



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

LARISSA DE SOUZA PEREIRA

“COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM TRECHO DE
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA DO PARQUE ESTADUAL
DA SERRA DO MAR, SÃO PAULO, BRASIL”

Este exemplar corresponde à redação final
da tese apresentada pelo(a) candidato (a)
Larissa de Souza Pereira
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biologia para obtenção do Título de
Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

Campinas, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
SÍLVIA CELESTE SÁLVIO – CRB8/7039
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

P414c Pereira, Larissa de Souza, 1980-
Composição florística e estrutura de um trecho de floresta ombrófila densa montana do Parque Estadual da Serra do Mar, Brasil / Larissa de Souza Pereira. – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Carlos Alfredo Joly.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Mata Atlântica. 2. Comunidades vegetais. 3. Biodiversidade. 4. Distúrbio ambiental. 5. Gradiente altitudinal. I. Joly, Carlos Alfredo, 1955-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Floristic composition and structure of an area of montane ombrophylus dense forest of the Serra do Mar State Park, Brazil

Palavras-chave em Inglês:

Mata Atlântica (Brazil)

Plant communities

Biodiversity

Environment disturbance

Altitudinal gradient

Área de concentração: Biologia Vegetal

Titulação: Mestre em Biologia Vegetal

Banca examinadora:

Carlos Alfredo Joly [Orientador]

Luiza Sumiko Kinoshita

Luciana Ferreira Alves

Data da defesa: 22-08-2011

Programa de Pós Graduação: Biologia Vegetal

Campinas, 22 de agosto de 2011

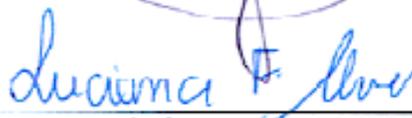
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly (Orientador)



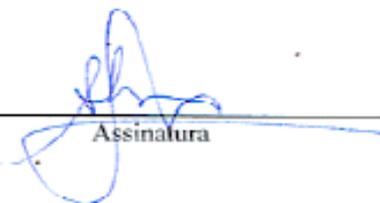
Assinatura

Dra. Luciana Ferreira Alves



Assinatura

Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita



Assinatura

Dra. Roseli Buzanelli Torres

Assinatura

Dr. Leonardo Dias Meireles

Assinatura

Nas
Montanhas sinto
Intenso movimento
Por onde os olhos pairam
Ponto de partida para a vida?
Fim da ocupação insensata
Na fortaleza das alturas
A renovação
Para
não

(...) “Os seres humanos participam dos ecossistemas tanto como organismos biológicos aparentados com outros organismos quanto como portadores de cultura, embora raramente a distinção entre os dois papéis seja precisa. Aqui basta lembrar que, como organismos, os seres humanos nunca conseguiram viver num isolamento esplêndido, invulnerável. Eles se reproduzem, é claro, como outras espécies, e os seus filhos sobrevivem ou morrem de acordo com a qualidade do alimento, do ar, da água, e com a quantidade de microrganismos que constantemente penetram os seus corpos. Dessas formas e de outras, os seres humanos têm sido parte inseparável da ordem ecológica do planeta. Portanto, qualquer reconstrução dos ambientes do passado tem que incluir não apenas florestas e desertos, jibóias e cascavéis, mas também o animal humano e o seu sucesso ou fracasso no ato de reproduzir”.

Daniel Worters, Revista de Estudos Históricos, 1991.

AGRADECIMENTOS

Ao (s) Criador (es) e as Criaturas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho!

Com mais atenção agradeço aos meus familiares, os mais próximos e os mais distantes. Vicente e Ana, pilares de minha vida, amados pais; Antônio Augusto (Guto), Ana Clara (Doce) e Geraldo (Gê) irmãos desejados e amados! Noêmia, nossa Vó Biinha, mestra-mãe, fonte de fé! Tios e tias, primas e primos, sempre juntos, aqui ou acolá! Obrigada!

A todos os professores do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), referências determinantes para o conhecimento de nossas florestas. Especialmente agradeço ao professor Carlos A. Joly e Jorge Y. Tamashiro pela orientação, confiança e amizade!

Ao amigo Renato Belinello (Pezão) (UNICAMP), e às amigas Simone Vieira (Si) (Núcleo de Estudo e Pesquisas em Ambiente e Sociedade (NEPAM) e Luciana Alves (Lú) (Ibt/INSTAAR) que me mostraram a Mata Atlântica com outros olhares! Passei parte da minha infância em cima dos “pés” de goiabeira, e agora buscarei trabalhar para que os “pés” de outras árvores continuem a estar no quintal de outras pessoas!

Á Cristina Seixas, professora e pesquisadora e aos estudantes do doutorado do Núcleo de Estudo e Pesquisas em Ambiente e Sociedade/NEPAM - UNICAMP.

Aos profissionais de diversas instituições que trabalharam no Projeto Temático Biota Gradiente Funcional, hoje, mais que colegas! Turma boa demais esse pessoal do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas / IB – UNICAMP; do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo / CENA – USP; do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAC/USP; do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, unidade Rio Claro / IB – UNESP; do Instituto Agrônomo de

Campinas / IAC – Campinas; do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo / IBt – SMA ; e do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro IB – UFRJ.

Aos companheiros de república: Maíra e Guilherme, Letícia e Danilo, Ieda e Helder (Alemão), Lucas, Pedro, Matheus, Arildo, Carolina, Luciana, Diego e Tatiane; pacientes companheiros nos festejos e na convivência nessa vida, não só comigo, mas também com a Lisa e com a Bowá! Obrigada pessoal!

À Carolina Grecco, amiga incondicional!

Às amigas e amigos que estiveram próximos e que agora estão longe mas que nunca deixaram de estar presente! Amigos da infância mineira e amigos da paulistana maturidade. São Paulo me deu amigos e amigas do Brasil inteiro, quiçá do mundo, “eita” lugar de alta diversidade humana! Para o povo de Campinas e Barão Geraldo obrigada por serem os fomentadores da minha cultura popular, obrigada Maracatucá!

Às companheiras e companheiros de luta do coletivo Universidade Popular (UP), exemplos de resistência; fonte de inspiração para saber que é necessário e urgente (re)estabelecer, concomitantemente os três pilares da Universidade: ensino, pesquisa e extensão. Com carinho agradeço à comunidade do acampamento Elisabete Teixeira, Limeira, SP.; que me trouxeram a esperança de dias melhores, pois me permitiram ir além dos muros da Universidade para entender o conhecimento que adquiri até agora!

À pré-banca que gentilmente se dispôs a contribuir com este trabalho: Léo Meireles, presente amigo; Roseli Torres e Luiza Kinoshita, pesquisadoras inspiradoras, obrigada!

À Silvia e demais funcionárias e funcionários da Biblioteca do Instituto de Biologia; à Roseli e demais funcionárias e funcionários da pós-graduação do Instituto de Biologia da Unicamp, à Jusineide, a “Jú” e demais funcionárias e funcionários que organizam e cuidam da limpeza e do transporte do departamento da Biologia Vegetal da Unicamp.

Aos taxonomistas Marcos Sobral (Myrtaceae), Gisele Areias (Cyatheaceae), Marcela Firens (Rubiaceae), Thiago Domingos Mouzinho Barbosa (Lauraceae), Ariane Luna Peixoto (Monimiaceae), Mayara Krasinski Caddah e Renato Goldenberg (Melastomataceae), Roseli B. Torres (Flacourtiaceae/Salicaceae), Adriana Quintella Lobão (Annonaceae), Rubens Luiz Gayoso Coelho (Sapindaceae), João Semir e Marcelo Monge (Asteraceae), Edson Silva (Fabaceae) e Luis C. Bernacci (Myrsinaceae/Primulaceae), Rodrigo Camargo (Leguminosae) e Leonardo Meireles que contribuíram para a identificação das espécies coletadas neste trabalho.

Agradeço por ter estado entre pessoas que contribuíram para minha formação não só profissional, mas também cidadã; para essas muitas pessoas com as quais dividi muitos momentos especiais, em Pouso Alto, MG; em São Luiz do Paraitinga ou Campinas, SP; mais freqüentes ou menos, queria dizer mais que muito obrigada!

RESUMO – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR, BRASIL.

Descrevemos a composição florística e a estrutura fitossociológica de um trecho de Mata Atlântica (FODM) do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar através da coleta de informações sobre as espécies arbóreas ($DAP \geq 4,8$ cm) presentes em um hectare de floresta. A amostragem foi realizada em 100 parcelas contíguas de 10x10m e seguiu o padrão do Projeto Temático Biota Gradiente Funcional, no qual este trabalho se insere. Registramos 152 espécies, distribuídas em 80 gêneros e 41 famílias. As famílias com mais indivíduos são: Arecaceae, Myrtaceae, Monimiaceae, enquanto que as famílias com mais espécies são: Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Monimiaceae. *Euterpe edulis*, o palmito Jussara, é a espécie mais abundante na área. *Eugenia* spp, *Mollinedia* spp e *Ocotea* spp são os gêneros com os maiores números de espécies. O software FITOPAC 2.1.2 foi utilizado para as análises quantitativas. Somados os parâmetros fitossociológicos de apenas 15 espécies - *E. edulis*, *Licania hoehnei*, Indeterminada sp. 1, *Ocotea catharinensis*, *Alchornea triplinervia*, *Mollinedia argyrogyna*, *Calyptanthes lucida*, *Chrysophyllum viride*, *Inga lanceifolia*, *Myrcia crocea*, *Marlierea tomentosa*, *Calyptanthes strigipes*, *Bathysa australis*, *Mollinedia engleriana* e *Miconia* sp 1 – correspondem a cerca de 50% do valor de importância representado pelos parâmetros fitossociológicos analisados. A área estudada apresenta uma alta densidade de indivíduos de pequeno porte, com diâmetros próximos do limite de inclusão na amostragem. Apresenta também uma prevalência de espécies não-pioneiras e zoocóricas, uma alta diversidade (índice de Shannon-Wiener $H' = 4.06$ nats/indivíduo) e uma alta equabilidade ($J' = 0,80$) entre as espécies arbóreas lenhosas. A alta declividade da área e a frequência de árvores caídas observadas durante o período de estudo, sugerem que esta é uma floresta onde a ocorrência de perturbações naturais é frequente e talvez este seja um dos fatores que promove a diversidade

local. Conforme relatado por moradores antigos do Núcleo Santa Virgínia, até 40 anos atrás a área estudada foi sujeita a corte seletivo de espécies. Ainda que de baixa intensidade, este tipo de perturbação pode explicar parcialmente a alta densidade de indivíduos de pequeno porte.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Gradiente altitudinal, Comunidades vegetais, Biodiversidade, Distúrbio.

ABSTRACT – FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF AN AREA OF MONTANE OMBROPHYLUS DENSE FOREST OF THE SERRA DO MAR STATE PARK, BRAZIL.

In this paper we describe the floristic composition and structure of 1ha of Tropical Mountain Moist Forest (Floresta Ombrófil Densa Montana/FODM) situated in Nucleo Santa Virgínia of the Serra do Mar State Park, based in trees with DBH \geq 4,8 cm. We collected and identified 152 species, distributed among 80 genera and 41 families, within which Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae and Monimiaceae are the ones with higher number of species and Arecaceae, Myrtaceae and Monimiaceae the most abundant in number of individuals. *Eugenia* spp, *Mollinedia* spp and *Ocotea* spp are the genus with higher number of species. While the most abundant species is the arborescent palm *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae), also known as palm hart, a delicatessen that is illegally exploited in the region. Using the software FITOPAC 2.1.2 to perform data analyses, we concluded that 15 species combined - *E. edulis.*, *Licania hoehnei* Pilg., Indeterminada sp. 1, *Ocotea catharinensis* Mez, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg., *Mollinedia argyrogyna* Perkins, *Calyptranthes lucida* Mart. ex DC., *Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler, *Inga lanceifolia* Benth., *Myrcia crocea* (Vell.) Kiaersk, *Marlierea tomentosa* Cambess., *Calyptranthes strigipes* O.Berg, *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum., *Mollinedia engleriana* Perkins and *Miconia* sp1 – account for 50% of the value of the phytosociological parameters studied. The area studied presents a high frequency of individuals in lower classes of diameter close to the limit for inclusion in the sample. A prevalence of non-pioneer and animal dispersed species, and a high diversity (Shannon-Wiener's $H' = 4,359$ nats/individual) and evenness (Pielou's $J' = 0,887$) was found between the woody trees. The steep slope of the area studied and the high frequency of fallen trees observed suggest that natural disturbances are common disturbance is this type of forest and may be one of the promoting factors of local diversity. Land use history of the area, recovered from longtime residents,

indicate that up to 40 years ago some selective logging may have occurred in the area, what can be related to the high frequency of smaller trees, and may be another factor influencing local diversity.

Key words: Atlantic rainforest, Altitudinal gradient, Plant communities, Biodiversity, Disturbance.

SUMÁRIO

RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
PARTE 1: A MATA ATLÂNTICA E SEU LEGADO	1
A ABRANGÊNCIA DAS MATAS ATLÂNTICAS	2
ESTUDOS SOBRE A VEGETAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA	6
PONDERAÇÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E ALGUMAS CONSEQUÊNCIAS.....	8
ATUAÇÕES DA SOCIEDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS: EXEMPLOS PARA PRESERVAR A MATA ATLÂNTICA	12
UMA PAISAGEM NA MATA ATLÂNTICA.....	15
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	22
CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
PARTE 2 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR, BRASIL	36
INTRODUÇÃO	37
MATERIAL E MÉTODO	41
RESULTADOS	45
DISCUSSÃO	51
CONCLUSÃO	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
LISTA DE FIGURAS E TABELAS (PARTE 2).....	69

PARTE 1: A MATA ATLÂNTICA E SEU LEGADO

“ Para uma parcela respeitável de ambientalistas, o Código Florestal vigente, a Lei 4.771 de 1965 (com as alterações subseqüentes), tem se destacado como uma das mais importantes leis de proteção ao meio ambiente no país. No entanto, não é menos verdade que grande parte das florestas na Amazônia Legal e da Mata Atlântica (principalmente na Serra do Mar), o remanescente de vegetação no Cerrado do Centro-Oeste e no Pantanal permanecem em pé não só em função da eficiência das leis ou dos órgãos públicos na sua aplicação, mas devido a fatores sócio-econômicos e geográficos, tais como: dificuldade de acesso e escoamento de produção agropecuária, relação custo-benefício de produção deficitária, retração econômica recorrente, interrupção dos incentivos governamentais à abertura de novas fronteiras agrícolas, conflitos fundiários e pelo acesso aos recursos naturais de toda sorte, baixa fertilidade do solo, dentre inúmeros outros fatores que transcendem à referida Lei” (LIMA 2001)

A ABRANGÊNCIA DAS MATAS ATLÂNTICAS

Na região tropical do Atlântico sul, a leste do continente americano, encontra-se uma floresta que concentra 92% de suas formações vegetais em território brasileiro, além de apresentar-se esparsamente distribuída pelo leste do Paraguai, nordeste da Argentina e por uma faixa estreita na costa do Uruguai (Figura 1) (Galindo-Leal & Câmara 2005; Conservation International 2011). No Brasil esta floresta é popularmente conhecida como Mata Atlântica (MA) e foi classificada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IBGE como uma Floresta Pluvial Tropical (Veloso *et al.* 1991).

A Mata Atlântica (MA) é considerada a segunda maior floresta tropical em extensão do continente americano, pois cobria uma área de aproximadamente 1.300.000 km²; e distribuiu-se principalmente ao longo da costa leste brasileira entre as latitudes de 6° e 30° S (SOS Mata Atlântica & INPE 1993); a maior cobertura florestal correspondente à Floresta Amazônica (Tabarelli *et al.* 2005). Além costa, a MA faz fronteira com o Cerrado, a Caatinga, a Floresta Amazônica e os Campos Sulinos (Leitão-Filho 1993, Joly *et al.* 1999; Ministério do Meio Ambiente 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Ab´ Sáber 2007).

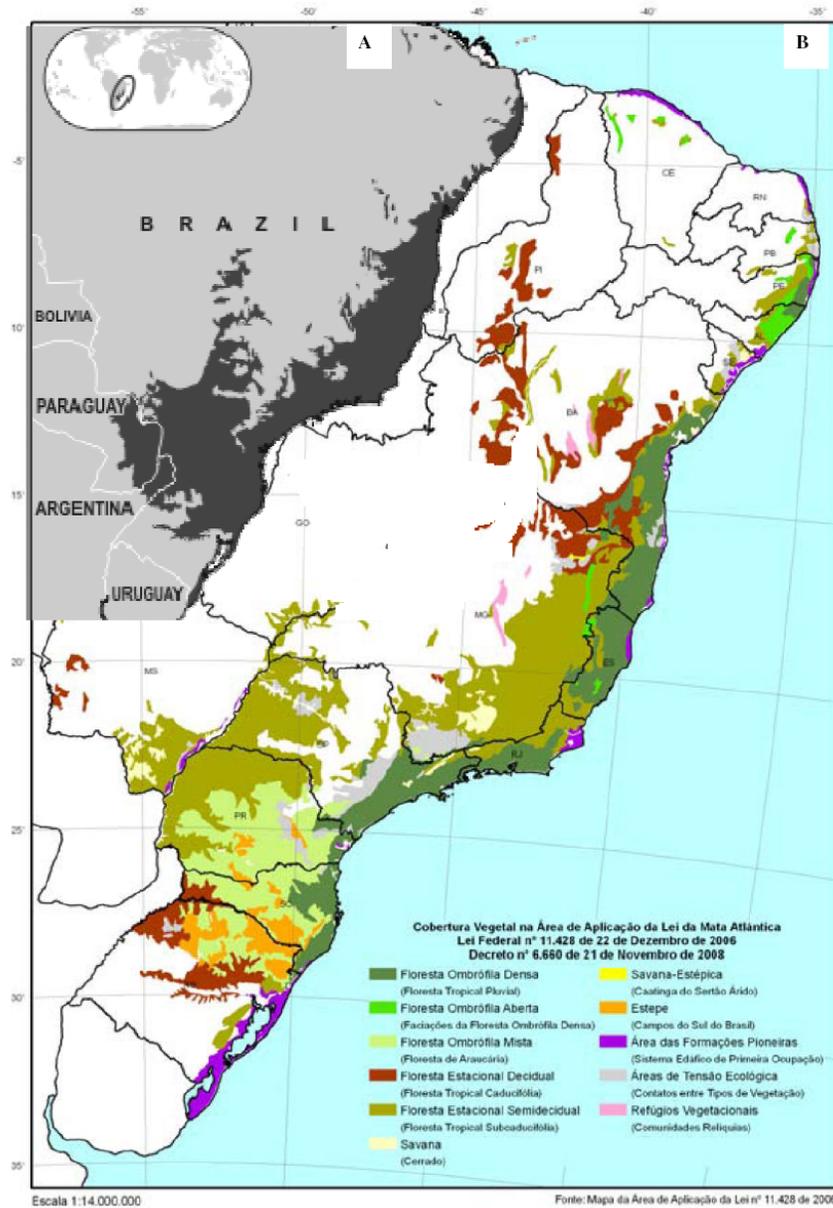
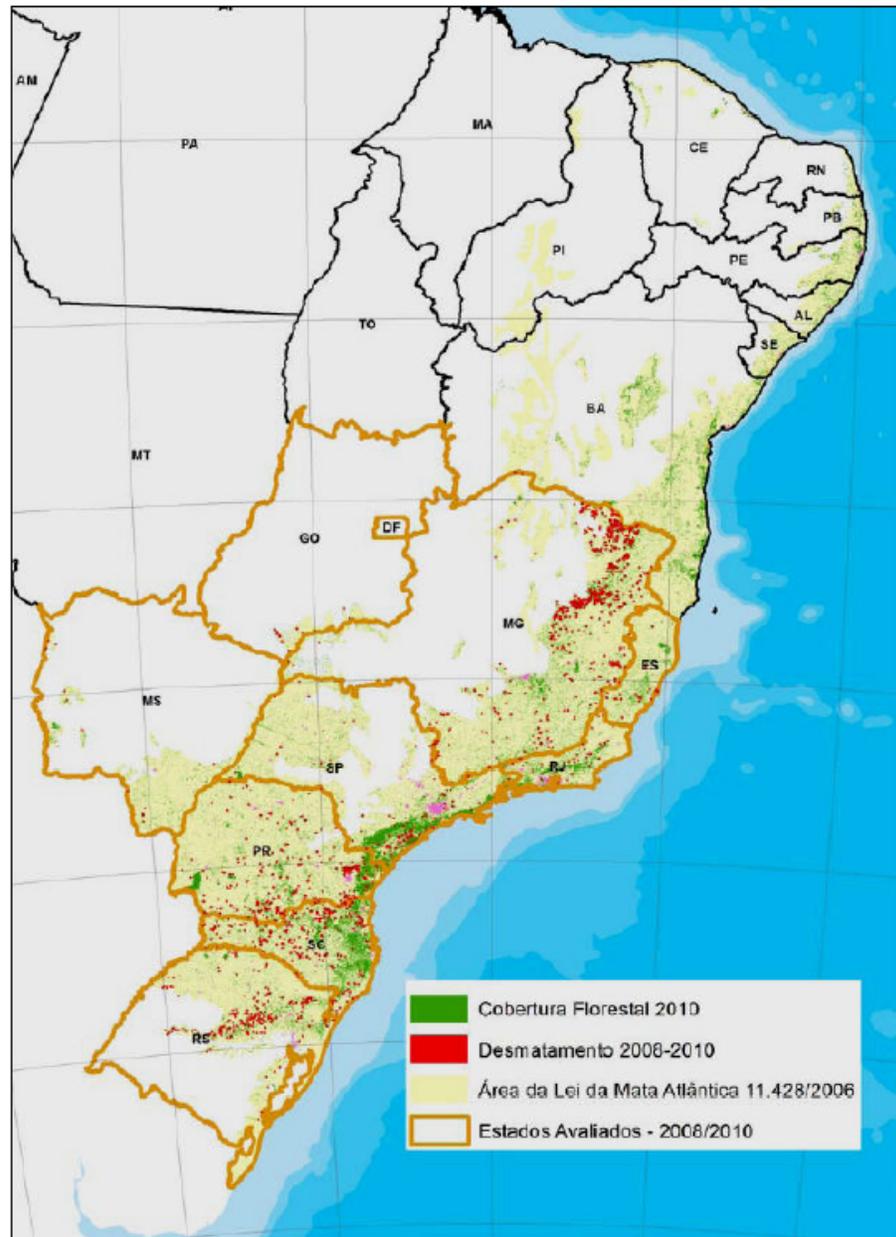


Figura 1 - Mapa adaptado do domínio Mata Atlântica. A - Mapa da distribuição da Mata Atlântica para a América do Sul. B - Extensão do Bioma Mata Atlântica no Brasil e suas fitofisionomias conforme a Lei Federal 11.468 de 2006. Fonte: A - Conservation International 2010; B – SOS Mata Atlântica & INPE, 2010

A MA é constituída por diferentes formações florestais ou fitofisionomias, como as florestas e os campos; por ecossistemas singulares como os manguezais e por áreas de transição ou ecótonos que aparecem em distâncias de até 700 km da costa oriental brasileira (Figura 1B). Estas regiões ecológicas podem ser encontradas como formações contínuas, por extensas faixas latitudinais, e, fragmentadas, espaçadas em faixas longitudinais, o que permite caracterizar a Mata Atlântica como uma floresta com uma elevada heterogeneidade ambiental, com habitats únicos onde encontramos espécies consideradas como raras e endêmicas (Tabarelli 1999a, Caiafa 2008). A diversidade de ambientes e espécies presentes na MA contribui para descrever esta floresta como a floresta Amazônica, comunidades vegetais com elevada complexidade ecossistêmica (Morellato & Haddad 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000).

A Mata Atlântica predominava como uma floresta contínua ao longo do litoral brasileiro, porém sua paisagem atual está representada por fragmentos, formada por trechos florestais de grandes e pequenas extensões que representam entre 12% e 15% da sua cobertura original (Ribeiro *et al.* 2009). A fragmentação da MA é uma das conseqüências do processo de ocupação e modificação da cobertura original do solo brasileiro por ações antrópicas, mais intensas a partir do século XV, período da invasão portuguesa ao território brasileiro (Figura 2) (Dean 2004). A supressão e ou alteração da maior parte das formações florestais da Mata Atlântica e conseqüente perda de sua elevada diversidade de espécies estiveram dentre os motivos que a contextualizaram como um *hotspot*. As áreas denominadas *hotspots* estão dentre aquelas com prioridade de preservação, pois eram regiões originalmente florestadas, com concentrações excepcionais de espécies endêmicas e atualmente estão vulneráveis devido a supressão de mais de 70% de suas coberturas originais (Myers *et al.* 2000).



