

The background of the entire page is a photograph of a lush tropical forest. Sunlight filters through the dense canopy of various green plants, including large palm fronds and broad-leafed shrubs, creating a dappled light effect. The overall color palette is dominated by vibrant greens and bright yellows from the sunlight.

**Maria Cláudia Melo Pacheco de Medeiros**

***Caracterização fitofisionômica e  
estrutural de áreas de Floresta Ombrófila  
Densa Montana no Parque Estadual  
da Serra do Mar, SP, Brasil***

**São Paulo  
2009**

MARIA CLÁUDIA MELO PACHECO DE MEDEIROS

**Caracterização fitofisionômica e estrutural de  
áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana no  
Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2009



MARIA CLÁUDIA MELO PACHECO DE MEDEIROS

**Caracterização fitofisionômica e estrutural de  
áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana no  
Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: DR. MARCOS PEREIRA MARINHO AIDAR

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Medeiros, Maria Cláudia Melo Pacheco de  
M488c Caracterização fitofisionômica e estrutural de áreas de floresta ombrófila densa  
montana no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil / Maria Cláudia Melo  
Pacheco de Medeiros -- São Paulo, 2009.  
85 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio  
Ambiente, 2009  
Bibliografia.

1. Fitossociologia. 2. Mapeamento. 3. Mata Atlântica. I. Título

CDU: 581.5

*"Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente."*

Henfil

*Aos meus pais, Carlos Olavo e Maria Elizabeth, irmãos, Ana Paula, Carlos  
Olavo e Christiano, sobrinhos, Mariana e Davi e à Vó Cicita*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:*

*Ao Instituto de Botânica, pela utilização das instalações e pela infra-estrutura concedida.*

*À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente.*

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão da bolsa de estudo, durante parte do período do curso.*

*À Coordenação do Projeto Temático “Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar” (FAPESP 03/12595-7), por todo o auxílio e infra-estrutura concedidos ao longo do desenvolvimento deste trabalho.*

*À Coordenação do Projeto “O balanço de carbono sobre uma floresta de Mata Atlântica com medidas micrometeorológicas e biométricas” (FAPESP 07/57465-4), pelo auxílio concedido durante o desenvolvimento do trabalho.*

*Ao Dr. Marcos Pereira Marinho Aidar, pela oportunidade de desenvolvimento deste projeto, a orientação, o apoio e a confiança na minha capacidade profissional.*

*Ao MSc. Jorge Yoshio Tamashiro (IB/UNICAMP), pela disponibilidade e pelos ensinamentos durante a identificação dos materiais coletados.*

*À MSc. Isabel Fernandes de Aguiar Mattos (Instituto Florestal/SP), pelo apoio e os ensinamentos de fotointerpretação na elaboração do mapa da vegetação estudada.*

*À Geógrafa Amanda Catarucci, pela disponibilidade e ensinamentos durante a digitalização do mapa de vegetação.*

*À Geógrafa Marina Mitsue Kanashiro pela disponibilidade e pelas correções no mapa de vegetação.*

*Ao Engenheiro Cartógrafo Vítor Lucio de Toledo e sua equipe, pela instalação das parcelas na área de estudo.*

*A todos que me auxiliaram nos trabalhos de campo: Giampiero Cano, Fernanda Luccas, Ewerton Manarin, Pablo Ávila, Rodrigo Cabral e Rafael Louzada. Ao Wagner, pela ajuda indispensável durante as coletas. Aos demais funcionários e guardas-parque do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, pelos serviços prestados e o bom tratamento durante a estadia na hospedaria do Núcleo nas viagens de campo.*

*A todos os especialistas, pesquisadores, alunos e estagiários que auxiliaram a identificação de material, pela disponibilidade e o auxílio: Dra. Elizete Anunciação (Rubiaceae), MSc. Fátima Souza (Asteraceae), Dr. João Baitello e MSc. Thiago Barbosa (Lauraceae), Biólogo João Pastore (Meliaceae), Dra. Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), Dra. Lúcia Rossi (Thymelaeaceae e outras famílias), Dr. Marcos Sobral (Myrtaceae), Dra. Maria Cândida Mamede (Malpighiaceae), MSc. Pedro Schwartzburd (Cyatheaceae), Dra. Roseli Torres (Salicaceae), Dr. Sérgio Romaniuc*

(Moraceae), MSc. Cíntia Silva e Bióloga Silvia Chiea (Melastomataceae), Dra. Marie Sugiyama, MSc. Sônia Aragaki, Bióloga Suzana Martins, Biólogo Talisson Capistrano e MSc. André Rochelle (outras famílias).

À Seção de Curadoria do Herbário, em especial à curadora Dra. Maria Cândida Mamede e à chefe de seção Dra. Rosângela Bianchini, pela receptividade e concessão de espaço e infra-estrutura para manuseio e armazenamento do material coletado.

Ao ilustrador botânico Klei Sousa pela arte final dos diagramas de perfil.

À Dra. Simone Aparecida Vieira (CENA/USP) pela disponibilidade e grande auxílio com os dados e planilhas de cálculo de biomassa.

Aos membros da banca de qualificação, Dra. Maria Margarida da Rocha Fiúza de Melo, Dra. Maria Tereza Grombone Guaratini e Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, pelas críticas e valiosas sugestões.

À Dra. Marie Sugiyama pela leitura do trabalho, correções e sugestões.

À Dra. Maria Margarida da Rocha Fiúza de Melo, pela oportunidade de conhecer o Instituto de Botânica, por sua amizade, seu apoio e carinho sempre presentes.

Ao Dr. Alexandre Francisco da Silva (in memoriam), por todos os momentos de aprendizagem e convivência durante a minha graduação, sem os quais eu não conseguiria desenvolver este trabalho. Obrigada por ter me ensinado a estudar as florestas com fascinação e respeito, eu espero ter retribuído a sua dedicação como educador.

Aos amigos e (ex-) colegas da Seção de Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Marina Merlo, Sabrina Latansio-Aidar, Giseli Areias, Fernanda Macedo, Fernanda Luccas, Giampiero Cano, Daniella Vinha, Ewerton Manarin, Rossana Ferreira e Janaína Silva pela agradável convivência.

Aos amigos e companheiros da pós-graduação e do alojamento, pela convivência e aprendizado, em especial Nelson Menolli, Cristiane Almeida, Thais Trindade e Eduardo Gasparino.

Aos colegas e amigos da Seção de Curadoria do Herbário, em especial, Beatriz Caruso, Marília Duarte, Gisele Silva, Ana Célia Calado, Suzana Martins, Leonardo Versieux e Dra. Maria das Graças Wanderley, pela alegre convivência em cada almoço, festa e visita.

Ao Rafael Batista Louzada, por todo o auxílio, apoio e companheirismo, pelo carinho, pelos momentos e sonhos compartilhados ao longo desta etapa.

À minha família, em especial aos meus pais, Carlos Olavo Pacheco de Medeiros e Maria Elizabeth Melo Silva Pacheco de Medeiros, pelo apoio e participação em mais esta etapa da minha vida, por tudo o que me proporcionam e representam pra mim.



# ÍNDICE

	<b>Página</b>
Índice de Figuras.....	1
Índice de Tabelas/Quadros.....	4
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Introdução Geral.....	8
I. Considerações gerais.....	8
II. Justificativas e etapas de realização do trabalho.....	9
III. Objetivos.....	10
IV. Organização do trabalho.....	11
Literatura citada.....	12
Capítulo 1: Mapeamento da vegetação em área de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil	
Abstract/Resumo.....	17
Introdução.....	18
Material e métodos.....	19
Resultados e Discussão.....	22
Conclusões.....	32
Literatura citada.....	32
Capítulo 2: Variações fisionômicas, florísticas e estruturais do componente arbóreo em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil	
Abstract/Resumo.....	36
Introdução.....	37
Material e métodos.....	38
Resultados e Discussão.....	42
Conclusões.....	74
Literatura citada.....	74
Considerações Finais.....	80
Anexos.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Capítulo 1

	<b>Página</b>
Figura 1: Localização do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil (Modificado de Tabarelli & Mantovani 1999).....	20
Figura 2: Fitofisionomias identificadas por fotointerpretação em área de Floresta Ombrófila Densa no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	24
Figura 3: Ampliação do mapa fitofisionômico da região da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	27
Figura 4: Vista parcial da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Os indivíduos floridos, com copas amareladas, são representantes de <i>Vochysia magnifica</i> Warm.....	28
Figura 5: Aspecto geral das fisionomias 01 (a) e 02 (c) e destaque para indivíduo de <i>Vochysia magnifica</i> Warm., na fisionomia 01A (b) da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	29
Figura 6: Área dominada por bambuzal na fisionomia 08 (a) e aspecto geral da fisionomia 09 (b) da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	30

### Capítulo 2

	<b>Página</b>
Figura 1: Localização do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil (Modificado de Tabarelli & Mantovani 1999).....	39
Figura 2: Distribuição das 120 espécies amostradas entre as fisionomias amostradas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. No gráfico estão indicadas as porcentagens de espécies que ocorrem nas três áreas estudadas, em duas delas ou em apenas uma.....	48

Figura 3: Proporção (%) de espécies (a) e de indivíduos (b) nas diferentes categorias sucessionais na amostragem total e em cada uma das três fisionomias estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil..... 51

Figura 4: Dendrograma de similaridade florística entre as fisionomias estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Nos terminais dos ramos, as fisionomias estão indicadas pelos respectivas abreviaturas..... 52

Figura 5: Distribuição do valor de importância (VI) por família na amostragem total, realizada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil..... 58

Figura 6: Distribuição diamétrica da amostragem total e de cada fisionomia estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Classes de diâmetro: 1 = até 13 cm; 2 = 13,1 a 26,1 cm;...; 10 = 104,8 a 117,8 cm..... 67

Figura 7: Distribuição de alturas da amostragem total e de cada fisionomia estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Classes de altura: 1 = até 1,9 m; 2 = 2 a 3,9 m;...; 15 = 28 a 29,9 m..... 68

Figura 8: Alturas máxima, mínima e média observadas para as espécies mais abundantes ( $n \geq 20$  indivíduos) de toda a área estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil..... 69

Figura 9: Perfis da vegetação em FR (a), FV (b) e FE (c) estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. 1 = *Alsophila sternbergii*, 2 = *Euterpe edulis*, 3 = *Allophylus edulis*, 4 = *Myrcia pubipetala*, 5 = *Cupania* sp.1, 6 = *Myrcia splendens*, 7 = Morta em pé, 8 = *Inga marginata*, 9 = *Vernonia puberula*, 10 = *Cabrlea canjerana*, 11 = *Casearia sylvestris*, 12 = *Inga lanceifolia*, 13 = *Eugenia* sp.1, 14 = *Ocotea dispersa*, 15 = *Psychotria suterella*, 16 = Myrtaceae sp.8, 17 = *Calypttranthes lucida*, 18 = Myrtaceae sp.9, 19 = *Bathysa stipulata*, 20 = *Alchornea triplinervia*, 21 = *Cyathea delgadii*, 22 = *Cryptocarya mandioccana*, 23 = *Posoqueria latifolia*, 24 = *Ocotea glaziovii*..... 70

Figura 10: Distribuição da biomassa viva aérea das três fisionomias e da amostragem total no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil, nas dez classes diamétricas estabelecidas..... 73

**Anexos****Página**

Figura 1: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FR da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	83
Figura 2: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FV da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	84
Figura 3: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FE da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.....	85

## ÍNDICE DE TABELAS/QUADROS

### Capítulo 1

Quadro 1: Áreas (em hectares) ocupadas pelas fisionomias mapeadas na região da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil, e as respectivas porcentagens do total.....	31
---	----

### Capítulo 2

#### Página

Tabela 1: Relação das famílias e espécies arbóreas amostradas em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Categoria Sucessional – Categ. Suc.; P – Pioneira, SI – Secundária inicial, ST – Secundária tardia e NC – Não classificada.....	42
--	----

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos de todas as espécies amostradas em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.....	53
---	----

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FR estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.....	59
--	----

Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FV estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.....	60
--	----

Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FE estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI –	
---	--

Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância..... 62

Quadro 1: Densidade e biomassa de árvores, palmeiras e pteridófitas nas três fisionomias e na amostragem total realizada no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Os dados relativos à amostragem total estão destacados, em negrito..... 72



## RESUMO

A Mata Atlântica é um domínio de grande diversidade biológica cuja área de cobertura está reduzida a cerca de 7,5% da original. Os maiores remanescentes dessas florestas encontram-se protegidos em Unidades de Conservação, sendo que algumas formações ainda contam com poucos estudos descritivos, como é o caso das florestas montanas. Este trabalho objetivou caracterizar fisionômica, florística e estruturalmente uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana localizada no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. A primeira etapa do estudo consistiu no mapeamento da vegetação da microbacia do Córrego Casa de Pedra e adjacências, realizado por meio de fotointerpretação de fotografias aéreas. Foram identificadas 13 fitofisionomias na área mapeada, das quais cinco estão presentes na região da microbacia citada. Dessas cinco fisionomias, três foram selecionadas para a realização da segunda etapa do estudo, que consistiu no levantamento florístico-fitossociológico de locais de fácil acesso e representativos das mesmas. A metodologia de amostragem utilizada foi a de parcelas, sendo que em cada fisionomia foram instalados dois blocos de 20x50 m (0,1 ha), subdivididos em parcelas de 10x10 m, totalizando 0,6 ha de amostragem. O critério de inclusão foi  $PAP \geq 15$  cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos usuais para a amostragem total e para cada uma das fisionomias, a fim de compará-las. No total foram encontrados 1.046 indivíduos arbóreos pertencentes a 120 espécies, 64 gêneros e 34 famílias, sendo Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae as mais ricas. As fisionomias FR, FV e FE apresentaram, respectivamente, 54, 64 e 77 espécies, e a similaridade florística entre elas foi alta. A área basal total foi  $28,53 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , o índice de diversidade de Shannon, 3,63 e a equabilidade de Pielou, 0,76. A espécie de maior valor de importância da amostragem total foi *Alsophila sternbergii*, principalmente devido à sua grande densidade. A distribuição diamétrica apresentou padrão semelhante ao "J-invertido" e a distribuição de alturas revelou estrutura vertical pouco desenvolvida, tanto para a amostragem total como para cada fisionomia. Foi calculada uma estimativa da biomassa viva aérea de toda a área estudada pelo uso de equações alométricas, cujo valor foi 135,27 Mg, o que equivale a  $225,45 \text{ Mg ha}^{-1}$ . A porcentagem de contribuição de cada fisionomia para a biomassa calculada foi 28,6% de FR, 44,3% de FV e 27,1% de FE.

