferentes associações e habitats.
- 3) Selecionar as espécies companheiras ou indiferentes das diversas associações e indicar o seu valor sociológico, crescimento, vitalidade bem como desenvolvimento.
- 4) Anotar as freqüências ou o modo como se agrupam as diferentes classes de árvores dentro de cada associação e quais as causas de comportamento análogos ou diferentes.
- 5) Determinar se a associação estudada é de origem primária ou um produto de sucessões secundárias. Esta última especificação, muitas vezes, só poderá ser feita após múltiplos levantamentos, seguidos de acuradas análises (KLEIN, 1964).

Segundo MARTINS (2004) em estudos fitossociológicos realizados no Brasil, a densidade, a freqüência e a dominância (absoluta e relativa) são os descritores de abundância, sendo considerados descritores analíticos das espécies. Como descritor

sintético tem sido usado o índice do valor de importância (VI = soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância), ou o índice do valor de cobertura (VC = soma dos valores relativos de densidade e dominância). A área basal dos troncos ou o segmento da projeção de sua copa sobre a linha de interceptação é empregada para quantificar a dominância das espécies arbustivas ou arbóreas. Alguns estudos também têm investigado a associação da variação espacial da abundância das espécies com a variação espacial de variáveis do solo.

3.1 Método e suficiência amostral

GALVÃO (1994) menciona que não havendo uma metodologia padrão para análises seguras sobre uma comunidade vegetal, o procedimento empregado deve seguir algumas condições básicas:

ser capaz de dar uma visão representativa da composição florística e da estrutura da comunidade; ser aplicável em qualquer tipo de comunidade; que os resultados sejam livres de influências subjetivas; que o resultado de diferentes análises ou de diferentes comunidades sejam passíveis de comparação entre si.

Os métodos de levantamento fitossociológicos segundo MARTINS (1993) são classificados em dois grupos de acordo com a natureza das unidades amostrais podendo ser de área fixa ou variável. E por outro lado o grupo dos métodos com área variável baseia-se nas medidas de distância, sendo denominados de métodos de distância por Cottam & Curtis apud MARTINS (1993).

Conforme DURIGAN (2003), nos levantamentos fitossociológicos das florestas brasileiras, a metodologia mais comum é o emprego de parcelas quadradas

com dimensões de 10 x 10 m, pois, uma área de 100 m² facilita os cálculos dos parâmetros fitossociológicos.

Como regra geral, cada parcela grande ou pequena, deve ser o mais uniforme possível, não só no que se refere a sua composição florística como também no que diz respeito ao tipo de solo e ao relevo (BRAUN-BLANQUET, 1950).

A suficiência amostral é obtida quando se atinge a área mínima a ser amostrada da comunidade em questão, pois de acordo com MATTEUCCI & COLMA (1982) para toda comunidade vegetal existe uma superfície que abaixo dela a comunidade não pode se expressar como tal.

A determinação da área mínima de uma comunidade dá-se pela construção de um gráfico onde no eixo da ordenada “y” representa o número de espécies coletadas e na abscissa “x” o tamanho da área amostrada, resultando numa curva espécies/área ou curva do coletor. Quando a linha do gráfico tende à estabilização (horizontalização) é indicativo que a maioria das espécies foi amostrada (BRAUN-BLANQUET, 1950; MATTEUCCI & COLMA, 1982; GALVÃO, 1994; DURIGAN, 2003).

3. 2 Parâmetros Horizontais

Para Dansereau apud MULLER-DOMBOIS-ELLENBERG (1974) a estrutura de vegetação é definida como a organização dos indivíduos desta vegetação no espaço em que se encontram, sendo que os elementos primários desta estrutura são: a forma de crescimento, estratificação e cobertura dos indivíduos que a compõem.

A estrutura horizontal de uma floresta está relacionada com a distribuição espacial das espécies que compõem a comunidade. Para caracterização da estrutura horizontal de uma floresta, empregam-se os seguintes parâmetros quantitativos – densidade, frequência, dominância, índice de valor de importância, índice de sociabilidade (GALVÃO, 1994), grau de homogeneidade florística (LONGHI, 1980), valor e porcentagem de importância e valor e porcentagem de cobertura (DURIGAN, 1999)

3.2.1 Densidade

Segundo MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) o cálculo do número de indivíduos por unidade de área (em m^2) chama-se densidade. Após encontrar a densidade para uma pequena área, transforma esse valor para encontrar a densidade por hectare.

A densidade absoluta segundo Curtis & McIntosh apud ROSEIRA (1990) corresponde ao número de indivíduos de uma dada espécie em relação à unidade de área amostrada, e a densidade relativa é a proporção entre o número de indivíduos de uma espécie em relação a todas as espécies amostradas, sendo estimada em porcentagem.

3.2.2 Frequência

Do ponto de vista estatístico, frequência pode ser definida como o número de vezes que determinado valor de uma variável ocorreu em uma área amostrada. Nos trabalhos fitossociológicos, a frequência é o valor que expressa o número de

ocorrências de uma dada espécie nas diversas parcelas ou pontos alocados em uma determinada área (PIZATTO, 1999).

Segundo LAMPRECHT (1964), a frequência mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie, ou seja, sua dispersão média. Para a determinação da frequência das espécies, é necessário que a área a ser amostrada seja dividida em um número conveniente de parcelas de igual tamanho. Para determinação da frequência absoluta faz-se o controle da presença ou ausência das espécies em cada parcela, sendo o valor expresso em porcentagem. A frequência relativa de cada espécie é obtida pela divisão de sua frequência absoluta pela soma de todas as frequências absolutas das espécies amostradas.

3.2.3 Grau de Homogeneidade Florística

O grau de homogeneidade florística é um índice fitossociológico que permite quantificar a homogeneidade de uma associação vegetal, segundo o que propuseram Labouriau & Matos Filho apud LONGHI (1980). Pode ser calculado a partir das classes de frequência absoluta das espécies nas parcelas (Classe 1 = 0 – 20 % de frequência; Classe 2 = 20 – 40 % de frequência; Classe 3 = 40 – 60 % de frequência; Classe 4 = 60 – 80 % de frequência e Classe 5 = 80 – 100 % de frequência). Quanto mais próximo de 1 for o grau de homogeneidade da amostra, mais homogênea ela será.

3.2.4 Dominância

De acordo com FONT QUER (1989), dominância absoluta ou expansão horizontal é a secção determinada na superfície do solo pelo feixe de projeção horizontal do corpo da planta, ou seja, em análise florestal corresponde a projeção horizontal da copa de cada árvore.

Quando se emprega o método de parcelas MARTINS (1993) define que “a dominância pode ser expressa tanto pela área basal transversal do tronco, como pela área de cobertura da copa (ou seu diâmetro), ou ainda, pelo número de indivíduos amostrados”, sendo expressa em porcentagem.

LONGHI (1980) realizou a amostragem em uma faixa 900 m² numa área FOM, mensurou o diâmetro dos fustes e das copas das árvores. Como resultado, definiu que existe relação entre o diâmetro da copa e o diâmetro do fuste, verificação também feita por Caine et al. apud LAMPRECHT (1964). Para a *Araucaria angustifolia* encontrou uma relação retilínea, sendo que quanto maior um dos índices maior o outro. Já para as folhosas a relação foi parabólica, ou seja, o aumento do diâmetro da copa acompanha o aumento do diâmetro do tronco até certa idade, e então começa a decrescer. A justificativa da redução do valor do diâmetro da copa das folhosas é que estas se tornam muito bifurcadas e quando velhas sofrem danos pela ação dos ventos ou de ataque de insetos. Também analisou a relação entre a área de projeção das copas e a área basal dos troncos, e como resultado não encontrou diferenças significativas entre tais variáveis. Concluiu que a utilização da área basal do tronco para cálculos de dominância das espécies é um método válido, rápido e com menor chance de incorrer em erros.

3.2.5 Valor e Porcentagem de Cobertura

Conforme MATTEUCCI & COLMA (1982), a cobertura de uma espécie é a proporção do terreno ocupado pela projeção perpendicular das partes aéreas dos indivíduos da espécie considerada, sendo expressa em porcentagem da superfície total.

A projeção vertical da copa ou das raízes de uma espécie sobre o solo, expressa a cobertura sob a forma de porcentagem em relação a uma área definida (MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Pode-se calcular o valor e porcentagem de cobertura pela soma dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas. O resultado encontrado reflete em termos de distribuição horizontal a importância ecológica de cada espécie existente na área (CIATEC, 2001b).

3.2.6 Índice de Valor de Importância (VI)

Expressa a classificação em porcentagem das espécies de uma comunidade, tomando por base a densidade, porte e distribuição espacial dos indivíduos. Esse índice é resultante da soma dos valores de densidade, dominância e frequência relativa obtidas para cada uma das espécies da comunidade. As espécies que tendem a ser mais importantes são aquelas que possuem alta densidade, indivíduos de grande porte e que estão regularmente distribuídos ao longo da área amostral (DURIGAN, 2003).

O estudo da abundância, frequência e dominância revelam aspectos essenciais sobre a composição florística de uma floresta, contudo refletem enfoques

parciais quando considerados individualmente. O índice de valor de importância foi proposto por Curtis & McIntosh apud LAMPRECH (1962), visando integrar em um único valor a soma da abundância, frequência e dominância relativa de cada espécie encontrada durante o levantamento fitossociológico.

3.2.7 Estrutura Diamétrica

A partir do conhecimento da estrutura diamétrica de todos os indivíduos que ocorreram nas parcelas de amostragem, procede-se o agrupamento em classes de diâmetro geralmente estabelecidas com intervalos de 10 centímetros como em LONGHI (1980), OLIVEIRA & ROTTA (1982), mas pode variar de 5 a 22,5 centímetros NEGRELLE & SILVA (1992), SILVA & MARCONI (1990), MACHADO et al., (1997) e NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001).

ROSEIRA (1990) cita que as classes de circunferência ou diâmetro permitem estabelecer considerações a respeito da estabilidade das populações no processo de regeneração natural.

Sobre a estrutura diamétrica em levantamento florestais, Finger destaca:

A estrutura diamétrica baseia-se na distribuição do número de árvores em classes de diâmetro. Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos para determinação das distribuições diamétricas em florestas naturais. A distribuição diamétrica fornece valiosa informação sobre a estrutura da floresta, tornando-se importante para a silvicultura e também para as inferências sobre a distribuição dos sortimentos (apud PIZATTO, 1999).

3.3 Parâmetros Verticais

FINOL URDANETA (1971) propôs dois novos parâmetros fitossociológicos para o estudo da estrutura de florestas naturais, a posição sociológica e a regeneração natural. Pois para ele, apenas os parâmetros de densidade, frequência e dominância não permitem uma real ordenação da importância ecológica que as espécies ocupam em uma determinada amostragem da vegetação.

Segundo GALVÃO (1994), a “estrutura vertical refere-se ao arranjo das diferentes sinúsias que integram uma comunidade vegetal. [...] dois outros parâmetros são normalmente incluídos em levantamentos fitossociológicos: Posição Sociológica e Regeneração Natural”.

3.3.1 Posição Sociológica

Segundo FINOL URDANETA (1971), a presença das espécies nos diferentes estratos de uma floresta é de grande importância fitossociológica, pois, quando uma espécie se encontra representada em todos os estratos, ela tem seu lugar assegurado na estrutura e composição da floresta. Contudo, sua sobrevivência é muito duvidosa no desenvolvimento da floresta até o clímax, quando sua representação é concentrada aos estratos médio e superior. Fogem a regra, aquelas espécies que por características próprias nunca ultrapassam o estrato inferior da floresta, como por exemplo, aquelas espécies umbrófilas que são muito tolerantes à sombra.

Para BLAUN-BLANQUET (1950), a estratificação em comunidades vegetais é resultante de um longo e contínuo processo de adaptação e seleção, na qual luz

desempenha um papel preponderante, relacionando para florestas tropicais a divisão do componente arbóreo em 3 estratos – superior, médio e inferior.

Para a delimitação das alturas dos estratos (superior, médio e inferior), pode-se empregar o critério seguido por LONGHI (1980), que se baseia na frequência relativa das alturas encontradas, como segue – a) Determinação da percentagem das frequências das alturas de todas as árvores medidas nas parcelas; b) Confecção de um gráfico com as respectivas porcentagens acumuladas; c) Estabelecimento do critério de que cada estrato dever abranger $\frac{1}{3}$ das alturas encontradas, ficando assim, o limite entre os estratos inferior e médio o valor correspondente a 33,33 % da frequência acumulada, e a altura correspondente a 66,66 % da frequência acumulada o limite entre os estratos médio e o superior.

3.3.2 Regeneração Natural

Os indivíduos arbóreos que fazem parte da regeneração natural da floresta são aqueles que possuem a altura de 10 cm até o limite de diâmetro ou perímetro mínimo previamente determinado para o levantamento fitossociológico. Para a coleta de dados dos indivíduos que fazem parte da regeneração natural empregam-se parcelas que variam de 1 a 5 m², geralmente localizadas dentro das unidades principais (GALVÃO, 1994).

Com os resultados obtidos geralmente procede-se o agrupamento em três categorias de acordo com os critérios adotados pelo executor do levantamento (FINOL URDANETA 1971, 1975; LONGHI, 1980; GALVÃO, 1994).

A partir dos dados preliminares dos indivíduos pertencentes às categorias da regeneração natural, pode-se calcular os seguintes parâmetros – abundância,

freqüência e categoria de tamanho tanto em valores absolutos como relativos (FINOL URDANETA, 1971).

3.3.3 Índice de Valor de Importância Ampliado (VIA)

Proposto por FINOL URDANETA (1971), o índice de valor de importância ampliado é resultante da soma dos valores que constituem a estrutura horizontal e vertical da floresta, ou seja, o conjunto formado pela soma da abundância, freqüência, densidade, posição sociológica e regeneração natural relativa de cada espécie encontrada na amostra. O esse índice permite ressaltar a ordem de importância fitossociológica das espécies que compõem a floresta. Em alguns casos, uma espécie que apresentar baixa regeneração natural pode ter sua posição rebaixada no ranking da floresta.

3.4 Índice de Similaridade

A semelhança florística entre duas áreas distintas ou ainda entre dois estratos de uma mesma área amostral, pode ser calculada e expressa em um valor numérico. Para a realização desses cálculos, considera-se o número de espécies exclusivas e o número de espécies comuns às duas áreas que se deseja comparar (DURIGAN, 2003). Para OLIVEIRA & ROTTA (1982) este índice permite analisar a homogeneidade entre as unidades amostrais quanto ao número de espécies presentes.

Os valores da similaridade variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 for o valor encontrado mais similares serão as amostras e mais dissimilares entre si serão

as amostras quando este valor se aproxima de 0 (MAGURRAN, 1998). FELFILI & VENTUROLI (2000) propuseram que para facilitar a compreensão do índice o valor calculado seja transformado em porcentagem, multiplicando por 100 o resultado obtido.

Entre os índices para a determinação da similaridade florística estão os índices de Sorensen e Jaccard (MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, (1974), MAGURRAN, 1988), empregados por DURIGAN (1999); RODAL (2002); MARQUES et al. (2003).

3.4.1 Índice de Similaridade de Jaccard

Esse índice leva em conta a relação existente entre o número de espécies comuns e número total de espécies encontradas quando se comparam duas amostras (MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para FELFILI & VENTUROLI (2000) este índice pode ser utilizado para comparar floras gerais de grandes áreas, como também determinar a similaridade entre parcelas quanto à composição florística, sendo seu valor variando de 0 a 1.

3.4.1 Índice de Similaridade de Sorensen

Esse índice relaciona o duplo número de espécies comuns com a soma do número de espécies da amostra (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Consiste em um índice qualitativo, pois se baseia na presença ou ausência das espécies. As espécies comuns entre duas amostras quando comparadas, recebem um peso maior do que aquelas espécies que são exclusivas a uma ou

outra amostra. Quando o valor deste índice é superior a 0,5 ou 50% pode-se se referir que existe elevada similaridade entre as comunidades (FELFILI & VENTUROLI, 2000).

3.5 Índices de Diversidade

A análise da diversidade de espécies de uma área visa estabelecer referência que permita avaliar quanto o povoamento florestal é diverso em termos de espécies (CIATEC, 2001b).

DURIGAN (2003) coloca que o índice de diversidade representa a complexidade da comunidade, sendo a diversidade de espécies na comunidade chamada de alfa e quanto maior seu valor menor será a chance de que um segundo indivíduo amostrado seja da mesma espécie do primeiro. Uma vez calculados, os índices devem ser expressos em números puros, uma vez que base logarítmica pode variar para a mesma fórmula.

Entre os índices de diversidade, o mais empregado é o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (JARENKOW, 1985; JURINITZ et al. 2003; MARQUES et al. 2003; FRANÇA & STEHMANN, 2004).

3.5.1 Índice de Diversidade de Shannon ou Shannon-Weaver

De acordo com MAGURRAN (1988) este índice pondera que os indivíduos de uma população são amostrados ao acaso, desde que esta população seja efetivamente infinita e que todas as espécies estejam presentes na amostra.

Pode ser calculado empregando-se os valores do número total de indivíduos e espécies amostradas, número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie associados ao logaritmo de base neperiana. Quanto maior for o valor obtido, maior será a diversidade florística da população em estudo (CIATEC, 2001b).

MARTINS (1993) relacionou os índices de diversidade de Shannon-Weaver obtidos em diversos estudos em várias formações vegetacionais brasileiras, sendo que na maioria os valores variaram entre 3 e 4.

3.5.2 Índice de Uniformidade de Pielou (C)

De acordo com Lloyd & Ghelardi, equabilidade corresponde à proporção entre a diversidade observada de uma amostra e a diversidade máxima. Assim, a equabilidade significa medida de uniformidade, medindo a uniformidade da distribuição da abundância entre as espécies de uma comunidade. Pela facilidade de cálculo o índice de equabilidade mais comumente empregado é o de Pielou (apud MARTINS & SANTOS, 1999).

Os valores do índice de uniformidade apresenta um intervalo de variação entre 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (CIATEC, 2001b).

3.5.3 Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)

O valor obtido a partir desse índice indica a intensidade de mistura das espécies da área amostrada, pois representa ainda que de maneira muito empírica,

o número médio de cada espécie, relacionando o número de espécies pelo número de árvores (OLIVEIRA & ROTTA, 1982).

Uma população apresentará maior diversidade quanto mais próximo de 1 for o valor do coeficiente de mistura de Jentsch - QM (CIATEC, 2001b).

As fórmulas empregadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos e dos índices de similaridade e diversidade encontram-se no anexo I.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Municipal das Araucárias (PMA) localiza-se no município de Guarapuava, PR (Figuras 1 e 2), com coordenadas – Latitude 25° 21' S e Longitude 51° 28' W. Foi declarado Reserva Ecológica em 05 de junho de 1981 e Área de Proteção Ambiental pela Lei 198/91, ficando sob a responsabilidade da administração municipal. O histórico do Parque revela que no passado houve corte do seletivo de algumas espécies do subosque para facilitar o manejo de equinos reprodutores que eram criados na área. Também foram abertas trilhas ecológicas no interior da floresta para permitir a visitação e a realização de práticas de educação ambiental. Contudo, não se verifica sinais de perturbações mais agressivas como desmatamento com a retirada de essências florestais. A  rea do Parque é de aproximadamente 104 ha, com 41 ha ocupados pela FOM (SEMAFLOR, 2005). O remanescente de florestal encontra-se delimitado ao norte pela planície inundável do rio Xarquinho, ao sul por uma área em terceira fase de sucessão secundária, ao leste por um remanescente de estepe gramíneo-lenhosa e formação pioneira de influência fl vio-lacustre e ao oeste pela área da administração do Parque, estacionamento e viveiros de mudas florestais.

O clima da região, segundo a classificação de K ppen,   do tipo Cfb, sem estação seca (MAACK, 1981).

A temperatura do ar média do mês mais quente é em torno de 20,9  C e a média do mês mais frio em 8,4  C. Quanto à umidade relativa do ar, as m dias mínimas e máximas registradas atingiram 74 e 81%, respectivamente. Sobre a velocidade e direção dos ventos, a maior média registrada foi de 3,4 m/s e a menor 2,5 m/s NE. Os  ndices de precipitação médios apontam 93,9 mm para o mês mais

seco e 202,6 mm para o mais chuvoso, com um mínimo de 8 e máximo de 16 dias por mês de chuva. Em relação à evaporação, o menor registro foi de 52,4 mm e o maior 81,7 mm mensais. O número de horas de brilho solar variou entre 172,3 a 204,6 horas/ mês. Todos os dados climáticos foram obtidos da Estação Meteorológica de Guarapuava (EMG) pertencente ao Instituto Agromônico do Paraná – IAPAR, localizada no Colégio Agrícola Arlindo Ribeiro, que dista em linha reta 4 km da área de estudo (IAPAR, 2005). Os dados climáticos médios referentes aos últimos 28 anos coletados pela EMG encontram-se na tabela 3.

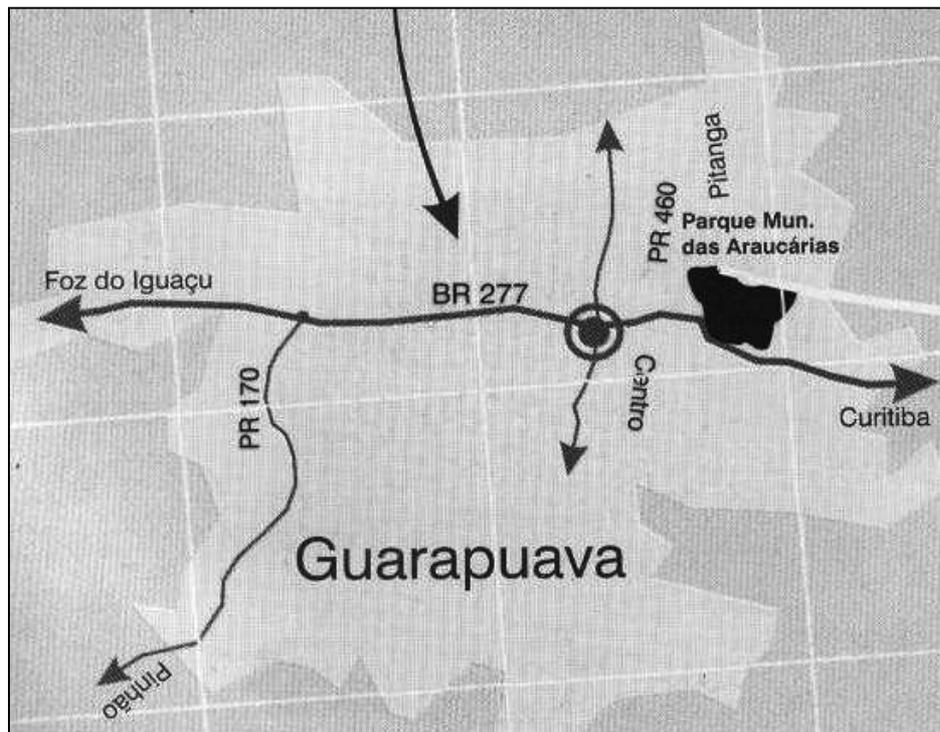
FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA NO ESTADO DO PARANÁ.