- Áreas remanescentes da Mata Atlântica
- Áreas urbanas
- Área da Lei da Mata Atlântica 11.428/2006

Figura 2 - Mapa adaptado dos remanescentes da MA. Em amarelo observamos a área de abrangência da MA. Os pontos vermelhos representam as áreas desmatadas nos estados contornados em laranja entre o período de 2008-2010. Em verde observamos os remanescentes de MA. Fonte: SOS MATA ATLÂNTICA & INPE 2010.

ESTUDOS SOBRE A VEGETAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

Conhecer as formações florestais da MA é um passo essencial para conservá-la. Acreditamos que ao delimitarmos as áreas de abrangência dessas formações, ao definirmos as fitofisionomias que a compõem e descrevermos seu *status* de conservação estaremos contribuindo para a escolha de quais remanescentes da MA devem ser preservados. A escolha entre os remanescentes florestais mais “vulneráveis” ou mais “resistentes” talvez seja necessária. Esta escolha pode estar de acordo com os remanescentes florestais com maior número de espécies, observada a elevada taxa atual de extinção das espécies, apontada como 500 ou 1000 vezes maior que a taxa de extinção de fundo, que prevê a extinção de 1 a 2 espécies por ano (Meffe *et al* 1994).

Para conhecermos as fitofisionomias e classificá-las em diferentes formações florestais utilizamos, dentre outros fatores, o clima para uma sistematização global e a pluviosidade para classificação local (Ricklefs 2003), além das descrições florísticas, fitossociológicas e fisionômico-pedológicas (Martins 1991; Veloso *et al.* 1991). As observações dos fatores ambientais serão complementadas com fatores ecológicos e históricos para classificações mais refinadas das comunidades vegetais (Martins 1989).

Os métodos de pesquisas fitossociológicos desenvolveram-se através da concretização da Ecologia Vegetal como uma ciência durante o século XIX. Importantes nomes como Humbolt, Darwin e Haeckel, através de seus estudos sobre a fitogeografia e biogeografia, o evolucionismo, e a economia da natureza, respectivamente, fundamentaram as características atuais da Ecologia Vegetal (Muller-Dombois&Elleberg 1974). O termo Ecologia Vegetal foi cunhado em 1974, com a publicação do livro intitulado “*Aims and Methods of Vegetation Ecology*” (Muller-Dombois & Elleberg 1974). Os autores deste livro sintetizaram no conceito do termo Ecologia

Vegetal segundo as diferentes concepções adotadas pelos pesquisadores europeus e americanos, desenvolvidas nas atividades ligadas à silvicultura ou preparo e manejo das espécies florestais para o comércio madeireiro. As pesquisas desenvolvidas por esses estudiosos utilizavam diferentes métodos de inventários florestais para quantificar o estoque de madeira e qualificar as espécies arbóreas que possuíam um valor econômico (Martins 2004).

O sistema de classificação das formações vegetais mundiais, através dos estudos fitossociológicos, proposto por Muller-Dombois & ElleMBERG em 1965/66 foi considerado pela UNESCO como modelo e influenciaram os estudos sobre a classificação das florestas no Brasil.

O termo equivalente sinalizado pela escola européia para a Ecologia Vegetal foi Sociologia Geobotânica que tem como sinônimo o termo Fitossociologia. Fitossociologia se refere ao estudo da composição, desenvolvimento, distribuição geográfica e relações ambientais das comunidades vegetais (Muller-Dombois & ElleMBERG 1974). O conceito de Fitossociologia foi abordado em diferentes épocas por importantes pesquisadores. Seguem algumas dessas conceituações:

“É o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, corológico¹ e histórico (Braun-Blanquet 1979).

“A Fitossociologia envolve o estudo das inter-relações de espécies dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relação ambientais da comunidade vegetal. Apoiase muito sobre a Taxonomia Vegetal e tem estreitas relações com a Fitogeografia e as Ciências Florestais” (Martins 1989).

“(…) estudo da vegetação fundamentalmente comparativo. comunidades são comparadas com vistas a revelar padrões de distribuição e associação, os quais podem ser interpretados em relação à variação espacial e temporal de fatores de ambiente e/ou serem usados para definir tipos de vegetação. para tanto, descrevem-se um conjunto de comunidades ao longo de gradientes ambientais ou ao longo do tempo”(Pillar, 2002).

¹ Corologia é o estudo da distribuição das comunidades no espaço, das leis que regem a distribuição das espécies, estando relacionada também a biogeografia” (Braun-Blanquet 1979 apud Martins 1989)

“Estudo das causas e efeitos da co-habitação de plantas em um determinado ambiente, do surgimento, constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam em sua continuidade ou em sua mudança ao longo do tempo e espaço” (Martins 2004).

Segundo Martins (2004), a primeira fase dos estudos fitossociológicos, ou das relações existentes entre as comunidades vegetais, no Brasil, teve origem na solução dos problemas sanitários causados pela febre amarela e pela malária que afetavam as populações humanas. O desenvolvimento desses estudos em diferentes regiões, realizados por diferentes pesquisadores contribuíram para a diversificação dos objetivos enfocados pela Fitossociologia no país. No sudeste do Brasil as análises numéricas e as relações com o clima e o solo foram enfatizadas para entender as comunidades vegetais desta região (Martins 2004). Segundo Caiafa (2008), a classificação florística e a caracterização fitossociológica são os principais métodos utilizados nos estudos que relataram, dentre outras informações, nos últimos 60 anos, a distribuição e a abundância das espécies arbóreas na Mata Atlântica *strictu sensu* (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

PONDERAÇÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E ALGUMAS CONSEQUÊNCIAS

A definição de quais regiões ecológicas compõe o domínio da MA tornou-se fundamental quando a Constituição Federal de 1988 conferiu á esta floresta tropical o *status* de Patrimônio Nacional (art. 225, parágrafo 4º), e em 1991, a UNESCO á nomeou como Reserva da Biosfera (UNESCO/MAB 1996). Segundo o Art. 41., da lei 9.985, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, do desenvolvimento de atividades de

pesquisa, do monitoramento ambiental, da educação ambiental, do desenvolvimento sustentável e da melhoria da qualidade de vida das populações (SNUC 2000).

A importância da definição de quais eram as formações florestais presentes nos domínios da MA foi reafirmada em 1992. Neste ano, Fábio Feldman, como deputado federal, apresentou à Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 3.285 (PL 3.285) que versava sobre a utilização e proteção do bioma Mata Atlântica. Este PL é a primeira versão da Lei de proteção da MA que esteve em tramitação durante 14 anos e foi aprovado como lei 11.428 somente em dezembro de 2006. Durante o período de tramitação da Lei de Proteção da MA muitas emendas foram acrescentadas à lei, dentre as quais destacamos o decreto 750 de 1993. Este decreto foi um documento importante inserido na PL 3.285, pois regulamentou sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração. Segundo Tessler (2001), neste decreto as questões sobre a distribuição e o uso da Mata Atlântica, pouco elucidadas em 1988, foram melhores estruturadas de uma maneira geral, pois melhor se definiu os limites da área da Mata Atlântica (artigo 3º), sua exploração econômica (artigo 2º) e as questões urbanas (artigo 5º).

A Lei de Proteção da Mata Atlântica dispõe em seu Art. 1º: “a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional, observarão o que estabelece esta Lei, bem como a legislação ambiental vigente, em especial na lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965”. A lei 4.771 é popularmente conhecida como Código Florestal, mecanismo legislativo brasileiro apontado, em relação á outros países, dentre os mais eficientes para a proteção de comunidades vegetais e sua biodiversidade (C.A. Joly, comunicação pessoal). Assim, consideramos o Código Florestal como documento oficial de extrema relevância, precursor da legislação ambiental, que contribuiu, dentre outros documentos, para delimitar as extensões e fitofisionomias e regularizar o uso do domínio da Mata Atlântica.

Gostaríamos de destacar o art. 2º da Lei de Proteção da MA, que se manteve como na primeira versão apresentada em 1992 sobre o que é a Mata Atlântica. Nesse artigo consideraram-se como integrantes do domínio do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IBGE, bem como os ecossistemas associados: manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (BRASIL Lei nº 11.428 / 2006). Esta definição das formações florestais da MA é endossada pelo conceito de bioma, proposto por Coutinho (2006). Este autor, baseado em trabalhos sobre a classificação da vegetação mundial que utilizaram definições fisionômico-ecológicas, caracteriza bioma como uma região com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, com um clima e fitofisionomias característicos, habitados por organismos peculiares, exigentes de determinadas condições ambientais como: altitude, alagamentos, fogo, salinidade, entre outros.

Porém, a aprovação da Lei de proteção da Mata Atlântica pode não garantir a conservação de seus remanescentes florestais que também contavam com a proteção das deliberações previstas na lei 4.771 de 1965, pois em 24 de maio de 2011, foi aprovado pela Câmara dos Deputados o PL 1.876 de 1999, chamado de novo Código Florestal. O novo Código Florestal modifica a versão de 1965, e foi considerado um atraso na legislação ambiental brasileira pelos principais profissionais e instituições da área ambiental, como a Academia Brasileira de Ciências / ABC e Sociedade Brasileira Progresso e Ciência / SBPC (2011).

Muitas são as modificações propostas por esse novo Código Florestal que podem levar a supressão de áreas já vulneráveis, como as áreas de mangue e as florestas de topos de morros e encostas da Mata Atlântica, além das formações de outros biomas.

Ressaltamos, entre as principais modificações realizadas no novo Código Florestal: a diminuição da delimitação, a possibilidade uso e a consolidação de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente / APP; a distorção de conceitos como função social de uma área ao englobar as grandes propriedades monoculturas como executoras desta função e facilitações apresentadas para a exploração florestal, não diferenciando a agricultura familiar dos latifúndios e assim não legitimando penalidades sobre grandes áreas devastadas. Este PL, ao invés de proteger os remanescentes florestais abre brechas para o uso sem fiscalização e amortiza as ações antrópicas que determinam, em grande parte, a fragmentação dos remanescentes das florestas da Mata Atlântica (Hirota 2005).

A delimitação da área de abrangência do bioma Mata Atlântica pela lei que a protege, englobou todas as fitofisionomias que a representam, mesmo que degradadas. Segundo Capobianco (2001), para certos setores, principalmente os que representam os ruralistas, interessava que a Mata Atlântica fosse considerada exclusivamente a Floresta Ombrófila Densa *strictu senso* (Oliveira-Filho & Fontes 2000), ou seja, apenas as formações na região litorânea. Essa delimitação significaria diminuir drasticamente as formações florestais sob proteção ambiental e o aumento das áreas para o agronegócio.

As leis, quando manipuladas para viabilizar as demandas de mercado e os interesses do agronegócio, visto aprovação do novo Código Florestal, influenciam diretamente no processo de degradação biológica, além de gerarem o mal uso de recursos, tanto monetários quanto humanos. Entretanto, paralelo às ações legais para a proteção das formações florestais brasileiras, parte da sociedade e órgãos públicos se organizam para mitigar as conseqüências da diminuição dos remanescentes florestais, como a perda da biodiversidade.

ATUAÇÕES DA SOCIEDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS: EXEMPLOS PARA PRESERVAR A MATA ATLÂNTICA

Acreditamos que o diálogo entre os tomadores de decisões que compõem a atual divisão de classes de nossa sociedade possa amenizar o conflito de interesses que degrada o meio ambiente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2000), a definição de estratégias baseadas em trabalhos científicos com dados biológicos confiáveis e a efetivação de ações através do envolvimento e comprometimento do poder público estão dentre as questões recorrentes para a conservação da biodiversidade dos remanescentes da Mata Atlântica.

Em 1992, mesmo ano de apresentação da primeira versão da Lei de Proteção da Mata Atlântica, aconteceu no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento / CNUMAD, popularmente conhecida como Eco 92 ou Rio 92. Na Rio 92, dentre as principais deliberações destacamos a Convenção sobre a Diversidade Biológica / CDB. Utilizado como referência para estabelecer estratégias de preservação da vida no planeta, a Convenção sobre a Diversidade Biológica / CDB foi o primeiro documento internacional voltado para a conservação e uso da diversidade biológica global (Joly 2002). A CDB tem como principais objetivos para os países que a ratificaram: proteger e usar sua biodiversidade de uma maneira sustentável para não comprometer hoje a possibilidade de seu uso para amanhã; conciliar o desenvolvimento com a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica e promover a criação de estratégias e programas nacionais para o uso sustentável da diversidade biológica (CDB 1992).

Em 3 de fevereiro de 1994, o Brasil ratificou a CDB ao aprovar seu texto no senado federal, e o Ministério do Meio Ambiente / MMA ficou incumbido de promover e efetivar os

compromissos nele acordados. O Brasil, em poucos momentos fez acontecer os objetivos que se propôs a cumprir quando se tornou o país signatário ou o primeiro país a assinar a CDB.

No âmbito da CDB, destacaremos duas ações, uma de cunho nacional e outra estadual, que se tornaram referências para contextualizar este trabalho, sob a premissa de contribuir com programas estratégicos para o uso sustentável da diversidade biológica do país.

O Ministério do Meio Ambiente, em 1994, sob as premissas da CDB, criou o Programa Nacional de Diversidade Biológica / PRONABIO e dois mecanismos de financiamento: o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Biodiversidade / PROBIO e o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade / FUNBIO. Através do PRONABIO, grupos de trabalhos multidisciplinares que versavam sobre a Mata Atlântica, além de outros biomas produziram a obra: “Avaliação e ações para a preservação do bioma Mata Atlântica e Campos Sulinos”. A obra “Avaliação e ações para a preservação do bioma Mata Atlântica e Campos Sulinos” fundamenta-se na consolidação das informações sobre a diversidade biológica já existente e na identificação das lacunas do conhecimento científico sobre a Mata Atlântica e os Campos Sulinos. Estes objetivos foram traçados para apontar as áreas e as estratégias prioritárias para a conservação dos biomas avaliados. Para o MMA (2000) é considerado um dos trabalhos mais complexos com diagnósticos sobre a Mata Atlântica e os Campos Sulinos.

Assim como o MMA, que no âmbito nacional busca cumprir com as prerrogativas da CDB, o estado de São Paulo, em 1995, adotou a Agenda 21. A Agenda 21 é um mecanismo de planejamento das estratégias relativas às questões ambientais no estado, alinhado aos objetivos da CDB. Em acordo com a Agenda 21, o Programa Estadual para a Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade / PROBIO-SP e o Programa Estadual de Mudanças Climáticas / PROCLIMA – SP foram lançados para criar e regulamentar instrumentos legais a fim de preservar, com base no conhecimento biológico existente, os remanescentes florestais do estado. Diante das perspectivas

da Agenda 21 e dos programas acima citados, em 1999, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), como agência fomentadora das pesquisas no estado, criou o programa BIOTA/FAPESP – o Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biota.org.br). Aumentar o conhecimento acadêmico sobre a biodiversidade, estabelecer os mecanismos e estratégias para a sua utilização sustentável e orientar os formuladores das políticas públicas voltadas para a conservação ambiental, de acordo com as premissas da CDB, são os objetivos estabelecidos na criação do programa BIOTA/FAPESP. Uma das características fundamentais do programa foi o incentivo para a digitalização dos acervos e dados de inventários biológicos em banco de dados virtuais (Joly 2001). Como resultado dessa iniciativa foi produzido o livro “Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no estado de São Paulo” (Rodrigues *et al.* 2008). Esta obra descreve sobre os remanescentes das áreas biodiversas e ameaçadas da Mata Atlântica e do Cerrado no estado através da compilação de informações de oito bancos de dados em uma área virtual denominada “Biota Georreferenciada do Estado de São Paulo”. Essa base de dados possui o registro de 10.585 espécies divididas nos grupos taxonômicos: mamíferos, aves, herpetofauna, peixes, invertebrados, flora fanerogâmica, flora criptogâmica, além de elementos da paisagem. Destacamos como exemplo do respaldo científico a formulação de algumas leis que, apesar de poucas, em São Paulo, utilizaram das informações geradas pelo programa BIOTA/FAPESP para traçar algumas das diretrizes de conservação dos biomas do estado (Rodrigues *et al.* 2008; Joly *et al.* 2010). A Serra do Mar, uma das principais formações montanhosas do Brasil (Ab’Sáber 2007) esteve dentre as principais áreas apontadas como estratégicas nos documentos acima citados por ainda apresentar uma paisagem florestal contínua, com elevada diversidade biológica (Tabarelli 1999 a; MMA 2000; Rodrigues *et al.* 2008).

UMA PAISAGEM DA MATA ATLÂNTICA

“Todos os que se iniciam no conhecimento das ciências da natureza – mais cedo ou mais tarde, por um caminho ou por outro – atingem a idéia de que a paisagem é sempre uma herança. Na verdade ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades” (Ab Sáber 2007).

As florestas montanas tropicais fazem parte, juntamente com as florestas montanas extra e subtropical, do complexo mundial de ecossistemas montanhosos (Ritcher 2008). São locais instáveis, sujeitos a deslizamentos, ocasionados por perturbações tanto naturais quanto antrópicas, onde extensos remanescentes de florestas são modificados constantemente (Restrepo 2009). Esta característica das regiões montanhosas contribui para a paisagem em mosaico das florestas tropicais (Aubreville 1938; Bormann & Likens 1979). As extensões latitudinais, longitudinais e altitudinais dessas florestas, aliadas á topografia são apontados como fatores que diferenciam as formações florestais nelas encontradas (Grubb 1977, Ritcher 2008). Em montanhas com altitudes similares, os componentes climáticos, pluviosidade e temperatura, influenciam na abundância e riqueza das espécies (Ricklefs 2003).

As florestas montanas brasileiras estão em cotas altimétricas á partir de 500m (Velooso *et al.* 1991) sob as quais diversas fitofisionomias ocorrem como as florestas estacionais e florestas ombrófilas (Joly *et al.* 1999). Dentre as principais formações montanhosas brasileiras destacamos a Serra do Mar, onde desenvolvemos este trabalho.

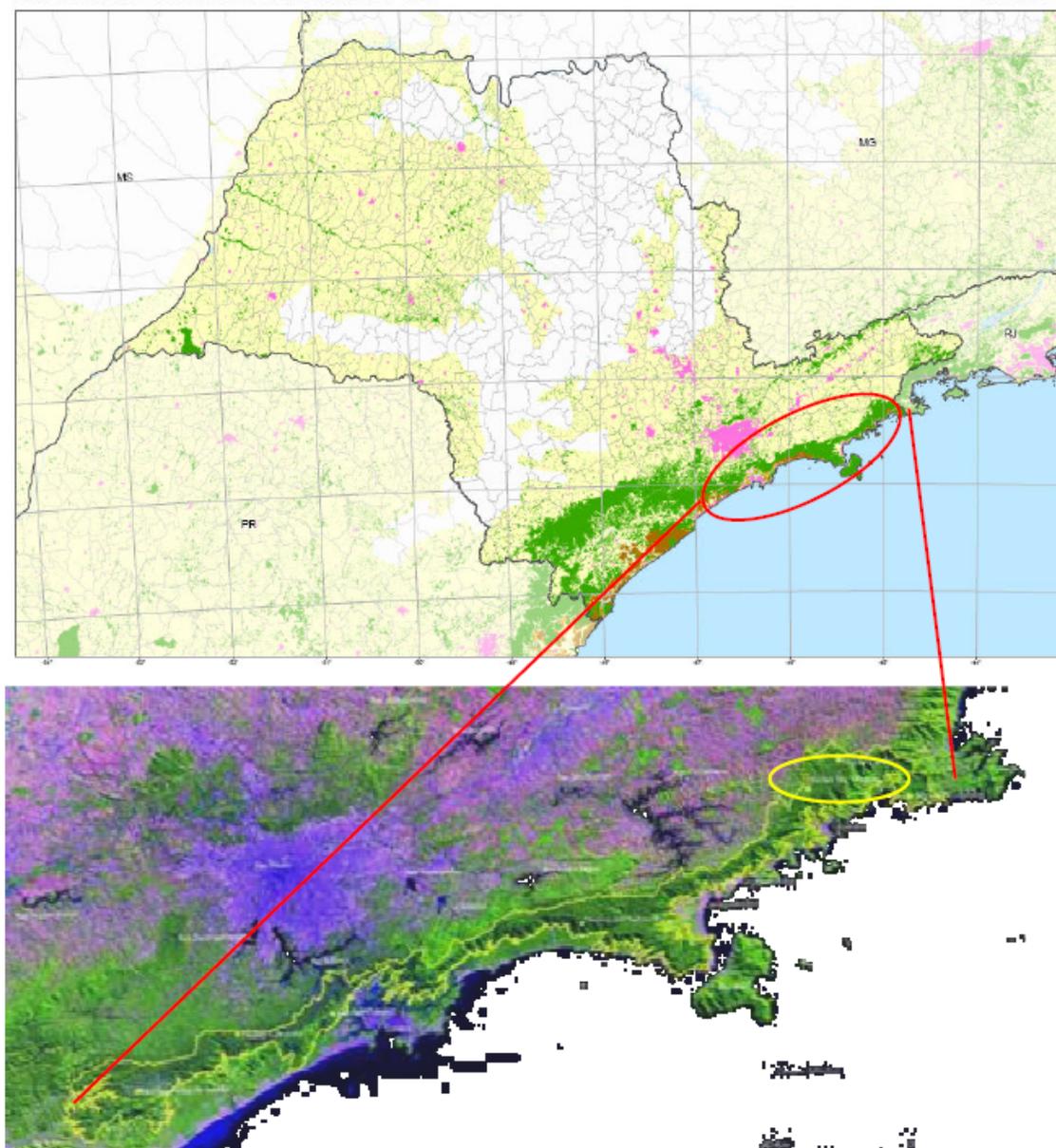
A região da Serra do Mar formou-se no Paleoceno Inferior e, nos últimos 60 milhões de anos, manteve características ambientais, como as condições edáficas e de disponibilidade hídricas muito semelhantes às atuais (Almeida & Carneiro 1998). Estas características da Serra do Mar podem estar relacionadas à intemperização das rochas cristalinas, processo extremamente

lento, e às chuvas orográficas, que mantiveram a alta umidade marcante das florestas dessa formação montanhosa (Ab´Sáber 2007).

As cadeias de montanhas da Serra do Mar estão sobre o escudo Atlântico onde o domínio geomorfológico “mares de morro” compõem parte da paisagem (Ab´Sáber 2007). Mares de morro é a denominação dada às extensas áreas que passaram pelo processo de mamelonização das vertentes na região sudeste do Brasil (ver mamelonização - Ab´ Sáber 2007).

As grandes extensões das coberturas florestais estão nas partes mais elevadas da Serra do Mar. Esta paisagem se deve a presença de uma topografia irregular que dificultou a modificação da cobertura florestal original pelas atividades de origem antrópica (Hirota 2005). O elevado endemismo dessa cadeia de montanhas pode estar relacionado às condições paleogeomorfológicas e climáticas acima descritas, que contribuíram para a formação de refúgios de espécies encontradas somente nessa região (Almeida & Carneiro 1998).

A área onde desenvolvemos esse trabalho está localizada dentro da zona intangível do Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, na unidade administrativa Núcleo Santa Virgínia / NVS (Figura 3). A zona intangível é uma região de proteção onde somente pesquisas podem ser realizadas dentro de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral / UCI, pois é uma região de extrema vulnerabilidade e riqueza com baixo impacto de uso em seu histórico(SNUC 2000).



- Área dos remanescentes da Mata Atlântica
- Área urbanizada
- Área da Lei de Proteção da Mata Atlântica

Figura 3 - Mapas de áreas com Mata Atlântica para o estado de São Paulo. A – Área avaliada com os desflorestamentos do período de 2008-2010. Círculo vermelho: área aproximada do PESM e, B – Área do Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, em amarelo. Círculo amarelo área onde se insere o Núcleo Santa Virgínia / NSV. Fonte: A - SOS Mata Atlântica & INPE 2010, B – Instituto Florestal 2008.

O PESHM protege a maior área contínua da Mata Atlântica, com formações florestais representantes dos ecossistemas costeiros e dos topos das montanhas (INSTITUTO FLORESTAL 2010). A instauração do PESHM foi realizada em 1977 pelo decreto estadual nº. 0.251 de 30 de agosto, e posteriormente alterado pelo decreto estadual nº. 13.313 de 06 de março de 1979. A área de 315.000 hectares do PESHM está inserida nos limites de aproximadamente 20 municípios do estado e protege nascentes de importantes rios como o Paraíba do Sul, o Tietê e o Ribeira de Iguape (INSTITUTO FLORESTAL 2010). O PESHM conta com oito unidades administrativas, geridas pelo Instituto Florestal, voltadas para a proteção, visitação e pesquisa científica.