Palavras-Chave: Biomassa, fitossociologia, mapeamento de vegetação, mata atlântica

## ABSTRACT

The Atlantic Forest is a domain of great biological diversity whose coverage area is reduced to about 7,5% of the original. The largest remaining forests are protected into Conservation Units, and some formations still have few descriptive studies, such as montane forests. This work aimed to characterize physiognomic, floristic and structurally an area of montane ombrophilous dense forest located at Núcleo Santa Virgínia of Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brazil. The first stage consisted of mapping the vegetation of Casa de Pedra streamlet's basin and surroundings, using photointerpretation of aerial photos. Thirteen phytophysionomies were identified in the mapped area, five of whom are present at the cited basin. From these five physiognomies, three were selected for the second stage of work, which consisted in the floristic-phytosociological survey of easy access and representative localities of them. The plot sampling methodology was used. In each physiognomy two blocks of 20x50 m (0,1 ha), divided into 10x10 m plots, were installed, totaling 0,6 ha of sample area. The inclusion criterion was PBH  $\geq$  15 cm. Usual phytosociological parameters were calculated for the total sample and for each of the physiognomies to compare them. A total of 1.046 trees were found, which belongs to 120 species, 64 genera and 34 families. Myrtaceae, Lauraceae and Rubiaceae were the richest ones. The physiognomies FR, FV e FE showed, respectively, 54, 64 e 77 species, and the floristic similarity between them was high. The total basal area was 28,53 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, the Shannon diversity index, 3,63 and Pielou equability, 0,76. The species with the highest importance value in the total sample was *Alsophila sternbergii*, mainly due to its high density. The diameter's distribution showed pattern similar to the "J-invertido" ones and the heights's distribution showed few developed vertical structure for the total sample and for each physiognomy. An estimate of aboveground living biomass of the whole studied area was calculated using allometric equations, which value was 135,27 Mg, that corresponds to 225.45 Mg ha<sup>-1</sup>. The percentual contribution of each physiognomy for the calculated biomass was 28,6% of FR, 44,3% of FV and 27,1% of FE.

Key words: Biomass, phytosociology, vegetation mapping, atlantic forest

## Introdução Geral

### *I. Considerações gerais*

As florestas Atlânticas compõem o segundo maior bloco de florestas tropicais úmidas da América do Sul, perdendo em extensão somente para o vasto domínio Amazônico (São Paulo 1997). Essas florestas estão dentre as formações mais ameaçadas do mundo, uma vez que grande parte de sua área de distribuição coincide com as regiões brasileiras mais populosas, onde os europeus introduziram atividades econômicas predatórias, há mais ou menos cinco séculos (Viana & Tabanez 1996). Deste modo, atualmente, tais florestas estão reduzidas a manchas disjuntas, constituindo formações em diferentes estádios sucessionais, concentradas principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (Morellato & Haddad 2000). Esses remanescentes encontram-se protegidos, em sua maioria, em Unidades de Conservação, onde é realizada grande parte dos estudos de caracterização de sua fauna e flora.

Trabalhos sobre ecologia de comunidades vegetais, como os levantamentos florístico-fitosociológicos, são importantes para embasar iniciativas de conservação e manejo de remanescentes florestais. Os primeiros estudos dessa natureza nas áreas de Mata Atlântica paulistas (*sensu* Joly *et al.* 1999) foram realizados há cerca de 30 anos, e desde então vem sendo desenvolvidos com diferentes enfoques e em diferentes áreas do Estado. Dentre eles, podem ser citados os de Silva & Leitão-Filho 1982, De Vuono 1985, Silva & Shepherd 1986, Pagano *et al.* 1987, Rodrigues *et al.* 1989, Grombone *et al.* 1990, Baitello *et al.* 1993, Leitão-Filho *et al.* 1993, Tabarelli *et al.* 1993, Melo & Mantovani 1994, Negreiros *et al.* 1995, Ivanauskas 1997, Torres *et al.* 1997, Assis 1999, Cardoso-Leite 2000, Dias *et al.* 2000, Aidar *et al.* 2001, Sanchez 2001, Scudeller *et al.* 2001, Gomes *et al.* 2005 e Catharino *et al.* 2006. Apesar do número considerável de trabalhos produzidos nas últimas décadas, o que se observa é que ainda há tipologias vegetais pouco conhecidas. As formações florestais localizadas acima de 1.000 m de altitude, por exemplo, genericamente denominadas florestas montanas, contam com poucos trabalhos descritivos, de modo geral (França & Stehmann 2004).

O conhecimento e entendimento da estrutura e do funcionamento de ecossistemas complexos como os que compõem a Mata Atlântica é de suma importância para a discussão de temas atuais e de amplo interesse, como o balanço de carbono global. As florestas tropicais, de modo geral, são grandes reservatórios de carbono, em decorrência de sua extensão e produtividade (Malhi & Grace 2000). Embora reduzida a uma pequena porcentagem de sua área de cobertura original, a Mata Atlântica possui um estoque de carbono relevante ao estudo do balanço global (Vieira *et al.* 2008). A estimativa do estoque de

carbono de uma floresta depende do conhecimento de parâmetros como a biomassa aérea da mesma, que pode ser obtida a partir dos dados de estrutura da vegetação por meio de equações alométricas (Chave *et al.* 2005, King 1996). No Brasil, a maioria dos trabalhos utilizando tais equações foram desenvolvidos na Floresta Amazônica (Araújo *et al.* 1999, Keller *et al.* 2001, Vieira *et al.* 2004), pouco tendo sido realizado em outras áreas, tal como as de Mata Atlântica (Dias *et al.* 2006, Vieira *et al.* 2008).

Os estudos de caracterização de formações vegetais contam com ferramentas muito úteis na complementação da descrição de ambientes naturais, tais como os mapas de vegetação (Fidalgo 1995). Kùchler (1988) afirmou que o mapa de vegetação é uma expressão integrada das condições ecológicas locais, caracterizando-se uma forma acurada de se retratar as comunidades vegetais e seus diferentes estágios numa determinada área.

A Mata Atlântica tornou-se alvo de estudos de mapeamento desde 1989, quando foi firmado um convênio pioneiro entre a Organização não governamental (ONG) Fundação S.O.S. Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As duas organizações trabalham em parceria com os objetivos de determinar a distribuição espacial dos remanescentes do domínio, monitorar as alterações de sua cobertura vegetal e produzir informações atualizadas. Em sua última edição, o "Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica" (Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE 2008) apresentou dados de 13 Estados abrangidos pelo domínio, obtidos por mapeamento realizado na escala de 1:50.000. Trabalhos de mapeamento em escalas maiores, no entanto, úteis em caracterizações mais detalhadas de remanescentes florestais, ainda são escassos. Em São Paulo, por exemplo, dentre os estudos publicados recentemente, podem ser citados os de Peccinini & Pivello (2000), no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Cardoso-Leite *et al.* (2005), na Reserva Biológica da Serra do Japi e o de Franco *et al.* (2007), no município de Embu.

## ***II. Justificativas e etapas de realização do trabalho***

Este trabalho é resultado da parceria entre os projetos "Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar" (FAPESP 03/12595-7), sob coordenação do Dr. Carlos Alfredo Joly (IB/UNICAMP) e "O balanço de carbono sobre uma floresta de Mata Atlântica com medidas micrometeorológicas e biométricas" (FAPESP 07/57465-4), sob coordenação do Dr. Humberto Ribeiro da Rocha (IAG/USP).

A necessidade de sua realização surgiu quando da instalação de uma torre micrometeorológica no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, prevista nos projetos acima citados. Essa torre micrometeorológica fornece estrutura para

equipamentos de medição de fluxos atmosféricos de energia, H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>, a fim de estimar os balanços de energia, água e carbono na área onde foi instalada. Sendo assim, tornou-se necessário conhecer a vegetação na área de influência da torre micrometeorológica, que é o "campo de visão" dos equipamentos instalados na mesma, de acordo com Schmid (2002). Para tanto, foi proposta uma caracterização fisionômica e florística-estrutural da vegetação que ocorre na microbacia onde está localizada a torre de fluxos, chamada microbacia do Córrego Casa de Pedra.

A identificação das fitofisionomias foi realizada numa primeira etapa de trabalho, que consistiu em atividades de fotointerpretação de fotografias aéreas. As fotos analisadas abrangem a área da microbacia do Córrego Casa de Pedra e adjacências. Após o trabalho de mapeamento prévio, procedeu-se a expedições de verificação de campo na microbacia, a fim de efetuar as devidas correções no mapeamento.

As fisionomias identificadas na microbacia de localização da torre foram visitadas, sendo três delas selecionadas, com base na disponibilidade de acesso a áreas representativas das mesmas, para a realização da segunda etapa do trabalho, em que se procedeu à amostragem da vegetação destas áreas por meio de levantamento florístico-fitossociológico. Nessa etapa, foram obtidos e analisados os dados estruturais de cada fisionomia e da amostragem total e realizada uma estimativa da biomassa viva aérea da área estudada, a fim de caracterizá-la com relação a tais parâmetros.

### **III. Objetivos**

Em vista do exposto acima, o presente trabalho teve como objetivos:

- Realizar, por meio de fotointerpretação, o mapeamento fitofisionômico de uma área de Floresta Ombrófila Densa Montana (*sensu* Veloso *et al.* 1991) do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar;
- Determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica de fisionomias selecionadas;
- Estimar a biomassa viva aérea da vegetação amostrada, como forma de subsidiar estudos de balanço de carbono na área estudada.

Este estudo buscou, com estes objetivos, responder às seguintes questões:

- Como se dá a variação fitofisionômica na Floresta Ombrófila Densa estudada e quais suas possíveis causas?
- Como essa variação se reflete na composição florística e na estrutura fitossociológica de algumas fisionomias?
- A biomassa viva aérea das fisionomias amostradas é diferente?

#### ***IV. Organização do trabalho***

Esta dissertação está composta por dois capítulos. O primeiro capítulo trata do mapeamento fitofisionômico realizado para uma área de cerca de 15 km<sup>2</sup> do Núcleo Santa Virgínia, e o segundo capítulo trata da caracterização florística e fitossociológica do componente arbóreo de três fisionomias identificadas na área mapeada, na região da microbacia do Córrego Casa de Pedra.



**Literatura citada**

- Aidar, M.P.M., Godoy, J.R.L., Bergmann, J. & Joly, C.A.** 2001. Atlantic forest succession over calcareous soil, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 455-469.
- Araújo, T.M., Higuchi, N. & Carvalho Junior, J.A.** 1999. Comparison of formulae for biomass content determination in a tropical rain forest site in the State of Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 117: 43-52.
- Assis, M.A.** 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba-SP. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas.
- Baitello, J.B., Aguiar, O.T., Rocha, F.T., Pastore, J.A. & Esteves, R.** 1993. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. *Revista do Instituto Florestal* 5: 133-161.
- Cardoso-Leite, E.** 2000. A vegetação de uma Reserva Biológica Municipal: contribuição ao manejo e à conservação da Serra do Japi, Jundiá, SP. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas.
- Cardoso-Leite, E., Pagani, M.I., Monteiro, R. & Hamburger, D.S.** 2005. Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 233-243.
- Catharino, E.L., Bernacci, L.C., Franco, G.A.D.C., Durigan, G. & Metzger, J.P.** 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M., Chambers, J.C., Eamus, D., Fölster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riéra, B. & Yamakura, T.** 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145: 87-99.
- De Vuono, Y.S.** 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva do Instituto de Botânica (São Paulo). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dias, A.C., Custódio-Filho, A. & Franco, G.A.D.C.** 2000. Diversidade do componente arbóreo em floresta pluvial atlântica secundária, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 12: 127-153.
- Dias, A.T.C., Mattos, E.A., Vieira, S.A., Azeredo, J.V. & Scarano, F.R.** 2006. Aboveground biomass stock of native woodland on a Brazilian sandy coastal plain:

Estimates based on the dominant tree species. *Forest Ecology and Management* 226: 364-367.

- Fidalgo, E.C.C.F.** 1995. Exatidão no processo de mapeamento temático da vegetação de uma área de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, a partir de imagens TM-Landsat. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.
- França, G.S. & Stehmann, J.R.** 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 19-30.
- Franco, G.A.D.C., Souza, F.M., Ivanauskas, N.M., Mattos, I.F.A., Baitello, J.B., Aguiar, O.T., Catarucci, A.F.M. & Polisel, R.T.** 2007. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. *Biota Neotropica* 7. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02507032007>.
- Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE.** 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2000 a 2005. São Paulo.
- Gomes, E.P.C., Fisch, S.T.V. & Mantovani, W.** 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 451-464.
- Grombone, M.T., Bernacci, L.C., Meira-Neto, J.A.A., Tamashiro, J.Y. & Leitão-Filho, H.F.** 1990. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia - Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* 4: 47-64.
- Ivanauskas, N.M.** 1997. Caracterização florística e fitofisionômica da floresta atlântica sobre a formação Pariquera-Açú, na Zona da Morraria Costeira do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- Joly, C.A., Aidar, M.P.M., Klink, C.A., McGrath, D.G., Moreira, A.G., Moutinho, P., Nepstad, D.C., Oliveira, A. A., Pott, A., Rodal, M.J.N. & Sampaio, E.V.S.B.** 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51: 331-348.
- Keller, M., Pallace, M. & Hurtt, G.** 2001. Biomass estimation in the Tapajos National Forest, Brazil: examination of sampling and allometric uncertainties. *Forest Ecology and Management* 154: 371-382.
- King, D.A.** 1996. Allometry and life history of tropical trees. *Journal of Tropical Ecology* 12: 25-44.

- Küchler, A.W.** 1988. Aspects of maps. *In*: A.W. Küchler & I.S. Zonneveld (eds.). *Vegetation mapping*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 97-104.
- Leitão-Filho, H.F., Pagano, S.N., César, O., Timoni, J.L. & Rueda, J.J.** 1993. *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. Editora UNESP/UNICAMP, Campinas.
- Malhi, Y. & Grace, J.** 2000. Tropical forests and atmospheric carbon dioxide. *Trends in Ecology & Evolution* 15: 332-337.
- Melo, M.M.R.F. & Mantovani, W.** 1994. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 9: 107-158.
- Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B.** 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32: 786-792.
- Negreiros, O.C., Custódio-Filho, A., Dias, A.C., Franco, G.A.D.C., Couto, H.T.Z., Vieira, M.G.L. & Moura Netto, B.V.** 1995. Análise estrutural de um trecho de Floresta Pluvial Tropical, Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (SP – Brasil). *Revista do Instituto Florestal* 7: 1-33.
- Pagano, S.N., Leitão-Filho, H.F. & Shepherd, G.J.** 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 49-61.
- Peccinini, A.A. & Pivello, V.R.** 2000. A vegetação do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI). *In*: D.C. Bicudo, M.C. Forti & C.E.M. Bicudo (Org.). *Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo*. pp. 75-92.
- Rodrigues, R.R., Morellato, L.P.C., Joly, C.A. & Leitão-Filho, H.F.** 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 71-84.
- Sanchez, M.** 2001. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas.
- São Paulo.** 1997. Decreto 759 - Mata Atlântica, Regulamentação para o Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- Schmid, H.P.** 2002. Footprint Modeling for Vegetation Atmosphere Exchange Studies: A Review and Perspective. *Agricultural and Forest Meteorology* 113: 159 – 184.
- Scudeller, V.V., Martins, F.R. & Shepherd, G.J.** 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.