FONTE: Adaptado SEMAFLO, 2005.

O relevo da área da floresta apresenta três variações bem distintas, suave-ondulado a ondulado na porção superior, médio-ondulado na porção mediana e plano na porção inferior que margeia o rio Xarquinho. A unidade pedológica predominante na área é Latossolo Bruno Álico A proeminente textura argilosa (IAPAR, 1986). Podem ocorrer associações Latossolo Bruno Álico mais Cambissolo Álico (SILVA, 2003), e solos Litólicos nas vertentes mais íngremes e Gleis Húmicos e Orgossolos na posição de plano aluvial (RODERJAN et al. 1991). A altitude média da área do Parque fica em torno dos 1070 m.s.n.m. (SEMAFLOR, 2005).

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PARANÁ.



FONTE: Adaptado SEMAFLO, 2005.

O levantamento florístico foi realizado com 40 visitas entre mar/04 a out/05 resultando em média uma visita a cada 14 dias, para coleta de material fértil dos

indivíduos lenhosos. Entende-se por plantas lenhosas “aquelas que apresentam crescimento secundário, resultante da atividade de dois meristemas laterais – o câmbio vascular e o câmbio da casca, como é o caso de arbustos, árvores e lianas perenes ou cipós lenhosos” (RAVEN, 2001).

As coletas foram realizadas por meio de caminhadas visando atingir a totalidade da área, empregando as técnicas de coleta e herborização segundo FIDALGO & BONONI (1989) e MORI et al. (1989). O material coletado foi herborizado, determinado e ficará arquivado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Paraná.

A ordenação das famílias e gêneros foi baseado no APG II e a nomenclatura das espécies foi verificada nos arquivos on-line do Missouri Botanical Garden – w³ Tropics.

O enquadramento das formas biológicas foi realizada de acordo com a classificação de Raunkier citada por MATTEUCCI & COLMA (1980) sendo considerados os seguintes valores para a altura dos indivíduos lenhosos encontrados a campo: Nanofanerófitos menores que 2 m, Microfanerófitos entre 2 e 8 m, Mesofanerófitos entre 8 e 30 m e Megafanerófitos maiores que 30 m.

Para o levantamento fitossociológico, foram instaladas 32 parcelas de 10 x 10 metros, sendo mensurados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 15 cm ou 4,8 cm de diâmetro a altura do peito (DAP). Cada indivíduo foi localizado no croqui da respectiva parcela, sendo anotados os dados – perímetro, altura total e posição sociológica (a qual estrato pertence) e coleta de material vegetativo ou fértil para determinação da espécie. As medidas de perímetro foram obtidas com auxílio de uma fita métrica e a altura foi determinada por comparação visual entre a árvore e cabo da tesoura de poda alta de 6 m. Durante a

instalação das parcelas, procurou-se manter a homogeneidade da unidade pedológica e da associação vegetal.

A suficiência amostral foi determinada pela curva espécies-área (BRAUN-BLANQUET, 1950; MATTEUCCI & COLMA, 1982; GALVÃO, 1994; DURIGAN, 2003).

Para o estudo da regeneração natural foram instaladas 2 parcelas de 1 m² no centro de cada parcela maior totalizando 64 parcelas, com registro das espécies e medição da altura de todos os indivíduos arbóreos maiores que 10 cm até o limite de diâmetro mínimo de inclusão (4,8 cm), que após foram agrupados em três categorias:

Categoria I – de 10 cm a 1 m de altura.

Categoria II – de 1,01 m a 2 m de altura, e

Categoria III – de 2,01 m até 4,77 cm de DAP.

Os dados coletados foram ordenados e processados com o uso do software “Mata Nativa” (CIATEC, 2001). As variáveis fitossociológicas calculadas foram: densidade, frequência, dominância, valor de importância e valor de cobertura, índices de diversidade, posição sociológica, regeneração natural e valor de importância ampliado. Para o estudo da diversidade foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Weaver, o índice de uniformidade de Pielou e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM). Os dados obtidos serviram para análise da estrutura vertical e horizontal da área em estudo.

A definição dos estratos do remanescente florestal foi baseada na metodologia empregada por LONGHI (1980) da seguinte maneira: 1º) Determinação percentual das frequências de todos os indivíduos mensurados na amostra. 2º) Divisão dos estratos com base no critério que cada estrato deveria conter 1/3 das

alturas encontradas, assim a altura limite entre o estrato inferior e o médio corresponderá a aproximadamente 33,33% da frequência percentual acumulada. A altura limite entre o estrato médio o superior será aproximadamente 66,66% da frequência percentual acumulada.

Com emprego do software Biodiversity version 2 foram processadas análises pelo método de ligação completa baseada na distância euclidiana para agrupamentos das espécies em: 1 - Agrupamento pelo valor de importância (utilizando o parâmetro VI%), 2 - Agrupamento das classes de altura (utilizando os parâmetros de altura mínima, média e máxima).

A comparação da similaridade florística entre o remanescente do PMA e outras áreas de FOM foi feita pelo uso dos índices de Jaccard e Sorensen (MAGURRAN, 1988).

TABELA 3: DADOS CLIMÁTICOS MÉDIOS ENTRE OS ANOS DE 1976 A 2003 DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE GUARAPUAVA DO IAPAR

EST.: Guarapuava / CÓD.: 02551010 / LAT.: 25°21'S / LONG.: 51°30'W / ALT.: 1058 m														PERÍODO: 1976 - 2003		
MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)							U.REL	VENTO		PRECIPITAÇÃO (mm)			EVAPORAÇÃO	INSOLAÇÃO	
	média	média máxima	média mínima	máxima absol.	ano	mínima absol.	ano	média (%)	direção pred.	veloc. (m/s)	total	máxima 24h	ano	dias de chuva	total (mm)	total (horas)
JAN	20,9	26,9	16,6	32,0	vrs	9,0	1994	79	E	2,9	200,9	94,4	1990	16	72,6	200,6
FEV	20,6	26,6	16,6	33,6	1984	7,8	1990	81	NE	2,6	171,6	88,0	1995	16	59,3	172,3
MAR	19,7	26,0	15,7	31,2	2002	1,0	1976	80	E	2,8	147,4	69,0	1999	14	68,7	201,4
ABR	17,3	23,8	13,3	30,6	1986	-1,8	1999	80	NE	2,8	149,6	119,8	1998	10	60,9	193,7
MAI	14,2	20,8	10,0	28,8	81/97	-2,8	1978	81	NE	2,5	170,4	165,2	1992	11	55,6	188,8
JUN	12,9	19,6	8,7	25,6	84/92	-6,8	1978	81	NE	2,6	138,6	78,8	1984	11	52,4	173,7
JUL	12,8	19,6	8,4	27,4	1995	-6,0	2000	78	NE	3,0	130,3	140,6	1983	11	66,0	200,3
AGO	14,2	21,4	9,5	31,0	1994	-4,6	1999	73	NE	3,0	93,9	73,0	1984	8	83,6	211,2
SET	15,3	21,8	10,7	32,8	1988	-2,8	2003	75	E	3,4	175,1	110,8	1983	11	79,1	176,7
OUT	17,6	24,0	13,1	32,4	1987	0,8	1982	76	E	3,2	202,6	92,2	1997	13	80,3	194,2
NOV	19,0	25,5	14,3	36,0	1985	3,6	1976	74	E	3,1	167,5	95,0	1984	12	81,7	201,6
DEZ	20,2	26,3	15,7	33,4	1985	6,8	1982	77	E	2,9	196,1	81,2	1976	14	80,5	204,6

Fonte: PARANÁ, 2005.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento florístico.

O resultado do levantamento florístico apontou a ocorrência de 100 espécies de plantas lenhosas pertencentes a 73 gêneros e 41 famílias botânicas. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Solanaceae com 12 espécies, Myrtaceae com 9, Bignoniaceae e Fabaceae com 5, Asteraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae e Sapindaceae com 4 cada. Aproximadamente 56% das famílias (23) estão representadas por apenas uma espécie cada.

Quanto à classificação das formas biológicas das espécies lenhosas 42 apresentaram-se sob forma de microfanerófitos, 34 mesofanerófitos, 15 nanofanerófitos, 7 lianas e 1 megafanerófito. Na tabela 4 encontram-se listadas as espécies e famílias encontradas na área do remanescente florestal do Parque Municipal das Araucárias em Guarapuava – PR, suas respectivas formas biológicas, fases fenológicas e ocorrências em outros estudos de remanescentes de FOM.

A composição florística do remanescente estudado apresenta boa diversidade de espécies com representantes típicos da FOM, que além da espécie caracterizadora *Araucaria angustifolia*, também contém espécies de Lauraceae (RODERJAN et al., 2002), e gênero primitivo *Drymis* (VELOSO et al., 1991). Destaca-se que não foi coletada no remanescente a espécie *Podocarpus lambertii*, citada como típica para a FOM (VELOSO, 1962; IBGE, 1992; KLEIN, 1984).

Sobre as principais famílias Myrtaceae, Lauraceae e Aquifoliaceae que

TABELA 4 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA – PR, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE FAMÍLIA, FORMA BIOLÓGICA, FASE FENOLÓGICA E OCORRÊNCIA EM OUTROS ESTUDOS².

	Família / Espécie ¹	Forma biológica ²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos ³
Anacardiaceae				
1.	<i>Lithaea aroeirinha</i> March. ex Waib.	Microfanerófito	Floração/ 24/09/04	1,9,15,21
2.	<i>Schinus johnstonii</i> Barkl.	Microfanerófito	Floração 06/09/04	-
3.	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Microfanerófito	Floração/ 24/09/04	1,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,17,18,20,21,22
Aquifoliaceae				
4.	<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	Mesofanerófito	Floração/ 08/10/04	1,13,17,19
5.	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Mesofanerófito	Floração/ 14/11/04	1,3,4,5,6,7,9,10,12,13,14, 18,21,22
6.	<i>Ilex theezans</i> Mart.	Mesofanerófito	Floração/ 23/09/05	1,3,4,5,9,10,12,13,15,21,22
Asteraceae				
7.	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Mesofanerófito	Floração/ 13/11/04	1,3,4,9,14,18
8.	<i>Vernonanthura discolor</i> (Less.) H. Robinson	Mesofanerófito	Frutificação/ 02/10/04	1,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,21
9.	<i>Baccharis semiserrata</i> A.P.DC. var. <i>elaeagnoides</i> (Steud.) G. M. Barroso	Microfanerófito	Floração 17/09/04	-
10.	<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) Brenan.	Microfanerófito	Floração/ 02/10/04	-
Araucariaceae				
11.	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Macrofanerófito	Floração/ 17/09/05	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22
Berberidaceae				
12.	<i>Berberis laurina</i> Billb.	Nanofanerófito	Floração 17/09/04	6,13,21

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
	Bignoniaceae			
13.	<i>Arrabidaea cf. chica</i> Bureau & Schum.	Liana	Vegetativo	-
14.	<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith	Liana	Floração/ 11/12/04	-
15.	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Mesofanerófito	Floração/ 02/10/04	3,4,7,8,9,1,11,12,13,14,15,16,18,21
16.	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. Gentry	Liana	Floração/ 16/12/04	8
17.	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	Mesofanerófito	Vegetativo	-
	Cannellaceae			
18.	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	Mesofanerófito	Floração/ 24/09/04	1,3,4,5,6,7,9,10,11,13,14, 15,20,21,22
	Cardiopteridaceae			
19.	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard	Microfanerófito	Floração/ 24/09/04	4,6,10,18
	Caricaceae			
20.	<i>Carica quercifolia</i> (A. St. Hil.) Hieron.	Microfanerófito	Floração/ 09/10/04	-
	Celastraceae			
21.	<i>Maytenus muellerii</i> Schwacke	Microfanerófito	Floração/ 17/10/04	1,4,6,8,9,11,13,14,16,18,20
	Clethraceae			
22.	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Mesofanerófito	Floração/ 08/01/05	4,5,9,10,11,12,13,14,18,22
	Erythroxilaceae			
23.	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Microfanerófito	Floração/ 24/09/04	4,11,14,17

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
Escalloniaceae				
24.	<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	Microfanerófito	Floração/ 11/01/05	-
Euphorbiaceae				
25.	<i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müell. Arg.	Microfanerófito	Floração/ 16/12/04	13
26.	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Mesofanerófito	Pré-Floração/ 20/11/04	5,6,7,10,11,12,13,14,15,17, 18,19,21,22
27.	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprengel	Microfanerófito	Floração/ 16/12/04	3,4,6,8,9,10,11,13,14,18,20
28.	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) J. B. Smith & R. J. Downs	Mesofanerófito	Frutificação/ 08/10/04	11,12,13,15,17,19,20,21,22
Fabaceae				
Subfamília Caesalpinioideae				
29.	<i>Senna araucarietorum</i> I. & B.	Microfanerófito	Floração/ 13/11/04	13
Subfamília Faboideae				
30.	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Mesofanerófito	Floração/ 13/11/04	13,18,20,21
31.	<i>Canalavia bonariensis</i> Ldl.	Liana	Floração/ 04/12/04	-
Subfamília Mimosoideae				
32.	<i>Acacia recurva</i> Benth.	Liana	Floração/ 08/01/05	8,9
33.	<i>Mimosa pilulifera</i> var. <i>pseudincana</i> (Burkart) Barneby	Microfanerófito	Floração/ 06/08/04	-
Lauraceae				
34.	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Ness) Kostermans	Mesofanerófito	Floração/ 29/10/04	-

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
	Lauraceae			
35.	<i>Ocotea porosa</i> (Ness & Mart.) Barroso	Mesofanerófito	Floração/ 29/10/04	1,3,4,5,8,9,10,12,13,14,15,16,21,22
36.	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.	Mesofanerófito	Floração/ 20/08/05	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 15,16,18,21,22
37.	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Mesofanerófito	Floração/ 18/04/04	1,2,4,6,7,9,12,13,15,17,19, 20,21,22
	Loganiaceae			
38.	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Microfanerófito	Frutificação/ 20/11/04	6,13,20,21
	Lythraceae			
39.	<i>Heimia myrtifolia</i> Cham. et Schltdl.	Nanofanerófito	Floração/ 08/01/05	4
	Malvaceae			
40.	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Mesofanerófito	Vegetativo	2,3,4,5,7,9,10,11,13,14,16, 17,18,20
	Melastomataceae			
41.	<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	Nanofanerófito	Floração/ 13/11/04	13,22
42.	<i>Miconia cineracens</i> Miq.	Microfanerófito	Floração/ 13/11/04	2,6,20
43.	<i>Miconia hiemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	Nanofanerófito	Floração/ 28/05/05	4,7
	Meliaceae			
44.	<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	Mesofanerófito	Vegetativo	1,3,4,5,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21
	Myrtaceae			
45.	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	Microfanerófito	Floração/ 03/12/04	4,6,13,18,20,21,22
46.	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Mesofanerófito	Vegetativo	13,14,15,21

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie ¹	Forma biológica ²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos ³
Myrtaceae				
47.	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	Mesofanerófito	Floração/ 10/10/04	3,4,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22
48.	<i>Eugenia pyriformis</i> Camp.	Mesofanerófito	Pré-Floração/ 29/10/04	6,17,19
49.	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Microfanerófito	Vegetativo	3,7,8,9,10,11,13,14,15,16, 17,18,20,21
50.	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Microfanerófito	Vegetativo	17,20,22
51.	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Mesofanerófito	Floração/ 09/10/04	22
52.	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O. Berg.) Kiaerk.	Microfanerófito	Floração/ 20/11/04	-
53.	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Microfanerófito	Vegetativo	18
Myrsinaceae				
54.	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Mesofanerófito	Frutificação/ 28/05/05	3,4,6,9,11,13,14,15,19,21, 22
Oleaceae				
55.	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Microfanerófito	Vegetativo	11
56.	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	Microfanerófito	Floração/ 17/10/04	-
Phytolacaceae				
57.	<i>Phytollaca dioica</i> L.	Mesofanerófito	Floração/ 15/10/04	-
Proteaceae				
58.	<i>Roupala brasiliensis</i> L.	Mesofanerófito	Vegetativo	4,5,7,8,9,10,12,13,15,16,17,19

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
	Rhamnaceae			
59.	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	Mesofanerófito	Vegetativo	14,20
	Rosaceae			
60.	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Microfanerófito	Floração/ 08/04/05	11,14
61.	<i>Rubus erythroclados</i> Mart.	Nanofanerófito	Floração/ 08/10/04	13
62.	<i>Rubus brasiliensis</i> Martius	Liana	Floração/ 02/11/04	13
63.	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Mesofanerófito	Floração/ 15/10/04	3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16,17,18,19,20,22
	Rubiaceae			
64.	<i>Alibertia concolor</i> (Clam.) K. Schum.	Nanofanerófito	Floração/ 08/01/05	4,13,18
65.	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	Microfanerófito	Vegetativo	7,11,13,18,20
66.	<i>Palicourea marcgravii</i> A. St.-Hil.	Nanofanerófito	Floração/ 04/12/04	-
67.	<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) M. Arg.	Nanofanerófito	Floração/ 09/10/04	4,20
	Rutaceae			
68.	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Microfanerófito	Frutificação/ 08/01/05	-
69.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Microfanerófito	Floração/ 23/09/05	-
70.	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Microfanerófito	Floração/ 20/08/05	-

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
Rutaceae				
71.	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mesofanerófito	Floração/ 29/10/04	2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18,19,21
Salicaceae				
72.	<i>Banara tomentosa</i> Clos.	Microfanerófito	Floração/ 14/11/04	1,12,13,17,18,21
73.	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Mesofanerófito	Floração/ 20/08/05	4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,17,18,20,21,22
74.	<i>Casearia oliqua</i> Sprengel	Mesofanerófito	Floração/ 29/01/05	9,11,12,13,15,18,21
75.	<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichler	Microfanerófito	Frutificação/ 15/10/05	4,7,11,18
Sapindaceae				
76.	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	Microfanerófito	Floração 06/09/04	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13, 15,17,18,20,21,22
77.	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Microfanerófito	Vegetativo	6,7,9,10,12,13,14,15,17,18,19,21
78.	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Mesofanerófito	Floração/ 29/10/04	3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14, 15,18,19,20,22
79.	<i>Thinouia mucrona</i> Radlk.	Liana	Floração/ 08/01/05	-
Solanaceae				
80.	<i>Athenea picta</i> (Mart.) Sendtn.	Microfanerófito	Floração/ 10/10/04	-
81.	<i>Brunfelsia pilosa</i> (Sendtn.) Hunz	Nanofanerófito	Floração/ 17/09/04	-
82.	<i>Cestrum amictum</i> Schltdt.	Microfanerófito	Vegetativo	-
83.	<i>Solanum caeruleum</i> Vell.	Mesofanerófito	Frutificação/ 08/10/04	-
84.	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dun.	Microfanerófito	Floração/ 04/12/04	6,11,21

continua ...

Tab. 4: continuação

	Família / Espécie¹	Forma biológica²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos³
Solanaceae				
85.	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	Nanofanerófito	Floração/ 10/07/05	-
86.	<i>Solanum paranensis</i> Dusén	Nanofanerófito	Floração/ 08/01/05	-
87.	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Mesofanerófito	Floração/ 02/11/04	4,15,18
88.	<i>Solanum ramulosum</i> Sendtn.	Nanofanerófito	Floração 06/09/04	2,6
89.	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dun.	Mesofanerófito	Floração/ 08/10/04	4,7,8,9,11,13,18
90.	<i>Solanum variable</i> Mart.	Microfanerófito	Floração/ 15/10/04	13
91.	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	Nanofanerófito	Floração/ 02/10/04	8,21
Styracaceae				
92.	<i>Styrax leprosus</i> Hook. et Arn.	Microfanerófito	Frutificação/ 29/10/04	3,4,5,9,10,12,13,14,16,17,18, 19,21
Symplocaceae				
93.	<i>Symplocus uniflora</i> (Pohl) Benth.	Microfanerófito	Floração/ 02/10/04	2,6,7,11,13,17,19,20,21,22
Thymelaeaceae				
94.	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Nanofanerófito	Floração/ 06/10/04	4,6,8,20,21
Ulmaceae				
95.	<i>Celtis iguanaeus</i> (Jacq.) Sargent	Microfanerófito	Floração/ 02/11/04	6

continua ...

Tab. 4: conclusão

	Família / Espécie ¹	Forma biológica ²	Fase Fenológica/ Data de Coleta	Ocorrência em outros estudos ³
Urticaceae				
96.	<i>Urera baccifera</i> (L.) Guadich.	Microfanerófito	Floração/ 12/02/05	8,11
Verbenaceae				
97.	<i>Lantana brasiliensis</i> Link	Microfanerófito	Floração/ 26/11/04	13
98.	<i>Lantana camara</i> L.	Nanofanerófito	Floração 24/09/05	2,4,11,13
99.	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.	Mesofanerófito	Floração/ 29/10/04	4,7,9,11,12,13,15,18,20,21
Winteraceae				
100.	<i>Drymis brasiliensis</i> Miers subsp. <i>sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Ehrend. & Gottsb.	Microfanerófito	Floração/ 24/09/05	2,3,4,5,9,13,14,15,21,22

¹ O enquadramento das famílias, gêneros e espécies foi baseado no APG II.

² Para a forma biológica foi considerada a classificação de Raunkier encontrada em MATTEUCCI & COLMA, (1980).

³ Outros estudos: 1 - OCCHIONI & HASTSBACH (1972), 2 – BACHES (1973), 3 – LONGHI (1980), 4 – IMAGUIRE (1980 a,b), 5 – OLIVEIRA & ROTTA (1982), 6 - JARENKOW (1985), 7 - CERVI et al. (1987), 8 - CERVI et al. (1989), 9 – GALVÃO et al. (1989), 10 - SILVA & MARCONI (1990), 11 – ROSEIRA (1990), 12 - NEGRELLE & SILVA (1992), 13 – BRITEZ et al. (1985), 14 – DURIGAN (1999)e PIZATTO (1999), 15 - ZILLER (2000), 16 – NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001), 17 - NASCIMENTO et al. (2001), 18 - RONDON NETO et al. (2002a), 19 - RONDON NETO et al. (2002b), 20 – BARDDAL (2002), 21– SILVA (2003), 22 - RODERJAN (2003).

compõem a florística da FOM (IBGE, 1992; LEITE, 1994) encontram-se representadas no remanescente do PMA com 9, 4 e 3 espécies cada.

Considerando as espécies que foram mais freqüentes nos levantamentos florísticos analisados (ocorreram em mais de 60 % dos estudos), pode-se estabelecer que *Allophylus edulis*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Capsicodendron dinisii*, *Casearia decandra*, *Cedrella fissilis*, *Eugenia uniflora*, *Ilex paraguariensis*, *Jacaranda puberula*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea porosa*, *Ocotea puberula*, *Ocotea pulchella*, *Prunus sellowii*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Styrax leprosus*, *Vernonanthura discolor* e *Zanthoxylum rhoifolium* podem ser consideradas espécies companheiras da *Araucaria angustifolia* na composição florística da FOM.