O Núcleo Santa Virgínia / NSV, uma das bases de monitoramento e fiscalização do PESHM, está sob as coordenadas 23°24'S e 45°03'W, próximo a 1000 m de altitude e apresenta 128 km de perímetro (Figura 4) (INSTITUTO FLORESTAL 2010). Os municípios de São Luiz do Paraitinga, Natividade da Serra (até o bairro Pouso Alto), Cunha (até o bairro Palmital) e Ubatuba possuem parte de seus limites dentro da área de abrangência do NSV. Com dezenas de cachoeiras em seu interior, a área do NSV é um grande atrativo turístico na região do Alto Vale do Paraíba, recebendo em média 1.500 visitantes/ano que desenvolvem atividades em três trilhas abertas ao público (INSTITUTO FLORESTAL 2010).

O NSV está localizado na macrounidade geomorfológica do Planalto Atlântico Paulista, na formação geográfica do Planalto de Paraitinga-Paraibuna, e está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraibuna que ao juntar-se com o rio Paraitinga forma o rio Paraíba do Sul. Pequena porção da bacia do rio Itamambuca, que drena em direção ao litoral também está presente nos limites do NSV (INSTITUTO FLORESTAL 2010).

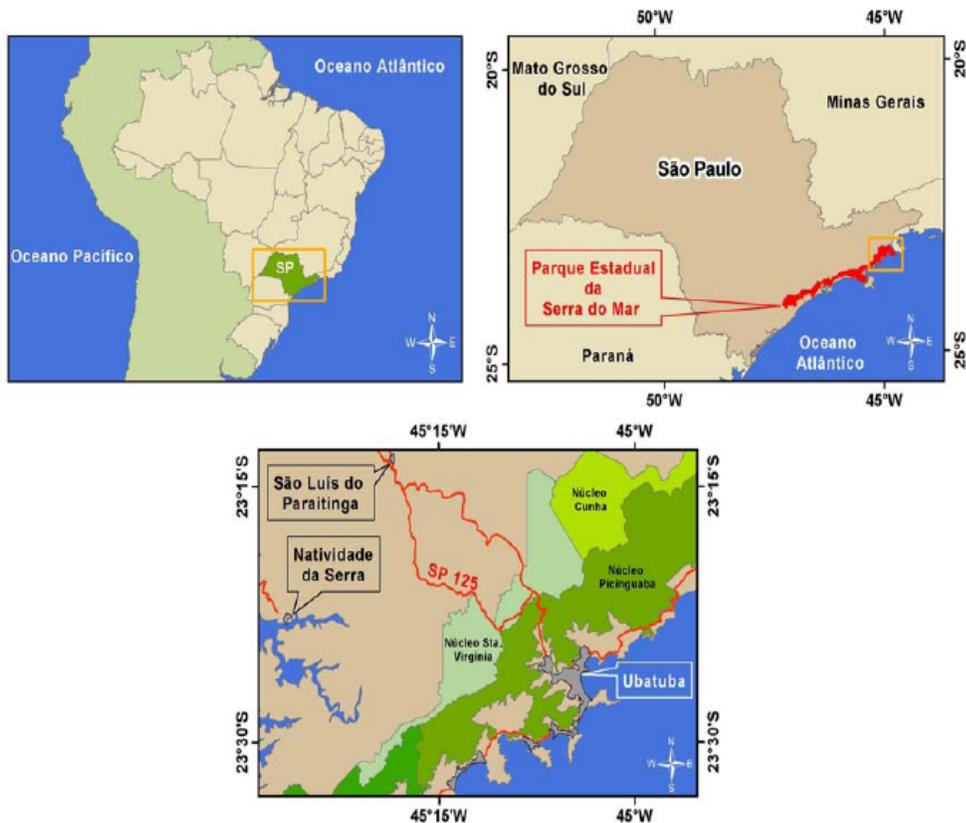


Figura 4 – Mapa modificado da localização do Núcleo Santa Virgínia / NSV, Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, SP. Espacialização de 4 núcleos administrativos do PESM que abrangem os municípios de Ubatuba, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga e Cunha. Os limites do Núcleo Santa Virgínia é destacado na cor verde-claro. Fonte: VILLANI 2007

Esta unidade administrativa do PESM possui, aproximadamente, 17.000 ha, dos quais 50% estão em processo de regularização fundiária. 8.740,56 ha, aproximadamente metade da área do NSV, está sob posse do estado. Dessas áreas, 3.846,36 ha do NSV correspondem à área da antiga Reserva Florestal de Natividade da Serra e o restante, 4.894,20 ha estão delimitados pelas áreas das antigas fazendas Nossa Senhora da Ponte Alta e Fazenda Santa Virgínia (INSTITUTO FLORESTAL 2010).

Dentre os municípios que estão dentro da área limítrofe do NSV, São Luiz do Paraitinga é aquele com maiores proporções de floresta protegidas pela UCI. O município apresenta paisagens intensamente modificadas pelo homem, como as plantações de *Eucalyptus* spp. e áreas de pastagem. Segundo Aguirre (2008), quanto mais se afasta da escarpa da serra, em direção à Taubaté e ao Vale do Paraíba (norte/noroeste), mais escassas e fragmentadas tornam-se as matas. O mesmo autor caracteriza essa heterogeneidade da paisagem como a encontrada em São Luiz do Paraitinga, como testemunhas dos limites espaciais do uso intensivo da terra no Vale do Paraíba, que foi barrado pelas escarpas íngremes da Serra do Mar.

Próximo da região do Vale do Paraíba, o NSV foi um dos locais pretéritos que, através do comércio dos produtos da floresta, se tornou uma dentre as principais regiões de ligação entre o interior e o litoral do país entre os séculos IX e XX (Marcelo Toledo, comunicação pessoal). Na década de sessenta do último século, aproximadamente 40% da floresta Atlântica do NSV passou por corte, seletivo e raso, além da queima, sendo as áreas substituídas por pastagens e plantios (Tabarelli 1997). São unidades com cobertura vegetal, que segundo Tabarelli (1997) compõe um mosaico representado um gradiente sucessional entre a pastagem e a floresta madura. Atualmente a área do NSV possui vegetação arbustiva, plantios de *Eucalyptus* spp. e florestas não perturbada ou maduras, além de florestas tidas como secundárias com idades de recuperação entre 40 e 60 anos, compondo comunidades vegetais em regeneração. (Tabarelli & Mantovani 1999 b).

Em parte da área do NSV, a ocupação efetiva desde o século passado foi realizada pelo estabelecimento das propriedades da família Paranhos, as Fazendas Nossa Senhora da Ponte Alta e Fazenda Santa Virgínia, que totalizavam, aproximadamente, 5.000 ha. (Tabarelli 1997). Nestas áreas, parte da cobertura original do solo, a floresta do NSV, foi substituída por áreas onde eram desenvolvidas atividades econômicas praticadas por 400 famílias que habitavam nas fazendas. Essas famílias eram funcionários que moravam em pequenas casas distribuídas entre os limites

das sedes das propriedades rurais e trabalhavam na retirada de “palmitos” e toras de árvores, em áreas de pastagem para a pecuária, plantio e corte de eucalipto (J.P. Villani, comunicação pessoal).

Nos relatos coletados de moradores locais e ex-funcionários das fazendas, na década de 20, para a cidade de Bananal, eram vendidos de 6 a 7 caminhões com toras de madeira, por ano, para o comércio. Existiu um período em que o corte das árvores era feito com machado e trançador, e a partir de 1972 teve o início de corte das árvores com moto-serra. As toras de madeira nobre foram transformadas em pranchas para a indústria madeireira e outras espécies de qualidade inferior foram utilizadas, dentre outros fins, para a fabricação de carretéis de linha. Também foi retirada da floresta grande quantidade de taquaras para a fabricação de cestos e balaios utilizados no transporte de alimentos entre o interior e o litoral (Padgurschi 2010), além de madeira para a construção das ferrovias (Nadia Santana). As espécies exploradas, segundo o conhecimento popular, foram: duas qualidades de cedro, o rosa e o branco (Meliaceae), e as canjaranas (Meliaceae) para fabricação de móveis e mourão; outras árvores foram exploradas como a canela parda (Lauraceae) e a grumixava (Myrtaceae). Nos relatos há também a exploração de árvores para lenha.

Na área onde desenvolvemos esse trabalho, ainda segundo relatos de ex-funcionários, somente o corte seletivo de algumas espécies de Sapotaceae e Chrysobalanaceae, dentre outras, com valor comercial, foi realizado. As toras possuíam de um perímetro acima de 30 cm de perímetro, menor que isso não era retirado. Nas proximidades “da casa de pedra”, local próximo de 1,8km da parcela onde desenvolvemos este trabalho, foram retiradas todas as qualidades de árvores.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A infra-estrutura proporcionada pelo projeto “Gradiente Funcional-BIOTA/FAPESP” e pelo departamento de Biologia Vegetal do Instituto de Biologia / IB da Universidade Estadual de Campinas / UNICAMP, nos permitiu cumprir com nosso objetivo: descrever a composição florística e a estrutura fitossociológica da parcela N, instalada na cota altitudinal próxima á 1000 m, na Floresta Ombrófila Densa Montana do PESM, SP. A instalação da parcela N e a coleta dos dados sobre a estrutura da floresta foram padronizadas de acordo com o protocolo de campo definido pelo projeto Gradiente Funcional e realizadas na primeira fase do projeto temático, já a coleta dos dados sobre a composição florística foi desenvolvida neste trabalho.

As questões levantadas pelo projeto temático Gradiente Funcional-BIOTA/FAPESP se referem ao funcionamento dos ecossistemas nas fitofisionomias da Floresta Ombrófila Densa / FOD, ao longo de um gradiente altitudinal, através da identificação de espécies arbóreas e seus atributos funcionais. Para tanto, o projeto temático instalou ao longo de um extenso e contínuo fragmento da Mata Atlântica, no litoral norte do estado de São Paulo, 14 parcelas permanentes, distribuídas em três fitofisionomias da Mata Atlântica: a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas / FODTB, Floresta Ombrófila Densa Submontana / FODSM e Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM (Figura 5). A classificação das fitofisionomias da FOD seguiu a divisão proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IBGE (Veloso *et al.* 1991).

A uma altitude de 10m, na Restinga, foi instalada uma parcela nomeada de A, sendo esta a única parcela desta fitofisionomia, pois não foi encontrada outra área em bom estado de conservação que permitisse a instalação de uma réplica. Na FODTB entre 50 a 100m estão instaladas cinco parcelas denominadas B, C, D, E e F. Na FODSM, entre 100 a 500m estão alocadas as parcelas G, H, I e J. No extremo mais elevado do gradiente altitudinal, na FODM,

próximo a 1000m, foram instaladas quatro parcelas K, L, M e N. A Floresta de Restinga foi sugerida como uma fitofisionomia á parte pelos pesquisadores envolvidos no projeto, pois foi considerada como uma formação com espécies arbóreas distintas em relação àquelas encontradas nas florestas que ocorrem no sopé e na encosta da Serra do Mar.



- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas / FODTB
- Floresta Ombrófila Densa SubMontana / FODSM
- Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM
- Floresta de Restinga / RE

Figura 4 - Vista aérea da encosta do litoral norte do estado de São Paulo. Áreas amostrais do projeto temático “Gradiente Funcional” Biota/FAPESP localizadas na região da encosta litorânea, Parque Estadual da Serra do Mar /PESM, ao norte do estado de São Paulo. Dentro do círculo vermelho encontra-se a parcela N, área amostral deste trabalho. Fonte: Google Earth image.

Até o presente momento, dados sobre a estrutura e biomassa acima do solo de todas os indivíduos arbóreos e fetos arborescentes amostrados nas parcelas do projeto temático Gradiente Funcional BIOTA / FAPESP foram publicados por Alves *et al.* (2010). Os aspectos florísticos e

fitossociológicos estão publicados na edição especial da revista científica *Biota Neotropica* – volume 11, edição especial, 2011. Outros grupos taxonômicos, além das Magnoliophyta, como as Briophyta e Pteritophyta foram pesquisados nas áreas amostradas, também publicados na mesma revista.

Para a instalação das parcelas do projeto temático foi adotado um protocolo de campo que descreveu a metodologia de amostragem onde foram definidos os métodos de plaqueamento, mapeamento e coleta das medidas alométricas das árvores, palmeiras e fetos arbórescentes (Pteridophyta) (Figura 5). A alocação das parcelas foi realizada por especialistas em georreferenciamento e pesquisadores do mesmo projeto, através de instrumentos de agrimensura como teodolito de alta precisão, altímetro e instrumento de GPS. As unidades amostrais (subparcelas) das parcelas totalizaram 140.000 m² (1400 parcela de 10 x 10 m) e foram delimitadas por barbantes para a realização da amostragem dos indivíduos. A topografia das parcelas foi mensurada em curvas de nível, e os vértices das subparcelas, demarcados com estacas de PVC, foram georreferenciados. Todos os indivíduos que apresentaram alturas superiores a 1,30m do solo e perímetros acima de 15 cm ($DAP \geq 4,8\text{cm}$) foram incluídos, estando mais de 50% de suas raízes dentro da subparcela. Estes indivíduos foram plaqueados com uma placa de alumínio, onde consta uma letra, referente à parcela, e um número, referente ao indivíduo. Para os indivíduos que apresentaram bifurcações ou rebrotas (“perfilhos”) foram plaqueados apenas os indivíduos com caules com $PAP \geq 15$ cm a 1,30 m de altura. Indivíduos mortos em pé e ligeiramente tombados ($< 30^\circ$) também foram amostrados. O tamanho das parcelas e o diâmetro mínimo de inclusão foram definidos para possibilitar a comparação com os dados provenientes da maioria dos trabalhos realizados nas florestas do estado de São Paulo, e em outros experimentos em florestas tropicais que utilizaram de mesma metodologia.

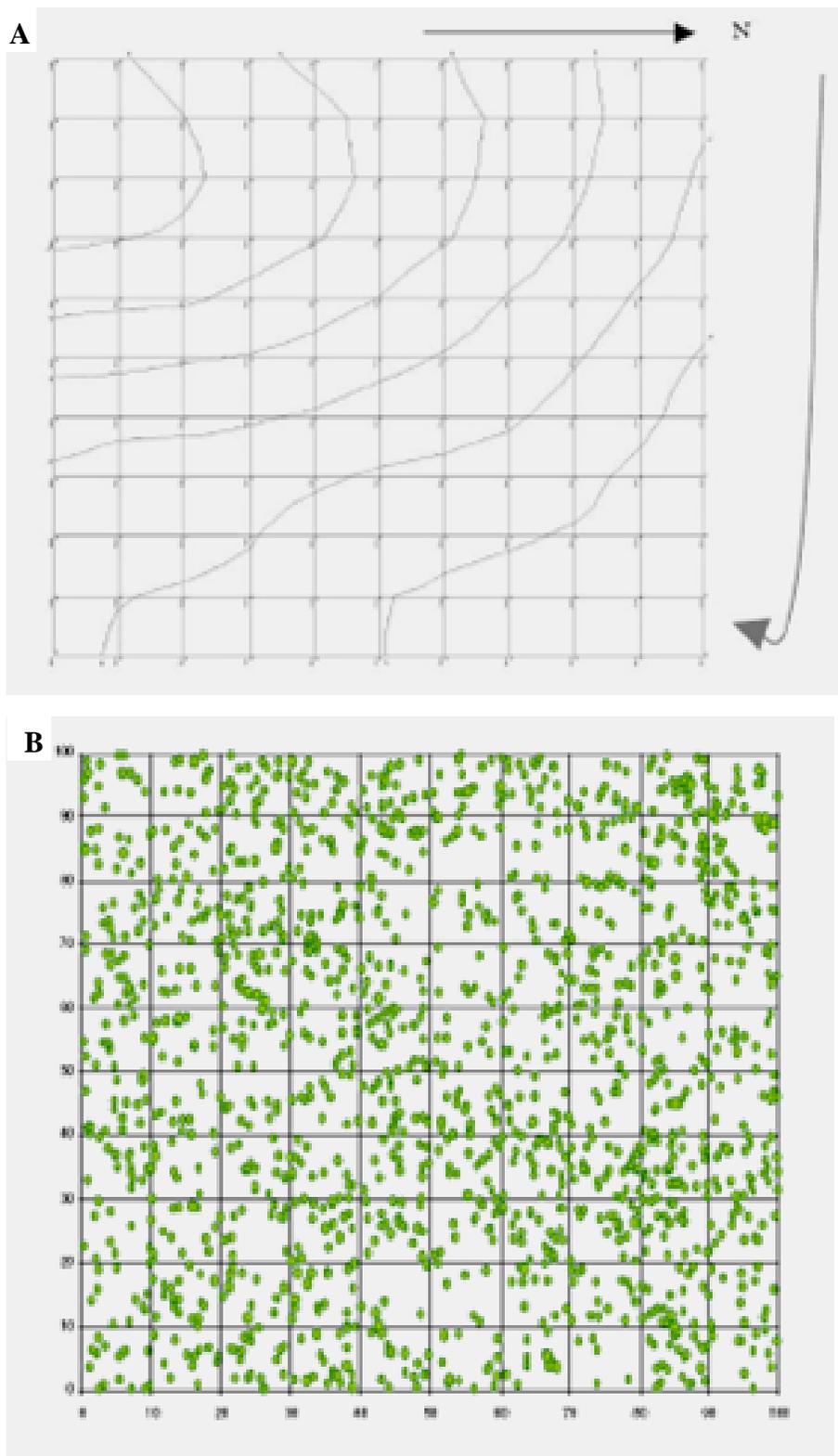


Figura 5 - Área da unidade amostral nomeada parcela N instalada na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra do Mar, SP. A - Topografia da parcela N. Seta maior: percurso de acesso pela trilha Itamambuca; seta menor: direcionamento ao norte. B - Indivíduos mapeados na parcela N. Fonte: projeto Biota/FAPESP Gradiente Funcional.

O hectare de floresta estudado está há 8 km da sede do NSV, e está imerso em uma área de transição entre o alto da Serra do Mar e suas encostas, ao norte do litoral paulista, sob uma cobertura florestal contínua e densa entre 1010 e 1044m de altitude (Figura 6).



Figura 6 – Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra do Mar, SP. A - Trecho detalhado localizada no entorno da base Itamambuca. A Base Itamambuca está a 1,8 km da parcela N e a 6,2 km do NSV. B – Detalhe da formação florestal estudada: fetos arbórescentes em primeiro e segundo planos, á direita, um indivíduo arbóreo na borda de uma clareira onde encontramos espécies de *E. edulis*. Á esquerda folhagens de taquaras, que formam moitas entre as espécies lenhosas.

A coleta do material botânico para as identificações das espécies da parcela N foram realizados neste trabalho, além de outras informações como o histórico de uso da área (Figura 7).



Figura 7 – Indivíduos plaqueados e coletados na parcela N instalada na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra do Mar.

O clima do NSV é classificado como tropical úmido (Cwa), segundo a classificação de Köppen (1948 in Peel et al. 2007) com inverno seco e verão quente com temperaturas elevadas, e médias mensais maiores que 18°C. Observa-se uma área de transição pluviométrica entre o NSV e a cidade de São Luiz do Paraitinga, onde nos meses de junho, julho e agosto a precipitação varia de menos chuvoso a esporadicamente seco, característica que justifica a ocorrência de espécies de florestas semidecíduas a oeste do município (Aguirre 2008). Sanchez (2001), baseada em informações da estação meteorológica do Instituto Agrônomo de Campinas/ IAC, localizada na cidade de Ubatuba, detectou uma umidade relativa média

geralmente acima de 85% para a região; onde as temperaturas absolutas mais baixas não são suficientes para a ocorrência de geadas; e as chuvas concentram-se entre os meses de dezembro a fevereiro, com menores médias de precipitações em junho, sem déficit hídrico, pois as médias mensais nunca estiveram inferiores a 60 mm. Para três anos de coleta de dados climatológicos pela torre de fluxos instalada na área do NSV desde 2008 pelo projeto BIOTA/Gradiente Funcional (H. Rocha, dados não publicados), o ano de 2009 foi extremamente chuvoso e quente, com maiores médias, de dezembro a março, em relação aos outros anos. A presença de neblinas em grande parte do tempo é outra característica marcante da região do NSV(Sousa Neto 2008) (Figura 8).

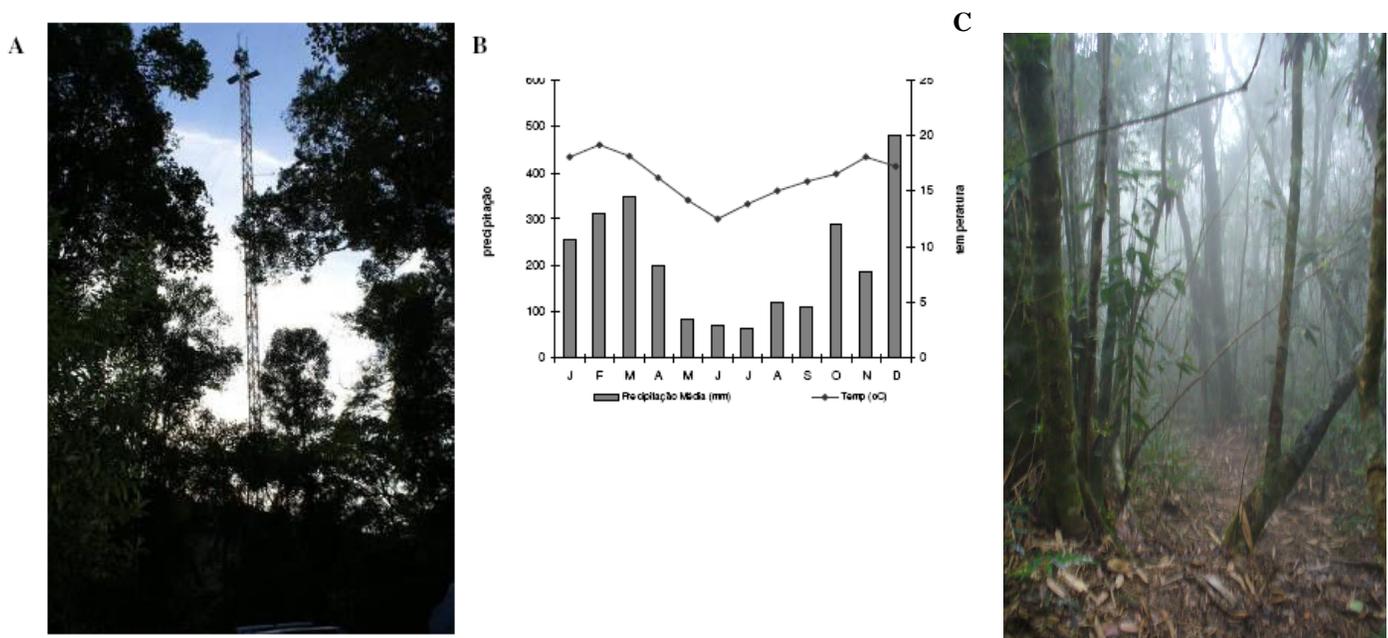


Figura 8 – Climatologia segundo a precipitação e temperaturas médias mensais para os anos de 2008, 2009 e 2010 coletados pela torre de fluxos do Núcleo Santa Virgínia (NSV), Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. A – Torre de Fluxos instalada no NSV. B – Somatório das médias mensais para 30 meses C – Parte da trilha de acesso ao plot N coberta de neblina.

A predominância do solo Inceptisol caracteriza o relevo regional, as características do solo da parcela, segundo Martins *et al.* (*in review*), foram determinadas por camadas rochosas e textura franco argilo arenosa em todo o perfil (Figura 9).



Figura 9 – Perfil do solo da parcela N localizada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo. Fonte: Martins *et al.* (*in review*).

A Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM) é a fitofisionomia característica do Núcleo Santa Virgínia segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE a dominância de uma comunidade florestal higrófila entre as cotas altitudinais de 500 a 1000m determina essa classificação (Veloso *et al.* 1991).

Quanto à fauna, a área do NSV abriga varias espécies importantes em vias de extinção, como o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), a onça-pintada (*Panthera onca*), a jacutinga (*Pipile jacutinga*), o macuco (*Tinamus solitarius*), a sabiacica (*Triclaria malachitacea*), a lontra

(*Lutra* spp.), dentre outras, e em especial a pirapitinga (*Brycon* sp.), peixe endêmico da bacia do rio Paraibuna (INSTITUTO FLORESTAL 2010). São comuns nessa floresta bandos mistos de aves, onde estão presentes espécies de Trauphidae, Pipridae, Turdidae e Ecteridae, aves dispersoras de sementes (Sick 1987, Stiles & Rosselli 1993). Em locais desta floresta onde ocorre *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) são comuns espécies de Cracidae, como o Jacú (*Penelope obscura*), dispersor de diásporos maiores que 1,5 cm de comprimento (Sick 1987).