- Silva, A.F. & Leitão-Filho, H.F.** 1982. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 5: 43-52.
- Silva, A.F. & Shepherd, G.J.** 1986. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. *Revista Brasileira de Botânica* 9: 81-86.
- Tabarelli, M., Villani, J.P. & Mantovani, W.** 1993. Aspectos da sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. *Revista do Instituto Florestal* 5: 99-112.
- Torres, R.B., Martins, F.R. & Kinoshita, L.S.** 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 41-49.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.** 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE. Rio de Janeiro.
- Viana, V.M. & Tabanez, A.A.J.** 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. *In: W.F. Laurance & R.O. Bierregaard (eds.). Forest patches in tropical landscapes.* Island Press, Washington, DC, pp. 151-167.
- Vieira, S., De Camargo, P.B., Selhorst, D., Da Silva, R., Hutyra, L., Chambers, J.Q., Brown, I.F., Higuchi, N., Dos Santos, J., Wofsy, S.C., Trumbore, S.E. & Martinelli, L.A.** 2004. Forest structure and carbon dynamics in Amazonian tropical rain forest. *Oecologia* 140: 468-479.
- Vieira, S.A., Alves, L.F., Aidar, M.P.M., Araújo, L.S., Baker, T., Batista, J.L.F., Campos, M.C., Camargo, P.B., Chave, J., Delitti, W.B.C., Higuchi, N., Honorio, E., Joly, C.A., Keller, M., Martinelli, L.A., Mattos, E.A., Metzker, T., Phillips, O., Santos, F.A.M., Shimabukuro, M.T., Silveira, M. & Trumbore, S.E.** 2008. Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. *Biota Neotropica* 8. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?point-of-view+bn00108022008>.

## **CAPÍTULO 1**

**Mapeamento da vegetação em área de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**

**ABSTRACT** - (Vegetation mapping in an Ombrophylous Dense Forest area at Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brazil). This study aimed to map the phytophysiognomies of an area of ombrophilous dense forest at Parque Estadual da Serra do Mar. Photointerpretation of aerial photographs in scale of 1:35.000 in association with field work revealed 13 physiognomies, nine under montane ombrophilous dense forest formation class and four under alluvial ombrophilous dense forest formation class. At Casa de Pedra streamlet's basin five physiognomies were identified. Anthropic or natural disturbances and variability of environmental conditions may be the causes of physiognomic variations in the vegetation of the region.

Key words: Atlantic Forest, conservation unit, photointerpretation, phytophysiognomies

**RESUMO** - (Mapeamento da vegetação em área de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil). Este trabalho teve como objetivos mapear as fitofisionomias de uma área de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual da Serra do Mar. Por meio de fotointerpretação de fotografias aéreas, em escala de 1:35.000, associada a estudos de campo, foram identificadas e mapeadas 13 fitofisionomias, sendo nove incluídas na classe de formação Floresta Ombrófila Densa Montana e quatro na classe de formação Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Na microbacia do Córrego Casa de Pedra foram identificadas cinco dessas fisionomias. Distúrbios antrópicos ou naturais e heterogeneidade das condições ambientais podem ser as causas das variações fisionômicas na vegetação da região.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, fitofisionomias, fotointerpretação, unidade de conservação



## Introdução

A Mata Atlântica abrangia, originalmente, mais de 1.300.000 km<sup>2</sup> do território brasileiro, o que corresponde a cerca de 15% do total. Distribuída ao longo da região costeira, seus limites contemplavam áreas de 17 Estados e porções da Argentina e do Paraguai (Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE 2008). Esse domínio apresenta grande diversidade biológica e alta taxa de endemismos (Mori *et al.* 1981), e está reduzido a cerca de 7,5% de sua cobertura original, o que o coloca entre os mais importantes *hotspots* mundiais de conservação da biodiversidade (Myers *et al.* 2000).

A devastação da Mata Atlântica remonta ao histórico de colonização do território brasileiro, sendo as atividades econômicas agropastoris, industriais e a expansão urbana suas principais causas (Morellato & Haddad 2000). Os maiores remanescentes dessa floresta estão localizados em áreas onde as atividades econômicas predatórias não foram desenvolvidas, devido ao relevo acidentado, como é o caso da Serra do Mar (Câmara 1990, Leitão-Filho 1994), embora ainda estejam sob ameaça constante, dada a proximidade de grandes centros urbanos ou de áreas de interesse econômico (Dean 1996, Morellato & Haddad 2000).

A conservação dos remanescentes nessas áreas também é atribuída à presença de importantes Unidades de Conservação (Franco *et al.* 2007). Dentre as localizadas no Estado de São Paulo podem ser citadas como exemplos o Parque Estadual da Ilha do Cardoso, a Estação Ecológica Juréia-Itatins e o Parque Estadual da Serra do Mar.

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) foi criado em 1977 (Decreto N<sup>o</sup> 10.251 de 30/08/1977) e possui uma área de cerca de 315.000 ha situada na porção leste do Estado de São Paulo. A maioria dessa área está sobre as escarpas da Serra do Mar, mas algumas porções estão no Planalto Atlântico e Planície Costeira adjacentes (Instituto Florestal 2006). Por ser uma Unidade de Conservação com uma grande área de abrangência, o PESHM é gerenciado por meio de oito núcleos administrativos, dos quais três sedes encontram-se no Planalto Atlântico, dentre elas a do Núcleo Santa Virgínia.

A vegetação do Núcleo Santa Virgínia é predominantemente constituída por Floresta Ombrófila Densa e, segundo Tabarelli & Mantovani (1999), parte dessa floresta sofreu corte raso e queima, na década de 1960, e apresenta-se, atualmente, sob a forma de um mosaico, formado por áreas de floresta madura, pastagens, plantios de *Eucalyptus* spp. e florestas secundárias em diferentes idades de regeneração.

Uma ferramenta muito útil nos estudos de caracterização de áreas de vegetação fragmentada ou em mosaico é o mapeamento de vegetação. Küchler (1988) afirmou que o mapa de vegetação é uma expressão integrada das condições ecológicas locais,

caracterizando-se uma forma acurada de retratar-se as comunidades vegetais e seus diferentes estágios numa determinada área. Para tanto, técnicas de sensoriamento remoto e de sistemas de informação geográfica (SIG) têm sido aplicadas com sucesso, tendo em vista sua repetitividade e sua capacidade de interação e análise de diferentes planos de informação (Defries & Townsend 1999).

A identificação e o mapeamento de padrões espaciais de comunidades vegetais têm recebido novos impulsos, nos últimos anos, frente a questões como mudança climática global e perda de biodiversidade em diversas formações (Sánchez-Azofeifa *et al.* 1999, Foody 2002). Entretanto, estudos envolvendo o mapeamento de vegetação em Unidades de Conservação ainda são relativamente escassos, principalmente em escalas maiores, que são muito úteis e importantes na caracterização detalhada de importantes remanescentes de formações altamente ameaçadas, como as da Mata Atlântica. No Estado de São Paulo, podem ser citados os trabalhos de Peccinini & Pivello (2000), no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e Cardoso-Leite *et al.* (2005), na Reserva Biológica da Serra do Japi. Outros trabalhos envolveram mapeamento da Mata Atlântica paulista fora de Unidades de Conservação, como os de Fidalgo (1995), na Baixada Santista e, mais recentemente o de Franco *et al.* (2007) no município de Embu.

Deste modo, o presente estudo teve por objetivo realizar o mapeamento fisionômico da cobertura vegetal de área de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil.

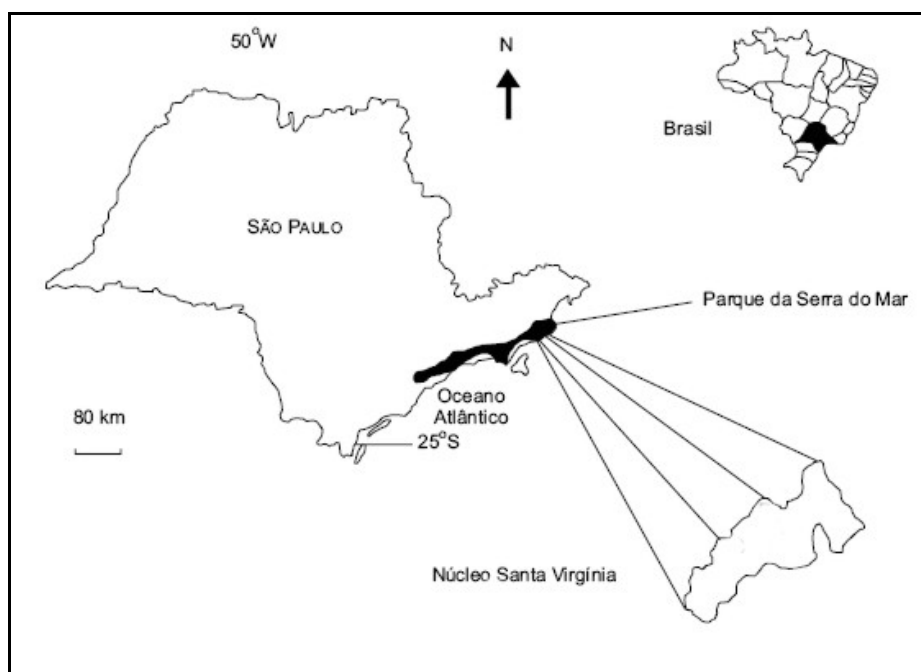
### **Material e métodos**

**Área de estudo** - O Núcleo Santa Virgínia (coordenadas entre 23°17'-23°24'S e 45°03'-45°11'W) do Parque Estadual da Serra do Mar possui área aproximada de 16.000 ha, inserida em uma estreita faixa do Planalto Atlântico entre a região costeira e o Vale do Paraíba, abrangendo os municípios paulistas de São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra (Instituto Florestal 2006) (Figura 1). As altitudes variam entre 860 m e 1.500 m, e o relevo apresenta-se fortemente escarpado, com vales e vertentes retilíneas (Villani 1998). Os tipos de solos predominantes na região são Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Litólico (Radambrasil 1983).

O clima regional pode ser classificado como Cwa, de acordo com a classificação climática de Köppen (Setzer 1966), e a precipitação média anual é de 2.180 mm, sendo dezembro, janeiro e fevereiro os meses mais úmidos, e junho, julho e agosto os de menor

pluviosidade. Todos os meses possuem precipitação média superior a 60 mm (São Paulo 1972).

A vegetação predominante, de acordo com o sistema de classificação de Veloso *et al.* (1991), é do tipo Floresta Ombrófila Densa Montana.



**Figura 1: Localização do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil (Modificado de Tabarelli & Mantovani 1999).**

Este trabalho é resultado da parceria entre os projetos "Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar" (FAPESP 03/12595-7), sob coordenação do Dr. Carlos Alfredo Joly (IB/UNICAMP) e "O balanço de carbono sobre uma floresta de Mata Atlântica com medidas micrometeorológicas e biométricas" (FAPESP 07/57465-4), sob coordenação do Dr. Humberto Ribeiro da Rocha (IAG/USP). A necessidade de sua realização surgiu devido à instalação de uma torre micrometeorológica no Núcleo Santa Virgínia, prevista nos projetos acima citados. Essa torre fornece estrutura para equipamentos de medição de fluxos atmosféricos de energia, H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>, a fim de estimar os balanços de energia, água e carbono na floresta onde foi instalada. Deste modo, tornou-se necessário conhecer a vegetação na área de influência da torre micrometeorológica e para tanto, foi proposta sua caracterização fisionômica na microbacia onde está localizada a torre de fluxos, chamada microbacia do Córrego Casa de Pedra.

**Mapeamento fitofisionômico** - O mapeamento da vegetação foi realizado para uma área de cerca de 15 km<sup>2</sup> do Núcleo Santa Virgínia. A identificação das diferentes fitofisionomias da área de estudo foi realizada utilizando-se materiais bibliográficos e cartográficos (digitais e impressos), fotointerpretação de fotografias aéreas verticais em colorido natural, obtidas pela BASE - Aerofotogrametria e Projetos S/A para a SMA - Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo no ano de 2001, na escala de 1:35.000, e verificações de campo.

Os procedimentos adotados basearam-se no método empregado por Lueder (1959) e Spurr (1960), que utiliza elementos da imagem fotográfica como cor, tonalidade, textura, forma, dimensão e associação de evidências para classificar a vegetação, por fotointerpretação de fotografias aéreas, estabelecendo uma correlação de tais elementos fotográficos com elementos estruturais da vegetação observáveis em campo, tais como porte dos indivíduos, densidade, características do dossel e outras condições ecológicas.

A microbacia do Córrego Casa de Pedra possui uma área aproximada de 1,2 km<sup>2</sup> inserida na região mapeada e foi alvo de estudos mais detalhados. Após a elaboração do mapa preliminar, foram efetuadas visitas à microbacia a fim de realizar a verificação, em campo, do mapa prévio. As áreas adjacentes à mesma não foram visitadas e suas fisionomias foram identificadas apenas pelas fotografias aéreas analisadas. Durante a verificação em campo, foram observadas características como porte dos indivíduos arbóreos, densidade de árvores, ocorrência de clareiras e presença de bambus nas diferentes fisionomias. Também foram tiradas fotos para mostrar seu aspecto geral.

Foi calculada uma estimativa da área ocupada por cada fisionomia encontrada na microbacia do Córrego Casa de Pedra, a fim de complementar a caracterização dessa região. Isso foi feito utilizando-se a escala do mapa como referência e ajuste de curva por regressão linear.

Das cinco fisionomias mapeadas na área da microbacia, três foram selecionadas para a realização de levantamento florístico-fitosociológico (Capítulo 2), devido à disponibilidade de acesso a locais bem representativos destas fisionomias e a fim de caracterizar de maneira mais detalhada as diferenças fisionômicas encontradas na região.

Após os estudos de campo, foram realizadas pequenas correções no mapa preliminar e procedeu-se, então, a elaboração do mapa final. A digitalização do mesmo foi feita por meio de escaneamento sobre base georreferenciada para lançamento dos polígonos obtidos por fotointerpretação e transferido para o programa ArcView 3.2, para realização da arte final.