Algumas espécies deste estudo foram registradas pela 1ª vez em levantamentos florísticos de FOM quando se compara com os dados dos estudos (Tabelas 1 e 2) com a tabela 4, como é o caso de *Athenea picta*, *Brunfelsia pilosa*, *Baccharis dentata*, *Baccharis semiserrata* var. *elaeagnoides*, *Carica quercifolia*, *Cinnamomum amoenum*, *Escallonia bifida*, *Mimosa pilulifera* var. *pseudincana*, *Myrcia hartwegiana*, *Palicourea marcgravii*, *Phytollaca dioica*, *Solanum megalochiton*, *Solanum caeruleum* e *Schinus johnstonii*. A ausência de registros anteriores deve-se ao critério de inclusão das espécies, sendo que no presente estudo foram coletados indivíduos a partir de nanofanerófitos (subarbustos e arbustos). Outro fator foi que durante as coletas procurou-se percorrer a maior extensão possível do remanescente que associado a constante presença na área tornou possível encontrar essas espécies em floração.

Para que a caracterização da composição florística de uma área amostrada seja condizente com a realidade, é fundamental a escolha certa da metodologia de

coleta e a correta identificação das espécies encontradas. Quando se compara o número de espécies (micro, meso e macrofanerófitos) da tabela 4 com os valores encontrados nos outros estudos florísticos da tabela 1, fica evidenciado que a metodologia de coleta influencia diretamente no resultado final. Na maioria dos estudos citados a listagem florística derivou do emprego da metodologia fitossociológica (parcelas ou distâncias), enquanto que no presente estudo o número e a frequência de visitas à área de estudo permitiram encontrar e coletar maior número de espécies.

Os estudos de IMAGUIRE (1980b e 1980c), BRITZ et al. (1995) e GALVÃO et al. (1989) registraram um número maior espécies para a FOM em comparação com o presente trabalho. Essa superioridade é porque as coletas nestes estudos foram efetuadas em vários ambientes quanto às condições edáficas, em diferentes associações vegetais, como ambiente ciliar, capões, vegetação primária e vegetação secundária (capoeiras). Também a lista florística apresentada OLIVEIRA & ROTTA (1982) continha muitas espécies sem o epíteto específico, determinadas apenas pelo material vegetativo o que para algumas espécies pode resultar em erros ou duplicidade de espécies.

Os trabalhos que mais se aproximaram quanto ao número de espécies foram ROSEIRA (1990), PIZATTO (1999), e DURIGAN (1999) e SANQUETTA et al. (2001b) que possuíam aproximadamente 30% das espécies listadas sem identificação positiva.

As espécies de Solanaceae foram coletadas em locais de grande luminosidade como nas margens das trilhas, regiões de encrave da floresta com a estepe gramíneo-lenhosa e clareiras formadas pela queda dos galhos de pinheiros

velhos, que evidenciam as características destas plantas de serem heliófilas e pioneiras (LORENZI, 2002).

A presença de 7 espécies de lianas lenhosas (7% do total das espécies lenhosas), *Acacia recurva*, *Arrabidaea cf. chica*, *Arrabidaea corallina*, *Canavalia bonariensis*, *Pithecoctenium crucigerum*, *Rubus brasiliensis* e *Thinouia mucrona*, pode ser considerado como indicativo que o remanescente em estudo encontra-se em estágio avançado de sucessão natural, tomando por base a definição apresentada pela resolução nº 31 de 24/08/1998 da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (SEMA, 1998). A ocorrência de lianas lenhosas em área que apresentam estágios avançado de sucessão também é citada como sendo uma das principais características dos componentes de estágios seriais proposto por Budowski apud KUNIYOSHI (1994).

Um fator negativo para o remanescente florestal do PMA é a ocorrência de espécies exóticas arbóreas como *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*, *Eriobotrya japonica*, *Hovenia dulcis*, *Ligustrum lucidum* e *Ligustrum sinense*. A forma de invasão destas espécies exóticas no sub-bosque da floresta pode ter sido por ação antrópica para as espécies de *Citrus* e *Eriobotrya japonica*, quando o homem dispersa suas sementes ao alimentar-se de seus frutos. As espécies de *Ligustrum* e *Hovenia dulcis* têm a zoocoria como dispersão característica (INSTITUTO HORUS, 2005). Essas espécies podem-se tornar invasoras, pois, o processo de invasão de um ambiente por uma determinada espécie exótica começa quando, depois de introduzida em um novo ambiente, esta se naturaliza sendo capaz de se dispersar por grandes áreas, ocasionando graves alterações ao ambiente invadido (CATTANEO, 2005).

Quanto a uma futura invasão, o *Ligustrum lucidum* oferece maiores riscos, uma vez que dentre as 45 espécies identificadas no levantamento fitossociológico (Tabela 5) esta espécie obteve o 28º lugar no índice de valor de importância fazendo-se representar na estrutura horizontal do remanescente florestal.

A tabela 4 mostra a fase fenológica em que se encontravam indivíduos lenhosos na data da coleta. Pelo elevado número e a frequência de coleta a maior parte das espécies foram encontradas em fase de fértil, o que possibilitou a identificação positiva para o epíteto específico. Mais de 90% das espécies florescem entre os meses de agosto a janeiro, período que coincide com as melhores condições de maior temperatura, luminosidade e precipitação (Tabela 3).

5.2 Caracterização Fitossociológica

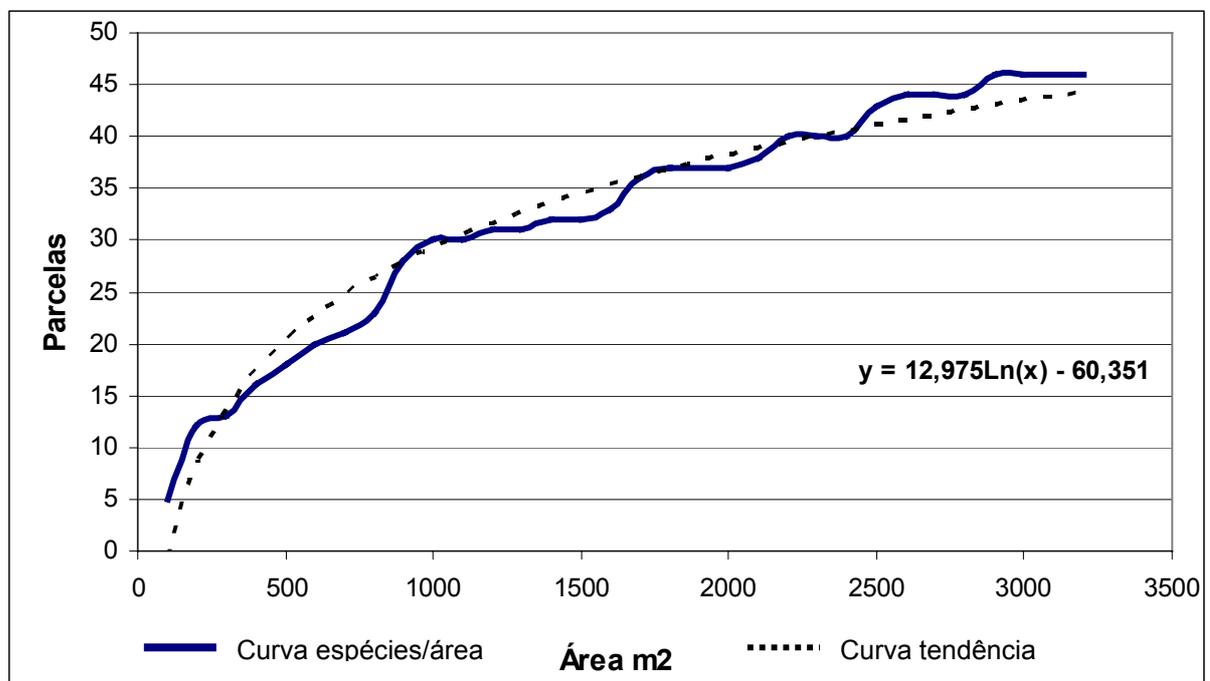
5.2.1 Suficiência Amostral

Para o levantamento fitossociológico, foram instaladas 32 parcelas de 100 m² com dimensões de 10 por 10 metros, perfazendo uma área de 0,32 ha aonde foram mensurados 447 indivíduos que proporcionalmente representam uma média de 1397 indivíduos por hectare. Os indivíduos encontrados são pertencentes a 45 espécies diferentes, 34 gêneros e 24 famílias botânicas, classificadas nas seguintes divisões da botânica - duas espécies de Pteridophyta, uma de Gymnospermae e 42 de Angiospermae. As árvores mortas em pé foram reunidas na categoria mortas, uma vez que não foi possível a sua identificação no campo, sendo apenas calculados seus valores fitossociológicos. A tabela 5 relaciona os valores dos

parâmetros calculados para as espécies encontradas no remanescente florestal estudado.

A suficiência amostral foi obtida pela curva espécies-área (figura 3), com estabilização a partir dos 2900 m², sendo acompanhada pela curva-tendência calculada pela equação $y = 12,975 \ln(x) - 60,351$. Os valores encontrados para a construção da curva espécies-área ficaram dentro do que foi proposto por Cain que a suficiência amostral é satisfatória quando “um aumento 10% na área amostrada não resulte em um acréscimo de 10% de espécies novas” (apud RICE & KELTING, 1955), ou em uma estimativa mais apurada o incremento de 10% na área amostrada não implique em um acréscimo de 5% de espécies novas” (GALVÃO, 1994).

FIGURA 3 – CURVA ESPÉCIES/ÁREA DO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



5.2.2 Parâmetros Horizontais

Com base na variável valor de importância percentual - VI% registrados na tabela 5, as espécies ficaram agrupadas da seguinte forma: Grupo 1 - formado por cinco espécies – *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Capsicodendron dinisii* e *Allophylus edulis* que juntas somaram 64,85% do total de VI, 74,36% do valor de cobertura, 87,63% da dominância, 61,07% do número de indivíduos amostrados e 11,01% da diversidade quanto ao número de espécies.

Grupo 2 - formado por 13 espécies (*Zanthoxylum rhoifolium*, *Sebastiania commersoniana*, *Strychnos brasiliensis*, *Dicksonia sellowiana*, *Styrax leprosus*, *Vitex megapotamica*, *Alsophila setosa*, *Ilex brevicuspis*, *Ilex theezans*, *Drymis brasiliensis* subsp. *sylvatica*, *Ilex paraguariensis*, *Sapium glandulatum*, *Jacaranda puberula*) classificadas entre da 6ª a 18ª posição pelo VI (Tabela 5). Essas espécies juntas somaram 20,86% do total de VI, 15,68% do valor de cobertura, 8,52 % da dominância, 22,81% do número de indivíduos amostrados e 28,88% do número de espécies.

Grupo 3 - com 27 espécies (*Cinnamomum amoenum*, *Casearia oliqua*, *Ocotea pulchella*, *Solanum sanctaecatharinae*, *Dalbergia frutescens*, *Eugenia pyriformis*, *Ocotea porosa*, *Lithaea aroeirinha*, *Matayba elaeagnoides*, *Ligustrum lucidum*, *Ocotea puberula*, *Myrsine coriacea*, *Prunus sellowii*, *Symplocos uniflora*, *Myrcia guianensis*, *Solanum caeruleum*, *Schinus terebinthifolius*, *Solanum granuloseprosum*, *Erythroxylum deciduum*, *Citrus reticulata*, *Eugenia uniflora*, *Cestrum amictum*, *Schinus johnstonii*, *Eugenia uruguayensis*, *Banara tomentosa*, *Vassobia breviflora* e *Myrcia venulosa*) que ocuparam da 18ª a 45ª posição (Tabela

5) respondem por 8,44% do VI, 5,17% do valor de cobertura, 1,82% da dominância, 8,5% do número de indivíduos e 60% das espécies amostradas.

Grupo 4 - foi formado pelos indivíduos mortos que somaram 5,84% do total de VI, 4,81% do valor de cobertura, 2,01% da dominância e 7,60% do número de indivíduos amostrados.

O dendograma do agrupamento por ligação completa pela Distância Euclidiana encontra-se na figura 4 – anexo II.

A análise dos dados mostra a *Araucaria angustifolia* com 88,26 % de VI (29,42% do total), 39,39% do VC, sendo a 3ª espécie mais freqüente (75 % de FA), com destaque para dominância absoluta que registrou uma área basal de 50,43 m²/ha ou 68,93% da dominância relativa. O número de pinheiros foi estimado em 137 indivíduos por hectare. Os valores de VI e DoA dão suporte à grande importância desta espécie contribuindo para que no passado as FOM fossem denominadas Mata de Araucárias, considerando estas formações vegetais como homogêneas e ocupadas apenas pela espécie caracterizadora (KLEIN, 1960). Contudo, os dados gerais obtidos demonstram a existência de uma diversidade expressiva de espécies integrantes da composição florística e da estrutura da FOM.

Em 2º lugar de VI ficou *Campomanesia xanthocarpa* com 15,35% que também foi à espécie mais freqüente (100% de FA), com 7,25 m²/ha e 2º lugar em DoR (9,91%), 16,7 % do VC e estimativa de 328 indivíduos por hectare.

Em seguida ficou *Casearia decandra* com VI de 8,98%, sendo a 2ª espécie que mais ocorreu nas parcelas (84,32%), a 4ª espécie em DoR (2,4%) e 1,75 m²/ha, 8,14% do VC e estimativa de 193,75 indivíduos por hectare.

TABELA 5 – VALORES DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS PARA AS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.

Nome Científico	ni	Ui	ABi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Araucaria angustifolia</i>	44	24	16.140	137,5	9,84	75	9,49	50.437	68,93	78,78	39,39	88,26	29,42
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	105	32	2.320	328,13	23,49	100	12,65	7.250	9,91	33,4	16,7	46,05	15,35
<i>Casearia decandra</i>	62	27	0,562	193,75	13,87	84,38	10,67	1.756	2,4	16,27	8,14	26,94	8,98
<i>Capsicodendro dinisii</i>	25	14	1.295	78,13	5,59	43,75	5,53	4.048	5,53	11,13	5,56	16,66	5,55
<i>Allophylus edulis</i>	37	19	0,201	115,63	8,28	59,38	7,51	0,627	0,86	9,13	4,57	16,64	5,55
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	15	10	0,190	46,88	3,36	31,25	3,95	0,593	0,81	4,17	2,08	8,12	2,71
<i>Sebastiania commersoniana</i>	18	7	0,241	56,25	4,03	21,88	2,77	0,753	1,03	5,06	2,53	7,82	2,61
<i>Strychnos brasiliensis</i>	14	11	0,070	43,75	3,13	34,38	4,35	0,22	0,3	3,43	1,72	7,78	2,59
<i>Dicksonia sellowiana</i>	6	6	0,363	18,75	1,34	18,75	2,37	1.134	1,55	2,89	1,45	5,26	1,75
<i>Styrax leprosus</i>	9	7	0,047	28,13	2,01	21,88	2,77	0,147	0,2	2,21	1,11	4,98	1,66
<i>Vitex megapotamica</i>	6	5	0,370	18,75	1,34	15,63	1,98	1.155	1,58	2,92	1,46	4,9	1,63
<i>Alsophila setosa</i>	6	6	0,227	18,75	1,34	18,75	2,37	0,71	0,97	2,31	1,16	4,68	1,56
<i>Ilex brevicuspis</i>	5	5	0,174	15,63	1,12	15,63	1,98	0,544	0,74	1,86	0,93	3,84	1,28
<i>Ilex theezans</i>	5	5	0,041	15,63	1,12	15,63	1,98	0,129	0,18	1,29	0,65	3,27	1,09
<i>Drymis brasiliensis</i>	5	5	0,033	15,63	1,12	15,63	1,98	0,105	0,14	1,26	0,63	3,24	1,08
<i>Ilex paraguariensis</i>	4	4	0,143	12,5	0,89	12,5	1,58	0,448	0,61	1,51	0,75	3,09	1,03
<i>Sapium glandulatum</i>	5	4	0,039	15,63	1,12	12,5	1,58	0,121	0,17	1,28	0,64	2,87	0,96
<i>Jacaranda puberula</i>	4	4	0,057	12,5	0,89	12,5	1,58	0,177	0,24	1,14	0,57	2,72	0,91
<i>Cinnamomum amoenum</i>	3	3	0,054	9,38	0,67	9,38	1,19	0,17	0,23	0,9	0,45	2,09	0,7
<i>Casearia obliqua</i>	2	2	0,101	6,25	0,45	6,25	0,79	0,316	0,43	0,88	0,44	1,67	0,56
<i>Ocotea pulchella</i>	2	2	0,035	6,25	0,45	6,25	0,79	0,11	0,15	0,6	0,3	1,39	0,46
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	2	2	0,032	6,25	0,45	6,25	0,79	0,101	0,14	0,59	0,29	1,38	0,46
<i>Dalbergia frutescens</i>	2	2	0,011	6,25	0,45	6,25	0,79	0,036	0,05	0,5	0,25	1,29	0,43
<i>Eugenia pyriformis</i>	2	2	0,010	6,25	0,45	6,25	0,79	0,033	0,04	0,49	0,25	1,28	0,43
<i>Ocotea porosa</i>	2	2	0,009	6,25	0,45	6,25	0,79	0,027	0,04	0,48	0,24	1,28	0,43
<i>Lithraea aroeirinha</i>	2	2	0,007	6,25	0,45	6,25	0,79	0,023	0,03	0,48	0,24	1,27	0,42
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	2	0,007	6,25	0,45	6,25	0,79	0,021	0,03	0,48	0,24	1,27	0,42
<i>Ligustrum lucidum</i>	2	2	0,005	6,25	0,45	6,25	0,79	0,016	0,02	0,47	0,23	1,26	0,42

continua ...

Tab. 5: conclusão

Nome Científico	ni	Ui	ABi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	0,047	3,13	0,22	3,13	0,4	0,146	0,2	0,42	0,21	0,82	0,27
<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	0,023	3,13	0,22	3,13	0,4	0,072	0,1	0,32	0,16	0,72	0,24
<i>Prunus sellowii</i>	1	1	0,020	3,13	0,22	3,13	0,4	0,062	0,08	0,31	0,15	0,7	0,23
<i>Symplocos uniflora</i>	1	1	0,012	3,13	0,22	3,13	0,4	0,039	0,05	0,28	0,14	0,67	0,22
<i>Myrcia guianensis</i>	1	1	0,010	3,13	0,22	3,13	0,4	0,032	0,04	0,27	0,13	0,66	0,22
<i>Solanum caeruleum</i>	1	1	0,007	3,13	0,22	3,13	0,4	0,023	0,03	0,26	0,13	0,65	0,22
<i>Solanum granulosoleprosum</i>	1	1	0,005	3,13	0,22	3,13	0,4	0,017	0,02	0,25	0,12	0,64	0,21
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	1	0,005	3,13	0,22	3,13	0,4	0,017	0,02	0,25	0,12	0,64	0,21
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	0,005	3,13	0,22	3,13	0,4	0,015	0,02	0,24	0,12	0,64	0,21
<i>Citrus reticulata</i>	1	1	0,004	3,13	0,22	3,13	0,4	0,012	0,02	0,24	0,12	0,64	0,21
<i>Eugenia uniflora</i>	1	1	0,004	3,13	0,22	3,13	0,4	0,011	0,02	0,24	0,12	0,63	0,21
<i>Cestrum amictum</i>	1	1	0,003	3,13	0,22	3,13	0,4	0,01	0,01	0,24	0,12	0,63	0,21
<i>Schinus johnstonii</i>	1	1	0,003	3,13	0,22	3,13	0,4	0,008	0,01	0,23	0,12	0,63	0,21
<i>Eugenia uruguayensis</i>	1	1	0,002	3,13	0,22	3,13	0,4	0,008	0,01	0,23	0,12	0,63	0,21
<i>Banara tomentosa</i>	1	1	0,002	3,13	0,22	3,13	0,4	0,007	0,01	0,23	0,12	0,63	0,21
<i>Vassobia breviflora</i>	1	1	0,002	3,13	0,22	3,13	0,4	0,006	0,01	0,23	0,12	0,63	0,21
<i>Myrcia venulosa</i>	1	1	0,002	3,13	0,22	3,13	0,4	0,006	0,01	0,23	0,12	0,63	0,21
Mortas	34	20	0,470	106,25	7,61	62,5	7,91	1.469	2,01	9,61	4,81	17,52	5,84
Total	447	253	19758,66	1397,01	100	790,76	100	67254,92	100	200	100	300	100

Legenda: ni = nº de indivíduos, Ui = nº de parcelas em que a espécie ocorreu, Abi = Área basal da espécie i; DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VC = valor de cobertura, VC % = valor de cobertura relativo, VI = valor de importância, VI % = valor de importância relativo.

A espécie *Capsicodendron dinisii* obteve 16,66 % de VI ficando em 4º lugar, valor este que foi influenciado pela 3ª posição em DoR (5,53%) e 4,04 m²/ha, 5,56% do VC, sendo a 5ª espécie mais freqüente (43,75%) e a estimativa de 78,13 indivíduos por hectare.

A 5ª espécie foi *Allophylus edulis* com 16,64% de VI, obteve o 4º lugar em freqüência (59,38%) e densidade estimativa de 115,63 indivíduos por hectare. Sua área basal foi de 0,627 m²/ha por hectare o que lhe proporcionou o 8º geral em DoR com 0,86 % e 4,57% do VC.

De maneira geral os dados encontrados para as cinco espécies que compõem o Grupo 1 foram registrados em menor ou maior grau de importância em outros estudos sobre a estrutura dos remanescentes de FOM, como:

A *Araucaria angustifolia* ocorreu como uma das 6 espécies mais importante na maioria dos estudos, exceção em BARDALL (2002) que analisou a estrutura de uma floresta em ambiente fluvial. A área basal que foi o parâmetro decisivo para que o Pinheiro do Paraná obtivesse um VI elevado na amostra.

Campomanesia xanthocarpa obteve o 6º lugar em VI (4,0%) em LONGHI (1980) e DURIGAN (1999) com VI = 8,65%, 3º em SILVA & MARCONI (1990) com VI = 16,03%.

Capsicodendron dinisii foi a 4ª espécie (VI = 5,04%) mais importante em LONGHI (1980) e SILVA (2003) com VI = 17,21% e foi a 5ª em GALVÃO et al., (1989) com VI = 5,04%.

Casearia decandra foi a 4ª espécie mais importante em ZILLER (2002) com VI = 11,11% e a 6ª em SILVA (2003) com VI = 12,11% e ROSEIRA (1990) com VI = 11,39%. Outras espécies do gênero *Casearia* se destacaram em NEGRELLE & SILVA (1992), RONDON NETO et al. (2002a) e SILVA & MARCONI (1990).

Allophylus edulis foi a 2ª espécie em VI = 22,08% em BARDDAL (2002) e RONDON NETO et al., (2002a) com VI = 40,05% e 5º lugar em ROSEIRA (1990) com VI = 13,94%.