CONCLUSÃO

Observamos que conhecer quais formações florestais estão presentes na MA e delimitar seu domínio tornou-se uma tarefa trabalhosa e necessária. Trabalhosa devido à presença de uma floresta com uma estrutura aparentemente homogênea, porém com uma composição florística complexa devido aos diferentes locais onde a encontramos (Coutinho 2006); necessária para fazer cumprir a lei que a protege, pois poucos foram os remanescentes que restaram em boas condições de conservação e/ou com florestas representantes de ecossistemas capazes de manter a diversidade biológica da Mata Atlântica (Ribeiro *et al.* 2009). É necessário o cumprimento da Lei que protege a Mata Atlântica, pois, mesmo nomeada como um bem público, sua devastação está intimamente ligada aos interesses privados, de empresas e de tomadores de decisões vinculados a estas empresas, atreladas ao agronegócio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, G. H. 2008. Caracterização da vegetação arbustivo-arborea de fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- ALMEIDA, F.F.M. & CARNEIRO, C.D.R. 1998. Origem e evolução da Serra do Mar. Revista Brasileira de Geociências. 28: 135-150.
- AB´SÁBER, 2007. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 4th ed., Ateliê Editorial. São Paulo.
- AUBREVILLE, A. 1938. La foret coloniale: les forets de l'Afrique occidentale francaise. An. Acad. Sci. Colon. Paris, 9: 1-245.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm (acesso 23/01/ 2009).
- BRAUN-BLANQUET , J .1979. Fitosociología: Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. Blume, Madrid.
- BORMANN, F. H.& G. E. LIKENS. 1979. Pattern and Process in a Forested Ecosystem. Springer-Verlag, New York. 253 pp.
- CAIAFA, A. N. 2008. A raridade de espécies arbóreas na Floresta Ombrófila Densa Atlântica: Uma análise de metadados. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CAPOBIANCO, J.P. 2001. Situação atual e perspectivas para a conservação da Mata Atlântica. *In: Aspectos jurídicos da proteção da Mata Atlântica* (A. Lima, org.). Instituto Socioambiental (Documentos ISA 7), p.09 – 15. http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/44.pdf (acesso em 24/06/2011).
- COUTINHO, L. M. 2006. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasileira. 20(1): 13-23.
- CONSERVATION INTERNATIONAL 2010. Biodiversity Hotspots. http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/atlantic_forest/Pages/default.aspx. (acesso em 10/05/2011).
- CDB 1992. Convention on Biological Diversity. <http://www.cbd.int/convention/text> (acesso em 10/05/2011).
- DEAN, W. 2004. A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. (eds.) 2005. The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.

GRUBB, P.J. 1971. Interpretation of the “Massenerhebung” effect on tropical mountains. *Nature* 229: 44 – 45.

HIROTA, M. 2005. Monitoring the Brazilian Atlantic Forest Cover. In: GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. (eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook. Center for Applied Biodiversity Science, Island Press. Washington D.C, p. 60 – 65 .

INSTITUTO FLORESTAL 2010. Plano de Manejo da Serra do Mar. http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/PE_SERRA_MAR/index.asp. (acesso em 10/09/2010).

JOLY 2001. O programa Biota-Fapesp - O instituto virtual da biodiversidade <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>. (acesso em 05/10/2010).

_____ 2001. Do BIOTA/SP a Internet 2. *Biota Neotropica*. 1(1/2). <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/editorial>. (acesso em 16/07/2010).

_____ 2002. Os avanços, sutis, mas significativos, da Rio + 10. *Jornal do Conselho Regional de Biologia/CRBio-1*, São Paulo.

JOLY, A. C.; AIDAR, M. P. M.; KLINK, C. A.; MCGRAPH, D.G. ; MOREIRA, A.G. ; MOUTINHO, P. ; NEPSTAD, D.C. ; OLIVEIRA, A.A. ; POTT, A. & SAMPAIO, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura (SBPC)*. 51(5/6): 331-348.

JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; METZGER, J.P; HADDAD, C.F.B.; VERDADE, L.M;OLIVEIRA, M.C.; VANDERLAN, S.B. 2010. Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo. *Science* 328 (5984): 1358 – 1359.

LEITÃO FILHO, H. F. 1993. *Ecologia da Mata Atlântica de Cubatão*. Editora da Universidade Estadual Paulista e Editora da Universidade Estadual de Campinas.

LIMA, A. (org.) 2001. Aspectos jurídicos da proteção da Mata Atlântica. Instituto Socioambiental (Documentos ISA 7). http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/44.pdf (acesso em 10/05/2011).

MARTINS, F.R.1989. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. *Pesquisas série Botânica* 40: 103 – 164.

_____1991. *Estrutura de uma Floresta Mesófila*. Editora Unicamp, Campinas.

_____2004. O papel da Fitossociologia na conservação e na bioprospecção *In Anais. do 55 ° Congresso Nacional de Botânica: Simpósios, Palestras e Mesas-Redondas*. Sociedade Botânica do Brasil & Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, edição em CD (não paginada).

MARTINS, S.C., PICCOLO, M.C., CAMARGO, P.B., VIEIRA, S.A., ALVES, L.F., JOLY, C.A. CARMO, J.B. & MARTINELLI, L.A., in review. Nutrient, carbon and clay contents of soils throughout an altitudinal gradient in the coastal Atlantic Forest of southeast Brazil (Ubatuba,SP). *Geoderma* (*in review*)

MEFFE, G. K, CARROLL, C.R. (orgs) 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc.Sunderland, Massachusetts.

MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos Ministério do Meio Ambiente. Relatório Workshop Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

MORELATTO, L.P.C. & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b): 786 – 792.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G.A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hot-spots for conservation priorities. *Nature* 403: 853 – 858.

MULLER-DOMBOI, D.; ELLENBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793 – 810.

PADGURSCHI, M. C. G. 2010. Composição e estrutura arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana com taquaras na Mata Atlântica. Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L. & McMAHON, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* 11: 1633–1644.

PILLAR, V.D. 2002. Ecologia vegetal: conceitos básicos.<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br> .(acesso 06/10/2010).

RESTREPO, C., WALKER, L.R., SHIELS, A. B., BUSSMANN, R., CLAESSENS, L., FISCH, S., LOZANO, P., NEGI, G., PAOLINI, L., POVEDA, G., RAMOS-SCHARRÓN, C., RICHTER, M. & VELÁZQUEZ, E. Landsliding and its multiscale influence on mountainscapes. *Bioscience* 59(8): 685 – 698.

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142:1141-1153.

RICHTER, M. 2008. Tropical Mountain Forests: distribution and general features. *In: The Tropical Mountain Forest: Patterns and Process in a Biodiversity hotspot* (R. Gradstein, J.Homeier & D. Gansert , eds.)Universitätsverlag Göttingen.

- RICKLEFS, R.E. 2003. A economia da natureza. Guanabara & Koogan SA, Rio de Janeiro.
- RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A.; BRITO, M. C. W. ; PAESE, A.; CASATTI, L.; MENEZES, N. A. & BOLZANI, V.S. 2008. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente & Programa BIOTA. São Paulo.
- SANCHEZ, M. L. 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SÃO PAULO 1972. Atlas Pluviométrico do estado de São Paulo. Secretaria de Serviços e Obras Públicas, São Paulo.
- SBPC & ABC 2011. Sociedade Brasileira Para O Progresso Da Ciência & Academia Brasileira De Ciência O Código florestal e a ciência: Contribuições para o diálogo.<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-547.pdf>.(acesso 01/07/2011).
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SNUC 2002. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. (acesso em 10/07/2011).
- SOS MATA ATLÂNTICA & INPE 1993. Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, Brasil.
- SOS MATA ATLÂNTICA. 2010. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2008-2010. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo.
- SOUSA NETO, E.R., 2008. Perdas de nitrogênio pela emissão de óxido nitroso (N₂O) e sua relação com a decomposição da serapilheira e biomassa de raízes na floresta de Mata Atlântica. Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- STILES, F. G. & ROSSELI, L. (1993) Consumption of fruits of the Melastomataceae: how diffuse is coevolution. *Vegetatio* 107/108: 57-73
- TABARELLI, M. 1997. A regeneração da floresta Atlântica Montana. Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- TABARELLI, M & MANTOVANI, V. 1999 a. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22(2): 217-223.
- _____ 1999 b. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 20(1): 57-66.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P., SILVA, J.M.C., HIROTA, M. & BEDÉ, L. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 1, 1, 132 – 138.

TESSLER, M. B. 2001. A proteção jurídica da Mata Atlântica Reflexões sobre a tutela jurídica da Mata Atlântica: legislação e jurisprudência. *In: Aspectos jurídicos da proteção da Mata Atlântica* (A. Lima, org.). Instituto Socioambiental (Documentos ISA 7). p.09-15. http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/44.pdf (acesso em 24/06/2011).

UNESCO-MAB. 1996. Biosphere Reserves: the Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves. UNESCO, Paris.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

VILLANI, J.P. 2007. Zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia: subsídios ao manejo sustentável dos fragmentos de mata atlântica. Mestrado. Universidade de Taubaté, Taubaté.

PARTE 2 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM TRECHO
DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA DO PARQUE
ESTADUAL DA SERRA DO MAR, BRASIL

INTRODUÇÃO

A presença e extensão de formações vegetais remetem não só aos fatores abióticos como também aos fatores bióticos, que aqui também consideraremos como exemplos as ações antrópicas, além das outras relações entre as populações de espécies que habitam as comunidades vegetais tropicais (Adams 2000; García-Montiel 2002, Brown & Lomolino 2006, Restrepo *et al.* 2009).

Na costa leste do Brasil encontramos grande parte dos remanescentes da vegetação que caracteriza a Floresta Pluvial Tropical (Veloso *et al.* 1991) ou o domínio Tropical Atlântico do Brasil (*sensu* Ab'Sáber 2003) (Galindo-Leal & Câmara 2005). Popularmente conhecida como Mata Atlântica, esta formação florestal está representada por fragmentos de diversos tamanhos, que juntos a outros remanescentes totalizam entre 12% e 15% do domínio original deste bioma (Ribeiro *et al.* 2009).

Os mais extensos e conservados fragmentos da MA estão concentrados nas regiões montanhosas (MMA 2000, Galindo-Leal & Câmara 2005). As condições topográficas irregulares dos relevos locais das regiões mais elevadas do país se mostraram como obstáculos para as práticas antrópicas que suprimiram parte das formações atlânticas (Hirota 2005).

Na região sudeste do Brasil, em São Paulo, aproximadamente 70% da cobertura florestal original do estado foi suprimida e/ou modificada pela ação antrópica (Galindo-Leal & Câmara 2005, SOS Mata Atlântica 2010). Segundo Victor (1977) as maiores taxas de desmatamento do estado ocorreram entre as décadas de 20 e 70 do último século. Nesta região da MA como em outros fragmentos, encontramos registros de áreas com elevado endemismo (Tabarelli 1999a; Amorim *et al.* 2009). Esta característica avaliada junto ao processo de fragmentação contribuiu para a classificação da MA como um *hotspot* (Myers *et al.* 2000).

Entre as cadeias de montanhas do sudeste, no estado de São Paulo, encontramos o maior fragmento contínuo da MA protegido pelo Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, SP (MMA 2000, Rodrigues *et al.* 2008). Nas áreas elevadas da Serra do Mar, observamos, dentre outros, dois distúrbios que atuaram e/ou atuam como modificadores da cobertura florestal original: a intensa movimentação de rochas e solo, ocasionada por deslizamentos de terra (Restrepo *et al.* 2009) e a supressão e/ou retirada seletiva de espécies arbóreas ocasionadas por ações antrópicas (Laurence & Bierregaard 1997).

As áreas sujeitas a deslizamentos são comuns em florestas tropicais localizadas em encostas devido a fatores geomorfológicos e climáticos (Restrepo *et al.* 2009). Os deslizamentos de terra são controlados pela estabilidade e composição do solo, declives, precipitação, cobertura vegetal e histórico de uso (Guariguata 1990, Walker *et al.* 1996). Dentre os diversos estudos sobre a ação dos deslizamentos realizados nessas áreas encontramos aqueles que a dividem em zonas de acordo com a variação das taxas de remoção, deposição e estabilidade do solo e da vegetação (Walker *et al.* 1996).

O corte seletivo é um distúrbio antrópico praticado como atividade integrada e/ou alternativa à exploração de outros recursos naturais e recorrente em áreas localizadas em elevadas altitudes (Laurence & Bierregaard 1997). Estudos sobre o uso antrópico em comunidades vegetais utilizam experimentos de longa duração, pesquisas paleontológicas, análise de documentos e relatos de pessoas nativas da região explorada (Guariguata & Ostertag 2001, García-Montiel 2002). Outros trabalhos buscam mensurar a intensidade, a frequência e o tipo de uso aplicado á formação florestal e sua influência na estrutura e composição florística (Grubb *et al.* 1963; Brown & Lugo 1990, Vilela *et al.* 2006; Pereira *et al.* 2007).

Os deslizamentos de terra e o corte seletivo modificam a cobertura florestal sobre o solo, o que pode permitir a maior entrada de luz no interior da floresta, fenômeno que

contribui para o processo de formação de clareiras (Laurence & Bierregaard 1997, Tabarelli 1997; Carvalho 2000). As clareiras favorecem o desenvolvimento de novos propágulos, plântulas e indivíduos jovens já estabelecidos no local (Odum & Barret 2007) compondo uma área de regeneração da floresta.

O processo de regeneração pode restaurar a funcionalidade dos ecossistemas e envolve a recomposição de recursos como a biomassa da comunidade florestal e a restauração das condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento e crescimentos das diferentes espécies já estabelecidas ou que podem chegar nesse meio (Whitmore 1991; Lugo & Lowe 1995). Nesse novo ambiente a diversidade de espécies pode ser assegurada pelos processos ecológicos que acontecem durante a regeneração. Dentre as respostas iniciais deste dinamismo ambiental podemos observar o processo de sucessão secundária (Ewel 1980).

O processo de sucessão remete a quem são os componentes que irão se estabelecer, inicialmente o processo de regeneração se refere à função dos componentes que se estabelecem e formam uma nova comunidade (Walker *et al.* 1996). Durante a sucessão, a restauração dos componentes da paisagem pode não ser semelhante aqueles existentes antes do distúrbio que disparou o processo de regeneração. A restituição desses componentes dependerá das condições ambientais determinadas pelo tempo e espaço de ocorrência do distúrbio, das características locais, tanto abióticas quanto bióticas, internas ou externas ao sistema, e podem gerar diferentes estágios ambientais (Lugo & Lowe 1995).

Buscamos o entendimento do processo de sucessão e regeneração, bem como da resiliência das comunidades vegetais tropicais através de sua composição florística e estrutura arbórea. Segundo Holling (1973), resiliência é a capacidade dos sistemas que estão sob influência de determinados fenômenos externos ou fatores intrínsecos a esse sistema, que provocam modificações locais, manterem-se funcionalmente como antes, passado o período de influência dos mesmos.

Assim, compreendemos que a MA, em consequência de perturbações de diferentes origens apresenta-se como um mosaico, formado por áreas com coberturas florestais secundárias em diferentes fases de regeneração (Leitão-Filho 1993; Ivanauskas 1997; Dislich & Mantovanni 1998; Tabarelli *et al.* 1999 b). Desde modo, acreditamos que quando considerado o legado humano no histórico de uso dessas florestas, este, apresenta-se como um componente tão relevante quanto às causas dos distúrbios e/ou perturbações na paisagem, como os deslizamentos de terra (Ellemborg 1979; Chazdon 2003; van Gemerden *et al.* 2003).

Este trabalho foi desenvolvido em uma área que está sob uma significativa influência dos deslizamentos de terra, onde no passado o corte seletivo de espécies arbóreas se fez presente até a década de 70 deste século. A área de estudo está inserida nos limites do Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, São Paulo, região composta principalmente por florestas em diferentes estágios de regeneração (Tabarelli 1997). Nossos objetivos foram: descrever a composição florística e a estrutura fitossociológica de um hectare da Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM do PESM e contribuir com os estudos sobre a regeneração e resiliência desse tipo de formação florestal (Restrepo *et al.* 2009). Nossos resultados contribuem com os objetivos do projeto temático Gradiente Funcional/ BIOTA-FAPEP, no qual este trabalho se insere e, sugerem que as florestas tropicais, que possuem elevada resiliência, quando imersas em matrizes ambientais florestadas e conservadas, podem apresentar uma velocidade de recuperação mais elevada do que aquelas imersas em ambientes pouco preservados e/ou com históricos de uso antrópico frequentes e recentes.

MATERIAL E MÉTODO

As informações apresentadas nesse trabalho são resultados de coletas realizadas em uma área amostral de 10.000m² localizada nos limites do Núcleo Santa Virgínia / NSV, Parque Estadual da Serra do Mar / PESM, São Paulo. O NSV localiza-se sob as coordenadas 23°17' a 23°24' S, 45°30' a 45°11' W onde predomina a Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM (Veloso *et al.* 1991) (FIGURA 1). Administrado pelo Instituto Florestal do estado de São Paulo, o NSV é uma das oito unidades administrativas do PESM, localizado a aproximadamente 40 km da cidade de São Luiz do Paraitinga, SP., seguindo pela rodovia Oswaldo Cruz. Distante 8 km da sede do NSV, dentro dos limites do PESM, encontramos a base Itamambuca. Desta base de pesquisas inicia-se a trilha de mesmo nome por onde se percorre, aproximadamente, 2km para chegarmos na área amostral deste trabalho (FIGURA 1). A área amostral é uma parcela permanente (JOLY *et al.* 2008), nomeada de plot N, instalada no interflúvio da bacia hidrográfica do rio Itamambuca, atualmente inserida na zona intangível do PESM. Estas zonas são locais restritos a visitação, destinados somente às pesquisas (Instituto Florestal 2010).

Os dados sobre o histórico de uso e características ambientais da área amostral foram obtidos de trabalhos encontrado na literatura (Tabarelli *et al.* 1994, Tabarelli 1997, Tabarelli *et al.* 1999; Tabarelli 1997; Tabarelli & Mantovanni 1999 a,b, Aguirre 2008; Mello 2009; Padgurschi 2010; Padgurschi *et al.* 2011) e do registro fotográfico de indícios que caracterizam o uso antrópico realizado na área, além dos relatos coletados, através de entrevistas semi-estruturadas, aos ex-funcionários da fazendas e moradores locais.

Na década de sessenta do último século, aproximadamente 40% da floresta Atlântica do NSV passou por corte, seletivo e raso, além da queima, sendo substituída por pastagens e plantios (Tabarelli 1997). São unidades com cobertura vegetal, que segundo Tabarelli (1997)

compõe um mosaico representando um gradiente sucessional entre a pastagem e a floresta madura. De 17.000 ha do NSV, 5.000 ha faziam parte das Fazendas Nossa Senhora da Ponte Alta e Santa Virgínia. Estas fazendas abrigavam aproximadamente 400 famílias, que trabalhavam na retirada de “palmitos” e toras de árvores, em áreas de pastagem para a pecuária, plantio e corte de eucalipto (J.P. Villani, comunicação pessoal). Do plot N, inserido em área de florestas mais densas ou maduras do NSV foram retiradas toras que possuíam acima de 30 cm de perímetro, segundo relatos de ex-funcionários das antigas fazendas.

A região do NSV está sobre o Planalto de Paraitinga-Paraibuna, caracterizado pelas formações geológicas “mares de morros” e escarpas, com declives acentuados até o limite da planície costeira (Ab’ Sáber 2003) (FIGURA 1A). O solo da região foi classificado como Inceptisol ou Cambissolo, com perfil Háplico Tb distrófico típico (Martins *et al* 2010). O solo da parcela N é pouco profundo com presença de rochas, além de uma rede de drenagem bem desenvolvida. A textura do solo da parcela N foi definida como franco argilo arenosa em todo o perfil, com a presença raízes finas e consideráveis concentração de nutrientes e elevados níveis de acidez nas primeiras camadas do solo (Martins *et al* 2010).

Esse trecho de FODM está sob a influência de um clima Cwa, segundo a classificação de Köppen, com um verão quente e úmido e um inverno mais seco e frio (Moreira & Vila Nova 2002, Peel *et al.* 2007). A precipitação média anual é superior a 2.000 mm e, nos meses mais secos, de Junho a Agosto, a precipitação média mensal nunca é inferior a 60 mm, não apresentando estação seca (SÃO PAULO 1972). Dados climatológicos locais para os três últimos anos, de 2008-2010, corroboram os dados supracitados, sendo o ano de 2009 o mais chuvoso (FIGURA 2) (Humberto Rocha, dados não publicados). A presença de neblina é um fenômeno recorrente nessa região, e mostra-se mais acentuada nos meses mais frios (Sousa Neto 2008).

A alocação da parcela, medidas de inclusão e coleta dos dados quantitativos dos indivíduos arbóreos foram realizados segundo o protocolo de campo produzido pelo projeto “Gradiente Funcional” Biota/FAPESP (C. A. Joly, dados não publicados). Todos os indivíduos com diâmetros acima de 4,8 cm ($DBH \geq 4,8$ cm) foram marcados com placas, georreferenciados e em seguida coletados dentro da unidade amostral. A unidade amostral (100 parcelas contíguas de 10 X 10m) está sob um relevo com declive contínuo, caracterizado por uma pequena variação altitudinal, entre as alturas 1010 a 1044,4 m (FIGURA 3).

A coleta e o processamento do material botânico seguiram as recomendações de Fidalgo & Bononi (1984) para este tipo de trabalho e foi depositado no Herbário da Universidade Estadual de Campinas / UEC. A grafia das espécies foi padronizada de acordo com as referências disponíveis em: *Tropicos, botanical information system at the Missouri Botanical Garden* (Tropicos.org); e a classificação das famílias botânicas seguiu as indicações filogenéticas do grupo *Angiosperm Phylogeny Group / APG II* (2003). Para as identificações dos *taxa* foram consultados taxonomistas e exemplares do herbário UEC (Unicamp) e do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), além das listas de espécies publicadas na Flora de São Paulo, Flora brasiliensis e Flora Neotropica. Os indivíduos mortos foram contabilizados durante a amostragem em campo, além das espécies que apresentaram copas com taquaras ou *bamboos* próximas ou sobre a copa das mesmas (CCB).

As espécies amostradas foram classificadas em grupos ecológicos, segundo os estádios sucessionais e síndromes de dispersão. Os dados sobre os estádios sucessionais das espécies foram obtidos do trabalho de Tabarelli (1997) realizado no NSV e de estudos realizados em formações semelhantes ou em cotas altitudinais próximas, e no estado de São Paulo. Optamos por classificar as espécies em duas categorias para os estádios sucessionais: pioneiras (PI), que se desenvolvem em áreas abertas e pouco tolerantes à sombra; e não pioneiras (NPI), que se desenvolvem no interior da floresta, sob baixa luminosidade (Swaine & Whitmore 1988).

As informações sobre as síndromes de dispersão foram obtidas, principalmente, do trabalho de Cazotto e colaboradores (L. Cazotto, dados não publicados).

As síndromes de dispersão se referem às espécies zoocóricas, cujos diásporos têm os animais como dispersores; espécies autocóricas, que utilizam mecanismos de dispersão executados pela própria planta como brotamento e mecanismos físicos (balística); e espécies anemocóricas, que têm o vento como mecanismo de dispersão dos diásporos (van der Pijl 1982). Também classificamos as espécies em autocóricas e anemocóricas, concomitantemente, pois apresentaram os dois mecanismos de dispersão, segundo Cazotto (L. dados não publicados).

Para descrevermos a estrutura da floresta utilizamos os parâmetros de abundância: densidade, frequência e dominância relativas, gerados através dos descritores da estrutura da floresta como os diâmetros, alturas e a localização geográfica das espécies (Müeller-Dombois & Ellenberg 1974; Martins 1991). Os resultados quantitativos foram analisados através do software FITOPAC, versão 2. 1. 2. (Shepherd 1994).

Para o componente horizontal amostramos a densidade de indivíduos em classes de frequência absoluta, além de observarmos a distribuição espacial dos indivíduos em grupos: indivíduos lenhosos, mortos, fetos arborescentes e morfotipos.

As alturas estimadas em campo foram corrigidas de acordo com Scaranello *et al.* (M. Scaranello, dados não publicados). Essa correção padronizou as alturas mínimas dos indivíduos arbóreos que se apresentaram a partir dos 6 m, apesar de termos amostrados indivíduos menores.

Para o componente vertical, descrevermos os padrões de abundâncias das populações de espécies em estratos, segundo as alturas. O número de classes de frequência e a amplitude dos estratos, tanto do componente horizontal quanto do componente vertical, foram definidos segundo a equação geral para determinar classes e sua amplitude: $C = D_{max} - D_{min}/M$,

ajustada por: $M = \text{INT} (5 \cdot \log N)$; onde C é a amplitude definida para as classes, D se refere ao diâmetro – correlação entre altura e diâmetro, N ao número de indivíduos amostrados e M o número de classes (Bongers *et al.* 1988).