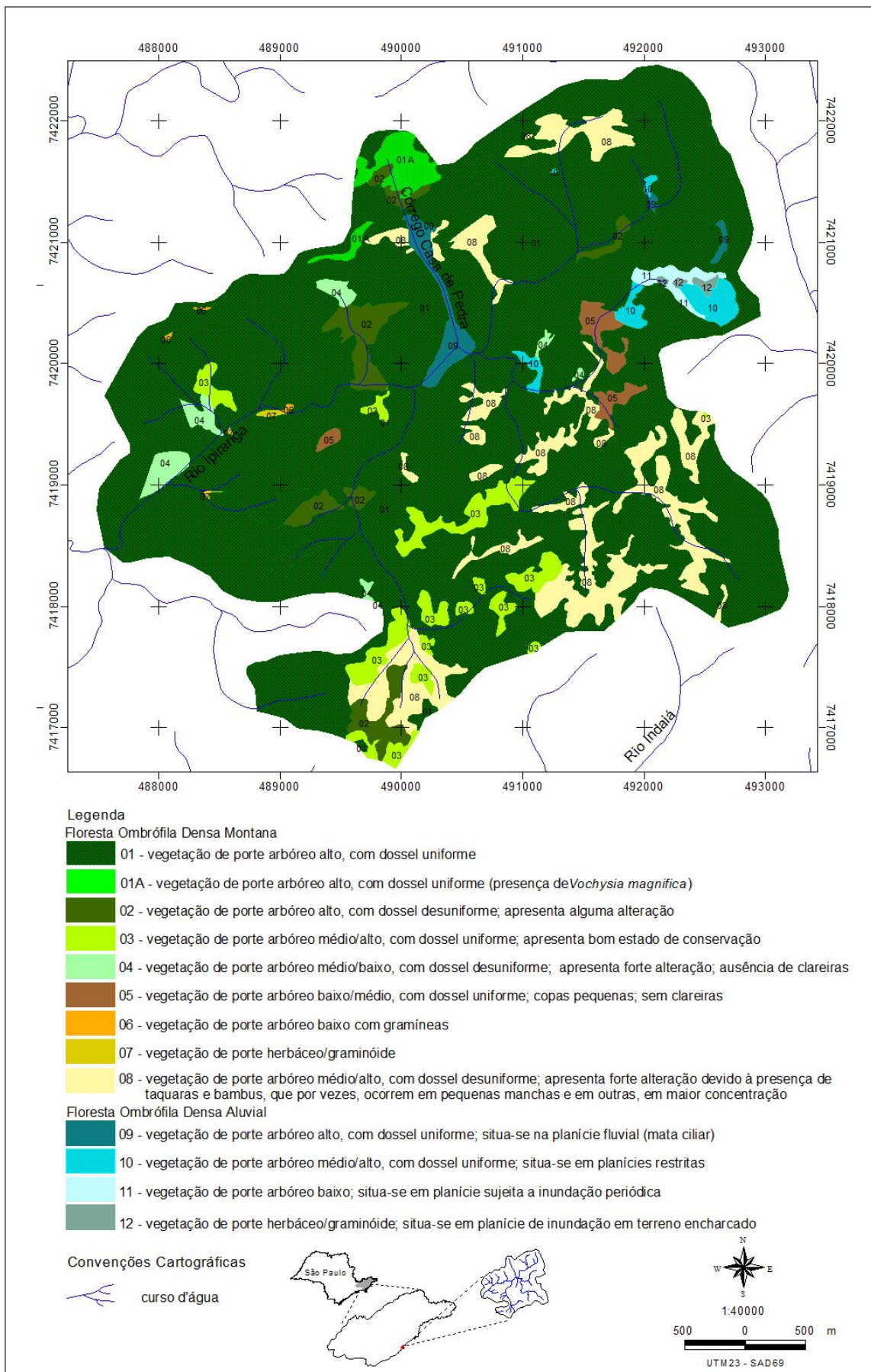
## Resultados e Discussão

Foram identificadas, por meio da fotointerpretação, 13 fitofisionomias para a região mapeada (Figura 2). Dessas, nove foram agrupadas na classe de formação denominada Floresta Ombrófila Densa Montana, propriamente dita, e quatro foram agrupadas na classe de formação denominada Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Velooso *et al.* 1991), que se caracterizam como formações associadas a corpos d'água ou localizadas em áreas inundáveis. Embora as áreas correspondentes a cada fitofisionomia não tenham sido quantificadas para a área total mapeada, analisando-se o mapa de vegetação apresentado, observa-se que a área ocupada pela Floresta Ombrófila Densa Aluvial é bem menos representativa do que a área de Floresta Ombrófila Densa Montana, propriamente dita.

As áreas aluviais apresentaram porte arbóreo variável, desde alto (fisionomia 09), caracterizando as matas ripárias; passando por médio (fisionomia 10), em planícies restritas; até porte arbóreo baixo (fisionomia 11), nas planícies sujeitas a inundação periódica. Nesta última classe de formação, também foi incluída uma fisionomia de porte herbáceo/graminóide (fisionomia 12), que corresponde às formações aluviais das áreas localizadas em planícies de inundação em terrenos encharcados, representadas por três pequenos polígonos. Nas demais áreas, dominadas pela Floresta Ombrófila Densa Montana, situação semelhante foi encontrada, o porte variou de arbóreo alto (fisionomias 01, 01A e 02), médio (fisionomias 03, 04 e 08) a porte arbóreo baixo (fisionomias 05 e 06). Neste grupo também foi listada uma fisionomia de porte herbáceo/graminóide (fisionomia 07), representada por um pequeno polígono inserido em uma grande área composta predominantemente pela fisionomia florestal 01.

**Figura 2 (Página seguinte): Fitofisionomias identificadas por fotointerpretação em área de Floresta Ombrófila Densa no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**

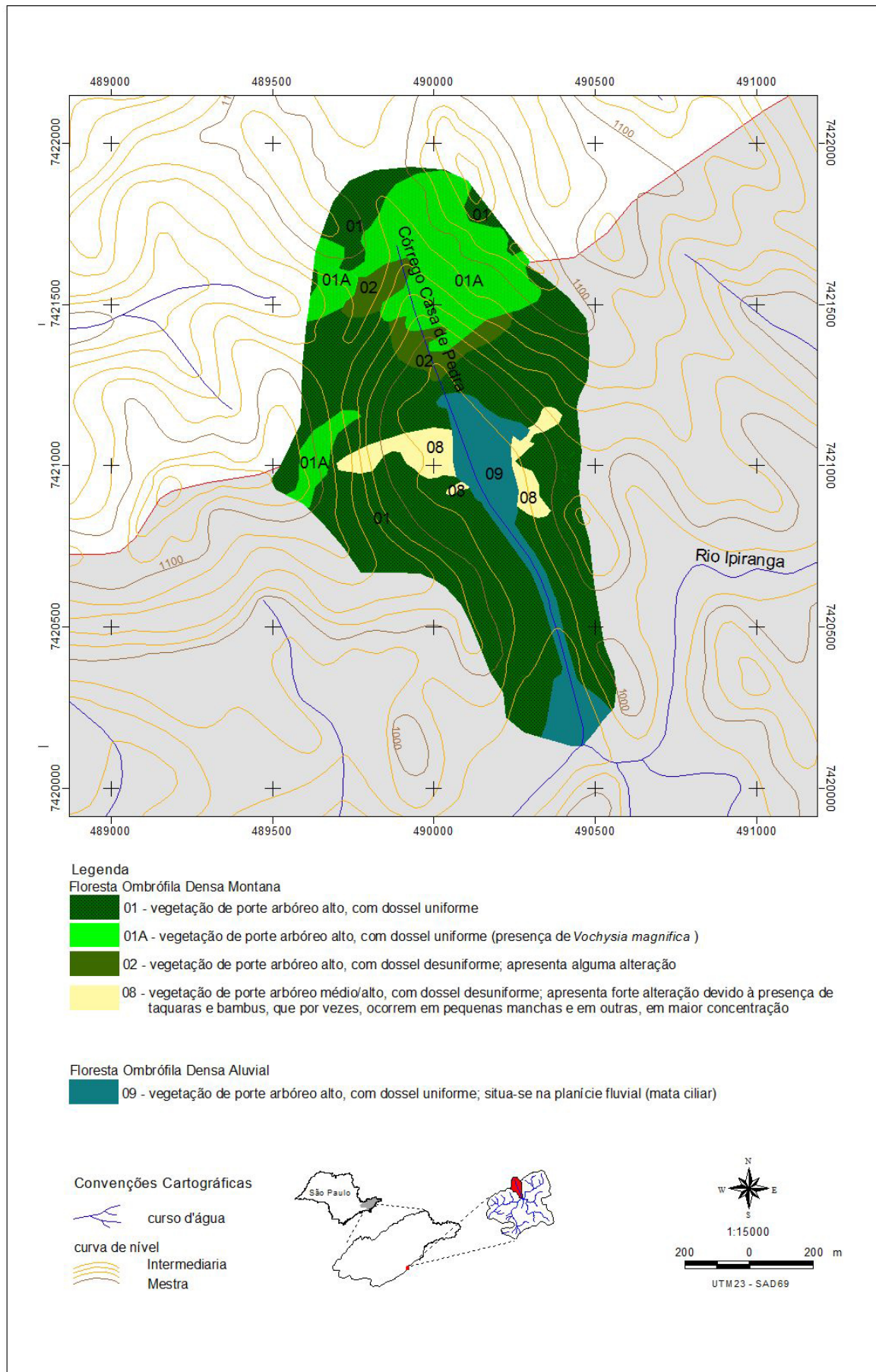




Para todas as fisionomias de porte arbóreo da classe de formação Floresta Ombrófila Densa Montana, a análise das características de uniformidade de dossel levaram a observações relacionadas ao estado de conservação de algumas fisionomias. Por exemplo, nas fisionomias 02, 04 e 08, a ocorrência de dossel desuniforme, ou seja, copas de alturas e espaçamento bastante variáveis, levou à observação de que tais áreas apresentam algum grau de distúrbio em sua estrutura, seja natural, como queda de árvores, por exemplo, seja antrópico, como retirada de madeira. Na fisionomia 08, foi possível identificar pelas fotografias aéreas e também na checagem de campo, posteriormente, a presença de bambus e taquaras provocando as alterações no dossel da vegetação nestas áreas. Por outro lado, a fisionomia 03 apresentou dossel bastante uniforme e homogêneo, o que levou à observação de que essa fisionomia encontra-se em bom estado de conservação. Vale ressaltar que essas observações com relação ao estado de conservação das fisionomias devem ser analisadas com bastante ressalva. Apesar da estrutura da vegetação em algumas áreas caracterizar-se pela presença de dossel fechado e de indivíduos de grande porte, indicando a ocorrência de uma mata primária bem preservada, estudos mais detalhados sobre a composição florística desses locais podem revelar a ocorrência de florestas secundárias (Franco *et al.* 2007).

Na região da microbacia do Córrego Casa de Pedra, cinco fisionomias estão presentes na caracterização da vegetação, sendo quatro da classe de formação Floresta Ombrófila Densa Montana e uma da classe de formação Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Figura 3). Dentro da primeira classe de formação de fisionomias, foram desenhados alguns polígonos que receberam a denominação 01A, na legenda. Isso porque essas áreas, quando analisadas por meio de fotos aéreas, apresentam características semelhantes às da fisionomia 01, tais como o porte dos indivíduos e adensamento de copas, mas diferem dela pela presença marcante de indivíduos de *Vochysia magnifica* Warm., o que foi verificado na checagem de campo do mapa prévio, realizada durante a época de floração dessa espécie (Figura 4). Fotografias tiradas em cada uma das fisionomias identificadas na microbacia do Córrego Casa de Pedra são apresentadas nas Figuras 5 e 6. O Quadro 1 mostra os valores estimados das áreas correspondentes às cinco fisionomias ocorrentes na microbacia.

**Figura 3 (Página seguinte): Ampliação do mapa fitofisionômico da região da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**







**Figura 4:** Vista parcial da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Os indivíduos floridos, com copas amareladas, são representantes de *Vochysia magnifica* Warm..



(a)

(b)



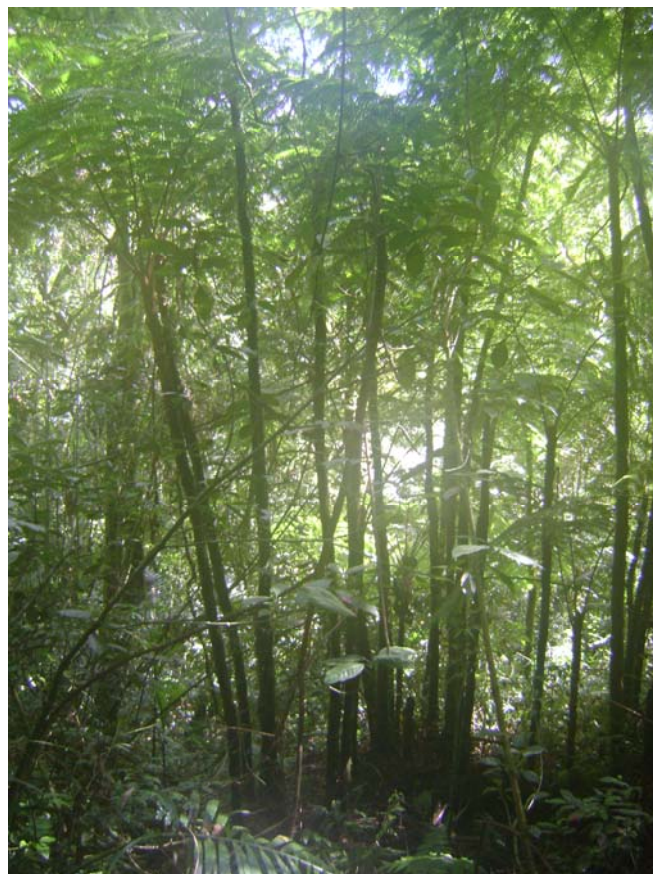
(c)

**Figura 5: Aspecto geral das fisionomias 01 (a) e 02 (c) e destaque para indivíduo de *Vochysia magnifica* Warm., na fisionomia 01A (b) da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**





(a)



(b)

**Figura 6: Área dominada por bambuzal na fisionomia 08 (a) e aspecto geral da fisionomia 09 (b) da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**

**Quadro 1: Áreas (em hectares) ocupadas pelas fisionomias mapeadas na região da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil, e as respectivas porcentagens do total.**

	Área (ha)	%
<b>Fisionomia 01</b>	71,7	60,5
<b>Fisionomia 01A</b>	24,1	20,4
<b>Fisionomia 02</b>	5,4	4,5
<b>Fisionomia 08</b>	5,8	4,9
<b>Fisionomia 09</b>	11,5	9,8
<b>Total</b>	118,5	100

Diferenças estruturais na vegetação de uma determinada área podem decorrer de causas distintas, como diferentes regimes de perturbação (corte raso, queima e extração seletiva de madeira, por exemplo) e heterogeneidade ambiental (Alves & Metzger 2006). A área do Núcleo Santa Virgínia apresenta ocupação efetiva há mais de cem anos, desde o estabelecimento de uma propriedade particular (Tabarelli 1997). De acordo com este autor, algumas áreas de floresta foram substituídas por pequenos plantios e, conforme citado na Introdução deste Capítulo, cerca de 40% da cobertura original sofreu corte raso e queima, há cerca de 40 anos. Além deste histórico de perturbação, diferentes características ambientais em nível local, podem determinar as diferenças fisionômicas e estruturais identificadas no trecho mapeado neste estudo.