Considerando o princípio de GALVÃO et al. (1989) que empregaram a fisionomia da vegetação ou a ocorrência de algumas espécies para nominar as associações com araucária, pode-se compor que o remanescente do PMA trata-se de uma associação de FOM com Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), por esta espécie ter sido a mais freqüente, com a maior densidade de indivíduos e ficou em 2º lugar na estrutura da floresta pelo VI.

Quanto ao Grupo 2 às espécies *Zanthoxylum rhoifolium* e *Strychnos brasiliensis* se destacaram pela densidade absoluta 46,88 e 43,75 indivíduos/ha, respectivamente, ficando em 7º e 8º lugares em número de indivíduos.

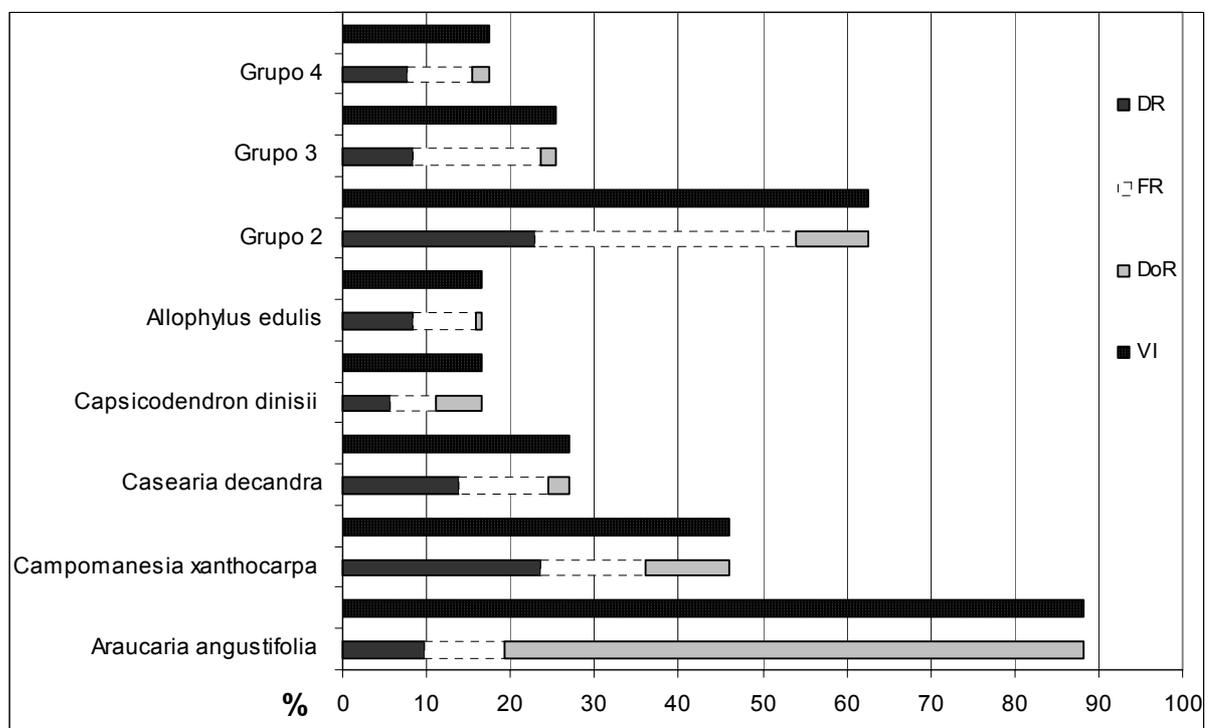
Sebastiania commersoniana também merece atenção pela densidade absoluta 56,25 indivíduos/ha, contudo, esta espécie só ocorreu em 7 parcelas (FA = 21,88%). A baixa freqüência caracteriza que a espécie ocorreu agrupamentos, fato comprovado nas parcelas 26 e 27 onde a espécie representou 25% e 31% da diversidade. Outro fator que chamou a atenção para a espécie *Sebastiania commersoniana* foi que as parcelas foram instaladas em áreas de boa drenagem sem sinais aparentes de hidromorfia que é a condição preferencial para o estabelecimento desta espécie conforme BARDDAL (2002). Contudo, esta situação vem corroborar com as observações de CURCIO et al. (2004) que os indivíduos de *Sebastiania commersoniana* ocorrem desde solos hidromórficos até solos não hidromórficos.

Vitex megapotamica apesar de ser a 11ª espécie em VI% obteve a 5ª colocação em dominância absoluta com 1,15 m²/ha resultante do maior diâmetro de seus poucos representantes amostrados.

Das espécies do Grupo 3 nenhuma se destacou na análise dos parâmetros fitossociológicos. Este grupo abrigou 8,5% do número de indivíduos e 60% das espécies amostradas, sendo que 17 espécies (37,8% do total) estão representadas por apenas um indivíduo.

A figura 5 compara a distribuição dos valores de densidade, freqüência e dominância relativas na composição do valor de importância (VI%) individualmente das 5 espécies do grupo 1 e no somatório das espécies dos grupos 2, 3 e 4.

FIGURA 5 – COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS – DENSIDADE, FREQUÊNCIA E DOMINÂNCIA RELATIVAS E VALOR DE IMPORTÂNCIA ENTRE AS 5 ESPÉCIES DO GRUPO 1 COM OS GRUPOS 2, 3 E 4.



A análise do histograma da figura 5 permite considerar que para a *Araucaria angustifolia* a DoR (68,93%) é principal parâmetro fitossociológico que influencia a composição de seu elevado VI%. Para *Campomanesia xanthocarpa* (DR = 23,49%) e *Casearia decandra* (DR = 13,87%) a densidade relativa é o parâmetro preponderante na formação do VI%, enquanto que para o Grupo 3 (FR = 15,1%) é a frequência relativa. Nota-se nos Grupos 2 (DR = 22,81, FR = 31,24%) e 4 (DR = 7,61, FR = 7,91%) e *Allophylus edulis* (DR = 8,28, FR = 7,51%) a densidade e frequência relativas são os parâmetros que mais influenciam o VI%, e para *Capsicodendron dinisii* (DR = 5,53%, FR = 5,59% e DoR = 5,53%) os valores dos três parâmetros são uniformes.

No levantamento florístico foram encontradas 72 espécies de micro, meso e megafanerófitos lenhosos nativos da FOM, enquanto no levantamento fitossociológico esse número se reduziu a 42 espécies. Quando se considera os valores de importância (Tabela 5) apenas as 5 espécies do Grupo 1 (7% do total) sobressaem na estrutura horizontal da floresta. A comparação entre estes valores vem de encontro com a exposição de MARTINS (1993) que a riqueza de espécies arbóreas e altos índices de espécies raras condicionam às florestas brasileiras uma estrutura fitossociológica muito particular, caracterizada por apresentar espécies com valores de importância muito semelhantes e poucos representativos na composição da estrutura.

A tabela 6 relaciona a soma dos valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies que pertencem à mesma família. As famílias que apresentaram maiores valores de VI% foram: Araucariaceae, Myrtaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Cannelaceae que juntas somam 67,32 do VI%, 75,9 do VC%, 88,22% da DoA, 63,53% do número de indivíduos coletados e 26,67% das espécies. Estas famílias

também se destacaram nos estudos feitos (LONGHI, 1980; SILVA & MARCONI, 1990; SANQUETTA et al., 2001b; RONDON NETO et al., 2002a; SILVA, 2003).

A análise do número de espécies revelou que 60% das famílias são representadas por apenas uma espécie. Essa condição de famílias monoespecíficas parece ser normal na composição florística da FOM, uma vez que essa proporção foi elevada em ROSEIRA (1990) 43%, DURIGAN (1999) 50%, JARENKOW (1985) 39,5%, NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001) 55,17%.

Os valores dos parâmetros fitossociológicos calculados para os indivíduos mortos em pé influenciam a estrutura horizontal dos remanescentes estudados, pois, assumem posição considerável na classificação do VI% das famílias. O valor calculado de 5,84% para o VI% faria com que a categoria mortas obtivesse o 5º lugar geral, em NASCIMENTO et al. (2001), BARDDAL (2002) e SILVA (2003) ficaram em 4º lugar, em ROSEIRA (1990), DURIGAN (1999), em RODERJAN (2003) essa categoria ficou na 3ª colocação.

5.2.3 Distribuição Diamétrica

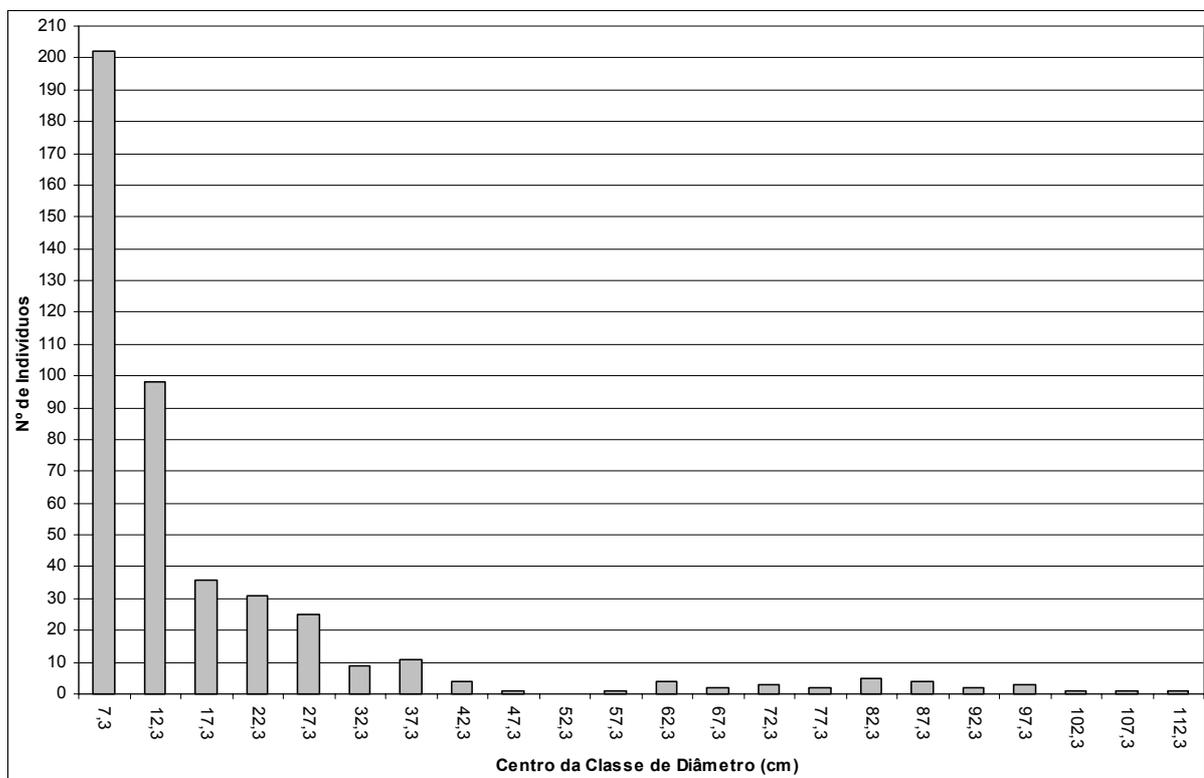
Os diâmetros dos indivíduos amostrados variaram de 4,8 cm a 114,7 cm, e considerando uma amplitude de 5 cm foram encontradas 22 classes diamétricas. A figura 6 mostra a distribuição do nº de indivíduos nas respectivas classes diamétricas. O nº total de indivíduos das 45 espécies divididas por classe de diâmetro encontra-se na tabela 7 - anexo III.

TABELA 6 – VALORES DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS CALCULADOS PARA AS FAMÍLIAS ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.

Nome Científico	ni	n° spp	% spp	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Araucariaceae	44	1	2,2	137,50	9,84	75	9,49	50,437	68,93	78,78	39,39	88,26	29,42
Myrtaceae	111	5	11,1	346,90	24,82	118,77	15,04	7250,09	10,03	34,86	17,44	49,88	16,63
Salicaceae	65	3	6,6	203,13	14,54	93,76	11,86	1756,32	2,84	17,38	8,7	29,24	9,75
Sapindaceae	39	2	4,4	121,88	8,73	65,63	8,30	0,64	0,89	9,61	4,81	17,91	5,97
Cannellaceae	25	1	2,2	78,13	5,59	43,75	5,53	4,048	5,53	11,13	5,56	16,66	5,55
Euphorbiaceae	23	2	4,4	71,88	5,15	34,38	4,35	0,87	1,20	6,34	3,17	10,69	3,57
Aquifoliaceae	14	3	6,6	43,76	3,13	43,76	5,54	1,12	1,53	4,66	2,33	10,20	3,40
Rutaceae	16	2	4,4	50,01	3,58	34,38	4,35	0,60	0,83	4,41	2,2	8,76	2,92
Loganiaceae	14	1	2,2	43,75	3,13	34,38	4,35	0,22	0,30	3,43	1,72	7,78	2,59
Lauraceae	8	4	8,8	25,01	1,79	25,01	3,17	0,45	0,62	2,40	1,2	5,58	1,86
Dicksoniaceae	6	1	2,2	18,75	1,34	18,75	2,37	1,134	1,55	2,89	1,45	5,26	1,75
Styracaceae	9	1	2,2	28,13	2,01	21,88	2,77	0,14	0,20	2,21	1,11	4,98	1,66
Verbenaceae	6	1	2,2	18,75	1,34	15,63	1,98	1,155	1,58	2,92	1,46	4,90	1,63
Cyatheaceae	6	1	2,2	18,75	1,34	18,75	2,37	0,71	0,97	2,31	1,16	4,68	1,56
Solanaceae	6	4	8,8	18,77	1,33	18,77	2,39	0,15	0,21	1,57	0,78	3,93	1,31
Winteraceae	5	1	2,2	15,63	1,12	15,63	1,98	0,10	0,14	1,26	0,63	3,24	1,08
Bignoniaceae	4	4	8,8	12,50	0,89	12,50	1,58	0,17	0,24	1,14	0,57	2,72	0,91
Anacardiaceae	4	3	6,6	12,51	0,89	12,51	1,59	0,04	0,06	0,96	0,48	2,54	0,84
Fabaceae	2	1	2,2	6,25	0,45	6,25	0,79	0,03	0,05	0,50	0,25	1,29	0,43
Oleaceae	2	1	2,2	6,25	0,45	6,25	0,79	0,01	0,02	0,47	0,23	1,26	0,42
Myrsinaceae	1	1	2,2	3,13	0,22	3,13	0,40	0,07	0,10	0,32	0,16	0,72	0,24
Rosaceae	1	1	2,2	3,13	0,22	3,13	0,40	0,06	0,08	0,31	0,15	0,70	0,23
Symplocaceae	1	1	2,2	3,13	0,22	3,13	0,40	0,03	0,05	0,28	0,14	0,67	0,22
Erythroxylaceae	1	1	2,2	3,13	0,22	3,13	0,40	0,01	0,02	0,24	0,12	0,64	0,21
Morta	34	x	x	106,25	7,61	62,50	7,91	1.469	2,01	9,61	4,81	17,52	5,84

A distribuição diamétrica do remanescente estudado mostrou que a quantidade de indivíduos nas classes de menor diâmetro foi decrescendo em direção as de maior diâmetro, com 89,9% dos indivíduos concentrados nas 5 classes menores (4, 8 a 29,7 cm), sendo que este tipo de distribuição decrescente segundo MACHADO et al., (1987), é característica de florestas naturais heterogêneas e multietêneas. Para LONGHI (1980) nas florestas tropicais multietêneas o maior número de indivíduos concentra-se nas menores classes e vai decaindo nas classes de maior diâmetro revelando uma distribuição em “jota invertido”, igualmente encontrado por OLIVEIRA & ROTTA (1982) e SILVA (2003).

FIGURA 6 – Nº DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO ENCONTRADOS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



Das espécies que obtiveram os valores mais elevados de VI%, por conseguinte constituem-se as espécies mais importantes da estrutura horizontal do remanescente estudado, *Araucaria angustifolia* está presente em 95,45% das classes diamétricas, contudo sua maior ocorrência está concentrada nas classes de maior diâmetro. *Campomanesia xanthocarpa* está presente em 8 classes, sendo que 96,2% de seus indivíduos estão nas 5 primeiras classes diamétricas. *Capsicodendron dinisii* possui 72% de seus indivíduos dentro das 5 classes menores e todos os indivíduos de *Casearia decandra* e *Allophylus edulis* estão contidos nestas classes. O anexo IV mostra os gráficos de distribuição por classes de diâmetro do nº de indivíduos das cinco espécies de maior VI%, das espécies do Grupo 2 e do Grupo 3 e Grupo 4.

5.2.4 Parâmetros Verticais

5.2.4.1 Estratificação

Para determinar os limites entre os estratos foi definido que cada estrato deveria conter aproximadamente 33,33% das freqüências acumuladas das alturas dos indivíduos amostrados. O emprego deste critério permitiu estabelecer os limites entre os estratos:

Estrato inferior – alturas menores que 5,99 m.

Estrato médio – alturas entre 6,0 e 10,99 m.

Estrato superior – alturas maiores que 11 m.

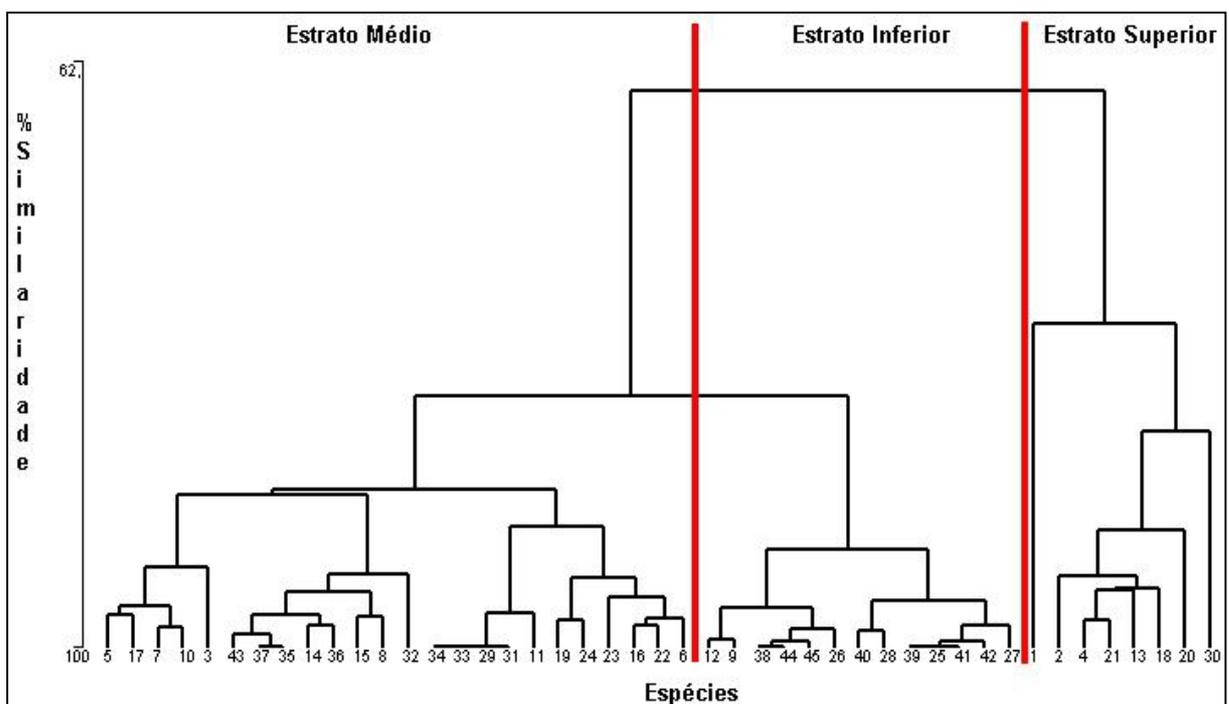
Do total dos 447 indivíduos amostrados, 151 indivíduos ou 33,78 % obtiveram alturas menores que 5,99 m e pertencem ao primeiro estrato. O estrato

médio englobou 162 indivíduos ou 36,24 %, cujas alturas variaram de 6 a 10,99 m e 134 indivíduos ou 29,97 % pertencem ao estrato superior com alturas maiores que 11 m.

O agrupamento das espécies nos estratos foi realizado tomando-se como base os valores de altura mínima, média e máxima de todas as espécies (Figura 7).

O estrato inferior é ocupado por 13 espécies: *Alsophila setosa*, *Cestrum amictum*, *Citrus reticulata*, *Dicksonia selowiana*, *Eugenia uniflora*, *Eugenia uruguayensis*, *Letrada aroeirinha*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrcia venulosa*, *Ocotea porosa*, *Schinus johnstonii* e *Vassobia breviflora*.

FIGURA 7 – DENDROGRAMA DE AGRUPAMENTO DAS ESPÉCIES NOS ESTRATOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR COM BASE NAS VARIÁVEIS DE ALTURA MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA¹, ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



¹ A identificação das espécies com os seus respectivos códigos e dados de alturas mínima, média e máxima estão organizados na tabela 8 - anexo V.

No estrato médio aparecem 24 espécies: *Allophylus edulis*, *Banara tomentosa*, *Casearia decandra*, *Cinnamomum amoenum*, *Dalbergia frutescens*, *Drymis brasiliensis*, *Eugenia pyriformis*, *Erythroxylum deciduum*, *Ilex paraguariensis*, *Ilex theezans*, *Ligustrum lucidum*, *Myrcia guianensis*, *Ocotea puberula*, *Prunus sellowii*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Sebastiania commersoniana*, *Solanum caeruleum*, *Solanum granuloseprosum*, *Solanum sanctaecatharinae*, *Strychnos brasiliensis*, *Styrax leprosus*, *Symplocos uniflora*, *Vitex megapotamica* e *Zanthoxylum rhoifolium*.

No estrato superior encontram-se 8 espécies: *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Capsicodendron dinisii*, *Casearia obliqua*, *Ilex brevicuspis*, *Jacaranda puberula*, *Myrsine coriacea*, *Ocotea puberula*, *Ocotea pulchella* e *Zanthoxylum rhoifolium*.