RESULTADOS

Neste trecho de floresta o período de recuperação após a exploração pelo corte seletivo está próximo de 40 anos, segundo os relatos dos ex-funcionários e moradores da região. No plot N encontramos vestígios de cepa de árvores que sugere o corte seletivo de árvores na área estudada (FIGURA 4). As informações coletadas sobre o uso antrópico descrevem a exploração de *Chrysophyllum viride* (Grumixava), porém não sabemos a intensidade e nem a frequência dessa prática. Outras espécies exploradas, segundo o conhecimento popular, foram: duas qualidades de cedro, o rosa e o branco, e as canjaranas para fabricação de móveis e mourão; outras árvores foram exploradas como a canela parda. Nos relatos há também a exploração de árvores para lenha.

Na parcela N amostramos 1560 indivíduos arbóreos representados por 1070 árvores vivas, 68 fetos arborescentes, 298 palmeiras e 124 indivíduos mortos (FIGURA 5, TABELA 1). Para esta amostragem geral foram encontradas 152 espécies, 83 gêneros e 42 famílias, incluindo morfotipos (TABELA 1 e 2). Neste trabalho os indivíduos mortos (8% do total amostrado) apresentaram elevada área basal ($3.36 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$). Dentre os indivíduos descritos como mortos, parte deles estavam caídos, alguns estavam em pé, mas quebrados, e muitos apresentaram a copa sem folhas (Alves *et al.* dados não publicados) (TABELA 1). O esforço amostral realizado neste trecho da Serra do Mar foi representado pela curva do coletor que mostrou uma relação crescente entre o número de indivíduos e o número de espécies (FIGURA 6).

A estrutura vertical foi representada por estratos de regeneração. O estrato inferior e um estrato intermediário definimos como o subosque, e outro superior que definimos como o dossel (FIGURA 7 e 8). No estrato inferior do subosque, delimitado entre 6 a 14m, encontramos 76,5 % dos indivíduos e 89,9 % da riqueza das espécies distribuídas em 39 famílias. Para estes indivíduos encontramos uma média de 9,8m. Já o estrato intermediário, amostrado entre as alturas de 14 e 21m, com média de 16m, apresentou 20,5 % dos indivíduos amostrados e aproximadamente 51,6 % da riqueza de espécies distribuídas em 31 famílias. Este estrato apresentou a maior riqueza entre os demais ($H' = 3.95$). Encontramos no estrato superior desse trecho de FODM, árvores com alturas acima de 21m, com média de 16,7m, e apenas 3% dos indivíduos e 16% das espécies amostradas distribuídas em 15 famílias. O dossel apresentou a maior equabilidade entre os demais estratos, ($J' = 0.91$), porém a menor riqueza (TABELA 1).

A distribuição das populações de espécies em classes de frequência absoluta demonstrou que a maioria ocorre em uma baixa frequência nas unidades amostrais. Aproximadamente 95% das espécies estiveram concentrados na classe 1 (1% a 20% das amostras). Há ausência de populações de espécies nas classes de frequências absoluta 3 (40 a 60%) e 4 (60 a 80%). Apenas os indivíduos de uma espécie (*Euterpe edulis*) estiveram presentes na classe 5 (80% das amostras) (FIGURA 11).

Observou-se que, aproximadamente, 20% dos indivíduos (283) apresentaram as copas com taquaras ou bambus (CCB). Em muitas amostras as moitas de taquaras e/ou bambus estiveram presentes, porém, de acordo com as classes de frequência, apenas oito amostras apresentaram mais que 80% dos indivíduos com taquara ou bambu na copa. 65 unidades amostrais apresentaram de 0% a 20% dos indivíduos com taquaras nas copas e 23 unidades amostrais apresentaram de 20 a 40% dos indivíduos com taquaras na copa (FIGURA 12).

Para as classes de tamanho, segundo os diâmetros, o extrato inferior do subosque é representado por indivíduos, em sua maioria, com diâmetros pequenos, entre as classes 1 (5 a 19 cm) e 3 (19 a 25 cm), com média de 9,5cm. O extrato intermediário apresentou indivíduos entre as classes de diâmetro 4 (26 a 33 cm) a 7 (47 a 54 cm), com média de diâmetro de 25 cm. O dossel apresentou indivíduos com diâmetros a partir da classe 6 (40 a 47 cm), com média de 56,7cm (FIGURA 18 e 19)

O esforço amostral para as coletas do material botânico foi realizado por mais de um ano, período que abrangeu as fases reprodutivas de praticamente todas as espécies, entretanto, somente 54 (84%) dentre 127 espécimes foram coletadas em estado reprodutivo, apresentando botão floral, flor e frutos ou apenas um ou dois dos três estados.

Os 1388 indivíduos identificados pertencem a 143 espécies, 72 gêneros e 37 famílias, sendo seis espécies pertencentes à Pteridophyta e 137 espécies à Magnoliophyta, das quais uma é monocotiledônea (palmeiras). As dicotiledôneas (árvores) foram representadas por 136 espécies e totalizaram 1022 indivíduos arbóreos distribuídas entre 37 famílias (TABELA 1).

Myrtaceae (266), Arecaceae (298), Lauraceae (113) e Monimiaceae (114) foram as famílias mais abundantes e totalizaram 14,4% do valor de importância, com 27, 1, 15 e 7 espécies, respectivamente; pouco mais de um terço do total das espécies amostradas (FIGURA 13). Entre os nove gêneros encontrados para Myrtaceae, *Eugenia* spp. possui o maior número de espécies com 11 registros, seguida por *Calypttranthes* spp. que apresentou quatro espécies, porém maior número de indivíduos, com 71 árvores. Este gênero apresentou populações de espécies como *C. lucida* e *C. strigipes* com elevados valores de importância dentre as espécies amostradas (FIGURAS 8 e 10). *Myrcia spectabilis*, *Marlierea tomentosa*, *Marlierea silvatica* e *Eugenia* sp. 1 também estiveram dentre as espécies com maiores valor de importância (FIGURA 14).

Lauraceae apresentou sete gêneros, dentre os quais *Ocotea* spp. apresentou seis espécies. *Ocotea catharinensis* é a quarta espécie dentre as mais importantes encontradas neste trabalho e foi encontrada em todas as classes de altura amostradas. Também destacamos *Licaria armeniaca* e *Cryptocaria mandioccanna* com considerável dominância em relação às demais espécies (FIGURA 14).

Na área amostral deste trabalho *E. edulis* foi a única espécie presente em mais de 80% das unidades amostrais (19% dos inds.) e é a espécie mais numerosa nos estratos inferior e médio, porém não é encontrada no estrato superior. A população desta espécie esteve presente somente nas duas primeiras classes de diâmetro, na próxima classe apresentou apenas 3 indivíduos, não aparecendo mais nas demais classes diamétricas (FIGURA 8 e10).

Mollinedia spp. (114) é o único gênero encontrado para Monimiaceae. Esta família que apresentou espécies com valores de importância intermediários predominou no subosque. *Mollinedia argyrogyna* é a espécie de maior porte entre as demais espécies registradas para Monimiaceae.

As famílias e espécies acima descritas compõem a maioria de indivíduos com estratégia de sucessão secundária e síndrome de dispersão zoocórica, grupos ecológicos dominantes neste trecho de MA. As espécies classificadas como secundárias representaram 72,3% do total amostrado e estiveram distribuídas em 31 famílias. As árvores pioneiras representaram 21,7% das espécies amostradas. As espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas representaram 79%, 8,8% e 2 %, respectivamente, e, como autocóricas e anemocóricas concomitantes, encontramos 4% das espécies. Das categorias dos grupos ecológicos aqui descritos, apenas não estiveram presentes no estrato superior espécies autocóricas e autocóricas/anemocóricas concomitantes (FIGURA 15 e 16). *Euterpe edulis*, *Licania hoehnei*, *Ocotea catharinensis*, *Mollinedia argyrogyna*, *Calyptanthes lucida*, *Chrysophyllum viride*, *Myrcia spectabilis*, *Calyptanthes strigipes*, *Marlierea tomentosa*,

Bathysa australis, *Mollinedia engleriana* totalizaram 50% dos indivíduos amostrados como secundários.

Outras famílias que apresentaram valores de importância representativos para esse trecho de MA foram: Chrysobalanaceae, Sapotaceae, Euphorbiaceae e Cyatheaceae. As espécies destas famílias representaram 6,82% do valor de importância.

Licania hohneii e *Hirtella hebeclada* foram as únicas espécies amostradas para Chrysobalanaceae. A primeira foi contabilizada como segunda espécie mais importante, devido a maior contribuição da dominância para os parâmetros de abundância, apresentando-se entre as espécies de maior porte dentre as amostradas (FIGURAS 8, 10 e 14).

Chrysophyllum viride é a única espécie entre as de maior importância para Sapotaceae e segundo os relatos de ex-funcionários e moradores da região foi explorada através do corte seletivo. *Pouteria caimito*, *P. gardineri* e *Micropholis gardineriana* também apresentaram elevadas dominâncias relativas dentre os parâmetros analisados para esta família. As populações amostradas dessas espécies foram encontradas principalmente no estrato intermediário, e apresentaram estratégia de sucessão secundária e síndrome de dispersão zoocórica.

Euphorbiaceae esteve representada por *Alchornea triplinervea*, *A. glandulosa* e *Croton macrobotrys* que apresentaram como estratégia de sucessão o estágio primário. As espécies de *Alchornea* spp. apresentaram dispersas por animais, e foram encontradas em todos os estratos da área amostrada. *C. macrobotrys* apresentou dispersão autocórica e esteve presente principalmente no estrato intermediário.

Cyatheaceae foi a única família representante de fetos arborescentes, e destaca-se com seis espécies, dentre as quais *Cyathea delgadii* apresentou o maior valor de importância. Para esta família registramos 68 indivíduos presentes somente no estrato inferior, com

predominância de espécies secundárias dispersas por dois mecanismos de dispersão: anemocórico e autocórico, concomitaneamente (TABELA 1 e 2, FIGURA 5).

Fabaceae (36), Melastomataceae (48) e Rubiaceae (41) contabilizaram um número intermediário de indivíduos, e agrupadas, representaram, aproximadamente, 10% do valor de importância dentre as demais famílias. Fabaceae apresentou 8 espécies, destas *Inga lanceifolia* (21) está entre as 10 espécies mais importantes dentre as amostradas e foi encontrada em todos os estratos desse trecho de MA. *Machaerium nictitans* e *M. brasiliense* foram encontradas somente no estrato superior, e estiveram dentre as mais altas, podendo alcançar até 30m. Melastomataceae apresentou sete espécies, com poucos indivíduos alcançando o estrato superior, representados por *Miconia* sp. 1. e *Tibouchina pulchra*. A espécie determinada como *Miconia* sp. 1 é apontada como uma nova espécie pelos especialistas na família (M. Caddah, dados não publicados), e pode estar relacionada aos distúrbios ambientais e antrópico ocorridos na área. *Bathysa australis* foi a espécie com maior número de indivíduos entre as oito espécies amostradas para Rubiaceae, além de apresentar os indivíduos de maior porte. *Psychotria* spp. foi o gênero mais rico e apresentou quatro espécies para esta família.

Meliaceae (35), Asteraceae (19) e Sapindaceae (29) apresentaram contribuições semelhantes num total de 14 espécies. O mesmo total de espécies encontramos para Solanaceae (15), Urticaceae (7) e Celastraceae (8), porém, para essas famílias, as espécies contabilizadas, foram 7, 4 e 3, respectivamente. Solanaceae apesar de não se apresentar dentre as famílias com elevado valor de importância se destacou ao registramos o gênero *Solanum* spp. com quatro espécies, encontrado somente no estrato inferior.

Das famílias acima descritas Euphorbiaceae, Melastomataceae, Fabaceae e Asteraceae totalizaram 42,6% do valor de importância para as espécies pioneiras. *Alchornea triplinervia*, *I. lanceifolia*, *Miconia* sp.1, *A. glandulosa*, *Jacaranda montana* e *Hieronyma alchorneoides*

estiveram entre as espécies pioneiras que juntas totalizaram aproximadamente 61% dos indivíduos amostrados para esse estágio sucessional .

As famílias que apresentaram somente um indivíduo e uma espécie foram: Quiinaceae, Chloranthaceae, Sabiaceae, Opiliaceae e Proteaceae, que agrupadas com Elaeocarpaceae, Dichapetalaceae, Thymelaeaceae, Moraceae, Olacaceae, Cardiopteridaceae, Piperaceae, Rutaceae e Humiriaceae totalizaram 14 espécies e, aproximadamente, 10% do valor de importância sobre o total (FIGURA 13).

Dentre os 120 indivíduos parcialmente identificados (morfotipos) encontramos 25 morfotipos (TABELA 1 e 2). Entre os morfotipos, 72 indivíduos coletados foram identificados apenas ao nível genérico, distribuídos em 9 famílias, totalizando 16 morfoespécies. As demais 17 árvores foram identificadas até o nível de família e contribuem com oito morfotipos (TABELA 1 e 2). 31 árvores não foram coletadas, por não terem sido encontradas na época da coleta ou por estarem muito altas, sendo agrupadas em Indeterminada sp. 1. Este grupo apresentou elevada dominância e totalizou 5% do valor de importância; mas estiveram presentes em apenas 24 amostras (FIGURA 5 e 13). *Miconia* sp. 1 e *Eugenia* sp.1 também destacam-se como importantes morfoespécies por apresentarem, para os parâmetros de abundância, altas densidade e frequência relativas (FIGURA 13 e 14).

DISCUSSÃO

O número de indivíduos por hectare encontrado neste trabalho está muito próximo daquele encontrado por Alves *et al.* (2010) (1576 inds.ha-1) em amostragem na qual esse trecho de floresta se insere. Para outros trabalhos desenvolvidos na FODM, a densidade de indivíduos foi maior, mesmo com medidas de inclusão semelhantes a este trabalho (Pessoa *et al.* 1997, Gomes *et al.* 2004, Barros 2006, Pardo *et al.* 2007, Padgurschi 2010; Padgurschi *et*

al 2011). As medidas de inclusão foram determinantes para amostrarmos a maioria das espécies como arbóreas-arbustivas, visto que, dentre as classes de tamanho para as alturas, as populações de espécies menores que 6m foram poucas. Segundo Jarenkow (1994) a inclusão de indivíduos com diâmetros reduzidos pode diminuir a equabilidade local, porém não necessariamente modificar a diversidade. Este autor ressalta que muitos indivíduos de populações de espécies com características arbóreo-arbustivas também podem ser encontrados com frequência abaixo do sobosque.

A presença de taquaras ou bambus nas florestas montanas da MA é recorrente e tem recebido destaque nos trabalhos sobre a composição florística e estrutura desse bioma. Em área próxima, Padgurschi (2010) observou as possíveis relações entre a biomassa de bambus e localização das moitas nas unidades amostrais e a composição florística. Oliveira-Filho (1994) destaca que as restrições ocasionadas pela presença de moitas de bambu podem ser referentes ao sombreamento sobre as demais espécies. Meireles (2008) sugere que é necessário levar em consideração a relação entre a presença de moitas de bambus e a alta mortalidade de indivíduos arbóreos em florestas montanas e alto montanas da América do Sul.

Acreditamos que o considerável número de indivíduos mortos (124) encontrado neste trabalho pode estar relacionado também ao grau de inclinação, ao posicionamento geográfico e a dinâmica de deslizamentos de terra. Outros motivos, além da irregularidade do relevo local, podem estar relacionados á morte de indivíduos como a alta pluviosidade e a ocorrência de fenômenos naturais como a elevada incidência de raios (Meireles 2008).

As principais famílias aqui listadas, segundo Padgurschi *et al.* (2011) determinaram como Floresta Ombrófila Densa Montana a formação florestal da região do NSV, porém ainda encontramos algumas espécies de floresta semi-decídua como *Machaerium nictitans* e *M. brasiliense*, além de outros registros de espécies dessa fitofisionomia e espécies de distribuição ampla na Mata Atlântica como *Cabrlea canjerana* e *Cordia sellowiana*,

respectivamente (Mantovani 1993, Gandolf *et al.* 1995). A presença dessas espécies pode estar relacionada a uma área de transição pluviométrica entre o NSV e a cidade de São Luiza do Paraitinga, onde nos meses de junho, julho e agosto a precipitação varia de menos chuvoso a esporadicamente seco, característica que justifica a ocorrência de espécies de florestas semidecíduas a oeste do município (Aguirre 2008).

Padgurschi *et al.* (2011) ao compararem a parcela K, distante a aproximadamente 1 km da área desta parcela encontraram estruturas similares porém composições florísticas diferentes. Para a parcela analisada por Padgurschi *et al.* (2011) não foi registrado histórico de uso. Assim a parcela K, devido sua composição florística e estrutura, e uso histórico apresentou uma comunidade arbórea madura em relação à parcela N (Padgurschi *et al.* 2011).

Padgurschi (2010) encontrou diferentes relações de importância para as espécies de Myrtaceae, na parcela K, com diferente histórico de uso, sendo *Myrcia spectabilis* uma das espécies mais importantes, seguida por *Eugenia prasina*, *Calypttranthes grandiflora* e *C. lucida*. Esta última espécie foi a mais importante dentre as Myrtaceae na parcela N. Observamos que o padrão sugerido para as florestas atlânticas se manteve neste trabalho onde os gêneros *Eugenia* spp., *Marlierea* spp., *Gomidesia* spp. e *Myrcia* spp. estão entre aqueles que apresentam os maiores números de espécies (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Castro & Lorenzi 2002). Myrtaceae permanece como família mais rica nos trabalhos aqui compilados, excetuando-se os trabalhos nas florestas montanas do estado do Rio de Janeiro, onde Lauraceae apresentou maior número de espécies. Por ser nessas florestas tropicais, o provável centro de dispersão de Myrtaceae (Mori *et al.* 1983); acreditamos que outros fatores podem estar relacionados a esta diferente ordenação de riqueza, como a presença de áreas de descontinuidade da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro (Joly *et al.* 1993).

Ocotea spp., gênero mais rico e abundante registrado neste trabalho foi encontrado na oitava posição no trabalho de Padgurschi (2010). *Ocotea catharinensis*, espécie mais

abundante neste trabalho, é tida como uma espécie vulnerável, uma planta característica da mata primária densa das encostas e topos de morros da mata atlântica, é freqüente entre altitudes de 300 a 700 m, com presença marcante nos estados sulinos; sua madeira é indicada para a construção civil (vigas, caibros, ripas, tacos para assoalho, etc.) e confecção de móveis (Lorenzi 2002). Nas florestas montanas amostradas nos trabalhos de Barros (2006) e Pessoa *et al.* (1997), Lauraceae foi a mais rica das famílias. Nestes trabalhos o histórico de uso apontou para um tempo de recuperação menor que os outros trabalhos. Outro fator que podemos considerar para melhor entendermos a diferença de ordenação sobre as famílias mais ricas das florestas montanas da MA é a presença de neblina na região do NSV. Segundo Vogelmann (1973) em estudo nas florestas mexicanas, a presença de neblina pode ser um fator preponderante na diferenciação dessas florestas em altitudes elevadas em relação às florestas nas regiões mais baixas. Nesse sentido podemos observar o efeito proposto por Grubb (1971) “*Massenerhebung effect*” que contribui para a diferenciação das formações florestais montanas em diferentes elevações.

Segundo Tabarelli *et al.* (1999 a, b) a presença de Myrtaceae e de Lauraceae pode constituir um indicador do estágio de regeneração ou de degradação desta floresta, não só relativo à riqueza, mas também à disponibilidade de recursos e à composição de guildas.

Euterpe edulis, o palmito Jussara, único representante da família Arecaceae é a espécie dentre as mais freqüentes na MA (Siqueira 1994) e dessa porção do sudeste, estando também dentre as espécies mais numerosas nos trabalhos aqui compilados. Segundo Alves *et al.* (2010), *E. edulis* foi também a espécie dominante no perfil altitudinal, onde esse trabalho se insere. A elevada densidade de *E. edulis* nesse trecho de MA pode ser considerada como um indicador de uma área em estágio avançado de regeneração, ao retomarmos a intensa exploração, atualmente ilegal, desta espécie como recurso alimentício por populações humanas no passado.

Padgurschi (2010) e Tabarelli (1997) registraram espécies diferentes de *Mollinedia* spp. daquelas encontradas nesse trabalho como *M. salicifolia* e *M. oligantha*. Segundo Peixoto (1987), Monimiaceae se destaca por apresentar elevada variedade de espécies no sudeste do país. A tendência ao aumento desse número a partir do nordeste do estado de São Paulo foi detectada por Padgurschi (2010). Nos demais trabalhos apresentados para comparações com nossos resultados observamos a presença de Monimiaceae apenas no trabalho de Barros (2006) em área que esteve sob o mais curto período de preservação após distúrbio antrópico. Assim, Monimiaceae é uma família que pode estar relacionada a ambientes perturbados por ações antrópicas (Peixoto 1987).

Tabarelli (1997) registrou a presença de uma floresta de *Alchornea* spp. no NSV, confirmada em relatos por ele coletados nesta floresta há aproximadamente, 20 anos. Este gênero pode assim representar um táxon importante durante o processo de regeneração. Além de o encontramos em todos os estratos, também contabilizamos elevados valores para os parâmetros de abundância para a espécie *A. triplinervea*, presente dentre as mais importantes para este trabalho. Esta espécie é característica da Floresta Pluvial Atlântica que sofreu interferência do homem, sendo pouco comum nas florestas e abundante nas capoeiras, sua madeira é indicada para caixotaria leve na construção civil, pois possui uma madeira leve (Lorenzi 2002).

Miconia sp. 1 (M. Caddah, dados não publicados), *A. triplinervea* e *Inga lanceifolia*, indicadas como pioneiras; e *Bathysa australis*, *Alsophila setosa* e *Cyathea delgadii*, espécies cujo mecanismo de dispersão não está relacionado com animais, caracterizam comunidades florestais montanas. Estas espécies que estiveram dentre as mais importantes nesse trecho de MA também podem indicar a presença de ambientes em estágios de regeneração, devido suas estratégias de sucessão e síndrome de dispersão (Liebsch *et al.* 2004).

Encontramos um número relativamente baixo de morfotipos, 8% dos indivíduos amostrados, que costumam, segundo Shepherd *et al.* (2001), apresentarem-se como 20% do total das espécies identificadas nos inventários realizados na Floresta Ombrófila Densa. A imprecisão de dados taxonômicos que mostram identificações parciais, como os morfotipos, não nos permite compilar essas informações nos trabalhos de comparações, sendo assim descartados. Neste trabalho as espécies parcialmente identificadas, Indeterminada sp. 1, *Miconia* sp. 1 e *Eugenia* sp. 1 estiveram dentre as mais importantes. Desde modo acordamos com a necessidade de um esforço amostral onde as coletas e identificações possam ser realizadas por completo, contribuindo para comparações mais refinadas entre os inventários florestais da Mata Atlântica de Encosta (Siqueira 1994, Scudeller *et al.* 2001).

CONCLUSÃO

A área estudada encontra-se em processo de regeneração onde a comunidade florestal passou pela prática antrópica do corte seletivo e pode alcançar o *status* de uma área madura (Tabarelli 1993,1999; Padgurschi *et al.* 2011). A paisagem formada por uma matriz florestal estabelece processos ecológicos que favorecem esta caracterização (Alves & Metzger 2006). O processo de regeneração de uma floresta é tido como preponderante para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas (Ricklefs 2003) e as perturbações sejam elas de origem antrópica ou naturais interferem nesse processo (Ricklefs & Schluter, D.1993).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições ambientais, além do histórico de uso, e biológicas da área de estudo deste trabalho nos levam a crer que este trecho florestal possui características, como a elevada riqueza de espécies e abundância de indivíduos relacionados com os distúrbios locais (Alves *et al.* 2010). O acúmulo de diferentes processos de perturbação pode ter contribuído para a manutenção da elevada diversidade na comunidade vegetal local (Ricklefs & Schluter 1993). A diversidade de espécies arbóreas presente em uma paisagem pouco estável, mas capaz de manter-se após um determinado período de recuperação com parte das características anteriores às perturbações, contribui com a caracterização de uma área com elevada resiliência (Holling 1973, Sousa 1984, Leigh *et al.* 2004, Lugo & Lowe 1995).

Ao compararmos com outras florestas ditas primárias e/ou regeneradas, considerando o uso antrópico realizado na área até meados da década de 70 e a ação dos fatores ambientais, inferimos que este trecho de floresta, representada por uma comunidade arbórea secundária, está em processo de regeneração. Segundo a definição de Ghazoul & Sheil (2010), uma floresta é considerada secundária quando há supressão seletiva da vegetação e posterior abandono da atividade, deixando a região em processo natural de regeneração. A determinação desse trecho de floresta como uma comunidade florestal secundária, mas com características de uma floresta madura, devido às semelhantes características da flora e estrutura locais com outros trechos ditos conservados, num primeiro momento, é sugerido. Porém, o tempo de recuperação, que se encontra próximo a 40 anos, e os dados analisados parece não ser suficiente para adotarmos essa classificação. Segundo Liebsch *et al.* (2004), para a recuperação após distúrbio antrópico, de 40% do endemismo das florestas atlânticas do sudeste, seriam necessários próximo de 2000 anos.