De acordo com Oliveira-Filho *et al.* (2001), em escala local, variáveis topográficas, tais como elevação e grau de inclinação do terreno, por exemplo, têm sido consideradas causas importantes de variação estrutural em florestas tropicais. Isso está relacionado diretamente a mudanças nas propriedades dos solos sob a vegetação, que podem originar padrões intrincados de disponibilidade de recursos, como água e nutrientes, o que influencia a estrutura e também a composição da vegetação (Resende *et al.* 2002). Desse modo, o relevo irregular que caracteriza toda a região do Núcleo Santa Virgínia pode determinar as diferenças na cobertura vegetal, dada essa relação intrínseca entre topografia e características edáficas.

Além das propriedades do solo, os padrões de relevo determinam a ocorrência dos cursos d'água de uma área e as faces de exposição da vegetação. Conseqüentemente, algumas características microclimáticas, como temperatura e umidade, podem variar consideravelmente em uma dada região, ocasionando diferenças na estrutura e fisionomia da vegetação, como observado por Cardoso-Leite (2000), na Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi, SP.



Com relação às alterações estruturais no dossel de algumas das fisionomias mapeadas, vale ressaltar a presença de bambus e taquaras provocando diferenças internas na vegetação da região do Núcleo Santa Virgínia. A fisionomia 08, visivelmente ocupada por bambuzais, foi representada por um número considerável de polígonos. Tabarelli & Mantovani (1999) já haviam observado a presença freqüente de bambus em habitats iluminados da floresta da região, como os topos de morros e orla de rios. Estes mesmos autores, em trabalho posterior (Tabarelli & Mantovani 2000) discutiram a presença de bambus colonizando clareiras nessas florestas, e fazendo parte do processo de sucessão nas mesmas.

### Conclusões

Os resultados apresentados neste Capítulo atenderam à proposta de identificar as fisionomias da vegetação da microbacia do Córrego Casa de Pedra e adjacências, a fim de embasar a seleção de áreas de levantamento florístico e estrutural. Além disso, os mapas aqui apresentados podem ser úteis em tomadas de decisões relacionadas ao manejo e à conservação das florestas do Núcleo Santa Virgínia, uma vez que fornecem uma idéia geral sobre como a vegetação na área mapeada está distribuída, as suas condições ecológicas e o seu estado de conservação.

### Literatura citada

- Alves, L.F. & Metzger, J.P.** 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>.
- Câmara, I.G.** (coord.) 1990. *Mata Atlântica*. Editora Index & Fundação S.O.S. Mata Atlântica. Rio de Janeiro.
- Cardoso-Leite, E.** 2000. A vegetação de uma Reserva Biológica Municipal: contribuição ao manejo e à conservação da Serra do Japi, Jundiá, SP. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas.
- Cardoso-Leite, E., Pagani, M.I., Monteiro, R. & Hamburger, D.S.** 2005. Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 233-243.
- Dean, W.** 1996. *A ferro e fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Companhia das Letras. São Paulo.

- Defries, R.S., Townsend, J.R.G.** 1999. Global land cover characterization from satellite data: from research to operational implementation? *Global Ecology and Biogeography* 8: 367-379.
- Fidalgo, E.C.C.F.** 1995. Exatidão no processo de mapeamento temático da vegetação de uma área de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, a partir de imagens TM-Landsat. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.
- Foody, G.M.** 2002. Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing and Environment* 80: 185-201.
- Franco, G.A.D.C., Souza, F.M., Ivanauskas, N.M., Mattos, I.F.A., Baitello, J.B., Aguiar, O.T., Catarucci, A.F.M. & Polisel, R.T.** 2007. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. *Biota Neotropica* 7. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn0250703> 2007.
- Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE.** 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2000 a 2005. São Paulo.
- Instituto Florestal do Estado de São Paulo.** 2006. Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Disponível em [http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano\\_de\\_manejo/PE\\_SERRA\\_MAR/index.asp](http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/PE_SERRA_MAR/index.asp).
- Küchler, A.W.** 1988. Aspects of maps. *In*: A.W. Küchler & I.S. Zonneveld (eds.). *Vegetation mapping*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 97-104.
- Leitão-Filho, H.F.** 1994. Diversity of arboreal species in Atlantic rain forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 66: 91-96.
- Lueder, D.R.** 1959. *Serial photographic interpretation, principles and applications*. MacGraw-Hill. New York.
- Morellato, L.P.C. & Haddad, C.F.B.** 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32: 786-792.
- 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.
- Myers, N., Mittermeir, R.A., Mittermeir, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J.** 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oliveira-Filho, A.T., Curi, N., Vilela, E.A. & Carvalho, D.A.** 2001. Variation on tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in South-Eastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 58: 139-158.

- Peccinini, A.A. & Pivello, V.R.** 2000. A vegetação do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI). *In*: D.C. Bicudo, M.C. Forti & C.E.M. Bicudo (Org.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. pp. 75-92.
- Radambrasil.** 1983. Projeto Radambrasil: levantamento de recursos naturais. IBGE. Rio de Janeiro.
- Resende, M., Lani, J.L. & Rezende, S.B.** 2002. Pedossistemas da Mata Atlântica: considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. *Revista Árvore* 26: 261-269.
- Sánchez-Azofeifa, G.A., Quesada-Mateo, C., Gonzalez-Quesada, P., Dayanandan, S. & Bawa, K.S.** 1999. Protected areas and conservation of biodiversity in the tropics. *Conservation Biology* 13: 407-411.
- São Paulo.** 1972. Atlas pluviométrico do Estado de São Paulo. Secretaria de Serviços e Obras Públicas. São Paulo.
- Setzer, J.** 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. São Paulo.
- Spurr, S.H.** 1960. Photogrammetry and photo-interpretation. 2 ed. Ronald Press Co. New York.
- Tabarelli, M.** 1997. A regeneração da floresta atlântica montana. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Rev. Bras. Biol.* 59(2): 239-250.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 2000. Gap-phase regeneration in a tropical montane forest: the effects of gap structure and bamboo species. *Plant Ecology* 148: 149-155.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.** 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE. Rio de Janeiro.
- Villani, J.P.** 1998. Plano de manejo das unidades de conservação: Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia. Plano de Gestão Ambiental-Fase 1. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

## **CAPÍTULO 2**

**Variações fisionômicas, florísticas e estruturais do componente arbóreo em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**

**ABSTRACT** - (Phytophysiognomic, floristic and structural variations in the tree component of a tropical montane rainforest area at Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brazil). This study aimed to characterize the floristic and structure of the tree component of a montane ombrophilous dense forest at Parque Estadual da Serra do Mar by sampling three of their physiognomies, and to estimate their aboveground living biomass. In each physiognomy two blocks of 10 continuous 10x10 m plots were allocated, totaling a sample area of 0,6 ha. The inclusion criterion was PBH  $\geq$  15 cm. From the total of 1.046 individuals sampled, 443 were located at riparian forest (FR), 272 at valley forest (FV) and 331 at forest hill (FE). A total of 120 species, 64 genera and 34 families were found. Myrtaceae was the richest family with 32 species. FE was the richest one, with 77 species. The ten species with the highest importance value (VI) in the total sampling were responsible of 47% of it. The Shannon index ( $H'$ ) was 3,63 and Pielou equability (J) 0,76. The aboveground living biomass estimated was 135,27 Mg, that corresponds to 225,45 Mg ha<sup>-1</sup>. FV gave the most contribution to that value, around 44,3%.

Key words: Atlantic Forest, biomass, phytosociology

**RESUMO** - (Variações fisionômicas, florísticas e estruturais do componente arbóreo em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil). Este estudo teve como objetivos caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar, através da amostragem de três de suas fisionomias, e estimar a biomassa viva aérea da mesma. Em cada fisionomia foram alocados dois blocos de 10 parcelas contíguas de 10x10 m, totalizando uma área amostral de 0,6 ha. O critério de inclusão utilizado foi PAP  $\geq$  15 cm. Do total de 1.046 indivíduos amostrados, 443 estavam localizados na floresta ripária (FR), 272 na floresta de fundo de vale (FV) e 331 na floresta de encosta (FE). Foram encontradas no total 120 espécies, 64 gêneros e 34 famílias, sendo Myrtaceae a de maior riqueza, com 32 espécies. A FE foi a mais rica, com 77 espécies. As dez espécies de maior valor de importância (VI) na amostragem total foram responsáveis por 47% de seu valor. O índice de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,63 e a equabilidade de Pielou (J) 0,76. A biomassa viva aérea estimada foi de 135,27 Mg, o que corresponde a 225,45 Mg ha<sup>-1</sup>, sendo a FV a que mais contribuiu com esse valor, com cerca de 44,3%.

Palavras-Chave: Mata Atlântica, biomassa, fitossociologia

## Introdução

O Estado de São Paulo apresentava, originalmente, cerca de 83% de sua área coberta por formações florestais pertencentes ao domínio da Mata Atlântica. Dessa área de cobertura original, restam apenas 13% remanescentes, sendo menos de 8% representantes de florestas nativas pouco antropizadas (Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE 2008). Os fragmentos florestais remanescentes apresentam diversos tamanhos, formas, estádios de sucessão e situação de conservação (RedeMAP 2008), e ocorrem em uma ampla variação de condições climáticas, topográficas e edáficas. Cerca de metade dos remanescentes florestais de grande extensão estão protegidos em Unidades de Conservação (Galindo & Câmara 2005), em sua maioria localizadas na região serrana do Estado.

De acordo com o sistema fisionômico-ecológico de Veloso *et al.* (1991), a vegetação que predominantemente ocorre sobre essa região é classificada como Floresta Ombrófila Densa, e está subdividida em faciações altitudinais. Recobrimo a Serra do Mar e porções do Planalto Atlântico, entre os paralelos 16° e 24° de latitude Sul, em faixas altimétricas que variam de 500 a 1.500 m, situa-se a formação montana, de acordo com esses autores.

Gentry (1995) relatou que as florestas montanas estão entre as tipologias vegetais tropicais mais ameaçadas. Entretanto, são escassos os trabalhos de caracterização florística e estrutural dessas formações (França & Stehmann 2004). Nos últimos dez anos, em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana no Estado de São Paulo, podem ser citados os estudos de Tabarelli & Mantovani (1999) e Aidar *et al.* (2001), com enfoque em sucessão ecológica, os de Gomes *et al.* (2005) e Ogata & Gomes (2006), de estrutura fitossociológica de componente arbóreo, e o de Catharino *et al.* (2006), sobre composição florística desse mesmo componente.

O conhecimento da composição e estrutura de áreas de abrangência de Mata Atlântica é muito importante para embasar trabalhos de compreensão do funcionamento desse domínio (Vieira *et al.* 2008), tendo em vista questões atuais e de amplo interesse como o balanço de carbono global. As florestas tropicais, de modo geral, são grandes reservatórios de carbono, em decorrência de sua extensão e produtividade (Houghton *et al.* 2001, Malhi & Grace 2000). A estimativa do estoque de carbono de uma floresta depende do conhecimento de parâmetros como a biomassa aérea da mesma, que pode ser obtida a partir dos dados de estrutura da vegetação por meio de equações alométricas (Chave *et al.* 2005, King 1996). Poucos modelos alométricos estão disponíveis para estimar a biomassa aérea de florestas tropicais (Cole & Ewel 2006). No Brasil, a grande maioria dos trabalhos utilizando tais equações foram desenvolvidos na Floresta Amazônica (Araújo *et al.* 1999, Keller *et al.* 2001, Vieira *et al.*

2004), e muito poucos estudos foram realizados em outras regiões, como no Pantanal (Salis *et al.* 2006), e na Mata Atlântica (Tiepolo *et al.* 2002, Dias *et al.* 2006, Vieira *et al.* 2008).

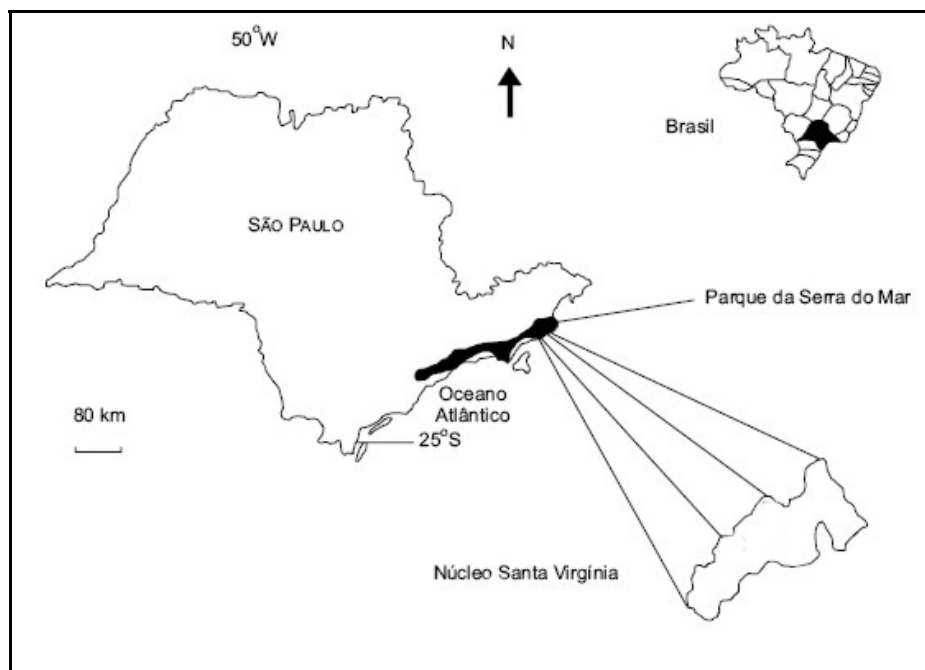
Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivos caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo de três diferentes fisionomias em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra do Mar e estimar a biomassa viva aérea da mesma pela utilização de equações alométricas.

### **Material e métodos**

**Área de estudo** - O Núcleo Santa Virgínia (coordenadas entre 23°17'-23°24'S e 45°03'-45°11'W) do Parque Estadual da Serra do Mar possui área aproximada de 16.000 ha, inserida em uma estreita faixa do Planalto Atlântico entre a região costeira e o Vale do Paraíba, abrangendo os municípios paulistas de São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra (Instituto Florestal 2006) (Figura 1). As altitudes variam entre 860 m e 1.500 m, e o relevo apresenta-se fortemente escarpado, com vales e vertentes retilíneas (Villani 1998). Os tipos de solos predominantes na região são Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Litólico (Radambrasil 1983).