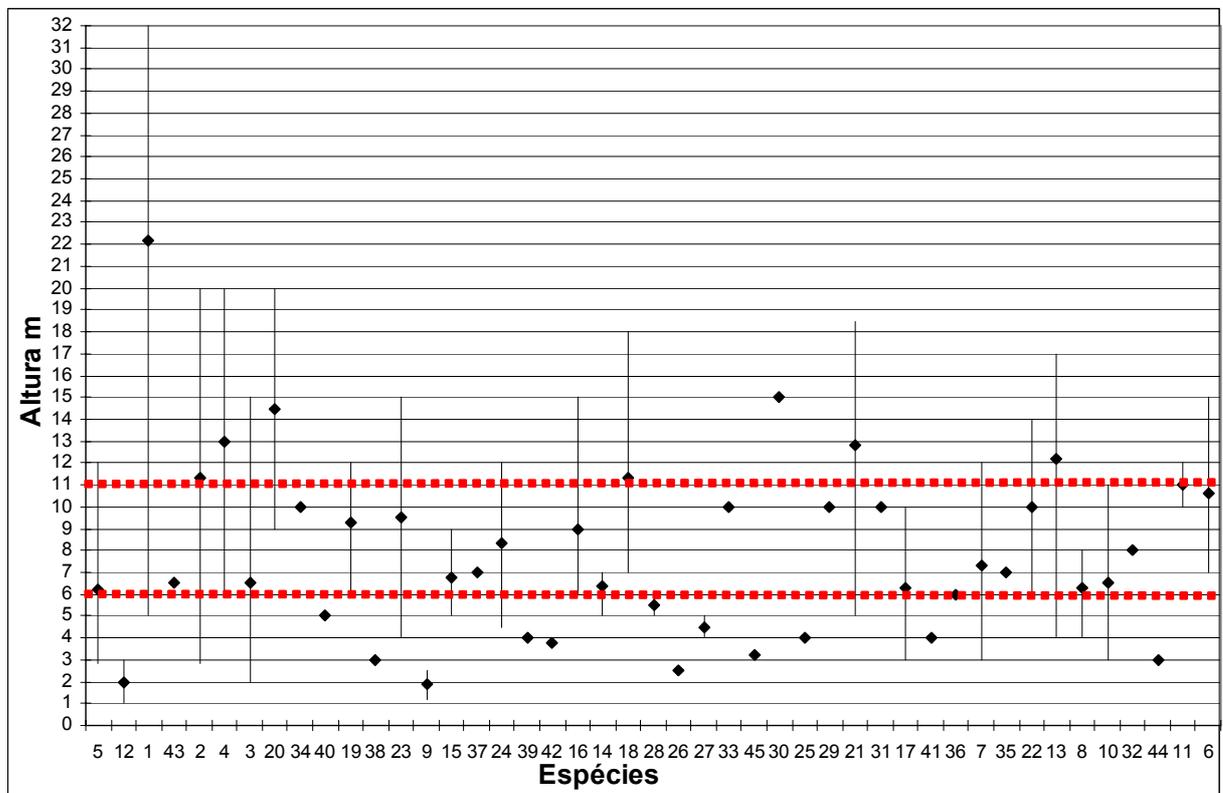
A figura 8 mostra a distribuição das espécies nos estratos considerando as alturas mínimas, médias e máximas.

O menor indivíduo amostrado foi um exemplar de *Dicksonia sellowiana* com 1,3 m, o maior foi um exemplar de *Araucaria angustifolia* com 32 m, e dos 447 indivíduos amostrados a altura média encontrada ficou em 9,28 m.

Com base nos dados de altura média, pode-se visualizar na figura 8 a *Araucaria angustifolia* como espécie emergente nas formações da FOM, pois formam uma cobertura arbórea muito característica e que é facilmente reconhecível à distância (KLEIN, 1960). Também se verifica que 10 espécies ocorrem nos 3 estratos: *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Allophylus edulis*, *Sebastiania commersoniana*, *Ilex brevicuspis*, *Ocotea pulchella*, *Solanum sanctaecatharinae*, *Dalbergia frutescens* e *Eugenia pyriformis*.

Para melhor visualização da distribuição do número de indivíduo por estrato, foi feita a estratificação das alturas em classes de 1 m (Figura 9). Semelhantemente ao que ocorreu com a distribuição diamétrica a maior concentração de indivíduos ocorreu nas classes de menor altura, em que 70,02% dos indivíduos estão distribuídos em apenas 29,03% das classes de altura, ou seja, até os 11 m.

FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO NOS ESTRATOS VERTICAIS¹, COM BASE AS ALTURAS MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA² DAS ESPÉCIES³, ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



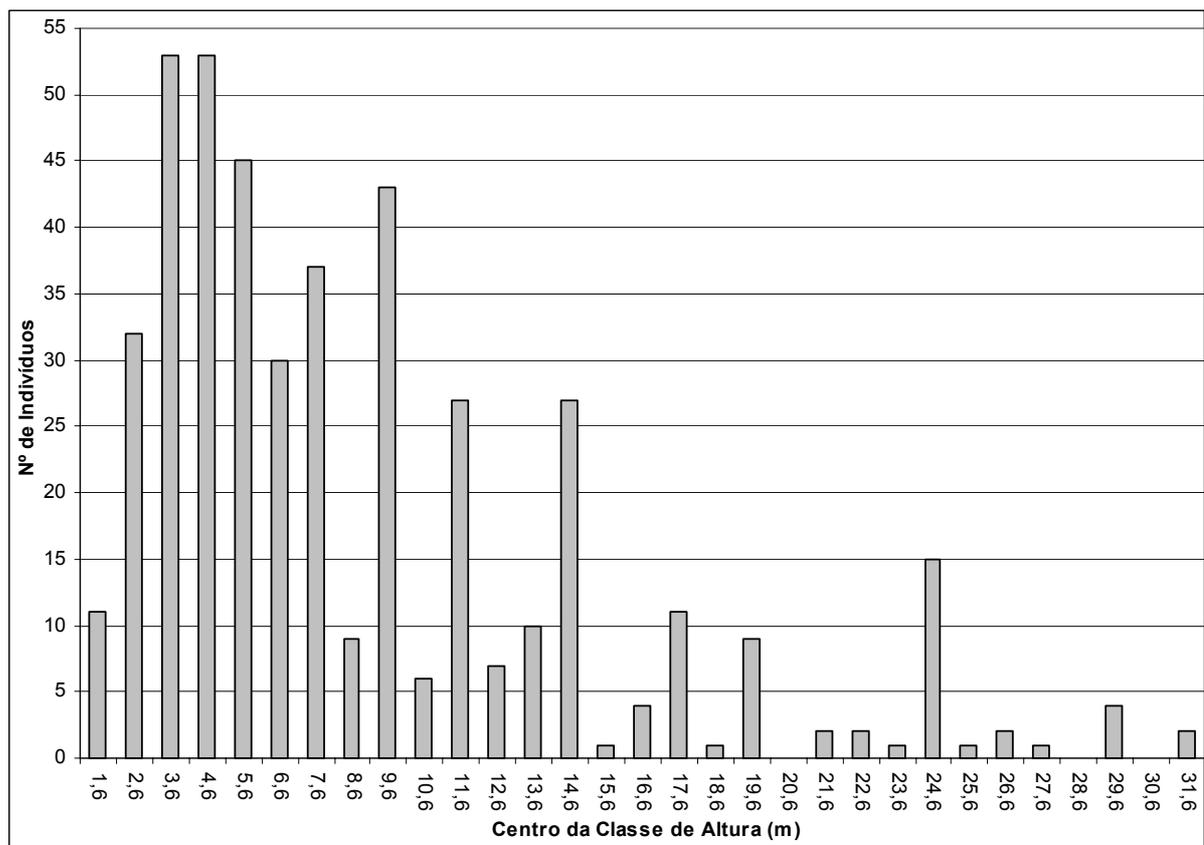
¹O tracejado horizontal vermelho marca o limite entre os estratos.

²Os traços verticais contínuos representam à variação de altura (mínima, média e máxima) das espécies indicadas pelo código obtido com a ordenação das espécies pelo VI%.

³A identificação das espécies com os seus respectivos códigos e dados de alturas mínima, média e máxima estão organizados na tabela 8 - anexo V.

A figura 10 mostra a relação direta entre a altura e o diâmetro dos indivíduos amostrados, onde se verifica a concentração dos indivíduos arbóreos nas classes de altura até 11 m e nas categorias diamétricas até 24 cm.

FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE ALTURA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



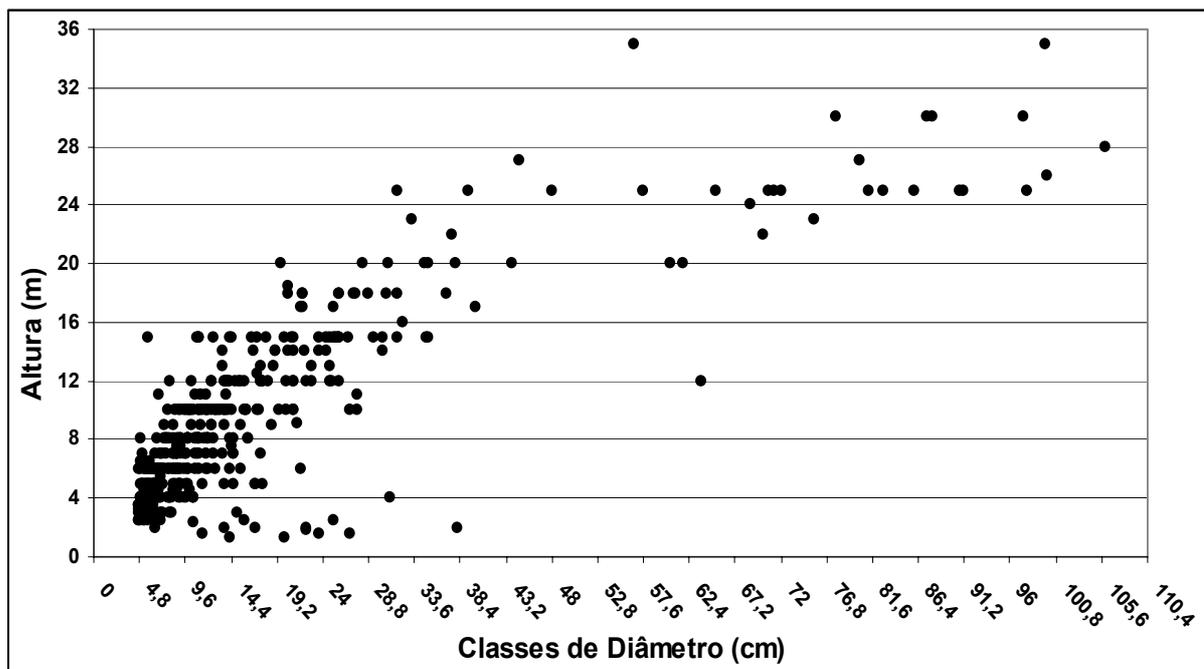
5.2.4.2 – Posição Sociológica

Pela posição sociológica, pode-se inferir com base em FINOL URDANETA (1971) que uma espécie tem seu lugar assegurado na estrutura da floresta se estiver representada em todos os seus estratos, pois do contrário, aquelas que se encontram somente em um ou em dois estratos, poderão ter sua sobrevivência

ameaçada no futuro da formação vegetal. Contudo, fogem à regra, aquelas espécies que por características próprias (pequeno porte e tolerantes à sombra) não ultrapassam o estrato inferior da floresta.

Nas 64 parcelas de 1 m² foram mensurados 294 indivíduos pertencentes a 26 espécies diferentes, (21 espécies identificadas até o epíteto específico e 5 não foram identificadas, sendo denominadas de regeneração sp 1, sp 2, sp 3, sp 4 e sp 5).

FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DIRETA DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ALTURA E DIÂMETRO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DE FOM DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS, GUARAPUAVA, PR.



O cálculo da posição sociológica (tabela 9) revelou as cinco espécies que mais se destacaram: *Campomanesia xanthocarpa* obteve o 1º lugar com 34 %, seguida de *Casearia decandra* com 20,76%, *Allophylus edulis* com 13,06 %,

Sebastiania commersoniana com 6,52 % e *Zanthoxylum rhoifolium* com 5,43%. A *Araucaria angustifolia* obteve o 7º lugar com 4,89%.

Em comparação ao valor de importância (Tabela 5) verifica-se que *Sebastiania commersoniana* e *Strychnos brasiliensis* melhoram sua posição, pois, passaram do 7º e 8º lugares, respectivamente, para o 4º e 5º o que demonstra sua importância na estrutura da formação vegetal estudada.

5.2.4.3 - Regeneração Natural

Na tabela 9 encontram-se os valores da regeneração natural relativos, sendo o conjunto das cinco espécies que obtiveram os maiores valores na regeneração natural foram: *Araucaria angustifolia* com 18,94%, *Allophylus edulis* 18,85%, *Campomanesia xanthocarpa* 16,76%, *Casearia decandra* 7,38% e *Matayba elaeagnoides* com 6,51%.

A análise dos valores encontrados para a regeneração natural mostrou que a diferença entre a *Araucaria angustifolia* e as outras 4 espécies de maior regeneração foi pouco expressiva. Um dos fatores que comprometem a regeneração do pinheiro é que os pinhões são apreciados como alimento de animais e do homem (que coleta as sementes mesmo em unidade de conservação como o PMA).

Em muitas parcelas a medição da altura dos indivíduos da regeneração ficou prejudicada devido ao tamanho do componente herbáceo que ultrapassava a altura dos 10 cm encobrindo os indivíduos a serem amostrados. Os principais componentes do estrato herbáceo que em várias parcelas chegaram a constituir 100% cobertura foram da família Poaceae - *Pseudechinolaena polistachya* (Kunth.) Stapf. e *Panicum pilosum* Sw., além das Pteridophyta *Dennstaedtia dissecta* (Sw.) T.

Moore (Dennstaedtiaceae) e *Ctenitis distans* (Brack.) Ching (Tecteriaceae). A ocorrência e cobertura de *Pseudechinolaena polistachya* no estrato herbáceo da FOM também foi relatada por CESTRARO et al., (1986). Destaca-se desta forma que a altura mínima de amostragem para a regeneração de 10 cm em alguns casos

TABELA 9 – VALORES DOS PARÂMETROS VERTICAIS – POSIÇÃO SOCIOLÓGICA RELATIVA, REGENERAÇÃO NATURAL %, VALOR DE IMPORTÂNCIA AMPLIADO ABSOLUTO E RELATIVO DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NO REMANESCENTE DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA, PARANÁ.

	Nome Científico	VI (%)	PSR	RN (%)	VIA	VC (%)	VIA (%)
1.	<i>Araucaria angustifolia</i>	29,42	4,89	18,94	112,09	68,93	22,42
2.	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	15,35	34,00	16,76	96,80	9,91	19,36
3.	<i>Casearia decandra</i>	8,98	20,76	7,38	55,08	2,40	11,02
4.	<i>Allophylus edulis</i>	5,55	13,06	18,85	48,56	0,86	9,71
5.	<i>Strychnos brasiliensis</i>	2,59	5,07	4,27	17,12	0,30	3,42
6.	<i>Sebastiania commersoniana</i>	2,61	6,52	2,61	16,95	1,03	3,39
7.	<i>Capsicodendron dinisii</i>	5,55	0,00	0,00	16,66	5,53	3,33
8.	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,71	5,43	1,66	15,21	0,81	3,04
9.	<i>Styrax leprosus</i>	1,66	2,92	1,18	9,08	0,20	1,82
10.	<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,42	0,72	6,51	8,51	0,03	1,70
11.	<i>Cinnamomum amoenum</i>	0,70	1,09	3,34	6,51	0,23	1,30
12.	<i>Drymis brasiliensis</i>	1,08	1,81	0,94	5,99	0,14	1,20
13.	<i>Ocotea pulchella</i>	0,46	0,42	4,15	5,95	0,15	1,19
14.	<i>Dicksonia sellowiana</i>	1,75	0,00	0,00	5,26	1,55	1,05
15.	<i>Vitex megapotamica</i>	1,63	0,00	0,00	4,90	1,58	0,98
16.	<i>Alsophila setosa</i>	1,56	0,00	0,00	4,68	0,97	0,94
17.	<i>Ilex brevicuspis</i>	1,28	0,00	0,00	3,84	0,74	0,77
18.	<i>Eugenia pyriformis</i>	0,43	0,72	1,41	3,42	0,04	0,68
19.	<i>Ilex theezans</i>	1,09	0,00	0,00	3,27	0,18	0,65
20.	<i>Myrsine coriacea</i>	0,24	0,36	2,13	3,20	0,10	0,64
21.	<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,21	0,36	2,13	3,12	0,01	0,62
22.	<i>Ilex paraguariensis</i>	1,03	0,00	0,00	3,09	0,61	0,62
23.	<i>Myrcia venulosa</i>	0,21	0,36	1,88	2,87	0,01	0,57
24.	<i>Sapium glandulatum</i>	0,96	0,00	0,00	2,87	0,17	0,57
25.	<i>Jacaranda puberula</i>	0,91	0,00	0,00	2,72	0,24	0,54
26.	<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	0,46	0,72	0,47	2,57	0,14	0,51
27.	<i>Casearia obliqua</i>	0,56	0,42	0,35	2,44	0,43	0,49
28.	Regeneração sp 2	0,00	0,00	1,66	1,66	0,00	0,33
29.	<i>Vassobia breviflora</i>	0,21	0,36	0,35	1,34	0,01	0,27
30.	<i>Dalbergia frutescens</i>	0,43	0,00	0,00	1,29	0,05	0,26
31.	<i>Ocotea porosa</i>	0,43	0,00	0,00	1,28	0,04	0,26
32.	<i>Lithraea aroeirinha</i>	0,42	0,00	0,00	1,27	0,03	0,25
33.	<i>Ligustrum lucidum</i>	0,42	0,00	0,00	1,26	0,02	0,25
34.	<i>Cupania vernalis</i>	0,00	0,00	0,82	0,82	0,00	0,16
35.	<i>Ocotea puberula</i>	0,27	0,00	0,00	0,82	0,20	0,16

continua ...

Tab. 6: conclusão

	Nome Científico	VI (%)	PSR	RN (%)	VIA	VC (%)	VIA (%)
36.	<i>Prunus sellowii</i>	0,23	0,00	0,00	0,70	0,08	0,14
37.	<i>Symplocus uniflora</i>	0,22	0,00	0,00	0,67	0,05	0,13
38.	<i>Myrcia guianensis</i>	0,22	0,00	0,00	0,66	0,04	0,13
39.	<i>Solanum caeruleum</i>	0,22	0,00	0,00	0,65	0,03	0,13
40.	<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,21	0,00	0,00	0,64	0,02	0,13
41.	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	0,21	0,00	0,00	0,64	0,02	0,13
42.	<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,21	0,00	0,00	0,64	0,02	0,13
43.	<i>Citrus reticulata</i>	0,21	0,00	0,00	0,64	0,02	0,13
44.	<i>Eugenia uniflora</i>	0,21	0,00	0,00	0,63	0,02	0,13
45.	<i>Cestrum amictum</i>	0,21	0,00	0,00	0,63	0,01	0,13
46.	<i>Schinus johnstonii</i>	0,21	0,00	0,00	0,63	0,01	0,13
47.	<i>Banara tomentosa</i>	0,21	0,00	0,00	0,63	0,01	0,13
48.	Regeneração sp 5	0,00	0,00	0,47	0,47	0,00	0,09
49.	Regeneração sp 1	0,00	0,00	0,47	0,47	0,00	0,09
50.	Regeneração sp 3	0,00	0,00	0,47	0,47	0,00	0,09
51.	Regeneração sp 4	0,00	0,00	0,47	0,47	0,00	0,09
52.	<i>Xylosma ciliatifolium</i>	0,00	0,00	0,35	0,35	0,00	0,07
53.	Mortas	5,84	0,00	0,00	17,52	2,01	3,50
	Total	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00	100,00

pode não ser a ideal e apresentar dificuldades na coleta dos dados, principalmente quando o estrato herbáceo for superior a este limite.

Os valores calculados para a frequência, densidade e classes de tamanho absolutos e relativos para as espécies encontradas na regeneração natural encontram-se na Tabela 10 - anexo VI.

5.2.2.4 - Valor de Importância Ampliado (VIA).

O esse índice permite ressaltar a ordem de importância fitossociológica das espécies que compõem a floresta, pois, seu valor é calculado com base nos dados da estrutura horizontal somados aos valores obtidos pelas espécies na posição sociológica e regeneração natural. Algumas espécies podem sofrer alteração na

posição do ranking da floresta se apresentarem baixa regeneração natural (FINOL URDANETA, 1971).

Os dados do VIA mostram a *Araucaria angustifolia* como a espécie mais importante com 22,42%, contudo a diferença para as outras espécies diminuiu em relação aos valores encontrados para o VI (Tabela 6), influenciada principalmente pela sua posição sociológica (7ª no geral) e pelos elevados valores de posição sociológica e regeneração natural obtidos pelas espécies *Campomanesia xanthocarpa* (34% e 16,76%), *Casearia decandra* (20,76% e 7,38%) e *Allophylus edulis* (13,06% e 18,85%), que ficaram com a 2ª, 3ª e 4ª posição do VIA, seguidos por *Strychnos brasiliensis* que passou da 8ª posição do VI para a 5ª posição pelo VIA. O decréscimo na participação da *Araucaria angustifolia* na estrutura da floresta pelo VIA também foi verificada por LONGHI (1980), influenciada principalmente pela baixa regeneração natural da espécie.

As espécies que mais melhoraram sua posição pelo VIA foram: *Matayba elaeagnoides* que passou da 27ª posição para a 10ª, *Ocotea pulchella* da 21ª para a 13ª e *Cinnamomum amoenum* passou da 19ª para a 11ª posição.

Entre as espécies que perderam posição pelo VIA destacam-se *Capsicodendron dinisii* que passou da 4ª para a 7ª posição, *Zanthoxylum rhoifolium* passou da 6ª para a 8ª posição, *Dicksonia sellowiana* passou da 9ª para a 14ª posição, *Vitex megapotamica* passou da 11ª para a 15ª e *Alsophila setosa* que estava na 12ª e passou para a 16ª posição.

Os valores dos parâmetros verticais – posição sociológica relativa, regeneração natural %, valor de importância ampliado absoluto e valor de importância ampliado relativo das espécies encontram-se na tabela 9.

5.3 Grau de Homogeneidade Florística (H)

O grau de homogeneidade florística é calculado a partir das classes de frequência absoluta das espécies nas parcelas conforme fórmula específica encontrada no anexo I. O valor encontrado para H foi de - 3,69, o que denota baixa homogeneidade florística, pois conforme LONGHI (1980) “uma amostra será homogênea floristicamente, quando ocorrer um número semelhante de espécies em todas as classes de frequência, isto é, o Grau de Homogeneidade for 1”.

5.4 Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')

O valor calculado para o índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 2,79 nats/indivíduo. Este valor ficou abaixo dos obtidos em outros estudos fitossociológicos em FOM (Tabela 11), demonstrando que o remanescente florestal de FOM do Parque Municipal das Araucárias apresenta baixa diversidade de espécies.

Para RODERJAN et al., (2002) essa baixa diversidade florística é comum nos remanescentes de FOM que se encontram em áreas de maior altitude onde os rigores climáticos exercem pressão seletiva sobre a diversidade vegetal.

5.5 Índice de Uniformidade de Pielou (C)

Como este índice mede a uniformidade da distribuição da abundância entre as espécies de uma comunidade, e os valores próximos a 1 representam que as espécies são igualmente abundantes (máxima diversidade). Pode-se considerar que

o remanescente estudado apresenta uma diversidade elevada, uma vez que o valor calculado para este índice foi de 0,90.