Compreender o processo de regeneração da comunidade vegetal através da estrutura e composição florística modificada pela forma de uso do solo das florestas secundárias tropicais torna as previsões sobre o processo de sucessão, difíceis (Guariguata & Ostertag, 2001;

Pereira & Vieira, 2001). Porém, a presença da área de entorno pode ser uma das características que devemos considerar para entender o processo sucessional desta formação. Esta área pode exercer forte influência não só sobre a velocidade de recuperação como também sobre a rota sucessional da formação florestal, pois fornece os diásporos disponíveis, os nutrientes necessários e a existência de habitats adequados ao recrutamento de novos indivíduos (Uhl 1981; Woods 1989; Nykvist 1996; Turner *et al.* 1996, Chazdon 2003). A presença de fontes de regeneração, local e externa, e de barreiras ecológicas são fatores importantes para a manutenção da diversidade florística em florestas secundárias (Alves & Metzger 2006). Na área amostrada não identificamos barreiras ecológicas que impeçam ou diminuam a regeneração da comunidade local, pois o trecho de floresta está imerso em uma contínua floresta e preservada pela unidade de conservação de proteção integral / UCI do PESH.

Ressaltamos que os poucos estudos sobre as florestas secundárias antropizadas, em estádios elevados de regeneração, podem estar ligados ao desconhecimento da existência dessas florestas, quer seja pelo acesso restrito, devido às condições ambientais severas, quer seja pelo não reconhecimento dos relatos de uso antrópico como evidências complementares as descrições da dinâmica dessas formações florestais.

As informações aqui descritas poderão contribuir para as ações públicas e diretrizes de conservação dos serviços ecossistêmicos dos remanescentes da MA no estado de São Paulo (Rodrigues *et al.* 2008). Desde modo, a necessidade de (re)conhecer as áreas remanescentes da MA através dos estudos científicos perfaz a confirmação da riqueza desse bioma, direcionando-nos também a compreender a floresta como fonte de recurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SÁBER, A. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo.
- ADAMS, C. 2000. Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental. Editora Annablume/FAPESP, São Paulo.
- AGUIRRE, G. H. 2008. Caracterização da vegetação arbustivo-arborea de fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana. Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- APG 2003. Angiosperm Phylogeny Group II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399 – 436 .
- ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., SCARANELLO M.A., CAMARGO P.B., SANTOS, F.A.M., JOLY, C.A. & MARTINELLI, L.A 2010. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist forest (Brazil). Forest Ecology and Management, *in press*.
- ALVES, L.F. & METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. Biota Neotropica. <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006> (acesso em 10/05/2011).
- ALMEIDA, F.F.M. & CARNEIRO, C.D.R. (1998) Origem e evolução da Serra do Mar. Revista Brasileira de Geociências 28(2):135 – 150.
- AMORIM, A.A.; JARDIM, J.G.; LOPES, M., M.M.; FIASCHI, P.; BORGES, R.A.X.; PERDIZ, R.O.; THOMAS, W.W. 2009. Angiospermas em remanescentes de floresta montana no sul da Bahia, Brasil. Biota Neotropica. <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02909032009> (acesso em 10/02/2011).
- BONGERS, F. J., POMPA, MEAVE Del CASTILHO, J. & CARABIAS, J. (1998) Structure and floristic composition on the lowland rain forest of Lo Tuxtlas, Mexico. Vegetatio 74, 55 – 80.
- BROWN, J.H. & LOMOLINO, M.V. 2006. Biogeografia. 2a ed. FUNPEC, Ribeirão Preto, São Paulo.
- BROWN, S. & LUGO, A. E. (1990) Tropical secondary forests. Journal of Tropical Ecology 6: 1 – 32
- CABRAL, D.C & CESCO, S. (2008) Notas para uma história da exploração madeireira na mata atlântica do sul-sudeste. Ambiente & Sociedade 11, 33 – 48.

- CARVALHO, L.M., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A. 2000. Tree Species Distribution in Canopy Gaps and Mature Forest in an Area of Cloud Forest of the Ibitipoca Range, South-Eastern Brazil. *Plant Ecology* 149(1): 9 – 22.
- CHAZDON, R.L. 2003. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematic* 6 (1,2): 51–71.
- COUTINHO, L. M. (2006) O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica*. 20, 1,13 – 23.
- DISLICH, R., MANTOVANI, W. (1998) Flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira". *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17: 61 – 83.
- ELLENBERG, H. 1979. Man's Influence on Tropical Mountain Ecosystems in South America: The Second Tansley Lecture. *Journal of Ecology* 67 (2): 401 – 416.
- EWEL, J. 1980. Tropical succession: manifold routes to maturity. *Biotropica* 12:(suppl): 2-7.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. (coord.)1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. (Manual n. 4).
- GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H.F., BEZERRA, C.L.F. (1995) Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. *Revista brasileira de biologia* 55, 4, 753 – 767.
- GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. (eds.) 2005. *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. 472 p.
- GARCÍA-MONTIEL, D. 2002.El legado de la actividad humana en los bosques neotropicales contemporáneos. In *Ecología y conservación de bosques neotropicales* (GUARIGAUTA, M.R. & G.H. KATTAN, eds). Ediciones LUR., Cartago, p. 97-112.
- GHAZOUL, J. & SHEIL, D. 2010. *Tropical Rain Forest: Ecology, Diversity, and Conservation*. Oxford University Press, New York.
- GOMES, G.E.P.C, FISH, S.T.V & MANTOVANI, W. (2004). Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabijú, Pindamonhangaba, SP, Brasil. *Acta boranica brasílica* 19, 3, 451 – 465.
- GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R. 2001. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148:185 – 206.
- GRUBB, P.J. 1977. Interpretation of the "Massenerhebung" effect on tropical mountains. *Nature* 229: 44 – 45.
- HIROTA, M. 2005. Monitoring the Brazilian Atlantic Forest Cover. In *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook* (GALINDO-LEAL, C. &

- CÂMARA, I.G., eds.). Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. p. 60-65.
- HOLLING, C.S. 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:1 – 23.
- INSTITUTO FLORESTAL 2010. Unidades de conservação do estado de São Paulo. http://WWW.iflorestal.sp.gov.br/unidades_conservação/index.asp (acesso em 10/05/2011).
- IVANAUSKAS NATÁLIA MACEDO 1997. Caracterização Florística e Fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo. Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- JARENKOW, J. A. 1994. Estudo Fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul. Doutorado. Universidade Estadual de São Carlos, São Paulo.
- JOLY, C. A. , AIDAR, M. P. M. , KLINK, C. A. , MCGRAPH, D.G. , MOREIRA, A.G. , MOUTINHO, P. , NEPSTAD, D.C. , OLIVEIRA, A.A. , POTT, A. , SAMPAIO, E.V.S.B. (1999) Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura (SBPC)*. 51 (5/6): 331 – 348.
- JOLY, C.A., MARTINELLI, L.A., ALVES, L.F., VIEIRA, S.A., TAMASHIRO, J.Y., AIDAR, M.P.M., CAMARGO, P.B., ASSIS, M.A., BERNACCI, L.C., 2008. As Parcelas Permanentes do Projeto Temático Biota Gradiente Funcional: Composição Florística, Estrutura e Funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, Estado de São Paulo, Brasil. *RedeMAP: Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Mata Atlântica e Pampa & Funpar*, Curitiba.
- LAURENCE, W.F. & BIERREGAARD , R.O. (eds) 1997. *Tropical forest remnants*. The University of Chicago Press, Chicago.
- LEIGH, J.E.G., DAVIDAR, P., DICK, C.W., PUYARAVAUD, J.P., TERBORGH, J., ter STEEGE, J., WRIGHT, S.J. 2004. Why Do Some Tropical Forests Have So Many Species of Trees? *Biotropica* 36 (4): 447 – 473.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1993. *Ecologia da Mata Atlântica de Cubatão*. Editora da Universidade Estadual Paulista e Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LORENZI, H.C.S. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol.1 – 4 ed. Instituto Plantarum.Nova Odessa, São Paulo.
- LORENZI, H.C.S. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol.2 – 2 ed. Instituto Plantarum. Nova Odessa, São Paulo.
- LUGO, A .E., C , LOWE, C. (eds.)1995. *Tropical forests: management and ecology*.. Princeton. Spring-Verlag.New York, N.Y.

- LIEBSCH, D., MARQUES, M.C.M. , GOLDENBERG, R. 2004. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. *Biological Conservation* 141: 1717 – 1725.
- MANTOVANI, Valdir 1993. Estrutura e Dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP. Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARTINS, F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora UNICAMP, Campinas.
- MARTINS, S.C., PICCOLO, M.C., CAMARGO, P.B., VIEIRA, S.A., ALVES, L.F., JOLY, C.A., CARMO, J.B., MARTINELLI, L.A. 2010. Nutrient, carbon and clay contents of soils throughout an altitudinal gradient in the coastal Atlantic Forest of southeast Brazil (Ubatuba, SP). *Geoderma*, in review.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Relatório Workshop Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G. J. & KINOSHITA, L.S. 2008. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 3: 559 – 574.
- MELLO, T. F. 2009. Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas às vertentes: as quase florestas de São Luiz do Paraitinga. Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MOREIRA, P.R. & VILLA NOVA, N. 2002. Planejamento conservacionista e monitoramento do entorno de parques e reservas, considerando a microbacia: uma proposta metodológica. *In Anais do V Simpósio Nacional de Recuperação de áreas degradadas*, p.32 – 34 .
- MORI, S. A. BOOM, B. M. & PRANCE, G. T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* 33: 233 – 245.
- MULLER-DOMBOI, D., ELLENBERG. H. 1974. Aims and Methods of vegetation ecology. Welley, New York, N.Y.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER. C. G., FONSECA, G.A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853 – 858.
- NYKVIST, N. 1996. Regrowth of secondary vegetation after the "Borneo fire" of 1982-1983. *Journal of Tropical Ecology* 12: 307 – 312.
- ODUM, P.E., BARRET, G.W. 2007. Fundamentos de Ecologia. 5ª. ed. Thomson, São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32 (4): 793 – 810.

- OLIVEIRA-FILHO, A T.1994. Effect of flooding regime and understory bamboos in physiognomy and the tree species composition of a tropical semideciduous forest in the southeast of Brazil. *Vegetatio* 113: 99 – 124.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L. & McMAHON, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* 11: 1633-1644.
- PADGURSCHI, M.C.G. 2010. Composição e estrutura arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana com Taquaras na Mata Atlântica. Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.
- PADGURSCHI, M. C. G, PEREIRA, L.S., TAMASHIRO & J. Y., JOLY, C. A. 2011. Composição e similaridade florística entre duas áreas de Floresta Atlântica Montana, São Paulo, Brasil. <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?article+bn02811022011> (acesso em 05/08/2011).
- PARDO, C.S., TERRA, G., NERI, A.C.A. & MATOS, D.M.S. (2007) Florística do componente arbóreo de um trecho de floresta do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. *Revista brasileira de biociências* 5, 2, 792 – 794.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B.L.; McMAHON, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and earth system sciences* 11: 1633 – 1644.
- PEIXOTO, A. L.1987. Revisão taxonômica do gênero *Mollinedia* Ruiz et Pavon (Monimiaceae, Monimioideae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PESSOA, S.V. A. ; GUEDES-BRUNI, R.R.; KURTZ, B. C.1997. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In *Diversidade florística e Conservação da Mata Atlântica* (LIMA, H.C; GUEDES-BRUNI). Rio de Janeiro. 346 p.
- PEREIRA, J.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T, LEMOS-FILHO, J.P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity Conservation* 16: 1761–1784.
- PEREIRA, C.A & VIEIRA, I.C.G. 2001. A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia. *Interciência*, 26, 8, 337 – 341.
- RESTREPO, C., WALKER, L.R., SHIELS, A. B., BUSSMANN, R., CLAESSENS, L., FISCH, S., LOZANO, P., NEGI, G., PAOLINI, L., POVEDA, G., RAMOS-SCHARRÓN, C., RICHTER, M., & VELÁZQUEZ, E. 2009. Landsliding and its multiscale influence on mountainscapes. *Bioscience* 59(8): 685 – 698.

- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141 – 1153.
- RICKLEFS, R.E. 2003. *A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica*. Rio de Janeiro, Guanabara/Koogan 357 – 358.
- RICKLEFS, R.E. & SCHLUTER, D. 1993. *Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*. University of Chicago Press, Chicago.
- RODRIGUES, R. R., JOLY, C. A., BRITO, M. C. W. , PAESE, A., CASATTI, L., MENEZES, N. A. & BOLZANI, V.S. 2008. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente & Programa BIOTA/FAPESP. Fundação de Amparo á Pesquisa do estado de São Paulo, São Paulo.
- SIQUEIRA, M. F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SÃO PAULO 1972. Atlas Pluviométrico do estado de São Paulo. Secretaria de Serviços e Obras Públicas, São Paulo.
- SHEPHERD, G. J. 1994. FITOPAC 1. Manual do usuário. Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas, SP.
- SHEPHERD, G.J, SCUDELLER, V.V. & MARTINS, F.R. (2001) Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic Ombrophilous Dense Forest in southeastern Brasil. *Plant Ecology* 152(2): 185 – 199.
- SOS MATA ATLÂNTICA 2010. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2008-2010. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, São Paulo.
- SOUSA NETO, E.R., 2008. Perdas de nitrogênio pela emissão de óxido nitroso (N₂O) e sua relação com a decomposição da serapilheira e biomassa de raízes na floresta de Mata Atlântica. Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SOUZA, V. C. & LORENZI, H.C.S. 2005. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa, São Paulo.
- SOUZA, W. P. 1984 The role of disturbance in natural communitis. *Annual Review of Ecology and Systematics* 15: 353 – 392 .
- SWAINE, M.D. & WHITMORE, T.C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75, 81 – 86.
- TABARELLI, M.1997. A regeneração da floresta Atlântica Montana.Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- TABARELLI, M., VILLANI, J.P. & MANTOVANI, W. 1994. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, S.P. *Revista do Instituto Florestal* 6:1-11.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. & PERES, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91:119 – 127.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, V. 1999 a. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22(2): 217 – 223.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, V. 1999 b. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20 (1): 57 – 66.
- TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (acesso em 10/10/2010)
- TURNER, I. M., TAN, H. T. W. & CHUA, K. S. 1996, Relationships between herb layer and canopy composition in tropical rain forest successional mosaic in Singapore. *Journal of Tropical Ecology* 12: 843 – 851.
- UHL, C., CLARK, K., CLARK, H. & MURPHY, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon basin. *Journal of Ecology* 69, 631-649.
- van DER PILJ, A. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 2ª. ed..Springer-Verlag, Berlin.
- van GEMERDEN, B.S.; OLFF, H.; PARREN, M.P.E. 2003. The pristine rain forest? Remnants of historical human impacts on current tree species composition and diversity. *Journal of Biogeography* 30:1381–1390.
- VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- VILELA D.M, Nascimento, M. T., Aragão, L. E.O. C. & Gama, D.M. 2006. Effect of selective logging on forest structure and nutrient cycling in a seasonally dry Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* 33: 506–516
- VICTOR, M. A. M. 1977. A Devastação Florestal. Editora UNIPRESS. Sociedade Brasileira de Silvicultura, São Paulo.
- VOGELMANN, H.N. 1973. Fog precipitation in the plant succession on landslides in the Caribbean. *Biotropica* 28(4a): 566 – 576.
- WHITMORE, T.C 1991. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In *Rain forest regeneration and management* (A. Gómez-Pompa, T.C. Whitmore & M. Hadley, eds). UNESCO & Parthenon Publishing Group, Paris. 67-89 p.

WALKER, L.R; ZARIN, D.J.; FETCHER, N; Randall W. MYSTER, R. W. JOHNSON, A.H. 1996. Ecosystem development in plant succession on landslides in the Caribbean. *Biotropica*. 28(4): 566 – 576.

WOODS, P. 1989. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. *Biotropica* 21: 290 – 298.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

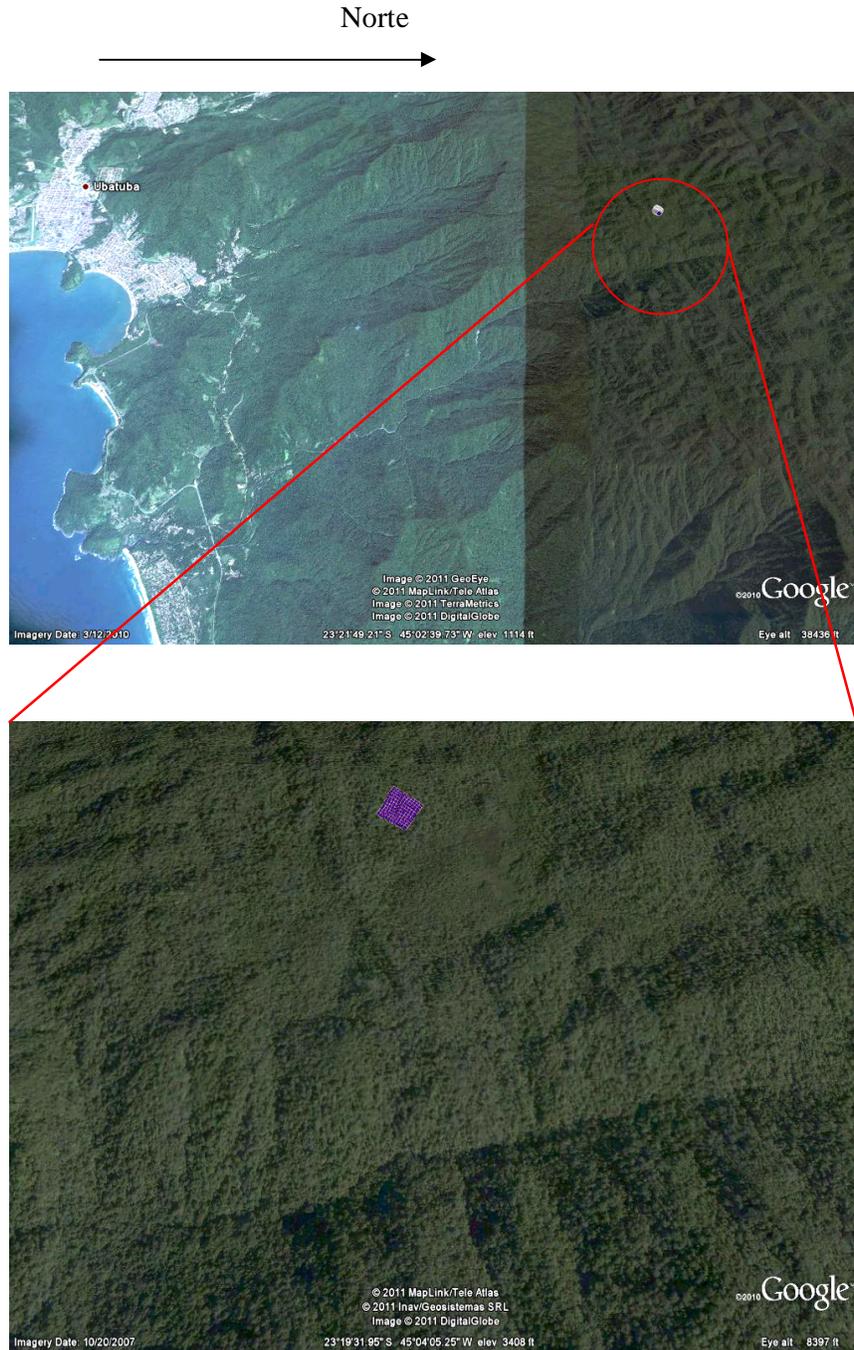


Figura 01 – Localização da Floresta Ombrófila Densa Montana/FODM do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. A – Círculo vermelho: região amostral deste trabalho na FODM sobre um relevo caracterizado pelos Mares de Morros ao norte e escarpas da serra do Mar ao sul. B - Detalhe da FODM onde está alocada a parcela N (em roxo) às margens do vale do Rio Itamambuca. Fonte: imagens Google Earth.

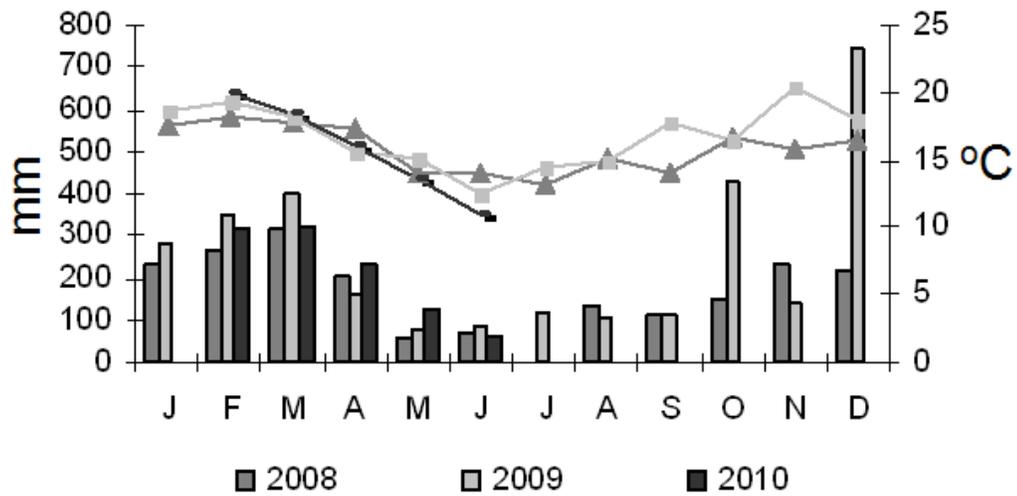


Figura 02 - Climatograma do Núcleo Santa Virgínia / NSV, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Médias mensais para os anos 2008, 2009 e 2010 coletados pela torre de fluxos instalada no NSV. O segundo semestre de 2010 não foi amostrado (H. Rocha, dados não publicados)

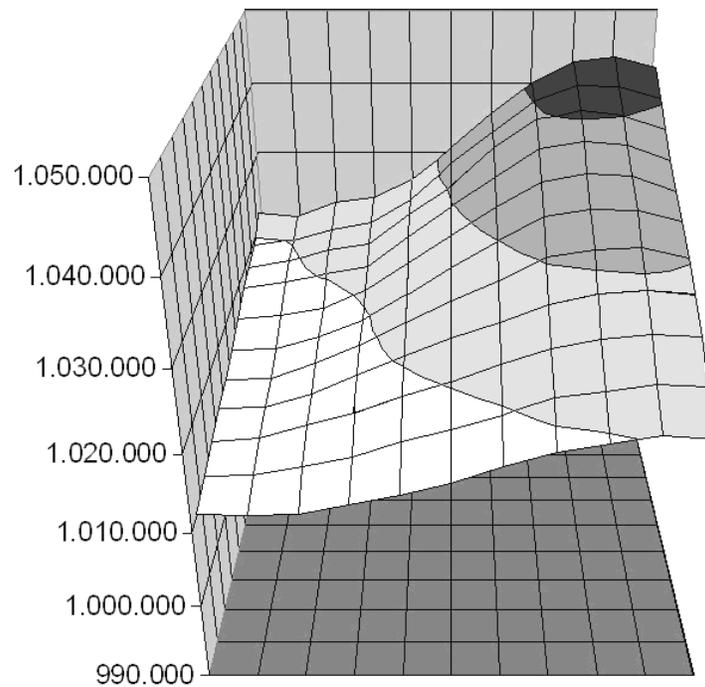


Figura 03 - Topografia para parcela N alocada no Núcleo Santa Virgínia (NSV), Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo.



Figura 04 – Vestígio de árvore possivelmente cortada pela extração seletiva de madeira realizada na segunda metade do século XX, na parcela N, localizada na Floresta Ombrófila Densa Montana, do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar. A – Cepa de árvore em estágio avançado de decomposição. B – Detalhe figura A. C – Parte superior do tronco em estágio avançado de decomposição deixado na mata.