O clima regional pode ser classificado como Cwa, de acordo com a classificação climática de Köeppen (Setzer 1966), e a precipitação média anual é de 2.180 mm, sendo dezembro, janeiro e fevereiro os meses mais úmidos e junho, julho e agosto os de menor pluviosidade. Todos os meses possuem precipitação média superior a 60 mm (São Paulo 1972).

A vegetação predominante, de acordo com o sistema de classificação de Veloso *et al.* (1991), é do tipo Floresta Ombrófila Densa Montana. Tabarelli & Mantovani (1999) relataram, acerca do histórico da vegetação do Núcleo Santa Virgínia, que parte desta floresta sofreu corte raso e queima, na década de 1960, e apresenta-se, atualmente, sob a forma de um mosaico, formado por áreas de floresta madura, pastagens, plantios de *Eucalyptus* spp. e florestas secundárias em diferentes idades de regeneração.



**Figura 1 – Localização do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil (Modificado de Tabarelli & Mantovani 1999).**

Este trabalho é resultado da parceria entre os projetos "Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar" (FAPESP 03/12595-7), sob coordenação do Dr. Carlos Alfredo Joly (IB/UNICAMP) e "O balanço de carbono sobre uma floresta de Mata Atlântica com medidas micrometeorológicas e biométricas" (FAPESP 07/57465-4), sob coordenação do Dr. Humberto Ribeiro da Rocha (IAG/USP). A necessidade de sua realização surgiu devido à instalação de uma torre micrometeorológica no Núcleo Santa Virgínia, prevista nos projetos acima citados. Essa torre fornece estrutura para equipamentos de medição de fluxos atmosféricos de energia, H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>, a fim de estimar os balanços de energia, água e carbono na área onde foi instalada. Deste modo, tornou-se necessário conhecer a vegetação na área de influência da torre micrometeorológica e para tanto, foi proposta a caracterização da vegetação que ocorre na microbacia onde está localizada a torre de fluxos, chamada microbacia do Córrego Casa de Pedra.

**Amostragem da vegetação** - O reconhecimento das fitofisionomias amostradas foi efetuado durante o mapeamento da vegetação da área da microbacia do Córrego Casa de Pedra, por meio da fotointerpretação de fotos aéreas de 2001 (escala de 1: 35.000) e posterior verificação de campo (Capítulo 1). As três áreas de amostragem selecionadas correspondem às fisionomias 1, 2 e 9 do mapa fitofisionômico apresentado no referido capítulo. Aqui, elas são



tratadas como floresta de encosta (FE), floresta de fundo de vale (FV) e floresta ripária (FR), respectivamente, de acordo com sua localização na microbacia.

Foi realizado o levantamento fitossociológico das fisionomias florestais usando-se o método de parcelas contíguas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) de 10x10 m, reunidas em blocos distintos de 20x50 m (1.000 m<sup>2</sup>). Foram instalados dois blocos de parcelas (0,2 ha) em cada fitofisionomia, totalizando 0,6 ha de área amostral. A escolha dos locais de amostragem priorizou áreas bem representativas das fisionomias. Um levantamento topográfico foi realizado na área, com auxílio de trena, bússola e clinômetro, a partir do qual foram produzidas representações das áreas amostrais (Figuras 1, 2 e 3, nos Anexos).

Em cada parcela foram amostrados e medidos todos os indivíduos arbóreos com perímetro do caule a 1,30 m do solo (ou a altura do peito, PAP)  $\geq$  15 cm, o que equivale ao diâmetro (DAP)  $\geq$  4,8 cm. No caso dos caules ramificados abaixo de 1,30 m do solo, o indivíduo foi amostrado caso pelo menos uma das ramificações obedecesse ao critério de inclusão. A altura das árvores foi estimada visualmente por comparação com uma vara de altura conhecida. Foram incluídos na amostragem os indivíduos mortos em pé.

O material botânico foi coletado em fase reprodutiva e/ou vegetativa, com auxílio de tesoura de poda alta, e herborizado segundo Fidalgo & Bononi (1984). Os materiais com flores e/ou frutos foram incorporados ao Herbário SP, do Instituto de Botânica. As identificações foram realizadas por meio de consulta à literatura apropriada, comparações com espécimes depositados nas coleções dos herbários paulistas SP (Instituto de Botânica) e UEC (UNICAMP) e envio de material a especialistas. A listagem florística foi elaborada de acordo com o sistema de classificação proposto em APG II (2003). A confirmação e atualização dos nomes de espécies e autores foram feitas por consulta à base de dados W3 TROPICOS (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>).

**Análise dos dados** - A partir dos dados coletados em campo foram calculados, para as espécies e famílias da amostragem total e de cada uma das fisionomias estudadas, os parâmetros usuais em estudos fitossociológicos: frequências, densidades e dominâncias, absolutas e relativas, e os valores de importância e de cobertura. Tais parâmetros foram calculados com o auxílio do programa FITOPAC 2.0 (Shepherd 2007). Calculou-se, ainda, os índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J) (Pielou 1975).

Foram elaborados histogramas de frequência das classes de diâmetro e altura para o conjunto de todos os indivíduos amostrados e também para cada uma das fisionomias, a fim de compará-las. Para a elaboração dos histogramas optou-se pela distribuição dos indivíduos em 10 classes de diâmetro e 15 classes de altura.

Também com o objetivo de complementar a comparação estrutural entre as fisionomias estudadas, foram realizadas estimativas da biomassa viva aérea das mesmas. Para tanto, utilizou-se a equação alométrica pan-trópica descrita em Chave *et al.* (2005, modelo b) para os indivíduos arbóreos vivos amostrados, que não fossem palmeiras ou pteridófitas. Tal equação baseia-se nos valores de diâmetro a altura do peito (DAP, em cm); altura total (H, em m) e densidade específica da madeira ( $\rho$ , em  $\text{g cm}^{-3}$ ), e é dada pela fórmula:

$$\text{Biomassa} = \exp [-2.977 + \ln (\rho \times \text{DAP}^2 \times H)]$$

Os valores de densidade específica da madeira para as espécies amostradas foram obtidos por meio de consulta a literatura (Chave *et al.* 2006) e a um banco de dados elaborado por pesquisadores envolvidos com o Projeto Temático Biota Gradiente, cedido pela Dra. Simone A. Vieira (CENA/USP).

Para o cálculo de biomassa de palmeiras, foi utilizado o modelo alométrico proposto por Nascimento & Laurance (2002), dado pela seguinte equação:

$$\text{Biomassa} = \{ \exp [0.9285 \times \ln (\text{DAP}^2) + 5.7236] \times 1.05001 \} / 10^3$$

As pteridófitas, por sua vez, tiveram os seus respectivos valores de biomassa aérea calculados pela equação proposta por Tiepolo *et al.* (2002), dada pela seguinte fórmula:

$$\text{Biomassa} = -4266348 / 1 - [2792284 \times \exp (-0.313677 \times H)]$$

As espécies amostradas foram classificadas com relação à categoria sucessional de acordo com Gandolfi *et al.* (1995) em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Tal classificação objetivou a análise do estágio sucessional da área estudada como um todo e de cada fisionomia, e foi realizada a partir de consulta aos trabalhos de Ivanauskas *et al.* (1999), Scudeller *et al.* (2001), Alves & Metzger (2006) e Catharino *et al.* (2006) e de observações de campo sobre o local de ocorrência e hábito de vida das espécies. Para aquelas não encontradas nos trabalhos relacionados, em caso das observações de campo não terem sido suficientes para a categorização destas espécies, adotou-se o termo não-classificada para as mesmas. As espécies com identificação mais exclusiva em nível de família ou gênero obtiveram, quando possível, uma classificação preliminar baseada em observações de campo.

A fim de comparar floristicamente as fisionomias vegetais estudadas, verificou-se a similaridade florística entre as mesmas por meio de uma análise de agrupamentos, utilizando

o índice de similaridade de Sorensen (Brower & Zar 1984). Para a interpretação da similaridade, utilizou-se o método de médias não-ponderadas (UPGMA), que resulta em um dendrograma de classificação hierárquica aglomerativa, baseada na distância média mínima entre os grupos de parcelas e que expressa graficamente as relações de similaridade entre essas unidades (Sneath & Sokal 1973). O dendrograma de similaridade também foi produzido pelo programa FITOPAC 2.0 (Shepherd 2007).

**Fitofisionomias** - Para sintetizar de modo ilustrativo a caracterização fisionômica das áreas estudadas, foram elaborados diagramas de perfil (Richards 1964) de cada uma delas. Os perfis foram confeccionados em parcelas do levantamento fitossociológico, selecionadas por sua representatividade da fisionomia em questão. Foi utilizada uma parcela de 10x10 m da área amostral de cada fisionomia para os desenhos e somente foram representadas espécies incluídas na amostragem.

## Resultados e Discussão

**Florística** - Analisando a composição florística da amostragem total, os indivíduos arbóreos estão distribuídos em 120 espécies pertencentes a 65 gêneros e 34 famílias botânicas. Dentre as espécies relacionadas, nove tiveram a identificação mais exclusiva possível em nível de gênero e 11 de família. Destas últimas, vale ressaltar que nove pertencem à família Myrtaceae, de alta complexidade taxonômica, cujos materiais coletados para identificação encontram-se com especialista, e seus respectivos nomes serão incluídos na elaboração da listagem florística do presente trabalho quando enviado para publicação. A listagem geral das espécies levantadas está contida na Tabela 1, a seguir, que contém, ainda, a indicação de ocorrência ou ausência das espécies nas três fisionomias estudadas e as respectivas categorias sucessionais.

**Tabela 1: Relação das famílias e espécies arbóreas amostradas em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Categoria Sucessional – Categ. Suc.; P – Pioneira, SI – Secundária inicial, ST – Secundária tardia e NC – Não classificada.**

Família/Espécie	FR	FV	FE	Categ. Suc.
<b>Annonaceae</b>				
<i>Guatteria</i> sp.	-	X	X	ST
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) R.E.Fr.	X	X	-	SI

<b>Aquifoliaceae</b>				
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	-	X	-	ST
<b>Araliaceae</b>				
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	-	-	X	SI
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	-	-	X	ST
<b>Areceaceae</b>				
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	X	X	X	SI
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	-	-	X	SI
<b>Asteraceae</b>				
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	-	-	X	P
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	X	-	X	P
<i>Vernonia discolor</i> Less.	X	-	-	P
<i>Vernonia puberula</i> Less.	X	X	X	P
Asteraceae sp.	X	-	-	NC
<b>Cardiopteridaceae</b>				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	X	-	X	ST
<b>Celastraceae</b>				
<i>Maytenus</i> sp.1	-	X	-	ST
<i>Maytenus</i> sp.2	-	-	X	ST
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	-	X	X	ST
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	-	-	X	ST
<b>Cordiaceae</b>				
<i>Cordia trichoclada</i> DC.	X	X	-	P
<b>Cyatheaceae</b>				
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	X	X	X	SI
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	X	-	X	ST
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	X	X	X	SI
<b>Elaeocarpaceae</b>				
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	-	X	X	ST
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	X	X	X	P
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	X	-	X	SI
<b>Fabaceae</b>				
<i>Inga</i> aff. <i>lanceifolia</i> Benth.	X	-	-	NC
<i>Inga</i> cf. <i>arenicola</i> T.D. Penn.	-	X	-	SI

<i>Inga lanceifolia</i> Benth.	-	X	X	ST
<i>Inga marginata</i> Kunth	X	-	X	SI
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	-	-	X	SI
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	X	-	X	ST
<b>Lauraceae</b>				
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	-	X	X	ST
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	X	-	-	ST
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	-	-	X	ST
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	-	-	X	ST
<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	X	-	-	ST
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	-	-	X	ST
<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	-	X	-	ST
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	X	X	X	ST
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	X	-	X	ST
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> ( Meisn. ) Rohwer ex Madriñán	-	-	X	ST
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima</i> sp.	-	X	-	NC
<b>Magnoliaceae</b>				
<i>Magnolia ovata</i> A.St.-Hil.	-	-	X	SI
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Leandra barbinervis</i> (Cham. ex Triana) Cogn.	X	X	X	SI
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	-	X	-	SI
<i>Miconia</i> sp.	-	-	X	P
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	X	-	X	P
<b>Meliaceae</b>				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X	X	ST
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	X	X	-	SI
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	X	-	X	ST
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	X	X	-	ST
<b>Monimiaceae</b>				
<i>Mollinedia argyrogyne</i> Perkins	-	X	X	SI
<i>Mollinedia blumenaviana</i> Perkins	-	X	X	SI
<i>Mollinedia engleriana</i> Perkins	X	X	X	ST
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	-	X	-	ST
<b>Moraceae</b>				
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	-	-	X	SI
<b>Myrsinaceae</b>				
<i>Rapanea gardneriana</i> (A. DC.) Mez	X	-	X	SI

<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci	-	-	X	SI
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	X	-	-	ST
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	-	X	X	ST
<i>Calyptranthes strigipes</i> O. Berg	-	-	X	ST
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	X	X	X	SI
<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i> Miq.	-	-	X	ST
<i>Eugenia oblongata</i> Mattos & D. Legrand	X	-	-	ST
<i>Eugenia prasina</i> O. Berg	-	-	X	ST
<i>Eugenia</i> sp.	X	X	X	ST
<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	X	X	X	ST
<i>Marlierea</i> cf. <i>excoriata</i> Mart.	-	-	X	ST
<i>Marlierea</i> cf. <i>racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	-	X	-	ST
<i>Marlierea obscura</i> O. Berg	-	X	X	ST
<i>Marlierea</i> sp.	-	X	-	ST
<i>Marlierea sylvatica</i> (Gardner) Kiaersk.	X	X	-	ST
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	X	X	-	ST
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	-	-	X	ST
<i>Myrcia</i> cf. <i>guianensis</i> (Aubl.) DC.	-	-	X	ST
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	X	X	X	ST
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	-	-	X	ST
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X	-	X	ST
<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	X	-	-	ST
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	-	X	X	ST
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	X	X	X	ST
Myrtaceae sp.1	-	X	X	ST
Myrtaceae sp.2	-	-	X	NC
Myrtaceae sp.3	X	-	-	ST
Myrtaceae sp.4	-	-	X	NC
Myrtaceae sp.5	-	-	X	NC
Myrtaceae sp.6	-	-	X	NC
Myrtaceae sp.7	-	X	-	ST
Myrtaceae sp.8	-	X	X	ST
Myrtaceae sp.9	-	X	-	NC
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	X	X	X	ST
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	-	-	X	ST
<b>Olacaceae</b>				