TABELA 11 – COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WEAVER (H').

Estudo	Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')
NEGRELLE & SILVA (1992)	8,11
NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001)	3,538
DURIGAN (1999)	3,516
RONDON NETO et al. (2002a)	3,437
SILVA (2003)	3,36
NASCIMENTO et al. (2001)	3,0
JARENKOW (1985)	2,93
RODERJAN (2003)	2,801
RONDON NETO et al. (2002b)	2,768
CORDEIRO, J. (2005)	2,79

5.6 Índice de Similaridade

5.6.1 Índice de Similaridade de Jaccard e Sorensen

A 12 mostra a similaridade entre o remanescente do P.M. das Araucárias e outras áreas de FOM, a partir dos índices de Jaccard e Sorensen.

Analisando os valores encontrados para ambos os índices, a maior similaridade (Jaccard 39% e Sorensen 56%) ocorreu entre a área do PMA e a área estudada por SILVA (2003) que também se localiza no município de Guarapuava à aproximadamente 20 km de distância em linha reta do PMA. Os menores valores de similaridade (Jaccard 9% e Sorensen 16%) foram com o estudo de NEGRELLE &

LEUCHTENBERGER (2001) em Ponta Grossa – PR, que das 67 morfo-espécies apresentadas 44,8% não possuíam definição do epíteto específico.

TABELA 12 – SIMILARIDADE ENTRE O REMANESCENTE DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS E OUTROS ESTUDOS EM FOM.

ESTUDOS	JACCARD %	SORENSEN %
LONGHI (1980)	22	37
OLIVEIRA & ROTTA (1982)	12	21
JARENKOW (1985)	19	31
ROSEIRA (1990)	22	35
SILVA & MARCONI (1990)	20	33
NEGRELLE & SILVA (1992)	28	43
DURIGAN (1999)	18	32
NASCIMENTO et al. (2001)	19	38
NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001)	<u>09</u>	<u>16</u>
PIZATTO (1999); e SANQUETTA et al. (2001b)	21	35
RONDON NETO et al. (2002a)	18	31
RONDON NETO et al. (2002b)	16	32
RODERJAN (2003)	29	45
SILVA (2003)	39	56

Como os índices de Sorensen e Jaccard baseiam-se na presença e ausência das espécies, é imprescindível a correta identificação de todas as espécies encontradas nos levantamentos. Verifica-se que em alguns estudos muitas espécies foram relacionadas sem a determinação do epíteto específico: 60% não determinadas em OLIVEIRA & ROTTA (1982), 29,8% em PIZATTO (1999) e SANQUETTA et al. (2001b), 34,8% em DURIGAN (1999), 44,8% em NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001) e 30,6% em SILVA & MARCONI (1990). Esses

percentuais de espécies desconhecidas fazem com que os valores encontrados para o índice de Jaccard e Sorensen sejam pouco confiáveis.

5.6.2 Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)

Relacionando as 45 espécies com as 413 árvores (excluindo as árvores mortas) encontradas nas 32 parcelas, o resultado encontrado foi de 1:9,2, ou seja, existem aproximadamente 9 árvores por espécies no povoamento da floresta analisada.

Considerando a citação de Finol (apud LONGHI, 1980) que para florestas tropicais o coeficiente de mistura de Jentsch deve ficar em torno de 1:9, pode-se concluir que o remanescente do PMA apresentar uma considerável de espécies na floresta, ou seja, demonstra que há alta heterogeneidade florística.

5.7 Outras Considerações

Apesar de não se constituir em um dos objetivos deste estudo a análise do componente epifítico, foi registrada a ocorrência a campo das seguintes espécies: *Tillandsia stricta* Soland. (Bromeliaceae), *Rhipsalis cf. penduliflorus* N. E. Brown (Cactaceae), *Peperomia catharinae* Miq. e *Peperomia glabela* (Sw.) Dietr. (Piperaceae), *Pleurothallis sonderana* Rchb. f., *Pleurothallis lanceola* (Sw.) Spreng. e *Oncidium sp* (Orchidaceae), *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl, *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota, *Pleopeltis angusta* Humb. & Bonpl. ex Kunth. e *Polypodium hirsutissimum* Raddi (Polypodiaceae). Essas espécies também foram registradas como integrantes do componente epifítico da FOM em BRITTEZ et al.

(1995) e KERSTEN & SILVA (2002). Foi observada ainda a ocorrência de espécies do epifitismo avascular como líquens e briófitas.

Um fator que deve ser mais estudado nos remanescente da FOM são os dados referentes ao número, freqüência e valores de VI obtidos pelos indivíduos mortos em pé. No presente estudo esta categoria ficou em 4º lugar em VI, mesma posição registrada por SILVA (2003) e RONDON NETO et al. (2001b), em RODERJAN (2003), ROSEIRA (1990) obteve o 3º lugar do VI.

As espécies mais evidentes identificadas na composição do estrato herbáceo foram: das Pteridophyta – *Dennstaedtia dissecta* (Dennstaedtiaceae), *Doryopteris nobilis* (T. Moore) C. Chr., e *Pteris lechleri* Mett. (Pteridaceae) e *Ctenitis cf. distans* (Brack.) Ching (Tecteriaceae); das Poaceae - *Pseudechinolaena polistachya* (Kunth.) Stapf. e *Panicum pilosum* Sw.; além da Malvaceae *Pavonia sepium* St. Hil. e da Rubiaceae *Dioidia brasiliensis* Spreng.

Durante o período de coletas foi observada na área diversas clareiras naturais formadas pela queda de galhos dos pinheiros, pelo tronco de pinheiros mortos ou queda de indivíduos vivos de *Araucaria angustifolia*. Também foi constatada que algumas clareiras foram formadas pela queda de indivíduos de *Capsicodendron dinisii*, sendo estas clareiras de menor tamanho.

Na tabela 13 - anexo VII encontram-se listadas todas as espécies de plantas lenhosas, herbáceas e epífitas que foram encontradas no remanescente estudado, com seus respectivos nomes vulgares e números do coletor.

5.8 Estágio de sucessão

O estágio de sucessão em que se encontra o remanescente estudado pode ser enquadrado como maduro ou avançado baseando-se em KLEIN (1960) e REITZ & KLEIN (1966) que citam a composição florística das associações de Araucária com Canela Lageana e Araucária com Imbuia como associações maduras de sucessão. Apesar da *Ocotea pulchella* e *Ocotea porosa* não serem espécies dominantes na estrutura e fisionomia do remanescente, as outras espécies citadas como comuns a estas associações estão presentes tanto qualitativa como quantitativamente como: *Capsicodendron dinisii*, *Casearia decandra*, *Cedrella fissilis*, *Cupania vernalis*, *Drymis brasiliensis*, *Eugenia pyriformis*, *Ilex brevicuspis*, *Ilex paraguariensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Prunus sellowii*, *Solanum sanctaecatharinae*, *Styrax leprosus*, *Vitex megapotamica*.

Para KLEIN (1984) a ocorrência das espécies como *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Capsicodendron dinisii*, *Schinus terebinthifolius*, entre outras são consideradas na composição florística da FOM como integrantes de uma fase de sucessão mais evoluída dos capões que seriam associações pioneiras que se formaram nas depressões ou em situações de umidade favorável nas regiões de campos.

No enquadramento proposto pela Fupef as áreas de FOM que sofreram desbaste do sub-bosque para abrigar criação de animais (bovinos ou eqüinos), são classificadas como florestas em estágio médio de sucessão. A consequência é que com este tipo de manejo seletivo, várias espécies foram eliminadas e outras tiveram sua regeneração natural comprometida (apud BRITZ, 2005).

Considerando o histórico da área do PMA e sua composição florística, a ocorrência de espécies companheiras da *Araucaria angustifolia*, a presença de lianas lenhosas, os parâmetros fitossociológicos, o porte e diâmetros dos indivíduos de *Araucaria angustifolia* encontrados, pode-se considerar que o remanescente estudado encontra-se num estágio médio a avançado de sucessão natural.

6 CONCLUSÕES

O levantamento florístico do remanescente de FOM do Parque Municipal das Araucárias apontou a ocorrência de 100 espécies de plantas lenhosas pertencentes a 73 gêneros e 41 famílias botânicas. As famílias que se destacaram em relação à riqueza de espécies foram aquelas que tipicamente são citadas para a FOM como Myrtaceae, Lauraceae, Bignoniaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Solanaceae, entre outras.

Quanto às formas biológicas dos indivíduos lenhosos, o predomínio foi de microfanerófitos com 42 espécies, 34 mesofanerófitos, 15 nanofanerófitos, 7 lianas e 1 megafanerófito.

Comparando a frequência das espécies que foram registradas neste estudo e em outras áreas de FOM, podem ser consideradas como companheiras do Pinheiro-do-Paraná na composição florística das FOM as espécies: *Allophylus edulis*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Capsicodendron dinisii*, *Casearia decandra*, *Cedrella fissilis*, *Eugenia uniflora*, *Ilex paraguariensis*, *Jacaranda puberula*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea porosa*, *Ocotea puberula*, *Ocotea pulchella*, *Prunus sellowii*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Styrax leprosus*, *Vernonanthura discolor* e *Zanthoxylum rhoifolium*.

Para que a caracterização da composição florística de uma área seja a mais próxima da realidade, é fundamental o emprego de uma metodologia que realize visitas periódicas e abrangentes à área em estudo para a coleta de material fértil e que a listagem final apresente as espécies identificadas até o epíteto específico. Uma listagem florística produzida a partir do emprego da metodologia

fitossociológica tende a ser, via de regra, supra dimensionada não refletindo a riqueza local.

Foi constatada a contaminação biológica do remanescente do PMA pela presença de 7 espécies arbóreas exóticas no sub-bosque da floresta estudada, que no futuro, podem tornar-se invasora ocasionando alterações no ecossistema como perda da biodiversidade.

A suficiência amostral para a caracterização fitossociológica foi obtida pela curva espécies/área que mostrou estabilização aos 3200 m² onde foram mensurados 447 indivíduos pertencentes a 45 espécies diferentes.

A estrutura horizontal da floresta é caracterizada por cinco espécies - *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia decandra*, *Capsicodendron dinisii* e *Allophylus edulis* que juntas somaram 64,85% do total de VI, 74,36% do valor de cobertura, 87,63% da dominância, 61,07% do número de indivíduos amostrados e apenas 10,86% do número de espécies.

Foi possível definir três estratos de altura: Estrato inferior – com alturas menores que 5,99 m sendo ocupado por 13 espécies, Estrato médio – com alturas entre 6,0 e 10,99 m e ocupado por 24 espécies e Estrato superior – alturas maiores que 11 m com 8 espécies.

Os diâmetros dos indivíduos amostrados variaram de 4,8 a 114,7 cm sendo distribuídos em 22 classes diamétricas de amplitude de 5 cm. A distribuição diamétrica mostrou agrupamento dos indivíduos arbóreos nas classes de menor diâmetro com decréscimo em direção as classes de maior diâmetro, com 89,9% dos indivíduos concentrados nas 5 classes de 4, 8 a 29,7 cm.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver calculado foi de 2,79 nats/indivíduo, sendo um dos mais baixos registrados para a FOM. O resultado do

Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) foi de 1: 9,2, ou seja, existem aproximadamente 9 árvores por espécie no povoamento da floresta analisada.

O PMA apresentou maior similaridade florística (Jaccard = 39% e Sorensen – 56%) com a área estudada por SILVA (2003), que aparentemente está sujeita à influência dos mesmos fatores ambientais, como posição geográfica, altitude e regime climático. A menor similaridade (Jaccard 9% e Sorensen 16%) deu-se entre o PMA e o remanescente estudado por NEGRELLE & LEUCHTENBERGER (2001) em Ponta Grossa – PR. Sobre os baixos valores de similaridade encontrados entre as áreas de FOM, é porque em vários estudos muitas espécies não possuíam definição do epíteto específico.

É indispensável que seja feita a identificação correta de todas as espécies encontradas nos levantamentos florísticos, para que os cálculos de similaridade, que se baseiam na presença e ausência das espécies como os índices de Jaccard e Sorensen, reflitam a realidade entre esses estudos.

Pode-se afirmar que o remanescente estudado encontra-se num estágio médio a avançado de sucessão natural, com base no histórico da área, na composição florística, na presença de espécies companheiras da *Araucaria angustifolia*, presença de lianas lenhosas, nos parâmetros fitossociológicos, no porte e diâmetros dos indivíduos de *Araucaria angustifolia* mensurados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG II (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, n. 141, 399-436, 2003.
- BACKES, A. **Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata de araucária**. São Paulo, 1973. 212 f. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- _____. Dinâmica do Pinheiro Brasileiro. **Iheringia**, Porto Alegre, n. 30, p. 49-84, mar. 1983.
- BACKES, A. & NILSON, A. D. *Araucaria angusfolia* (Bert.) O. Kuntze, o pinheiro brasileiro. **Iheringia**, Porto Alegre, n. 30, p. 85-96, mar. 1983.
- BARDDAL, M. L. **Aspectos Florísticos e Fitossociológicos do Componente Arbóreo-Arbustivo de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial – Araucária, PR**. Curitiba, 2002. 83 f. Dissertação de Mestrado – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- BARROSO, G. M. et al. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. ed. Viçosa : Editora UFV, v. 1. 2002.
- BARROSO, G. M. et al. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa : Editora UFV, v. 2. 1984.
- BARROSO, G. M. et al. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. ed. Viçosa : Editora UFV, v. 3. 1991.
- BERTONI, J. E. de A. & MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta bot. bras.** São Paulo, v. 1(1), p. 17-26. 1987.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología Vegetal – Estudio de las comunidades vegetales**. Buenos Aires : ACME AGENCY, Soc de Resp. Ltda., 1950, p. 26-79.
- BRAZ, D. M.; MOURA, M. V. L. P. & ROSA, M. M. T. da. Buenos Aires Chave de identificação para as espécies de Dicotiledôneas arbóreas da Reserva Biológica do Tinguá , RJ, com base em caracteres vegetativos. **Acta bot. bras.** São Paulo, v.18(2), p. 225-240. 2004.
- BRITEZ, R. M. A **floresta com Araucária no Paraná**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 56, 2005, Curitiba, **Anais**. Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2005. CD-ROM.

- BRITEZ, R. M.; SANTOS FILHO, A.; REISSMANN, C. B. & SILVA, S. M. Relações entre solos e a distribuição de espécies arbóreas em floresta ombrófila mista. **Rev. Set. Ciências Agr.** Curitiba, v. 12, n. 1-2, p. 71-83, 1993.
- BRITEZ, R. M.; SILVA, S. M.; SOUZA, W. S. de & MOTTA, J. T. W. Levantamento florístico em floresta ombrófila mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.** Curitiba, v. 4, n. 38, p. 1147-1161, 1995.
- CATTANEO, M. 2005. **La dispersión de coníferas exóticas en áreas naturales: ejemplos de Nueva Zelanda.** Disponível em <<http://www.institutohorus.org.br/download.htm#artigocien>. Acesso em 15 de julho de 2005.
- CASTELLA, P. R. ; BRITEZ, R. M. de & MIKICH, S. B. Áreas prioritárias de floresta com araucária para conservação no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4, 2004, Curitiba, **Anais**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. v. 1, p. 134-143.
- CESTARO, L. A.; WAECHTER, J. L. & BAPTISTA L. R. de M. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea**. Porto Alegre, v. 13, p. 59-72. 1986.
- CIATEC S.A. **Mata Nativa – Sistema para Análise Fitossociológica e Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nativas.** Viçosa, 2001a. Compact Disc.
- _____. **Mata Nativa – Sistema para Análise Fitossociológica e Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nativas – Manual do Usuário.** Viçosa, 2001b.
- CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F. & MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil) : Estudo Preliminar I. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 1/2/3/4, n. 18, p. 73-114, 1989.
- CERVI, A. C.; SCHIMMELPFENG, L. C. T.; PASSOS, M. Levantamento do estrato arbóreo do capão da Educação Física da Universidade Federal do Paraná Curitiba – Paraná – Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n. 17, p. 49 – 61, ago, 1987.
- CERVI, A. C.; SCHWARTZ, E. de A. & GUIMARÃES, O. A. Levantamento florístico de um campo do primeiro planalto paranaense. Curitiba – Paraná – Brasil. **Selowia**, Itajaí, n. 53-55, p. 29-50, 2003.
- CURCIO, G. R.; BONNET A. & BARDDAL, M. L. **A floresta em ambientes fluviais. – Guia dirigido.** Colombo, 2004.

- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN Jr. Laury; RUDRAN, Rudy & VALLADARES-PADUA, Cláudio(Orgs.). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba : Editora UFPR, 2003. cap. 17, p. 455-479.
- DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – Pr.** Curitiba, 1999. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N. **Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR.** Rev. bras. Bot. [online]. Ago. 1998, vol.21, no.2 [citado 26 Janeiro 2004], p.183-195. Disponível na World Wide Web: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100404199800020001&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0100-8404.
- EVANS, F. C.; CLARK, P. J.; BRAND, R. H. Estimation of the number of species present on a given area. **Ecology**. v. 36, n.2, p. 342-343. abr. 1955.
- FELFILI, J. M. & VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v.2 n.2, 34 p. 2000.
- FERNANDES, G. A. & BEZERRA, P. **Estudo Fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza : Stylus Comunicações, 1990.
- FIDALGO, O. & BONINI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.
- FINOL URDANETA, H. Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el Bosque Universitario “El Caimital” - Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Venezuela, 7 (10/11): p. 77-119, 1964
- FINOL URDANETA, H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Rev. For. Venezolana**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.
- FINOL URDANETA, H. Metodos de regeneración natural en algunos tipos de Bosques Venezolanos. **Revista Forestal Venezolana**, Venezuela, 19 (26): p. 17-41, 1975/76.
- FONT QUER, P. **Diccionario de Botânica**. 10ª reimpressão, Barcelona: Editora Labor, 1989.
- FRANÇA, G. S. & STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasil. Bot.** São Paulo, v. 27, n.1, p. 19-30. jan-mar. 2004.

- FUPEF - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final – Diagnóstico dos remanescentes florestais**. 2 v. FUPEF, Curitiba. 2001.
- GALVÃO, F. **Métodos de levantamento fitossociológico**. In: **A vegetação natural do Estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES, CTD. 1994.p
- GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati – Pr. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 19, n. 1/2, p. 30-49, 1989.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Ed. Polígono, São Paulo, 1972.
- IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Guia de campo para identificação de solos no Estado do Paraná – solos da região do 3º Planalto**. Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina, 1986.
- IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Cartas climáticas – médias históricas. Disponível em Disponível na World Wide Web: <<http://www.iapar.pr.gov.br>. Acesso em 15 de fev. 2005.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série manuais técnicos em geociências, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1994.
- IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 1 - Ecologia, origem e ecese da vegetação. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 8/9, p. 19-45, 1980a.
- _____. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2- O porque da existência dos campos e matas no primeiro e segundo planaltos paranaenses. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 8/9, p. 42-72, 1980b.
- _____. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor das Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 3- Fatores da instalação e adaptação nas diversas comunidades vegetais. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 8/9, p. 42-72, 1980c.
- _____. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 4 – Constituição das formações em comunidades, estágio e suas evoluções. **Rev. Set. Ciênc. Agr.** Curitiba, v. 7, p. 11-26, 1985a.

_____. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor da Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 5 – Constituição dos capões e florestas de galeria. **Rev. Set. Ciênc. Agr.** Curitiba, v. 7, p. 27-41, 1985b.

ISERNHAGEN, I. **A Fitossociologia Florestal no Paraná e os programas de Recuperação de Áreas Degradadas: uma Avaliação.** Curitiba, 2001. 134 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

INSTITUTO HORUS. 2005. Trabalhos em andamento – Espécies exóticas e invasoras: fichas técnicas. Disponível em <
http://www.institutohorus.org.br/trabalhosa_fichas.htm. Acesso em 15 de jul de 2005.

JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da Mata com Aracária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 1985. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

_____. Tipologias florestais com araucária no sul do Brasil. In: GUEDES, M. L. S. (org.). CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50, 1999, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBB, 1999. p. 299.

JURINITZ, C. F. & JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasil. Bot.** São Paulo, v. 26, n.4, p. 475-487.out-dez. 2003.

KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófia mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasil. Bot.** São Paulo, v. 25, n.3, p. 175-187, set. 2002.

KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Selowia**, Itajaí, n. 12, p. 17-44, 1960.

_____. Notas sobre algumas pesquisas fitossociológicas no Sul do Brasil. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 6/7, p. 17-28, 1962.

_____. Importância prática da fitossociologia para a silvicultura Sul-Brasileira. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 10,11,12,13,14,15, p. 269-280, 1964.

_____. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Selowia**, Itajaí, n. 36, p. 5-54, 1984.

KUNIYOSHI, Y. S. **Reconhecimento de fases sucessionais de vegetação arbórea.** In: **A vegetação natural do Estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES, CTD. 1994.

- LACERDA, A. E. B. de **Levantamento florístico e estrutural de vegetação secundária em área de contato da Floresta Ombrófila Densa e Mista – PR.** Curitiba, 1999. 114 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- LAMPRECHT, H. Ensaio sobre la estructura floristica de la parte sur-oriental Del bosque Universitario “El Caimital” - Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Venezuela, 7 (10/11): p. 77-119, 1964.
- LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil. Proposta de Classificação.** Curitiba, 1994. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- LEONI, L. de S. & TINTE, V. A. **Flora do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro: caracterização da vegetação e lista preliminar das espécies.** Carangola: Gráfica São José, 2004, 91 p.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze. No sul do Brasil.** Curitiba, 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- LORENZI, H. **Árvores do Brasil – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil.** vol. 2. 2 ed. Nova Odessa : Instituto Plantarum, 2002. 384 p.
- MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do estado do Paraná. **Arq. Biol. Technol.** Curitiba, v. 3, p. 103-69. 1948.
- _____. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2º ed. Rio de Janeiro: José Olympio / Sec. da cultura e do esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981. 450 p.
- MACHADO, S. A. & SIQUEIRA, J. D. P. **Distribuição natural da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.** In: IUFRO Meeting on forestry problems of the Genus *Araucaria*, 1, 1979, Curitiba, **Anais.** Curitiba: Fupef, p. 4 – 9.
- MACHADO, S. A.; BARTOSZEK, A. C. P. S. & OLIVEIRA, E. B. de. Estudo da estrutura diamétrica para *Araucaria angustifolia* em florestas naturais nos estados da região sul do Brasil. **Rev. Floresta**, Curitiba, v. 1/2, n. 26, p. 59-70, 1997.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement.** Princeton, Princeton University Press, 1988. 179 p.
- MARAGON, L. C.; SOARES, J. J. & FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, Município de Viçosa, Minas Gerais. e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da Bacia do Rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Revista Árvore.** Viçosa, v. 27, n.2, p. 207-15. 2003.

- MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M. & SALINO, A. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da Bacia do Rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta bot. bras.** São Paulo, v. 17, n.4, p. 495-506. 2003.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2ª ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993, 246 p.
- _____. **O papel da fitossociologia na conservação e na bioprospecção**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 55, 2004, Viçosa, **Anais**. Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2004. CD-ROM.
- MARTINS, F. R. & SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos**. São Paulo, v. 1, n.1, p. 236-267. 1999.
- MATTEUCCI, S. D. & COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington, OEA/PRDECT, 1982. 168 p.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **w3 tropics**. Disponível em: <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>> Acesso em: 01 nov. 2005.
- MUELLER-DUMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G. ; CORADIN, L. **Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico**. 2 ed. Ilhéus : Centro de Pesquisas do Cacau: CEPLAC, 1989..
- MOSKOVICH, F. A.; BRENA, D. A. & LONGHI, S. J. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de *Araucaria angustifolia*. **Rev. Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 173-191, 1999.
- NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J. & BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Rev. Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.
- NEGRELLE, R. A. B. & LEUCHTENBERGER, R. Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Rev. Floresta**, Curitiba, v. 1 e 2, n. 31, p. 42-51, 2001.
- NEGRELLE, R. A. B. & SILVA, F. C. da . Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. No município de Caçador-Sc. **Bol. Pesq. Fl.** Colombo, n. 24/25, p. 37-54, jan./dez. 1992.
- OCCHIONI, P. & HATSCHBACH, G. A vegetação arbórea dos ervais do Paraná. **Leandra**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 5-59, dez.1972.

- OLIVEIRA, Y. M. M. & ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Bol. Pesq. Fl.** Colombo, n. 4, p. 1-45, 1982.
- PÉLLICO NETTO, S.; SANQUETTA, C. R.; BRENA, D.A. A Floresta de Araucária e Transições - Site 9. In: **Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração**. 2002, p. 167-184.
- PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo - Pão do Triunfo – P: 1995 a 1998**. Curitiba, 1999. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- RAVEN, P. H., EVERT R. F., EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. São Paulo: Editora Guanabara/Koogan. 2001.
- REITZ, P. R. & KLEIN, R. M. **Araucariáceas**. In: Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966.
- RICE, E. L. & KELTING, R. W. The species-area curve. **Ecology**. v. 36, n.1, p. 7-12. jan. 1955.
- RODAL, M. J. N. & NASCIMENTO, L. M. do. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, Microrregião de Itaparica, PERNAMBUCO, Brasil. **Acta bot. bras.** São Paulo, v. 16(4), p. 481-500. 2002.
- RODERJAN, C. V. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal da Área Proposta para a Construção da PCH São Jerônimo e do Contexto Vegetacional do seu entorno**. Curitiba: FUPEF, 2003..
- RODERJAN. C. V.; MILANO, M. S. & FIRKOWSKI, C. **Plano de Manejo do Parque Municipal das Araucárias**. Guarapuava: SEMAFOR, 1991.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. ; KUNIYOSHI, Y. S. As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. **Acta Forestalia Brasiliensis**, Curitiba – PR, v. 1. 2 ed. p. 1 - 5, jan. 1998.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. ; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria – RS, n. 24, p. 75-92, jan./jun. 2002.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. ; KUNIYOSHI, Y. S.; SANTOS, É. P. dos. Caracterisation des unites phytogeographiques dans l'etat du Paraná, Brasil, et leur etat de conservation. **Biogeographica**, Paris, n. 77, v.4, p. 129-140, dez. 2001.
- ROMARIZ, D. de A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. de. **Brasil – A Terra e o Homem. Vol 1 – As Bases Físicas**. 2ª ed. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 1972. cap. IX, p. 521-48.

- RONDON NETO, R. M. et al.. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Pr – Brasil. **Rev. Floresta**, Curitiba, v. 1 , n. 32, p. 3-16, 2002a.
- RONDON NETO, R. M. et al.. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, situado em Criúva, RS - Brasil. **Rev. Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12 , n. 1, p. 29-37, 2002b.
- ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** Curitiba, 1990. 110 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- SANQUETTA, R. S. et al. Dinâmica da composição florística de um fragmento de floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, n. 2, p. 77-88, jan./jun.2000.
- SANQUETTA, R. S. et al. Dinâmica da estrutura horizontal de um fragmento de floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 43-57, jan./jun.2001a.
- SANQUETTA, R. S. et al. Estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 59-73, jan./jun.2001b.
- SANQUETTA, R. S. et al. Crescimento, mortalidade e recrutamento em duas florestas de Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.) no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 101-112. jan./jun.2003.
- SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DOMEIO AMBIENTE. Resolução nº 031 de 24 de agosto de 1998. **Diário Oficial do Estado do Paraná**. Curitiba, 25 ago. 1998.
- SEMAFLOR. **Prefeitura Municipal de Guarapuava – Secretaria Municipal do Meio Ambiente.** Disponível em www.prefeituramunicipaldeguarapuava/ . Acesso em 5 jan. 2005.
- SILVA, C. da S. & MARCONI. L. p. Fitossociologia em uma floresta com araucária em Colombo – Pr. **Bol. Pesq. FI**. Colombo, n. 20, p. 23-38, jun. 1990.
- SILVA, D. W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, Pr.** São Carlos, 2003. 160 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

- SOARES, R. V. **Considerações sobre a regeneração natural da Araucaria Angustifolia.** In: IUFRO Meeting on forestry problems of the Genus Araucaria, 1, 1979, Curitiba, **Anais.** Curitiba: Fupef, p. 173 – 176.
- SPVS. **Nossas Árvores – Manual para a recuperação da reserva Florestal Legal.** Curitiba: FNMA, 1996.
- VELOSO, H. P. Os grandes climaxes do Brasil. I – Considerações sobre os tipos vegetativos da região sul. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** Rio de Janeiro, ano 60, n. 2, p. 175-190.1962.
- VELOSO, H. P. ; RANGEL FILHO, A. L. P. e LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991.
- VIDAL, W. N. & VIDAL, M. R. R. **Botânica – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos.** 4ª ed. Viçosa : Editora UFV, 2000. 124 p.
- WEISER, V. de L. & GODOY, S. A. P. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta bot. bras.** São Paulo, v. 15, p. 103-69. 2001.
- ZILLER, S. R. **A estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica.** Curitiba, 2000. 242 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

ANEXO I

FÓRMULAS EMPREGADAS PARA O CÁLCULO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS E DOS ÍNDICES DE SIMILARIDADE E DIVERSIDADE.

1. PARÂMETROS HORIZONTAIS

I. Freqüência

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100 \text{ e } FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100$$

em que:

FA_i = freqüência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = freqüência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

O parâmetro freqüência informa com que freqüência a espécie ocorre nas unidades amostrais. Assim, maiores valores de FA_i e FR_i indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado.

II. Densidade

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; \quad DT = \frac{N}{A}$$

em que:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR_i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

III. Dominância

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} ; DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100 ; DoT = \frac{ABT}{A} ; ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$$

em que:

DoA_i = dominância absoluta da i -ésima espécie, em m^2/ha ;

AB_i = área basal da i -ésima espécie, em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoR_i = dominância relativa (%) da i -ésima espécie;

DoT = dominância total, em m^2/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

IV. Valor de Importância (Vli)

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i \text{ e } VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$$

V. Valor de Cobertura (VCi)

$$VC_i = DR_i + DoR_i \text{ e } VC_i(\%) = VC_i/2$$

2. PARÂMETROS VERTICAIS

I. Posição Sociológica

Para estudar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, o povoamento pode ser dividido em três estratos de altura total (h_j) segundo o seguinte procedimento (SOUZA e LEITE, 1993):

- Estrato Inferior: árvore com $h_j < (\bar{h} - 1.S)$
- Estrato Médio: árvore com $(\bar{h} - 1.S) \leq h_j < (\bar{h} + 1.S)$
- Estrato Superior: árvore com $h_j \leq (\bar{h} + 1.S)$

em que:

\bar{h} = média das alturas dos indivíduos amostrados;

S = desvio padrão das alturas totais (h_j);

h_j = altura total da j-ésima árvore individual;

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSA_i) e Relativa (PSR_i), por espécie são obtidas pela solução das expressões (FINOL, 1971).

$$VF_{ij} = VF_j \cdot n_{ij} ; VF_j = \frac{N_j}{N} \times 100$$

$$PSA_i = \sum_{j=1}^m VF_j \cdot n_{ij} \text{ e } PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} \times 100$$

em que:

VF_{ij} = valor fitossociológico da i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

VF_j = valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato;

n_{ij} = número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

N_j = número de indivíduos no j-ésimo estrato;

N = número total de indivíduos de todas as espécies em todos os estratos;

PSA_i = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

PSR_i = POS (%) = posição sociológica relativa (%) da i-ésima espécie;

S = número de espécies;

m = número de estratos amostrados.

II. Regeneração Natural

$$CATRN_i = \sum_{j=1}^q n_{ij} \cdot \left(\frac{N_j}{N}\right) \text{ e } CRTRN_i = \frac{CATRN_i}{\sum_{i=1}^q CATRN_i} \times 100$$

em que:

$CATRN_i$ = classe absoluta de tamanho da regeneração da i-ésima espécie;

$CRTRN_i$ = classe relativa de tamanho da regeneração da i-ésima espécie;

n_{ij} = número de indivíduos da i-ésima espécie na j-ésima classe de tamanho;

N_j = número total de indivíduos na j-ésima classe de tamanho;

N = número total de indivíduos da regeneração natural em todas as classes de tamanho.

A Regeneração Natural Relativa da i-ésima espécie é estimada, conforme FINOL (1971), pela seguinte expressão:

$$RNR_i = \frac{FRRN_i + DRRN_i + CRTRN_i}{3}$$

em que:

RNR_i = regeneração natural relativo da i-ésima espécie;

$FRRN_i$ = frequência relativa da regeneração natural da i-ésima espécie;

$DRRN_i$ = densidade relativa da regeneração natural da i-ésima espécie.

III. Valor de Importância Ampliado (VIA_i)

Este índice nada mais é do que o somatório das importâncias horizontais e verticais de cada espécie, conforme proposto anteriormente. Portanto, este índice apresenta uma melhor definição para a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas do ponto de vista horizontal ou vertical, mas, pelo somatório das duas análises. Além disso, este índice leva em consideração a participação da espécie na regeneração natural.

$$VIA_i = DR_i + FR_i + DoR_i + PSR_i + RNR_i \text{ e}$$

$$VIA(\%) = \frac{VIA_i}{\sum_{i=1}^S VIA_i} \times 100$$

3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE E SIMILARIDADE

I. Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM)

$$QM = \frac{S}{N}$$

em que:

S = número de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos amostrados.

II. Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')

$$H' = \frac{\left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right]}{N}$$

em que:

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S = número de espécies amostradas;

Ln = logaritmo de base neperiana (e).

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade.

III. Índice de uniformidade de Pielou

$$C = \frac{H'}{H_{max}}$$

em que:

C = índice de uniformidade de Pielou;

$H_{max} = Ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

O índice de uniformidade pertence ao intervalo $[0,1]$, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

IV. Índice de Simpson

$$J = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{[N(N - 1)]}$$

em que:

J = índice de dominância de Simpson;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

5. Grau de Homogeneidade Florística

$$H = \frac{(\sum X - \sum Y) \cdot n}{\sum N}$$

onde: H = Grau de homogeneidade

$\sum X$ = Número de espécies com 80 –100 % de frequência absoluta

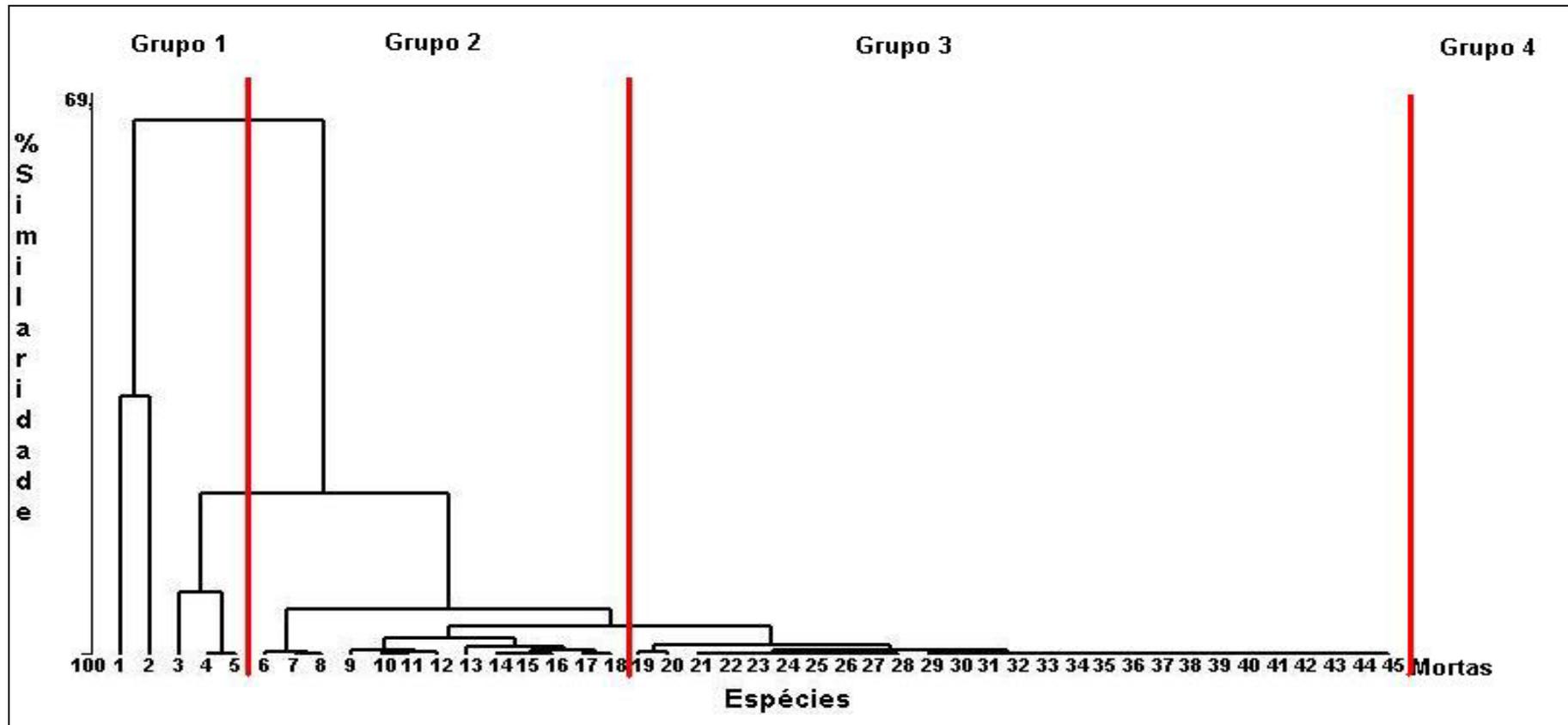
$\sum Y$ = Número de espécies com 0 –20 % de frequência absoluta

n = Número de classes de frequência (5)

N = Número total de espécies.

ANEXO II

FIGURA 4 – AGRUPAMENTO DAS ESPÉCIES BASEADO NO VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI%) PELA DISTÂNCIA EUCLIDIANA (LIGAÇÃO COMPLETA).



ANEXO III

TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DO Nº DE INDIVÍDUOS/ESPÉCIE/CLASSE DE DIÂMETRO E ESTIMATIVA DO Nº DE INDIVÍDUOS/HA.

Nome Científico	Classe	N	N/ha
<i>Allophylus edulis</i>	4.8 - 9.6	28	87.500
	9.7 - 14.6	7	21.875
	14.7 - 19.6	2	6.250
<i>Alsophila setosa</i>	9.7 - 14.6	1	3.125
	14.7 - 19.6	2	6.250
	19.7 - 24.6	1	3.125
	24.7 - 29.6	1	3.125
	34.7 - 39.6	1	3.125
<i>Araucaria angustifolia</i>	4.8 - 9.6	4	12.500
	9.7 - 14.6	1	3.125
	14.7 - 19.6	1	3.125
	19.7 - 24.6	3	9.375
	24.7 - 29.6	1	3.125
	29.7 - 34.6	1	3.125
	34.7 - 39.6	3	9.375
	39.7 - 44.6	1	3.125
	44.7 - 49.6	1	3.125
	54.7 - 59.6	1	3.125
	59.7 - 64.6	3	9.375
	64.7 - 69.6	2	6.250
	69.7 - 74.6	3	9.375
	74.7 - 79.6	2	6.250
	79.7 - 84.6	5	15.625
	84.7 - 89.6	4	12.500
	89.7 - 94.6	2	6.250
94.7 - 99.6	3	9.375	
99.7 - 104.6	1	3.125	
104.7 - 109.6	1	3.125	
109.7 - 114.6	1	3.125	
<i>Banara tomentosa</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4.8 - 9.6	42	131.250
	9.7 - 14.6	21	65.625
	14.7 - 19.6	11	34.375
	19.7 - 24.6	12	37.500
	24.7 - 29.6	15	46.875

continua ...

Tab.7: continuação.

Nome Científico	Classe	N	N/ha
	29.7 - 34.6	2	6.250
	34.7 - 39.6	1	3.125
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	39.7 - 44.6	1	3.125
<i>Capsicodendron dinisii</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
	9.7 - 14.6	4	12.500
	14.7 - 19.6	1	3.125
	19.7 - 24.6	5	15.625
	24.7 - 29.6	6	18.750
	29.7 - 34.6	3	9.375
	34.7 - 39.6	3	9.375
	39.7 - 44.6	1	3.125
<i>Casearia decandra</i>	4.8 - 9.6	37	115.625
	9.7 - 14.6	15	46.875
	14.7 - 19.6	9	28.125
	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Casearia obliqua</i>	9.7 - 14.6	1	3.125
	29.7 - 34.6	1	3.125
<i>Citrus reticulata</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Dalbergia frutescens</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
	9.7 - 14.6	1	3.125
<i>Dicksonia sellowiana</i>	19.7 - 24.6	2	6.250
	24.7 - 29.6	3	9.375
	34.7 - 39.6	1	3.125
<i>Drymis brasiliensis</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
	9.7 - 14.6	3	9.375
<i>Erythroxylum deciduum</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Eugenia pyriformis</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
<i>Eugenia uniflora</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Eugenia uruguayensis</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Ilex paraguariensis</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
	9.7 - 14.6	2	6.250
	34.7 - 39.6	1	3.125
<i>Ilex theezans</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
	9.7 - 14.6	3	9.375
<i>Jacaranda puberula</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
	9.7 - 14.6	2	6.250

continua ...

Tab. 7: continuação.

Nome Científico	Classe	N	N/ha
	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Ligustrum lucidum</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
<i>Lithraea aroeirinha</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
<i>Mortas</i>	4.8 - 9.6	18	56.250
<i>Myrcia venulosa</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Myrsine coriaca</i>	14.7 - 19.6	1	3.125
<i>Ocotea porosa</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
<i>Ocotea puberula</i>	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Ocotea pulchella</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Prunus sellowii</i>	14.7 - 19.6	1	3.125
<i>Sapium glandulatum</i>	4.8 - 9.6	3	9.375
	9.7 - 14.6	2	6.250
<i>Schinus johnstonii</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Schinus terebinthifolius</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4.8 - 9.6	7	21.875
	9.7 - 14.6	8	25.000
	14.7 - 19.6	2	6.250
	29.7 - 34.6	1	3.125
<i>Cestrum amictum</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Solanum caeruleum</i>	9.7 - 14.6	1	3.125
<i>Solanum granuloseprosum</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
	14.7 - 19.6	1	3.125
<i>Ilex brevicuspis</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
	9.7 - 14.6	1	3.125
	39.7 - 44.6	1	3.125
<i>Symplocos uniflora</i>	9.7 - 14.6	1	3.125
<i>Strychnos brasiliensis</i>	4.8 - 9.6	12	37.500
	9.7 - 14.6	1	3.125
	14.7 - 19.6	1	3.125
<i>Styrax leprosus</i>	4.8 - 9.6	7	21.875
	9.7 - 14.6	2	6.250
<i>Vassobia breviflora</i>	4.8 - 9.6	1	3.125
<i>Cinnamomum amoenum</i>	4.8 - 9.6	1	3.125

continua ...

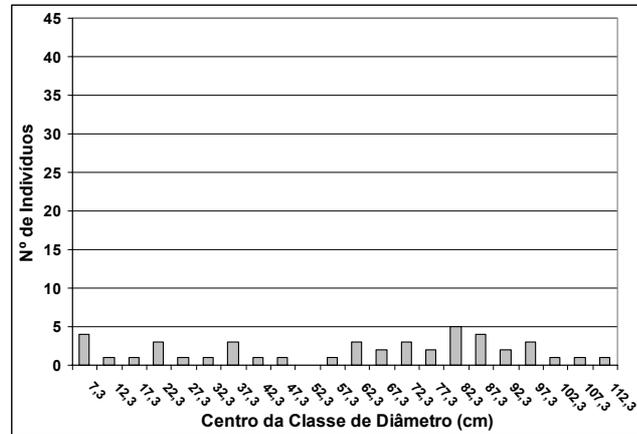
Tab. 7: conclusão

Nome Científico	Classe	N	N/ha
	9.7 - 14.6	1	3.125
	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Vitex megapotamica</i>	4.8 - 9.6	2	6.250
	9.7 - 14.6	2	6.250
	14.7 - 19.6	1	3.125
	59.7 - 64.6	1	3.125
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4.8 - 9.6	4	12.500
	9.7 - 14.6	9	28.125
	14.7 - 19.6	1	3.125
	19.7 - 24.6	1	3.125
<i>Myrcia guianensis</i>	9.7 - 14.6	1	3.125
	*** Total	447	1.396

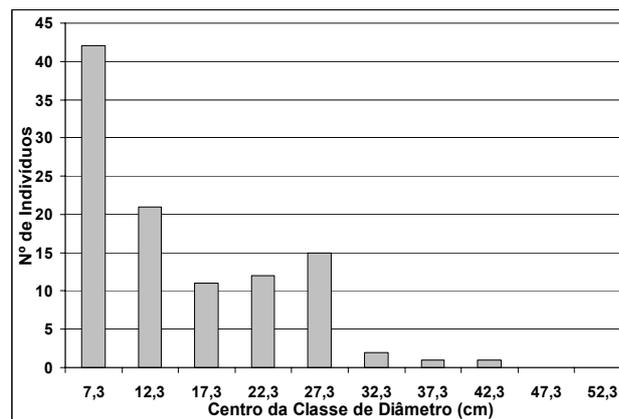
ANEXO IV

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA POR Nº DE INDIVÍDUOS DAS 5 ESPÉCIES DE MAIOR VI%, DOS GRUPOS 2, 3 E 4.