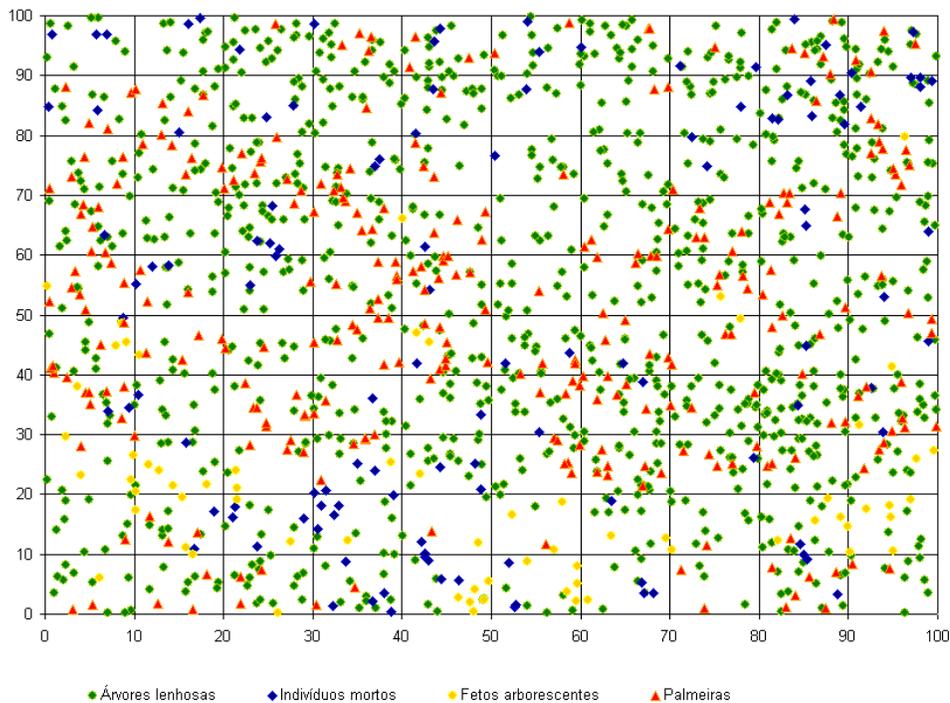


Figura 05 - Distribuição espacial dos indivíduos amostrados em um hectare da Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP. No grupo morfotipos estão incluídos os indivíduos arbóreos parcialmente identificados e não-identificados.

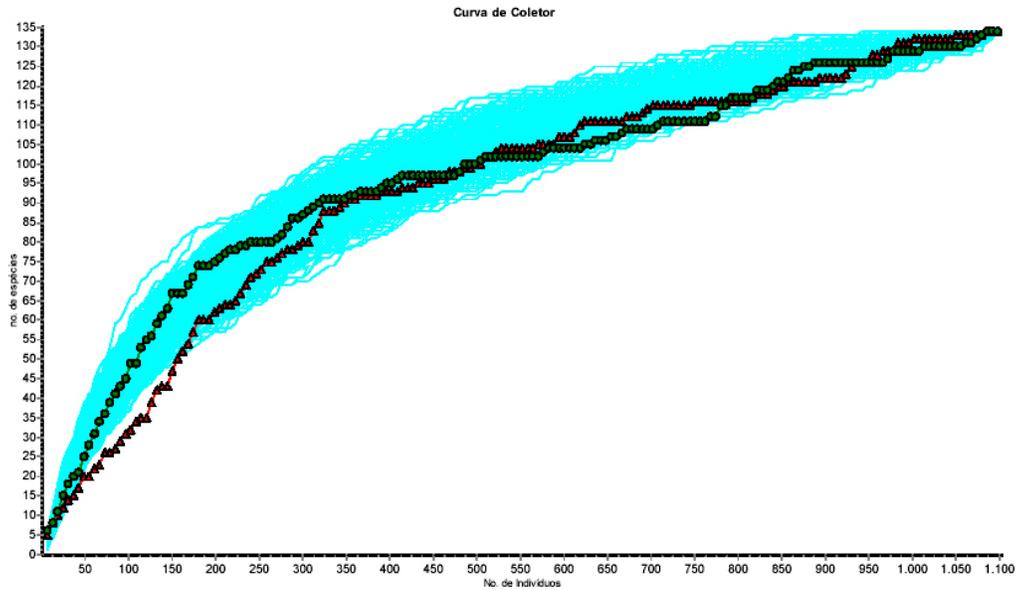


Figura 06 - Curva de coletor das espécies e indivíduos amostrados em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar / PESM SP. A curva em vermelho refere-se às espécies coletadas e a em verde as espécies coletadas

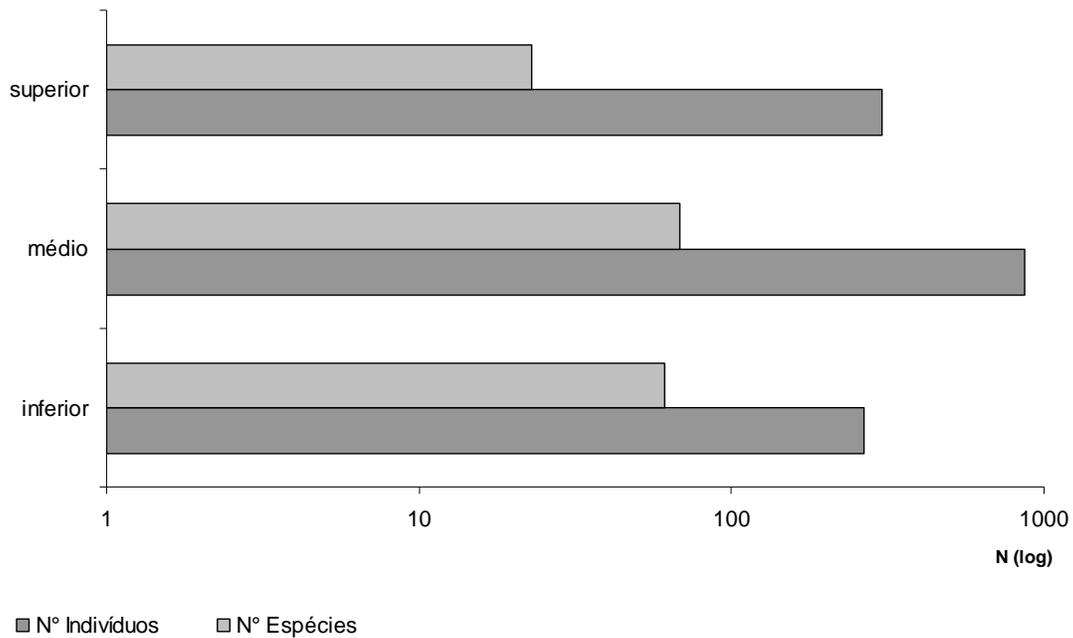


Figura 07 – Distribuição das espécies e indivíduos em estratos verticais amostrados em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana / FODM do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar / PESM SP

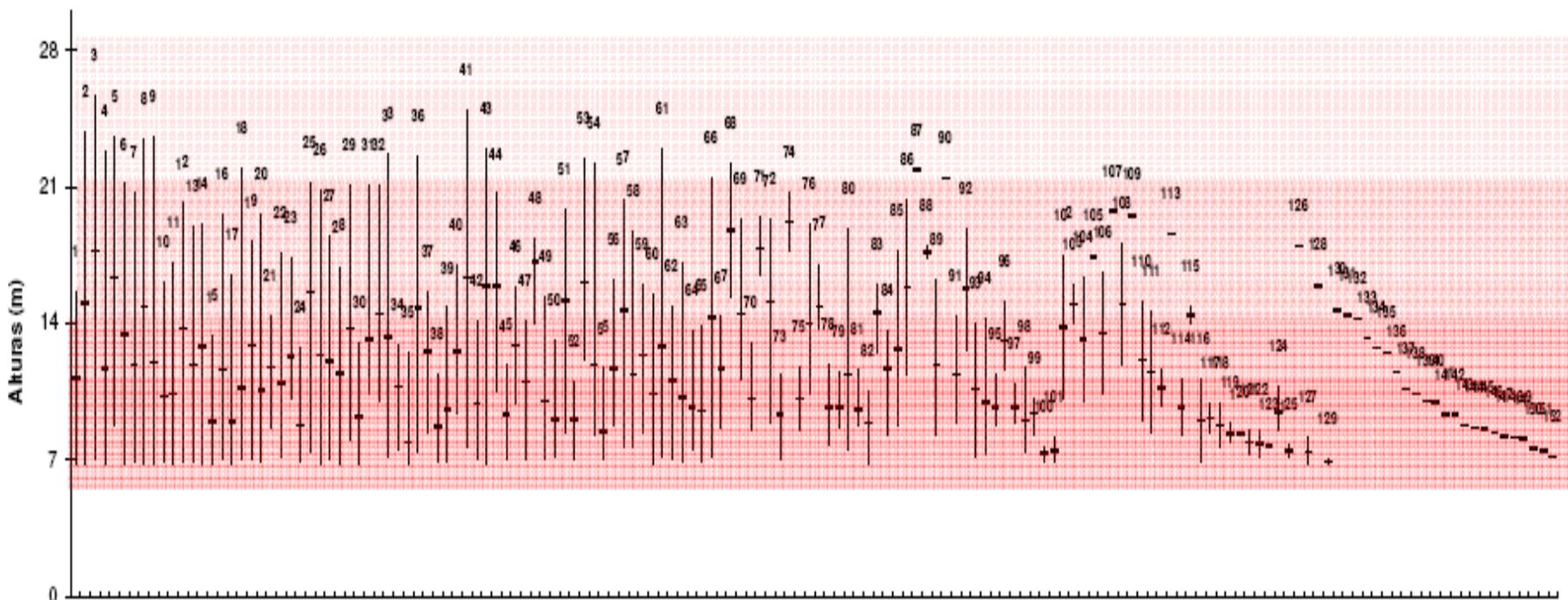


Figura 08– Distribuição das amplitudes de altura das populações das espécies amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar/PESM SP. Os traços inferiores, superiores e medianos representam as alturas mínimas, médias e máximas encontradas na população de cada espécie amostrada. Os números acima dos traços verticais representam o ranqueamento das espécies segundo o valor de importância

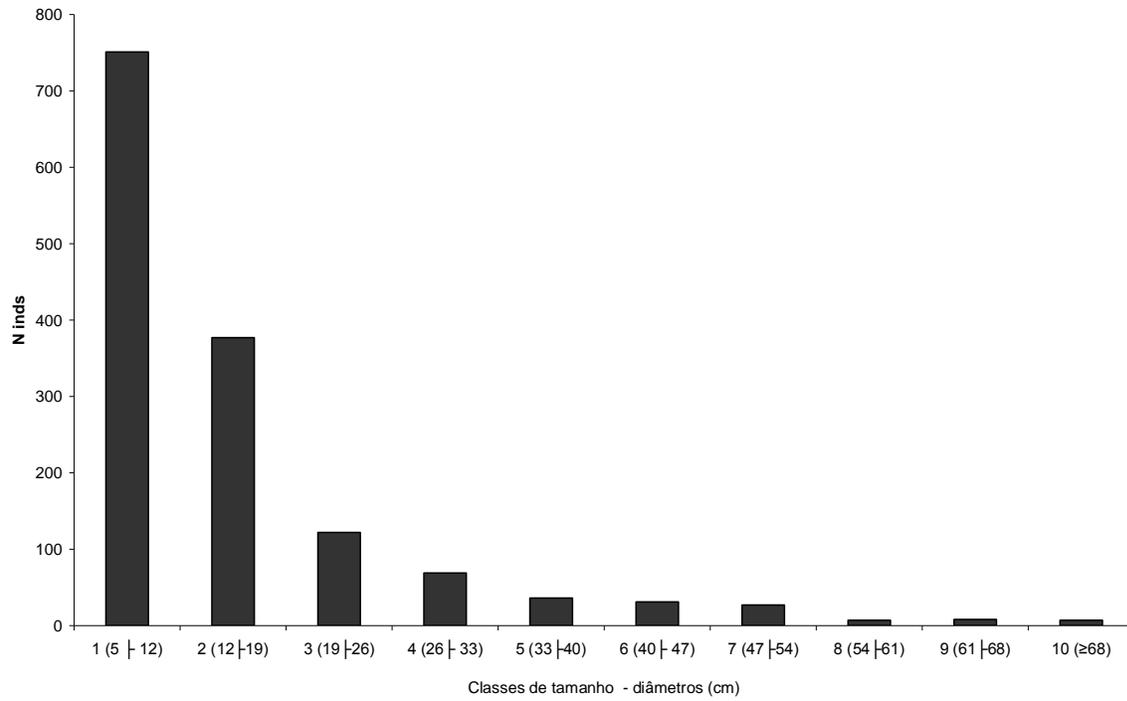


Figura 09 – Distribuição dos diâmetros dos indivíduos amostrados em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP

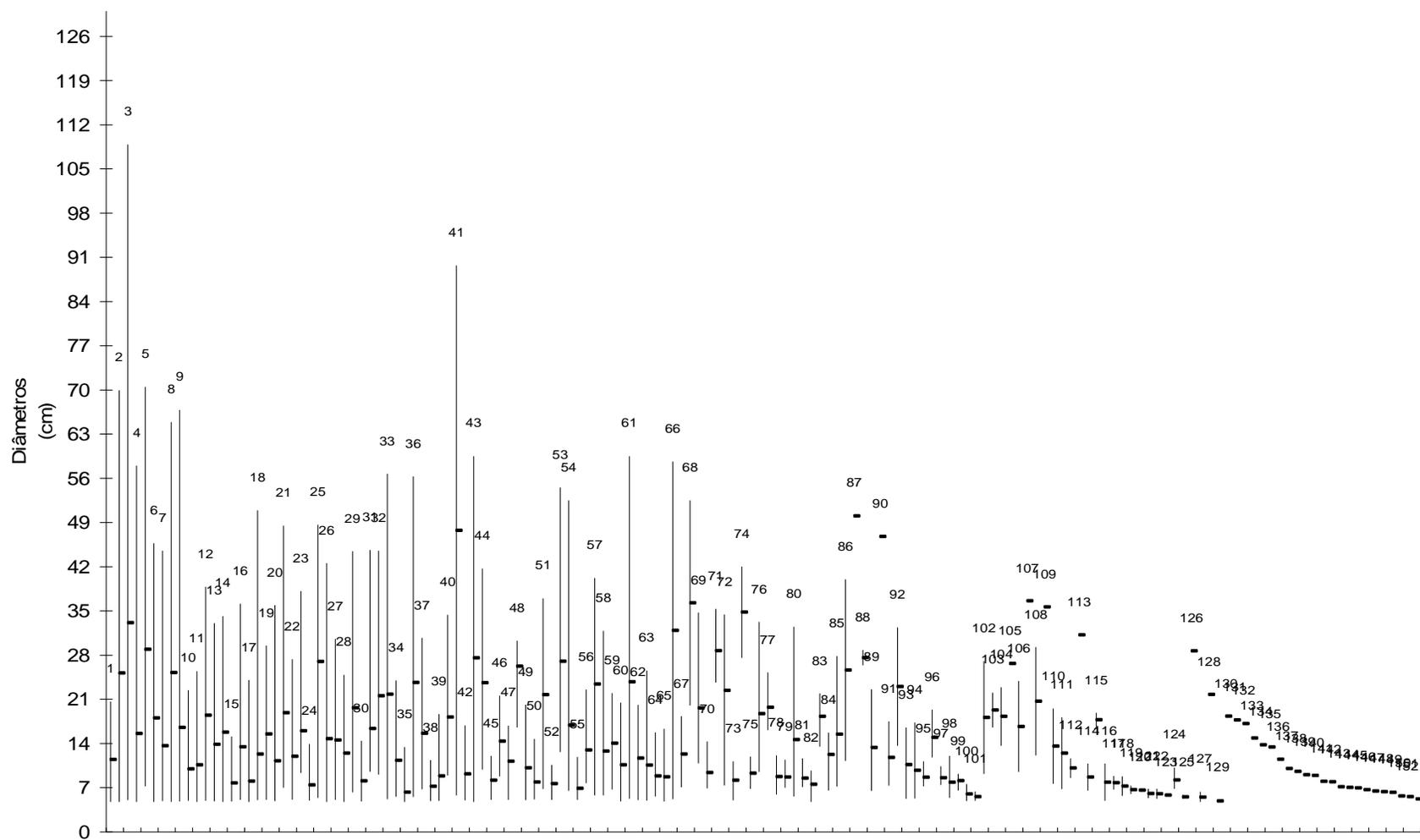


Figura 10 - Distribuição das amplitudes de diâmetro das populações das espécies amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar/PESM SP. Os traços inferiores, superiores e medianos representam as alturas mínimas, médias e máximas encontradas na população de cada espécie amostrada. Os números acima dos traços verticais representam o ranqueamento das espécies segundo o valor de importância

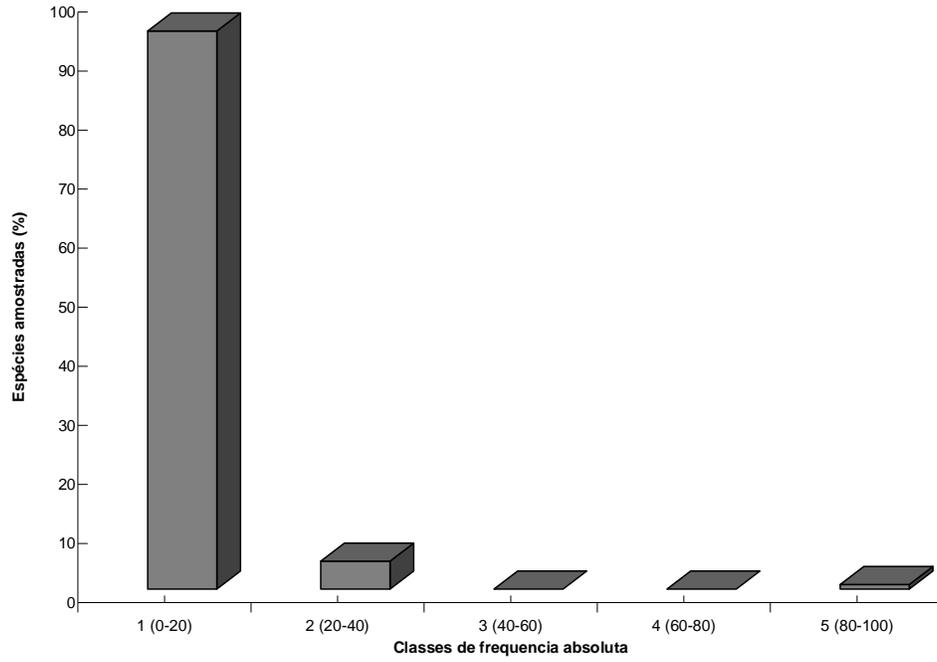


Figura 11 – Distribuição das espécies em classes de frequência absoluta amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP.

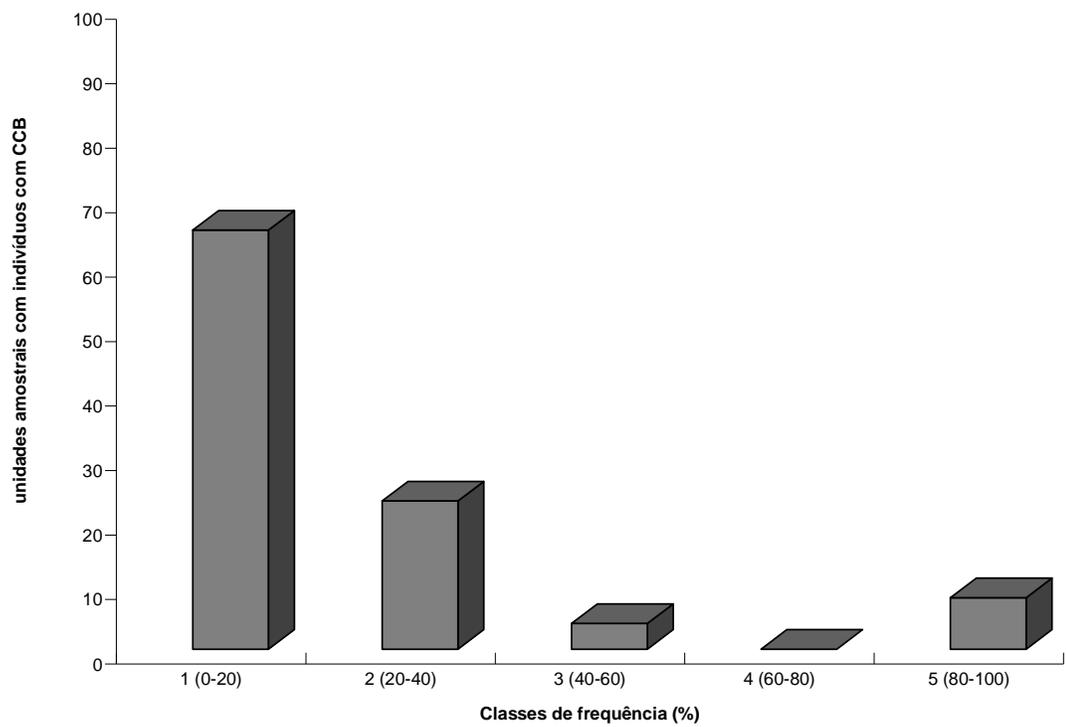


Figura 9 – Distribuição dos indivíduos em classes de frequências, segundo a presença de taquaras nas copas (CCB), amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP

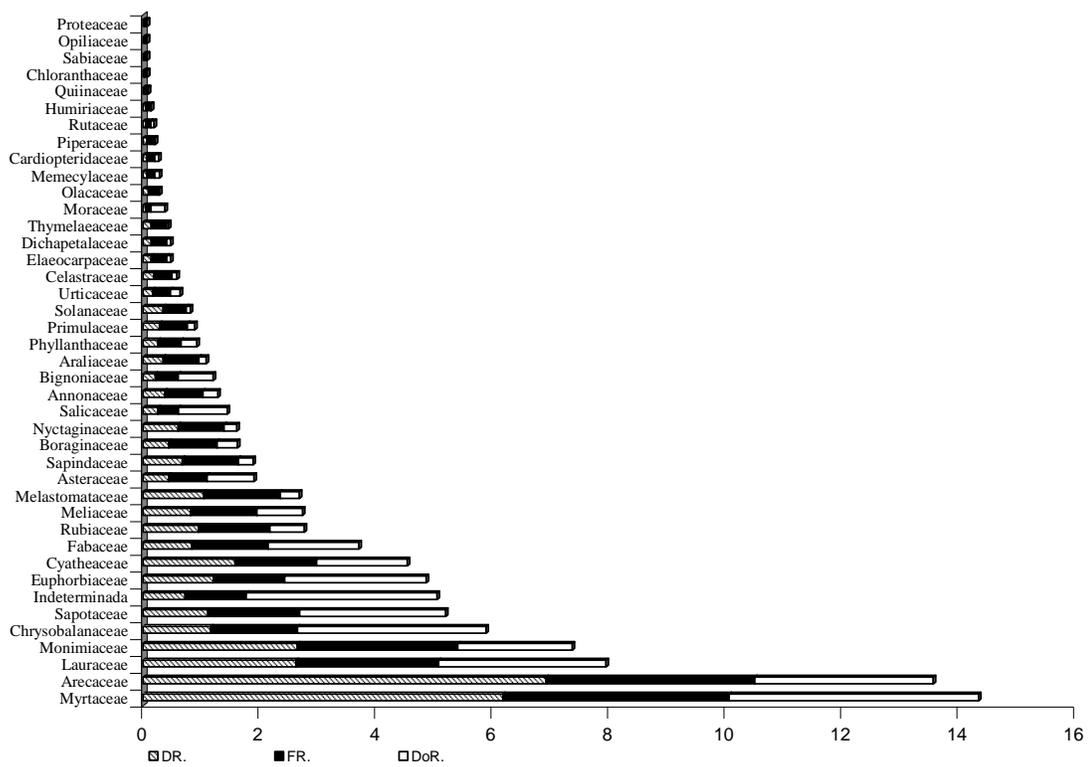


Figura 13 – Distribuição das famílias, segundo os parâmetros de abundância, amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP.

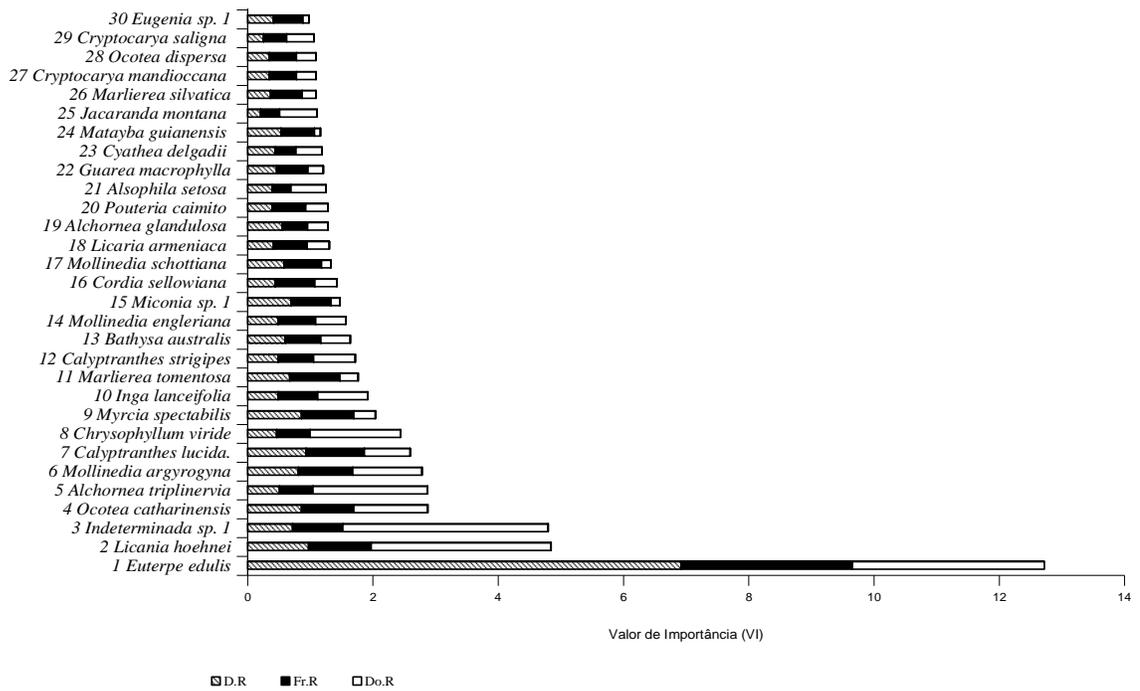


Figura 14 - Distribuição das espécies, segundo os parâmetros de abundância, amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP.