<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	-	X	-	ST
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	-	X	-	ST
<b>Phyllanthaceae</b>				
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	X	-	-	SI
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Alseis floribunda</i> Schott	X	X	X	SI
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	X	-	-	ST
<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) J. Presl	X	X	X	SI
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	-	-	X	SI
<i>Psychotria nemorosa</i> Gardner	-	X	-	SI
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	-	X	-	ST
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	X	X	X	ST
<i>Rudgea</i> sp.	-	-	X	NC
Rubiaceae sp.	-	-	X	NC
<b>Salicaceae</b>				
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	-	X	-	ST
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	X	-	-	ST
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X	-	SI
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	X	-	-	P
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	X	-	-	SI
<i>Cupania</i> sp.	X	-	X	SI
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	-	X	X	SI
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	X	X	X	ST
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	X	X	-	ST
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	X	X	-	ST
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	-	X	X	ST
<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	-	X	-	ST
<b>Siparunaceae</b>				
<i>Siparuna brasiliensis</i> A. DC.	-	X	-	SI
<b>Solanaceae</b>				
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don	-	X	-	ST
<i>Solanum</i> cf. <i>gemellum</i> Mart. ex Sendtn.	-	X	-	SI
<b>Thymelaeaceae</b>				
<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	-	X	X	ST
<b>Urticaceae</b>				

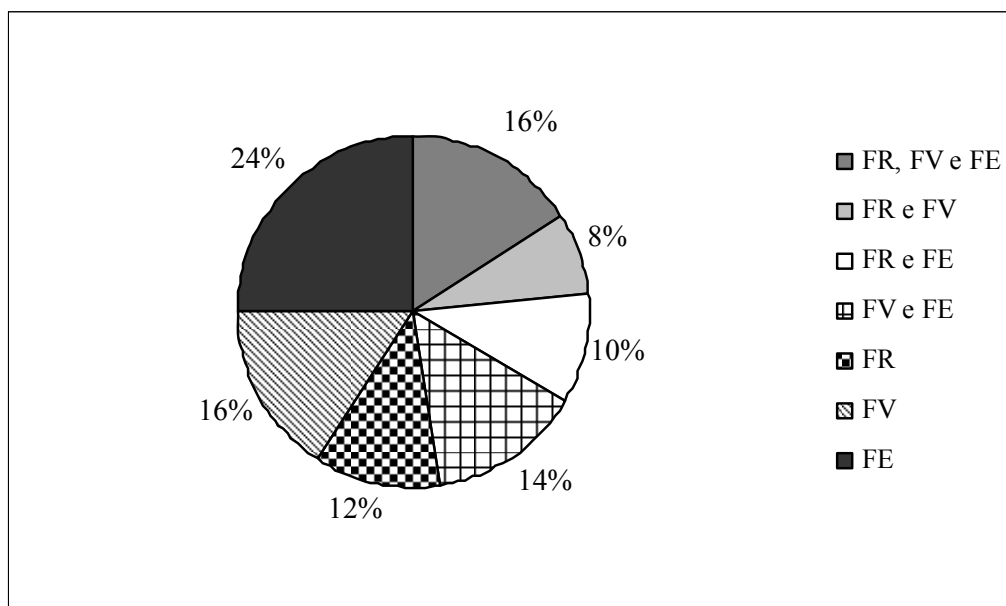
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	-	X	X	SI
--	---	---	---	----

Em relação à riqueza específica, destacaram-se na amostragem total as famílias Myrtaceae (32 espécies), Lauraceae (10), Rubiaceae (9), Fabaceae (6), Sapindaceae e Asteraceae (5, cada), que juntas representaram 55% do total de espécies registradas. Treze famílias (38%) apresentaram apenas uma espécie. Dentre os gêneros, tiveram destaque pela riqueza *Myrcia* (7 espécies), *Eugenia*, *Inga*, *Marlierea* (5, cada), *Mollinedia* e *Ocotea* (4, cada), perfazendo 25% do total amostrado.

Analisando separadamente a composição florística nas três fisionomias estudadas, observou-se que as famílias mais ricas em cada uma delas estão dentre as citadas como de alta riqueza específica na amostragem total. Myrtaceae é a família com maior número de espécies nas três áreas de estudo, sendo 12 presentes em FR, 16 em FV e 22 em FE. Lauraceae contribuiu com a riqueza de FR (4 espécies) e FE (7 espécies), principalmente, e Rubiaceae com a de FV (5 espécies) e FE (6 espécies), principalmente. As demais famílias tiveram participações distintas na composição florística das áreas, sendo que algumas foram exclusivas de uma das três fisionomias estudadas: Phyllanthaceae está presente apenas em FR, Aquifoliaceae, Malpighiaceae, Siparunaceae e Olacaceae apenas em FV e Araliaceae, Magnoliaceae e Moraceae apenas em FE. Com exceção de Araliaceae, com duas espécies, tais famílias estão representadas por apenas uma espécie, cada.

Com relação à ocorrência das espécies nas fisionomias, observou-se que o maior número foi encontrado em FE, 77 espécies, e o menor número em FR, 54. FV, por sua vez, apresentou 64 espécies. A fisionomia de maior riqueza, FE, também apresentou o maior número de espécies exclusivas (30, que correspondem a 24% do total), quando comparada com FR e FV, com respectivamente, 14 (12%) e 19 (16%) espécies exclusivas (Figura 2). Das 57 espécies restantes, 38 (32% do total) estão presentes em apenas duas das três fisionomias, e 19 (16%) possuem representantes nas três áreas de estudo.





**Figura 2: Distribuição das 120 espécies amostradas entre as fisionomias amostradas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. No gráfico estão indicadas as porcentagens de espécies que ocorrem nas três áreas estudadas, em duas delas ou em apenas uma.**

As famílias mais ricas neste estudo, em especial Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Fabaceae, também foram citadas em outros trabalhos realizados em áreas de Mata Atlântica paulistas, como por exemplo, os de Silva & Leitão-Filho (1982) e Sanchez *et al.* (1999), na Serra do Mar, Guilherme *et al.* (2004), na Serra de Paranapiacaba e Gomes *et al.* (2005), Catharino *et al.* (2006) e Ogata & Gomes (2006), no Planalto Atlântico, confirmando sua importância na caracterização geral desse domínio no sudeste do Brasil. Euphorbiaceae e Melastomataceae também são citadas como importantes nessa caracterização (Ivanauskas *et al.* 2001, Zipparo *et al.* 2005), e embora não tenham ficado entre as famílias de maior riqueza neste estudo, foram representadas por duas e quatro espécies, respectivamente. Mantovani (1993) ressaltou, ainda, que Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae são famílias usualmente bem representadas nas formações montanas da costa atlântica de São Paulo, além de outras também amostradas neste trabalho, embora com número menor de espécies, como Cyatheaceae, Sapotaceae e Aquifoliaceae.

De modo semelhante, os gêneros de maior riqueza do presente estudo estão dentre os que apresentaram maiores números de espécies arbóreas nas 102 áreas de Mata Atlântica analisadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000). *Eugenia* merece destaque, por apresentar grande riqueza específica em estudos realizados em Florestas Ombrófilas Densas paulistas (Melo & Mantovani 1994, Sanchez *et al.* 1999, Ivanauskas *et al.* 2001). *Ocotea* e *Myrcia*

também merecem destaque por terem apresentado grande número de espécies em outra área de Floresta Ombrófila Densa Montana, na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP), estudada por Catharino *et al.* (2006).

Dentre as espécies que ocorreram nas três áreas amostradas, *Alchornea triplinervia*, *Cabralea canjerana*, *Matayba guianensis* e *Myrciaria floribunda* são consideradas de ampla distribuição dentro do domínio da Mata Atlântica. *Campomanesia guaviroba*, *Alseis floribunda*, *Euterpe edulis*, *Myrcia pubipetala* e *Ocotea dispersa* são consideradas características das Florestas Atlânticas de Terras Baixas e *Psychotria suterella* de florestas atlânticas de maior altitude (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Nesta última categoria, estão também outras espécies que neste estudo ocorreram em uma ou duas fisionomias e que, de acordo com os mesmos autores, são indicadoras de formações montanas: *Casearia obliqua* (ocorreu apenas em FV), *Cryptocarya saligna* (FE), *Heisteria silvianii* (FV), *Mollinedia argyrogyna* (FV e FE), *Nectandra puberula* (FR), *Schefflera angustissima* e *S. calva* (FE).

FR é a mata ripária que margea o Córrego Casa de Pedra. Algumas espécies exclusivas desta fisionomia parecem ser típicas ou freqüentes nesses ambientes de solos úmidos, como *Blepharocalyx salicifolius* e *Allophylus edulis* (Lorenzi 2002a, 2002b). *Guarea macrophylla* e *Inga marginata* também são espécies que caracterizam matas ripárias (Sanchez *et al.* 1999) e ocorreram nesta fisionomia, embora não sejam exclusivas dela. FV apresentou, dentre as suas espécies exclusivas, *Casearia decandra*, comum em áreas abertas que sofreram algum distúrbio (Lorenzi 2002b). De fato, essa fisionomia caracteriza-se por apresentar grandes clareiras em algumas de suas parcelas, e áreas tomadas por bambuzal no seu entorno, o que sugere que tal área possa ter sofrido, no passado, algum distúrbio natural ou antrópico, como extração seletiva de madeira ou queda de grandes árvores. FE, por sua vez, apresentou dentre as espécies exclusivas, *Nectandra membranacea*, *Inga sessilis*, *Talauma ovata*, *Guapira opposita* e a palmeira *Syagrus romanzoffiana*, que ocorrem, preferencialmente em matas de solos úmidos e planícies aluviais (Lorenzi 2002a, 2002b). Isso se deve, possivelmente, ao fato de que algumas das parcelas instaladas nesta área estão localizadas próximas à planície aluvial e à mata ripária (FR). Essas parcelas devem apresentar solos mais úmidos, pela maior proximidade com o Córrego Casa de Pedra.

A classificação das espécies amostradas na área de estudo em categorias sucessionais revelou, para a amostragem total, a presença de nove espécies pioneiras, 32 espécies secundárias iniciais, 69 espécies secundárias tardias e 10 espécies não classificadas. As porcentagens correspondentes a esses grupos são de 7,5%, 26,7%, 57,5% e 8,3%, respectivamente (Figura 3 (a)). Quando se analisa a quantidade de indivíduos por categoria sucessional, entretanto, as proporções são distintas: 7,9% do total de indivíduos vivos estão

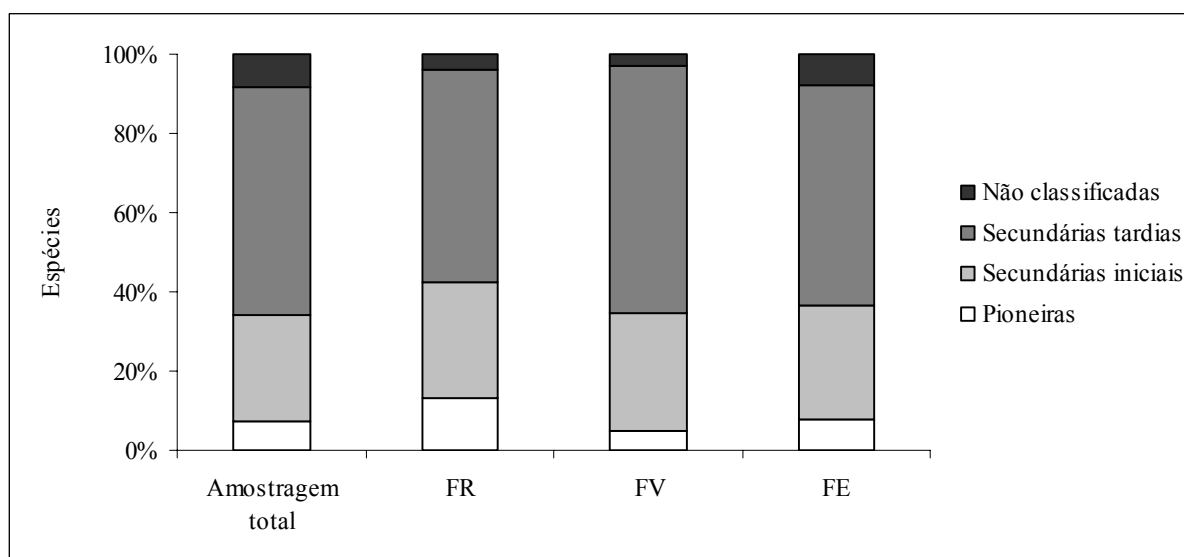
classificados dentro da categoria das pioneiras, 49,2% das secundárias iniciais, 41,9% das secundárias tardias e 1% das não classificadas (Figura 3 (b)).

Situação semelhante é observada com relação às fisionomias FR e FE: FR apresentou 13% das suas espécies pioneiras (9,2% dos indivíduos que ocorrem na área), 29,6% secundárias iniciais (55,4% dos indivíduos), 53,7% secundárias tardias (34,9% dos indivíduos) e 3,7% não classificadas (0,5% dos indivíduos). Em FE, 7,8% das espécies são pioneiras (10,4% dos seus indivíduos), 28,6% são secundárias iniciais (46,2% dos indivíduos), 55,8% são secundárias tardias (41,5%) e 7,8% são não classificadas (1,9% dos indivíduos). FV, por sua vez, apresentou 4,7% de suas espécies pioneiras (2,7% de seus indivíduos), 29,7% secundárias iniciais (42,9% dos indivíduos), 62,5% secundárias tardias (53,6% dos indivíduos) e 3,1% não classificadas (0,8% dos indivíduos). Como se pode observar, esta área foi a única em que o número de indivíduos pertencentes à categoria secundárias tardias não foi menor que o de indivíduos das espécies secundárias iniciais, como ocorreu em FR e FE e na amostragem total.

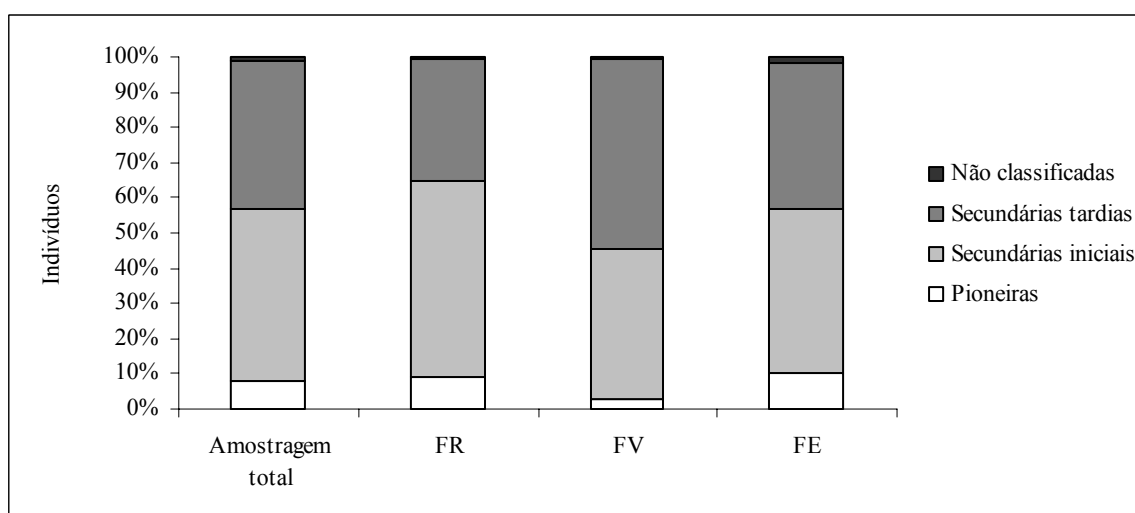
O resultado observado para a amostragem total e as fisionomias FR e FE, é resultado do grande número de indivíduos apresentados por espécies consideradas secundárias iniciais, como *Euterpe edulis*, *Alsophila sternbergii* e *Bathysa stipulata*, que possuem grande representatividade em toda a área de estudo. Além disso, nessas fisionomias, muitas espécies secundárias tardias estão representadas por apenas um ou poucos indivíduos, o que faz com que o número de espécies dessa categoria seja alto, mas o número de indivíduos representantes não seja tão grande. O resultado encontrado para a FV, entretanto, deve-se à alta porcentagem de espécies secundárias tardias nesta área, algumas delas com grande número de indivíduos, como *Ocotea dispersa* e *Eugenia* sp.