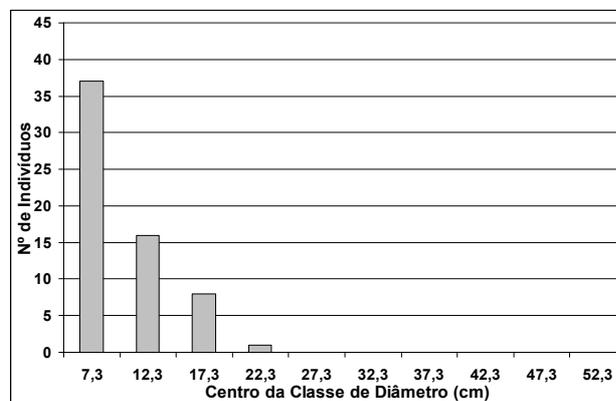
a) Distribuição diamétrica de *Araucaria angustifolia*.



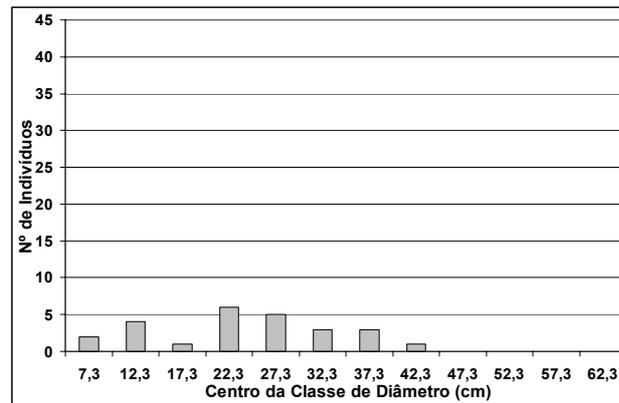
b) Distribuição diamétrica de *Campomanesia xanthocarpa*.



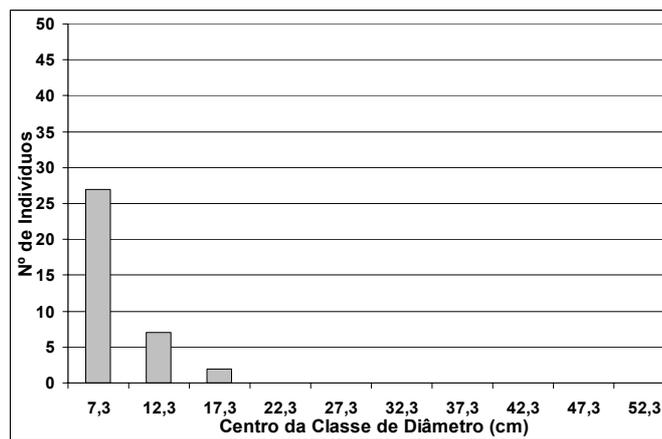
c) Distribuição diamétrica de *Casearia decandra*.



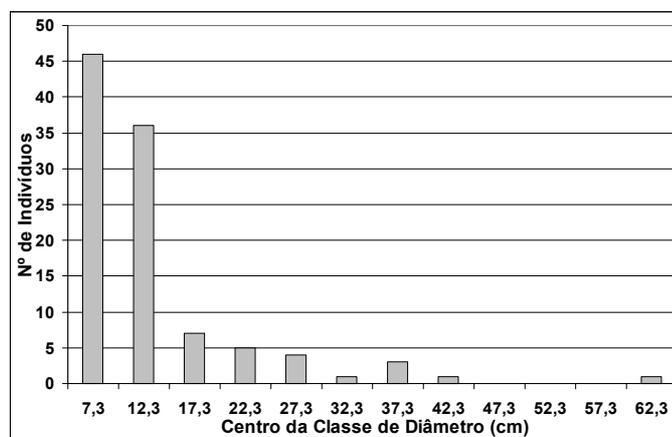
d) Distribuição diamétrica de *Capsicodendron dinisii*.



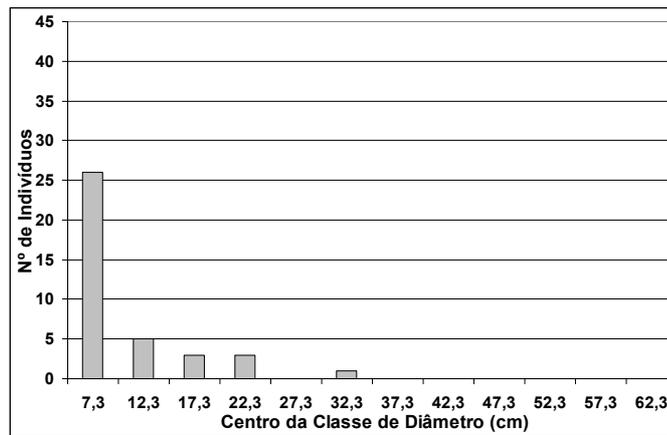
e) Distribuição diamétrica *Allophylus edulis*.



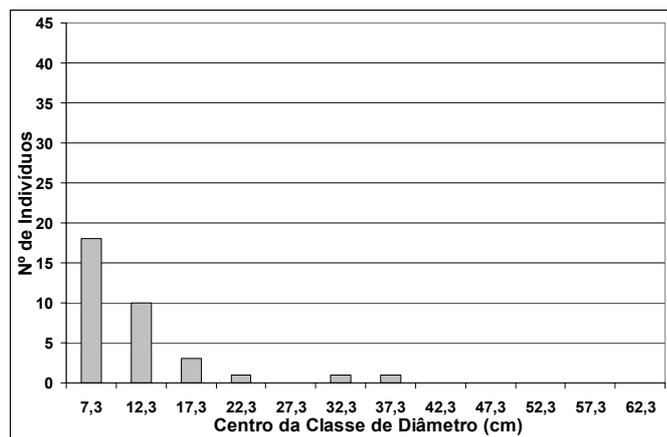
f) Distribuição diamétrica das espécies do Grupo 2.



g) Distribuição diamétrica das espécies do Grupo 3.



h) Distribuição diamétrica do Grupo 4.



ANEXO V

TABELA 8 - ORDENAÇÃO ALFABÉTICA DAS ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO COM SEU CÓDIGO E ALTURAS MÍNIMA, MÉDIA E MÁXIMA.

Nome científico	Código da Espécie	Altura Mínima	Altura Máxima	Altura Média
<i>Allophylus edulis</i>	5	2,8	12	6,2
<i>Alsophila setosa</i>	12	1	3	2
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	5	32	22,2
<i>Banara tomentosa</i>	43	6,5	6,5	6,5
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	2,8	20	11,3
<i>Capsicodendron dinisii</i>	4	6	20	13
<i>Casearia decandra</i>	3	2	15	6,5
<i>Casearia obliqua</i>	20	9	20	14,5
<i>Solanum caeruleum</i>	34	10	10	10
<i>Cestrum amictum</i>	40	5	5	5
<i>Cinnamomum amoenum</i>	19	6	12	9,3
<i>Citrus reticulata</i>	38	3	3	3
<i>Dalbergia frutescens</i>	23	4	15	9,5
<i>Dicksonia selowiana</i>	9	1,2	2,5	1,9
<i>Drymis brasiliensis</i>	15	5	9	6,8
<i>Erythroxylum deciduum</i>	37	7	7	7
<i>Eugenia pyriformis</i>	24	4,5	12	8,3
<i>Eugenia uniflora</i>	39	4	4	4
<i>Eugenia uruguayensis</i>	42	3,8	3,8	3,8
<i>Ilex paraguariensis</i>	16	6	15	9
<i>Ilex theezans</i>	14	5	7	6,4
<i>Jacaranda puberula</i>	18	7	18	11,3
<i>Ligustrum lucidum</i>	28	5	6	5,5
<i>Lithraea aroeirinha</i>	26	2,5	2,5	2,5
<i>Matayba elaeagnoides</i>	27	4	5	4,5
<i>Myrcia guianensis</i>	33	10	10	10
<i>Myrcia venulosa</i>	45	3,2	3,2	3,2
<i>Myrsine coriacea</i>	30	15	15	15
<i>Ocotea porosa</i>	25	4	4	4
<i>Ocotea pulchella</i>	21	5	18,5	12,8
<i>Prunus sellowii</i>	31	10	10	10
<i>Sapium glandulatum</i>	17	3	10	6,3
<i>Schinus johnstonii</i>	41	4	4	4
<i>Schinus terebinthifolius</i>	36	6	6	6
<i>Sebastiania commersoniana</i>	7	3	12	7,3
<i>Solanum granuloseprosum</i>	35	7	7	7

continua...

Tab. 8: conclusão

Nome científico	Código da Espécie	Altura Mínima	Altura Máxima	Altura Média
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	22	6	14	10
<i>Ilex brevicuspis</i>	13	4	17	12,2
<i>Strychnos brasiliensis</i>	8	4	8	6,3
<i>Styrax leprosus</i>	10	3	11	6,5
<i>Symplocus uniflora</i>	32	8	8	8
<i>Vassobia breviflora</i>	44	3	3	3
<i>Vitex megapotamica</i>	11	10	12	11
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	7	15	10,6

ANEXO VI

TABELA 10 - VALORES CALCULADOS PARA A FREQUENCIA, DENSIDADE E CLASSES DE TAMANHO ABSOLUTOS E RELATIVOS DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA REGENERAÇÃO NATURAL.

	Nome Científico	FARN	FRRN	DARN	DRRN	CATR	CRTRN	RNR
1	<i>Araucaria angustifolia</i>	62,50	13,61	9531,25	20,75	4921,09	22,45	18,94
2	<i>Allophylus edulis</i>	75,00	16,33	9062,50	19,73	4493,20	20,50	18,85
3	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	56,25	12,24	8125,00	17,69	4457,14	20,34	16,76
4	<i>Casearia decandra</i>	37,50	8,16	4062,50	8,84	1125,17	5,13	7,38
5	<i>Matayba elaeagnoides</i>	37,50	8,16	2656,25	5,78	1226,53	5,60	6,51
6	<i>Strychnos brasiliensis</i>	25,00	5,44	1875,00	4,08	717,69	3,27	4,27
7	<i>Ocotea pulchella</i>	21,88	4,76	1718,75	3,74	862,59	3,94	4,15
8	<i>Cinnamomum amoenum</i>	15,63	3,40	1562,50	3,40	703,40	3,21	3,34
9	<i>Sebastiania commersoniana</i>	15,63	3,40	1093,75	2,38	446,26	2,04	2,61
10	<i>Eugenia uruguayensis</i>	12,50	2,72	781,25	1,70	428,57	1,96	2,13
11	<i>Myrsine coriacea</i>	12,50	2,72	781,25	1,70	428,57	1,96	2,13
12	<i>Myrcia venulosa</i>	12,50	2,72	625,00	1,36	342,86	1,56	1,88
13	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	9,38	2,04	625,00	1,36	342,86	1,56	1,66
14	<i>Regeneração sp 2</i>	9,38	2,04	625,00	1,36	342,86	1,56	1,66
15	<i>Eugenia pyriformis</i>	9,38	2,04	468,75	1,02	257,14	1,17	1,41
16	<i>Styrax leprosus</i>	9,38	2,04	468,75	1,02	103,40	0,47	1,18
117	<i>Drymis brasiliensis Miers</i>	6,25	1,36	312,50	0,68	171,43	0,78	0,94
18	<i>Cupania vernalis</i>	6,25	1,36	312,50	0,68	94,56	0,43	0,82
19	<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	85,71	0,39	0,47
20	<i>Regeneração sp 1</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	85,71	0,39	0,47
21	<i>Regeneração sp 5</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	85,71	0,39	0,47
22	<i>Regeneração sp 3</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	85,71	0,39	0,47
23	<i>Regeneração sp 4</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	85,71	0,39	0,47
24	<i>Casearia obliqua</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	8,84	0,04	0,35
25	<i>Vassobia breviflora</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	8,84	0,04	0,35
26	<i>Xylosma ciliatifolium</i>	3,13	0,68	156,25	0,34	5,44	0,02	0,35

ANEXO VII

TABELA 13 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DO REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO PARQUE MUNICIPAL DAS ARAUCÁRIAS EM GUARAPUAVA – PR, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE FAMÍLIAS, NOME VULGAR E Nº COLETOR.

	Família / Espécie	Nome Vulgar	Nº Coletor
Gymnospermae			
Araucariaceae			
1.	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do Paraná	Jul. Cordeiro 14
Angiospermae			
Anacardiaceae			
2.	<i>Lithaea aroeirinha</i> March. ex Waib	Bugreiro	Jul. Cordeiro 20
3.	<i>Schinus johnstonii</i> Barkl.	Mosquiteiro	Jul. Cordeiro 06
4.	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Jul. Cordeiro 19
Aquifoliaceae			
5.	<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	Maria Preta	Jul. Cordeiro 248
6.	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	Jul. Cordeiro 123
7.	<i>Ilex theezans</i> Mart.	Caúna	Jul. Cordeiro 291
Asteraceae			
8.	<i>Gochnotia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	Jul. Cordeiro 120
9.	<i>Vernonanthura discolor</i> (Less.) H. Robinson	Vassourão	Jul. Cordeiro 28
10.	<i>Baccharis semiserrata</i> A.P.DC var. <i>elaeagnoides</i>	-	Jul. Cordeiro 08
11.	<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) Brenan.	-	Jul. Cordeiro 27
Berberidaceae			
12.	<i>Berberis laurina</i> Billb.	São João	Jul. Cordeiro 12
Bignoniaceae			
13.	<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandwith	-	Jul. Cordeiro 151
14.	<i>Arrabidaea cf. chica</i>	-	Jul. Cordeiro 305
15.	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba	Jul. Cordeiro 26
16.	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. Gentry	Pente de Macaco	Jul. Cordeiro 153
17.	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	Ipê	Jul. Cordeiro 306
Cactaceae			
18.	<i>Rhipsalis cf. penduliflorus</i> N. E. Brown	-	Jul. Cordeiro 292
Cannellaceae			
19.	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	Pimenteira	Jul. Cordeiro 21
Caricaceae			
20.	<i>Carica quercifolia</i> (A. St. Hil.) Hieron	Jaracatiá	Jul. Cordeiro 36
Celastraceae			
21.	<i>Maytenus muellerii</i> Schwacke	Espinheira Santa	Jul. Cordeiro 10
Clethraceae			
22.	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne de Vaca	Jul. Cordeiro 163
Erythroxilaceae			
23.	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. Hil.	Cocão	Jul. Cordeiro 18
Escalloniaceae			
24.	<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	-	Jul. Cordeiro 202

... continua

Tab. 13 : continuação

	Família / Espécie	Nome Vulgar	Nº Coletor
	Euphorbiaceae		
25.	<i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müell. Arg.	-	Jul. Cordeiro 160
26.	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	Jul. Cordeiro 132
27.	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprengel	Leiterinho	Jul. Cordeiro 158
	Euphorbiaceae		
28.	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) J. B. Smith & R. J. Downs	Branquilho	Jul. Cordeiro 34
	Fabaceae		
	Subfamília Caesalpinioideae		
29.	<i>Senna araucarietorum</i> I. & B.	-	Jul. Cordeiro 128
	Subfamília Faboideae		
30.	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Cipó de Mico	Jul. Cordeiro 126
31.	<i>Canavalia bonariensis</i> Ldl.	-	Jul. Cordeiro 142
	Subfamília Mimosoideae		
32.	<i>Acacia recurva</i> Benth.	Nhapindá	Jul. Cordeiro 173
33.	<i>Mimosa pilulifera</i> var. <i>pseudincana</i> (Burkart) Barneby	-	Jul. Cordeiro 03
	Icacinaceae		
34.	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard.	Citronela	Jul. Cordeiro 23
	Lauraceae		
35.	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Ness) Kostermans	Canela	Jul. Cordeiro 99
36.	<i>Ocotea porosa</i> (Ness & Mart.) Barroso	Imbuia	Jul. Cordeiro 101
37.	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.	Canela-Guaicá	Jul. Cordeiro 267
38.	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela Lageana	Jul. Cordeiro 01
	Loganiaceae		
39.	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Anzol de Lontra	Jul. Cordeiro 133
	Lythraceae		
40.	<i>Heimia myrtifolia</i> Cham. et Schltld.	-	Jul. Cordeiro 162
	Melastomataceae		
41.	<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	-	Jul. Cordeiro 121
42.	<i>Miconia cineracens</i> Miq.	Pixirica	Jul. Cordeiro 125
43.	<i>Miconia hiemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	Pixirica	Jul. Cordeiro 250
	Malvaceae		
44.	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita Cavalo	Jul. Cordeiro 307
45.	<i>Pavonia sepium</i> A. St.-Hil.	-	Jul. Cordeiro 157
	Meliaceae		
46.	<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	Cedro	Jul. Cordeiro 308
	Myrtaceae		
47.	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	Guamirim-ferro	Jul. Cordeiro 135
48.	<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Cambess.) O. Berg	Guabioba	Jul. Cordeiro 309
49.	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	Guabioba	Jul. Cordeiro 40
50.	<i>Eugenia pyriformis</i> Camp.	Uvaia	Jul. Cordeiro 105
51.	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Jul. Cordeiro 310
52.	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Cereja	Jul. Cordeiro 311
53.	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Cambuí	Jul. Cordeiro 38

... continua

Tab. 13: continuação

	Família / Espécie	Nome Vulgar	Nº Coletor
Myrtaceae			
54.	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O. Berg.) Kiaerk.	Cambuí	Jul. Cordeiro 131
55.	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Guamirim	Jul. Cordeiro 312
Myrsinaceae			
56.	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. Ex Roem. & Schult.	Capororoca	Jul. Cordeiro 251
Oleaceae			
57.	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Alfeneiro	Jul. Cordeiro 50
58.	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	Alfeneirinho	Jul. Cordeiro 49
Orchidaceae			
59.	<i>Pleurothallis sonderana</i> Rchb. f.	Micro-orquídea	Jul. Cordeiro 208
60.	<i>Pleurothallis laceola</i> (Sw.) Spreng.	-	Jul. Cordeiro 229
Phytolacaceae			
61.	<i>Phytollaca dioica</i> L.	Ceboleiro	Jul. Cordeiro 89
Piperaceae			
62.	<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	-	Jul. Cordeiro 228
63.	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) Dietr.	-	Jul. Cordeiro 227
Proteaceae			
64.	<i>Roupala brasiliensis</i> L.	Carvalho	Jul. Cordeiro 313
Poaceae			
65.	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Capim	Jul. Cordeiro 171
66.	<i>Pseudechinolaena polistachya</i> (Kunth.) Stapf.	Capim	Jul. Cordeiro 170
Rhamnaceae			
67.	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	Uva-do-Japão	Jul. Cordeiro 264
Rosaceae			
68.	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespereira	Jul. Cordeiro 232
69.	<i>Rubus erythroclados</i> Mart.	Amora branca	Jul. Cordeiro 32
70.	<i>Rubus brasiliensis</i> Martius	Amora do mato	Jul. Cordeiro 118
71.	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Pessegueiro-bravo	Jul. Cordeiro 48
Rubiaceae			
72.	<i>Alibertia concolor</i> (Clam.) K. Schum.	-	Jul. Cordeiro 167
73.	<i>Diodia brasiliensis</i> Spr.	-	Jul. Cordeiro 303
74.	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	Veludinho	Jul. Cordeiro 314
75.	<i>Palicourea marcgravii</i> A. St.-Hil.	Erva de Rato	Jul. Cordeiro 140
76.	<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) M. Arg.	Cafezeiro	Jul. Cordeiro 37
Rutaceae			
77.	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limão do Mato	Jul. Cordeiro 161
78.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mexirica	Jul. Cordeiro 263
79.	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja do Mato	Jul. Cordeiro 266
80.	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de Porca	Jul. Cordeiro 98
Salicaceae			
81.	<i>Banara tomentosa</i> Clos.	Guaçatunga	Jul. Cordeiro 129
82.	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	Jul. Cordeiro 264
83.	<i>Caseria oliqua</i> Spreng.	Guaçatunga Preto	Jul. Cordeiro 205
84.	<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichler	Esporão	Jul. Cordeiro 301

... continua

Tab. 13: continuação

	Família / Espécie	Nome Vulgar	Nº Coletor
Sapindaceae			
85.	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	Vacum	Jul. Cordeiro 07
86.	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatã	Jul. Cordeiro 315
87.	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Miguel Pintado	Jul. Cordeiro 95
88.	<i>Thinouia mucrona</i> Radlk.		Jul. Cordeiro 176
Solanaceae			
89.	<i>Athenea picta</i> (Mart.) Sendtn.	-	Jul. Cordeiro 41
90.	<i>Brunfelsia pilosa</i> (Sendtn.) Hunz	-	Jul. Cordeiro 13
91.	<i>Cestrum amictum</i> Schltdt.	Cestrum	Jul. Cordeiro 316
92.	<i>Solanum caeruleum</i> Vell.	-	Jul. Cordeiro 35
93.	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dun.	Fumo bravo	Jul. Cordeiro 138
94.	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	-	Jul. Cordeiro 259
95.	<i>Solanum paranensis</i> Dusén	-	Jul. Cordeiro 175
96.	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	-	Jul. Cordeiro 113
97.	<i>Solanum ramulosum</i> Sendtn.	-	Jul. Cordeiro 05
98.	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dun.	-	Jul. Cordeiro 33
99.	<i>Solanum variable</i> Mart.	-	Jul. Cordeiro 43
100.	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	Esporão	Jul. Cordeiro 24
Styracaceae			
101.	<i>Styrax leprosus</i> Hook. et Arn.	Carne-de-vaca	Jul. Cordeiro 102
Symplocaceae			
102.	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Maria Mole	Jul. Cordeiro 25
Thymelaeaceae			
103.	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Embira	Jul. Cordeiro 30
Ulmaceae			
104.	<i>Celtis iguanaeus</i> (Jacq.) Sargent	Esporão	Jul. Cordeiro 112
Urticaceae			
105.	<i>Urera baccifera</i> (L.) Guadich.	Urtiga	Jul. Cordeiro 206
Verbenaceae			
106.	<i>Lantana brasiliensis</i> Link	-	Jul. Cordeiro 134
107.	<i>Lantana camara</i> L.	-	Jul. Cordeiro 17
108.	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.	Tarumã	Jul. Cordeiro 106
Winteraceae			
109.	<i>Drymis brasiliensis</i> Miens subsp. <i>sylvatica</i> (A. St. Hil.) Ehrend. & Gottsb.	Cataia	Jul. Cordeiro 22
Pteridophyta			
Cyatheaceae			
110.	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Xaxim com Espinhos	Jul. Cordeiro 231
Dicksoniaceae			
111.	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Xaxim sem Espinhos	Jul. Cordeiro 304
Dennstaedtiaceae			
112.	<i>Dennstaedtia dissecta</i> (Sw.) T. Moore	-	Jul. Cordeiro 234
Polypodiaceae			
113.	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	-	Jul. Cordeiro 230

... continua

Tab. 13: conclusão

	Família / Espécie	Nome Vulgar	Nº Coletor
	Polypodiaceae		
114	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	-	Jul. Cordeiro 246
115	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth.	-	Jul. Cordeiro 245
116	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	-	Jul. Cordeiro 236
	Pteridaceae		
117	<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	-	Jul. Cordeiro 235
118	<i>Pteris lechleri</i> Mett.	-	Jul. Cordeiro 237
	Tecteriaceae		
119	<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	-	Jul. Cordeiro 238