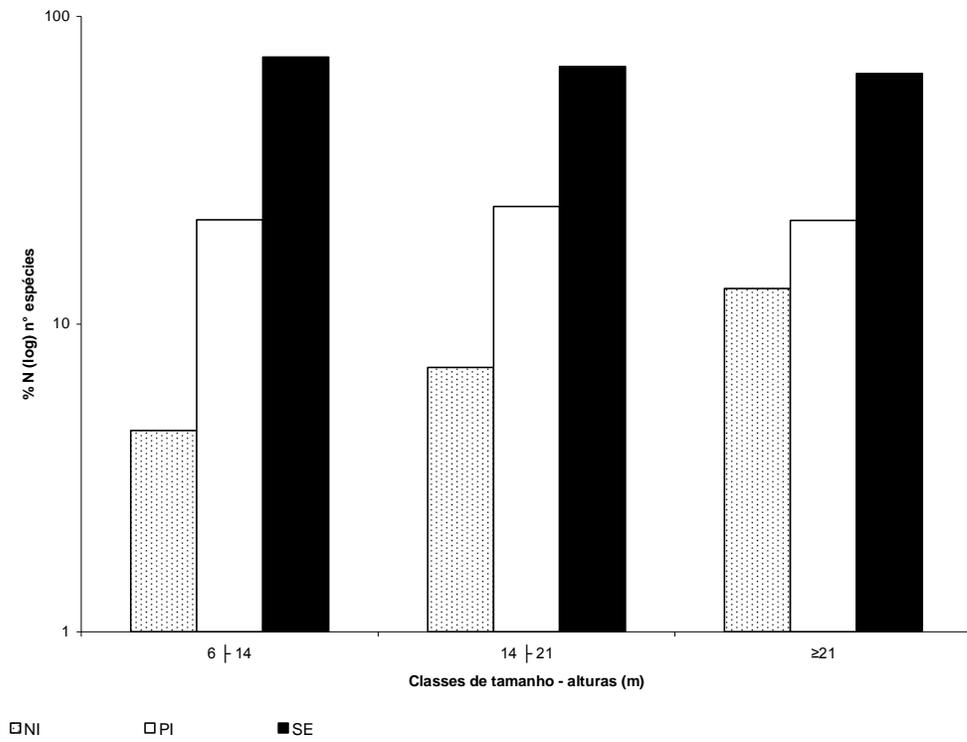


Figura 15 - Distribuição das estratégias de sucessão, segundo as alturas, dos indivíduos amostrados em um hectare de Floresta Ombrófila Densa do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP

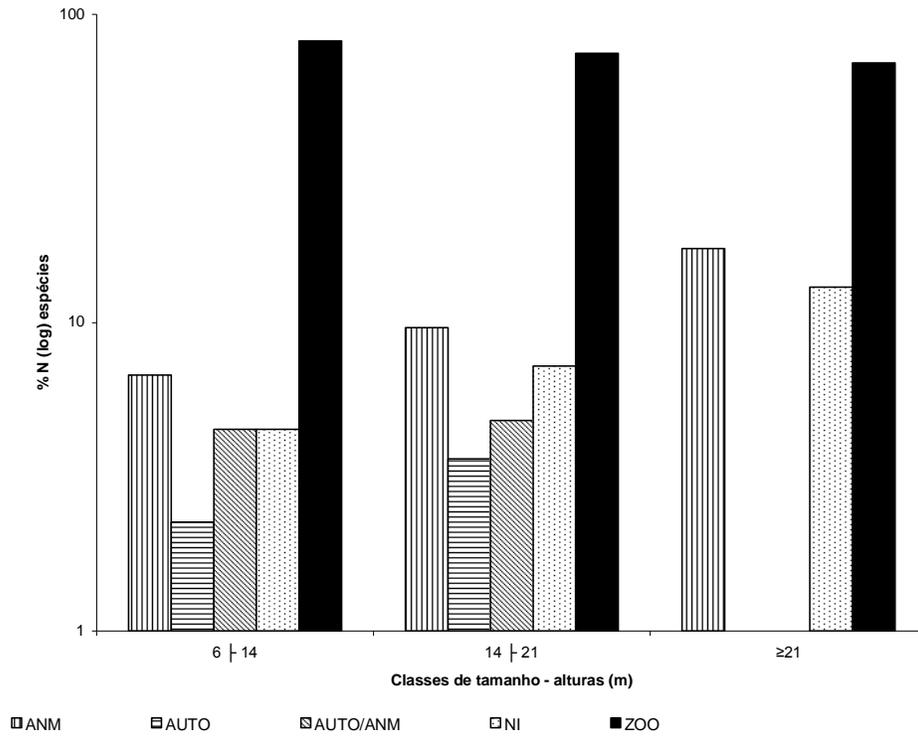


Figura 16 – Distribuição das síndromes de dispersão, segundo as alturas, dos indivíduos amostrados em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Danta Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP

TABELA 1 – Distribuição dos indivíduos entre os descritores fitossociológicos e nos grupos taxonômicos e ecológicos em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana do Núcleo Santa Virgínia, do Parque Estadual da Serra do Mar, SP

PAR FIT	Na	N	Ne	Nf	Ng	AB	D1	H	Ni Ram	% Ram	D2	H'	J')	Si
GERAL	100	1.560	152	42	83	40,68								
IDENT.		1.316	127	38	72	37,4	14,3	11,73	63	4,4	13,8	4,04	0,81	0,05
Árvores	99	950	120	35	69	29,13	15,28	11,78	47	4,94		4,25	0,89	0,019
Palmeiras	82	298	1	1	1	3,77	12,02	11,22	-	-	-	-	-	-
Fetos arb.	32	68	6	1	2	1,85	16,58	11,93	12	17,64		1,60	0,926	0,196
NI	63	120	25	12	18	6,27	18,98	12,72	3	-	-	-	-	-
Mortos	62	124	1	1	1	3,61	15,75	12,16	-	-	-	-	-	-
SD														
ZOO	100	1.242	117	35	61	27,9	13,30	11.430	31	2,3	13,15	3,761	0,78	0,068
ANM	45	70	13	6	8	2,66	18,48	13,52	6	8	17,22	2,06	0,84	0,176
AT	8	8	3	3	2	0,97	16.150	12.700	-	-	-	-	-	-
AT/ANM	31	67	6	1	2	1,70	15,84	11,91	24	35	12,204	1,66	0,92	0,194
NI		48	9*	6		5.170	30.900	16.600	-	-	-	-	-	-
ES														
PI	73	189	32	10		7.160	17.020	12.330	12	6,35	15,70	2.900	0,83	0,076
NPI	100	1.199	107	31		28,7	14.010	11.460	51	4,25	12,95	3,60	0,79	0,07
NI		48	9*	6		5.170	30.900	16.600	-	-	-	-	-	-
ER														
6 14	100	1.098	134	39		9,3	9,5	9,9	36	3,3	6,30	3,86	0,79	0,07
14 21	98	293	83	31		16,42	25,6	16,7	21	7,1	16,43	3,95	0,89	0,03
≥ 21	37	45	24	15		11,67	56,7	22,3	6	12,8	48,9	2,96	0,91	0,05

Espécies identificadas (IDENT), morfotipos e morfoespécies (NI), indivíduos mortos (MORTOS). Grupos ecológicos: Síndrome de dispersão (SD), espécies zoocóricas (ZOO), anemocóricas (ANM), autocóricas (AUTO), autocóricas e anemocóricas (AT/ANM); e estágio sucessional (ES), espécies pioneiras (PI), não pioneiras (NPI). Parâmetros fitossociológicos (PAR FIT): número de indivíduos presentes nas amostras (Na); número de indivíduos (Ni), espécies (Ne) e famílias (Nf), área basal (AB, m²), diâmetro médio indivíduos (D1, cm²), altura média (H, m), número de indivíduos ramificados (Ni Ram), porcentagem de indivíduos ramificados (% Ram), diâmetro médio do ramo (D2, cm²), Índice de Shannon-Wiener (H'), Nat/ind⁻¹, Índice de Pielou (J') e Índice de Simpson (Si), estratos de regeneração inferior (6 até 14 m), intermediário (14 até 21 m) e superior (acima de 21 m).

TABELA 2 – Lista florística, grupos ecológicos e parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies amostradas em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM) no Núcleo Santa Virgínia (NSV), Parque Estadual da Serra do Mar São Paulo. Os indivíduos distribuídos nas espécies foram ordenados segundo o valor de importância (VI). Os números da primeira coluna representam os códigos para as espécies (Cod.), o número de indivíduos (N^o. inds.), densidade relativa (De.Re.), frequência relativa (Fr.Re.) e dominância relativa (Do.Re) e valor de cobertura (V.C.) referenciam a quantificação da amostra. Os grupos ecológicos, definidos nos estádios sucessionais (ES) e nas síndromes de dispersão (SD) foram classificados, respectivamente em: pioneiras (PI) e secundárias (SE), e; zoocóricas (ZOO), anemocóricas (ANM), autocóricas (AUTO), anemocórico-autocóricas (ANM/AUTO) e não identificadas (NI).

Cod.	Espécies	Família	SD	ES	Ni.	DR.	FR.	DoR.	V.I.	V.C.
1	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	ZOO	SE	298	20.75	8.21	9.19	12.72	14.97
2	<i>Licania hoehnei</i> Pilg.	Chrysobalanaceae	ZOO	SE	42	2.92	3.00	8.61	4.85	5.77
3	Indeterminada sp. 1	Indeterminada	NI	NI	31	2.16	2.40	9.83	4.80	5.99
4	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Lauraceae	ZOO	SE	37	2.58	2.50	3.55	2.88	3.06
5	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	ZOO	PI	22	1.53	1.60	5.49	2.87	3.51
6	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Monimiaceae	ZOO	SE	35	2.44	2.60	3.31	2.78	2.87
7	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	Myrtaceae	ZOO	SE	40	2.79	2.80	2.19	2.59	2.49
8	<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	Sapotaceae	ZOO	SE	20	1.39	1.60	4.33	2.44	2.86
9	<i>Inga lanceifolia</i> Benth.	Fabaceae	ZOO	PI	21	1.46	1.90	2.39	1.92	1.93
10	<i>Myrcia crocea</i> (Vell.) Kiaersk.	Myrtaceae	ZOO	SE	35	2.44	2.30	0.89	1.88	1.66
11	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	Myrtaceae	ZOO	SE	29	2.02	2.40	0.87	1.76	1.44
12	<i>Calyptanthes strigipes</i> O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	21	1.46	1.70	1.99	1.72	1.73
13	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. f. ex K. Schum.	Rubiaceae	ANM	SE	26	1.81	1.70	1.41	1.64	1.61
14	<i>Mollinedia engleriana</i> Perkins	Monimiaceae	ZOO	SE	21	1.46	1.80	1.44	1.57	1.45
15	<i>Miconia</i> sp. 1	Melastomataceae	ZOO	PI	30	2.09	1.90	0.43	1.47	1.26
16	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae	ZOO	SE	19	1.32	1.90	1.05	1.43	1.19
17	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Monimiaceae	ZOO	SE	25	1.74	1.80	0.44	1.33	1.09
18	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	Lauraceae	ZOO	SE	18	1.25	1.60	1.06	1.30	1.16
19	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	ZOO	SE	17	1.18	1.60	1.06	1.28	1.12
20	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	ZOO	PI	24	1.67	1.20	0.98	1.28	1.32
21	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	17	1.18	0.90	1.68	1.25	1.43
22	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D. Penn.	Meliaceae	ZOO	SE	20	1.39	1.50	0.74	1.21	1.07
23	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	19	1.32	1.00	1.24	1.19	1.28
24	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	ZOO	SE	23	1.60	1.60	0.29	1.17	0.95
25	<i>Jacaranda montana</i> Morawetz	Bignoniaceae	ANM	PI	9	0.63	0.90	1.80	1.11	1.22
26	<i>Cryptocarya mandiocana</i> Meisn.	Lauraceae	ZOO	SE	15	1.04	1.30	0.94	1.09	0.99
27	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	Lauraceae	ZOO	SE	15	1.04	1.30	0.93	1.09	0.99
28	<i>Marlierea silvatica</i> (Gardner) Kiaersk.	Myrtaceae	ZOO	SE	16	1.11	1.50	0.66	1.09	0.89
29	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	Lauraceae	ZOO	SE	11	0.77	1.10	1.31	1.06	1.04
30	<i>Eugenia</i> sp. 1	Myrtaceae	ZOO	SE	18	1.25	1.40	0.28	0.98	0.77
31	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Phyllanthaceae	ZOO	PI	11	0.77	0.90	0.82	0.83	0.79
32	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	Chrysobalanaceae	ZOO	SE	8	0.56	0.80	1.11	0.82	0.83
33	<i>Cabralea canjerana</i> subsp. <i>canjerana</i>	Meliaceae	ZOO	SE	7	0.49	0.60	1.33	0.80	0.91
34	<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	ZOO	SE	12	0.84	1.20	0.37	0.80	0.60
35	<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	ZOO	SE	14	0.97	1.30	0.13	0.80	0.55
36	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Myrtaceae	ZOO	SE	7	0.49	0.60	1.28	0.79	0.88
37	<i>Cyathea pharellata</i> Mart.	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	13	0.91	0.60	0.79	0.76	0.85

Cod.	Espécies	Família	SD	ES	Ni.	DR.	FR.	DoR.	V.I.	V.C.
38	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	Monimiaceae	ZOO	SE	13	0.91	1.20	0.15	0.75	0.53
39	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	12	0.84	1.10	0.24	0.73	0.54
40	<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	10	0.70	0.60	0.82	0.71	0.76
41	<i>Casearia cf. obliqua</i> Spreng.	Salicaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	1.70	0.68	0.92
42	<i>Mollinedia glabra</i> (Spreng.) Perkins	Monimiaceae	ZOO	SE	13	0.91	0.80	0.27	0.66	0.59
43	<i>Micropholis gardneriana</i> (A. DC.) Pierre	Sapotaceae	ZOO	SE	5	0.35	0.40	1.14	0.63	0.74
44	<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	Euphorbiaceae	AT	PI	6	0.42	0.60	0.83	0.61	0.62
45	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	10	0.70	0.80	0.15	0.55	0.42
46	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	Melastomataceae	ANM	PI	8	0.56	0.70	0.37	0.54	0.46
47	<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci	Myrsinaceae	ZOO	SE	8	0.56	0.80	0.24	0.53	0.40
48	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Asteraceae	ANM	PI	5	0.35	0.50	0.75	0.53	0.55
49	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	Nyctaginaceae	ZOO	SE	9	0.63	0.70	0.24	0.52	0.43
50	<i>Eugenia prasina</i> O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	9	0.63	0.80	0.13	0.52	0.38
51	<i>Casearia paranaensis</i> Sleumer	Salicaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.40	0.72	0.51	0.57
52	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	ZOO	SE	10	0.70	0.70	0.13	0.51	0.41
53	<i>Vernonanthura puberula</i> (Less.) H. Rob.	Asteraceae	ANM	PI	4	0.28	0.40	0.83	0.50	0.56
54	Myrtaceae sp. 2	Myrtaceae	NI	NI	5	0.35	0.50	0.63	0.49	0.49
55	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Araliaceae	ZOO	SE	8	0.56	0.80	0.09	0.48	0.32
56	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	Araliaceae	ZOO	SE	7	0.49	0.60	0.30	0.46	0.39
57	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	ZOO	PI	4	0.28	0.40	0.66	0.45	0.47
58	<i>Eugenia cuprea</i> (O. Berg) Mattos	Myrtaceae	ZOO	SE	7	0.49	0.50	0.34	0.44	0.41
59	<i>Calyptanthes</i> sp. 2	Myrtaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.60	0.29	0.44	0.36
60	<i>Eugenia batingabranca</i> Sobral	Myrtaceae	ZOO	SE	7	0.49	0.60	0.22	0.44	0.35
61	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.76	0.42	0.48
62	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.60	0.21	0.41	0.31
63	<i>Stephanopodium estrellense</i> Baill.	Dichapetalaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.60	0.21	0.41	0.31
64	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	Monimiaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.60	0.11	0.38	0.27
65	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	Thymelaeaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.60	0.10	0.37	0.26
66	<i>Ficus</i> sp. 1	Moraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.73	0.36	0.43
67	<i>Vernonanthura aff. puberula</i> (Less.) H. Rob.	Asteraceae	ANM	PI	5	0.35	0.50	0.17	0.34	0.26
68	Myrtaceae sp. 1	Myrtaceae	NI	NI	2	0.14	0.20	0.66	0.33	0.40
69	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae	ZOO	SE	4	0.28	0.30	0.40	0.33	0.34
70	<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	5	0.35	0.50	0.10	0.32	0.22
71	<i>Vernonanthura petiolaris</i> (DC.) H. Rob.	Asteraceae	ANM	PI	3	0.21	0.20	0.53	0.31	0.37
72	Lauraceae sp. 2	Lauraceae	NI	NI	3	0.21	0.30	0.40	0.30	0.30
73	<i>Guarea kuthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	ZOO	SE	6	0.42	0.40	0.08	0.30	0.25
74	Myrtaceae sp. 3	Myrtaceae	NI	NI	2	0.14	0.20	0.53	0.29	0.34
75	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	5	0.35	0.40	0.09	0.28	0.22
76	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.29	0.27	0.25
77	<i>Eugenia</i> sp. 3	Myrtaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.26	0.25	0.23
78	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	ANM	SE	4	0.28	0.40	0.07	0.25	0.17
79	<i>Cyathea dichromatolepsis</i> (Fée) Domin	Cyatheaceae	ANM/AT	SE	4	0.28	0.40	0.07	0.25	0.17
80	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	Melastomataceae	ZOO	PI	3	0.21	0.30	0.24	0.25	0.22
81	<i>Calyptanthes rufa</i> O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	4	0.28	0.40	0.06	0.25	0.17
82	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae	ZOO	SE	4	0.28	0.40	0.05	0.24	0.16
83	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Urticaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.22	0.24	0.21
84	<i>Rapanea gardneriana</i> (A. DC.) Mez	Myrsinaceae	ZOO	SE	4	0.28	0.30	0.14	0.24	0.21

Cod.	Espécies	Família	SD	ES	Ni.	DR.	FR.	DoR.	V.I.	V.C.
85	<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A. Howard	Cardiopteridaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.20	0.24	0.21
86	<i>Cupania furfuracea</i> Radlk.	Sapindaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.36	0.23	0.25
87	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	ANM	SE	1	0.07	0.10	0.53	0.23	0.30
88	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Myrtaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.32	0.22	0.23
89	<i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg.	Rubiaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.14	0.22	0.18
90	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Fabaceae	ANM	SE	1	0.07	0.10	0.46	0.21	0.26
91	<i>Casearia cf. sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.10	0.20	0.15
92	<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.26	0.20	0.20
93	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	Myrtaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.08	0.20	0.15
94	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	Melastomataceae	ZOO	PI	3	0.21	0.30	0.08	0.20	0.14
95	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	Lauraceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.05	0.19	0.13
96	<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek	Celastraceae	ZOO	SE	3	0.21	0.20	0.15	0.19	0.18
97	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Rubiaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.05	0.19	0.13
98	<i>Eugenia tinguyensis</i> Cambess.	Myrtaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.04	0.18	0.13
99	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Rubiaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.04	0.18	0.13
100	<i>Piper cernuum</i> Vell.	Piperaceae	ZOO	PI	3	0.21	0.30	0.02	0.18	0.12
101	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	ZOO	SE	3	0.21	0.30	0.02	0.18	0.11
102	Rutaceae sp. 1	Rutaceae	NI	NI	2	0.14	0.20	0.17	0.17	0.16
103	<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.20	0.16	0.17	0.15
104	<i>Gomidesia spectabilis</i> DC.	Myrtaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.15	0.16	0.14
105	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.	Urticaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.20	0.15	0.16	0.14
106	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	AT	PI	2	0.14	0.20	0.14	0.16	0.14
107	Myrtaceae sp. 9	Myrtaceae	NI	NI	1	0.07	0.10	0.28	0.15	0.18
108	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	Sapotaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.10	0.21	0.15	0.18
109	Swartzia sp. 1	Fabaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.27	0.15	0.17
110	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Sapindaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.09	0.14	0.12
111	<i>Aureliana fasciculata</i> var. <i>longiflora</i> (Sendtn.) Hunz. & Barboza	Solanaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.20	0.08	0.14	0.11
112	<i>Aniba viridis</i> Mez	Lauraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.04	0.13	0.09
113	<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	Meliaceae	ZOO	PI	1	0.07	0.10	0.20	0.12	0.14
114	<i>Maytenus litoralis</i> Molina	Celastraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.03	0.12	0.09
115	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	Asteraceae	ANM	PI	2	0.14	0.10	0.13	0.12	0.14
116	<i>Solanum cf. pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.20	0.03	0.12	0.08
117	<i>Chomelia pedunculosa</i> Benth.	Rubiaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.03	0.12	0.08
118	<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.	Humiriaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.02	0.12	0.08
119	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	Rubiaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.02	0.12	0.08
120	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Celastraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.02	0.12	0.08
121	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	Lauraceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.02	0.12	0.08
122	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.02	0.12	0.08
123	<i>Solanum vellozianum</i> Dunal	Solanaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.20	0.01	0.12	0.08
124	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	Solanaceae	ZOO	PI	3	0.21	0.10	0.04	0.12	0.13
125	<i>Eugenia</i> sp. 4	Myrtaceae	ZOO	SE	2	0.14	0.20	0.01	0.12	0.08
126	<i>Mollinedia</i> sp. 1	Monimiaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.17	0.11	0.12
127	<i>Solanum aff. rufescens</i> Sendtn.	Solanaceae	ZOO	PI	3	0.21	0.10	0.02	0.11	0.11
128	<i>Coussapoa</i> sp. 2	Urticaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.10	0.09	0.08
129	<i>Solanum</i> sp. 1	Solanaceae	ZOO	PI	2	0.14	0.10	0.01	0.08	0.07
130	<i>Psychotria brachypoda</i> (Müll. Arg.) Britton	Rubiaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.07	0.08	0.07
131	<i>Quiina magallano-gomesii</i> Schwacke	Quiinaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.07	0.08	0.07
132	<i>Maytenus</i> sp. 6	Celastraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.06	0.08	0.07
133	<i>Tibouchina</i> sp. 1	Melastomataceae	ANM	PI	1	0.07	0.10	0.05	0.07	0.06
134	Melastomataceae sp. 1	Melastomataceae	NI	NI	1	0.07	0.10	0.04	0.07	0.05
135	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	Lauraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.04	0.07	0.05

Cod.	Espécies	Família	SD	ES	Ni.	DR.	FR.	DoR.	V.I.	V.C.
136	<i>Coussapoa</i> sp. 1	Urticaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.03	0.07	0.05
137	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Sapotaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.02	0.06	0.05
138	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Lauraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.02	0.06	0.04
139	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	Chloranthaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.02	0.06	0.04
140	<i>Miconia</i> sp. 2	Melastomataceae	ZOO	PI	1	0.07	0.10	0.02	0.06	0.04
141	<i>Solanum cinnamomum</i> Sendtn.	Solanaceae	ZOO	PI	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
142	<i>Miconia</i> aff. <i>valtheri</i> Naudin	Melastomataceae	ZOO	PI	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
143	Rubiaceae sp. 1	Rubiaceae	NI	NI	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
144	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Sabiaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
145	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Opiliaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
146	<i>Cryptocarya</i> sp. 1	Lauraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
147	<i>Eugenia burkartiana</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
148	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	ANM	PI	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
149	<i>Ocotea</i> sp. 1	Lauraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
150	<i>Eugenia</i> cf. <i>prasina</i> O. Berg	Myrtaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
151	<i>Nectandra psammophila</i> Nees & C. Mart.	Lauraceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04
152	<i>Euplassa hoehnei</i> Sleumer	Proteaceae	ZOO	SE	1	0.07	0.10	0.01	0.06	0.04