Vale ressaltar que esses resultados devem ser analisados com cautela, uma vez que há muitas controvérsias na literatura, com relação à classificação de muitas espécies (Catharino *et al.* 2006), o que pode levar a conclusões equivocadas acerca do estágio sucessional em que se encontra determinada área. Neste estudo, por exemplo, analisando-se o resultado para a amostragem total, poderia concluir-se que a mata da microbacia do Córrego Casa de Pedra encontra-se em estágio mais avançado de sucessão, dado o grande número de espécies secundárias tardias em cada uma das fisionomias estudadas. Entretanto, o grande número de indivíduos pertencentes à categoria das secundárias iniciais, aliado à presença de espécies consideradas típicas de ambientes muito perturbados, como *Vernonia discolor*, *Alchornea triplinervia*, *Hyeronima alchorneoides* e *Casearia decandra* (Lorenzi 2002a, 2002b), podem sugerir que a área esteja em uma fase mais inicial de sucessão. O ideal, neste caso, seria a realização de trabalhos com diferentes populações da área, a fim de obter-se conclusões mais

precisas acerca da categoria sucessional das espécies e do estágio sucessional da área de estudo.



(a)

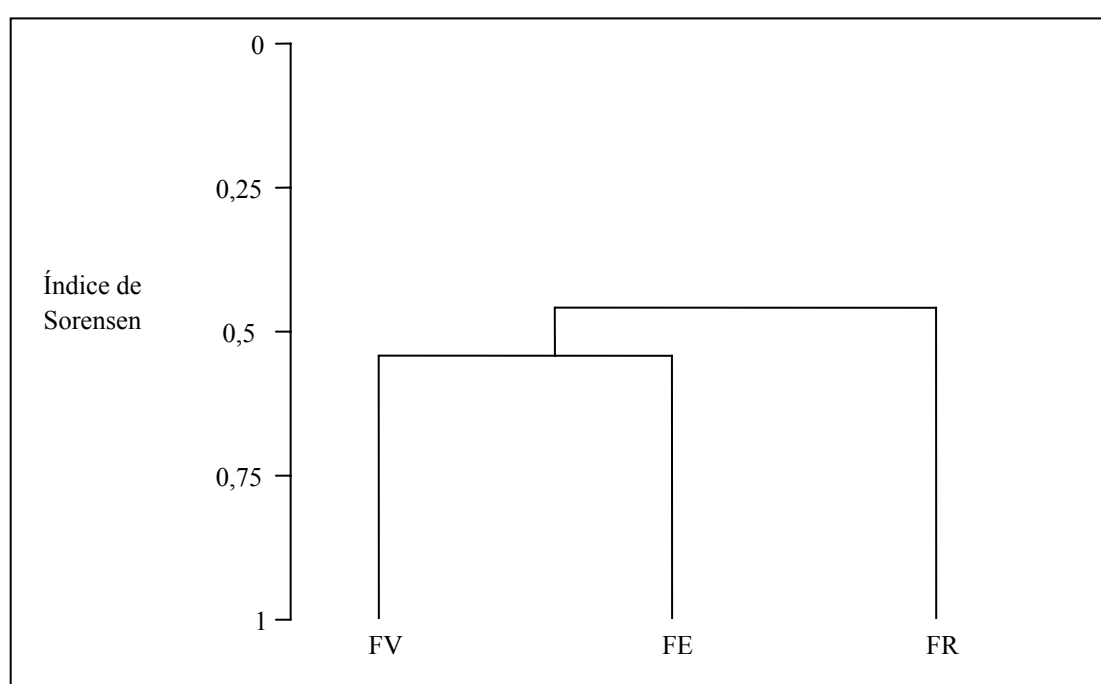


(b)

**Figura 3: Proporção (%) de espécies (a) e de indivíduos (b) nas diferentes categorias sucessionais na amostragem total e em cada uma das três fisionomias estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**

A análise de similaridade entre FR, FV e FE revelou maior semelhança entre as fisionomias FV e FE. No dendrograma produzido a partir do índice de Sorensen (Figura 4) essas áreas ficaram juntas, em um grupo separado da FR. Os valores para o referido índice foram de aproximadamente 0,51 entre FV e FE, e 0,48 entre o grupo formado por elas e FR. De acordo com Felfili & Rezende (2003), valores superiores a 0,5 indicam similaridade elevada entre áreas. Deste modo, tendo em vista que os valores encontrados tanto entre FV e

FE, como entre este grupo e FR foram muito próximos entre si e podem ser considerados altos, conclui-se que as três fisionomias são muito semelhantes, floristicamente. A distinção entre essas fisionomias, conforme explicitado no item Material e métodos, foi estabelecida, inicialmente, por meio de fotointerpretação (Medeiros *et al.*, Capítulo 1), que considera elementos estruturais da vegetação para distinguir fisionomias, tais como porte dos indivíduos e densidade. Apesar das diferenças já tratadas na composição de espécies e famílias entre as áreas estudadas, que corroboram a grande heterogeneidade florística das florestas atlânticas (Scudeller *et al.* 2001), os fatores principais no reconhecimento das fisionomias estão relacionados a características estruturais da vegetação nas mesmas.



**Figura 4: Dendrograma de similaridade florística entre as fisionomias estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Nos terminais dos ramos, as fisionomias estão indicadas pelas respectivas abreviaturas.**

**Análise estrutural da amostragem total** - No levantamento fitossociológico foram amostrados, no total, 1.046 indivíduos arbóreos, entre os quais 1.001 vivos (96%) e 45 mortos em pé (4%). A densidade calculada foi de 1.743,3 ind ha<sup>-1</sup>, e o valor de área basal 28,53 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Tabarelli & Mantovani (1999) estudaram a estrutura de quatro trechos de florestas com diferentes idades no Núcleo Santa Virgínia, e encontraram densidades de 1.280 ind ha<sup>-1</sup> no trecho com 10 anos, 3.325 ind ha<sup>-1</sup> no trecho com 18 anos, 2.735 ind ha<sup>-1</sup> no trecho com 40 anos e 2.335 ind ha<sup>-1</sup> em trecho de floresta madura. Os valores de área basal foram, respectivamente, 5 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, 23,4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, 33,4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e 38,6 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Comparando a média

destes resultados, 2.418 ind ha<sup>-1</sup> para densidade e 25,1 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> para área basal, com os aqui apresentados, observa-se, no presente estudo, valor de densidade relativamente baixo. Entretanto, vale ressaltar que isto é atribuído ao critério de inclusão utilizado pelos referidos autores, CAP ≥ 10 cm ou DAP ≥ 3,2 cm, menor que o deste estudo.

A Tabela 2, a seguir, lista todas as espécies amostradas na área de estudo, seguidas dos seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

**Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos de todas as espécies amostradas em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.**

<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>NA</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Alsophila sternbergii</i>	160	28	15,30	4,58	8,91	24,20	28,78
<i>Euterpe edulis</i>	125	48	11,95	7,84	6,43	18,38	26,23
<i>Alchornea triplinervia</i>	34	25	3,25	4,08	11,60	14,85	18,94
<i>Bathysa stipulata</i>	70	39	6,69	6,37	2,93	9,62	15,99
Morta	45	29	4,30	4,74	3,49	7,79	12,53
<i>Cyathea phalerata</i>	54	18	5,16	2,94	2,54	7,70	10,64
<i>Ocotea dispersa</i>	31	18	2,96	2,94	4,19	7,15	10,09
<i>Eugenia</i> sp.	45	21	4,30	3,43	0,89	5,19	8,63
<i>Cabralea canjerana</i>	22	13	2,10	2,12	3,30	5,41	7,53
<i>Coussapoa microcarpa</i>	4	4	0,38	0,65	6,24	6,62	7,28
<i>Vernonia puberula</i>	22	17	2,10	2,78	2,02	4,13	6,90
<i>Psychotria suterella</i>	31	21	2,96	3,43	0,43	3,39	6,82
<i>Micropholis crassipedicelata</i>	7	5	0,67	0,82	5,09	5,76	6,57
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	7	7	0,67	1,14	4,65	5,32	6,46
<i>Myrcia pubipetala</i>	20	16	1,91	2,61	1,92	3,83	6,44
<i>Mollinedia engleriana</i>	27	17	2,58	2,78	1,08	3,66	6,44
<i>Campomanesia guaviroba</i>	7	7	0,67	1,14	4,23	4,90	6,05
<i>Matayba guianensis</i>	27	14	2,58	2,29	0,43	3,02	5,30
<i>Guapira areolata</i>	15	11	1,43	1,80	0,74	2,18	3,97
<i>Inga lanceifolia</i>	13	10	1,24	1,63	0,58	1,83	3,46
<i>Leandra barbinervis</i>	13	9	1,24	1,47	0,55	1,79	3,27
<i>Licania kunthiana</i>	8	6	0,76	0,98	1,28	2,04	3,02
<i>Marlierea obscura</i>	13	8	1,24	1,31	0,23	1,47	2,78
<i>Ocotea glaziovii</i>	7	5	0,67	0,82	1,29	1,96	2,77

continua

<i>Ocotea catharinensis</i>	6	3	0,57	0,49	1,67	2,25	2,74
<i>Vernonia discolor</i>	1	1	0,10	0,16	2,43	2,53	2,69
<i>Chrysophyllum viride</i>	7	6	0,67	0,98	0,85	1,52	2,50
<i>Inga marginata</i>	7	6	0,67	0,98	0,71	1,37	2,36
<i>Tibouchina pulchra</i>	5	5	0,48	0,82	0,95	1,43	2,24
<i>Citronella paniculata</i>	5	5	0,48	0,82	0,93	1,41	2,23
<i>Vernonia diffusa</i>	4	4	0,38	0,65	1,13	1,52	2,17
<i>Miconia</i> sp.	3	2	0,29	0,33	1,51	1,80	2,12
<i>Schefflera calva</i>	7	4	0,67	0,65	0,65	1,32	1,97
<i>Guarea macrophylla</i>	7	6	0,67	0,98	0,29	0,96	1,94
<i>Trichilia pallens</i>	6	5	0,57	0,82	0,52	1,09	1,91
<i>Myrcia splendens</i>	6	5	0,57	0,82	0,37	0,94	1,76
Myrtaceae sp.8	2	2	0,19	0,33	1,18	1,37	1,70
<i>Myrciaria floribunda</i>	7	5	0,67	0,82	0,19	0,86	1,68
<i>Cedrela fissilis</i>	4	3	0,38	0,49	0,77	1,15	1,64
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	7	5	0,67	0,82	0,10	0,77	1,58
<i>Calyptranthes lucida</i>	5	5	0,48	0,82	0,27	0,75	1,57
<i>Cyathea delgadii</i>	7	4	0,67	0,65	0,21	0,88	1,53
<i>Psychotria nemorosa</i>	5	5	0,48	0,82	0,17	0,65	1,46
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	3	3	0,29	0,49	0,66	0,95	1,44
<i>Guatteria</i> sp.	5	5	0,48	0,82	0,12	0,60	1,42
<i>Alseis floribunda</i>	5	5	0,48	0,82	0,12	0,60	1,41
<i>Marlierea sylvatica</i>	4	4	0,38	0,65	0,37	0,75	1,41
<i>Inga</i> cf. <i>arenicola</i>	1	1	0,10	0,16	1,13	1,22	1,39
<i>Myrcia spectabilis</i>	5	5	0,48	0,82	0,07	0,55	1,37
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	4	3	0,38	0,49	0,48	0,86	1,35
<i>Cordia trichoclada</i>	5	4	0,48	0,65	0,14	0,62	1,27
<i>Eugenia ternatifolia</i>	3	3	0,29	0,49	0,44	0,73	1,22
<i>Allophylus edulis</i>	4	4	0,38	0,65	0,15	0,53	1,19
<i>Nectandra puberula</i>	2	2	0,19	0,33	0,65	0,84	1,17
Myrtaceae sp.7	4	4	0,38	0,65	0,09	0,47	1,12
<i>Daphnopsis schwakeana</i>	4	4	0,38	0,65	0,04	0,42	1,08
<i>Schefflera angustissima</i>	3	3	0,29	0,49	0,29	0,58	1,07
<i>Pouteria caimito</i>	3	3	0,29	0,49	0,16	0,45	0,94
<i>Rollinia dolabripetala</i>	3	3	0,29	0,49	0,14	0,43	0,92
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	2	0,19	0,33	0,32	0,51	0,83
<i>Solanum</i> cf. <i>gemellum</i>	3	3	0,29	0,49	0,04	0,33	0,82
<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	0,19	0,33	0,25	0,44	0,77

<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,10	0,16	0,50	0,59	0,76
<i>Rapanea gardneriana</i>	2	2	0,19	0,33	0,23	0,42	0,75
<i>Pterocarpus rohrii</i>	3	2	0,29	0,33	0,09	0,38	0,71
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	1	0,10	0,16	0,39	0,48	0,65
<i>Mollinedia schottiana</i>	2	2	0,19	0,33	0,13	0,32	0,64
<i>Inga sessilis</i>	2	2	0,19	0,33	0,11	0,31	0,63
<i>Cryptocarya moschata</i>	1	1	0,10	0,16	0,37	0,46	0,63
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	0,10	0,16	0,36	0,45	0,62
<i>Pouteria psammophila</i>	2	2	0,19	0,33	0,09	0,29	0,61
<i>Nectandra membranacea</i>	2	2	0,19	0,33	0,05	0,24	0,57
<i>Cupania</i> sp.	2	2	0,19	0,33	0,05	0,24	0,56
Myrtaceae sp.1	2	2	0,19	0,33	0,04	0,23	0,56
<i>Sloanea monosperma</i>	2	2	0,19	0,33	0,03	0,22	0,55
Myrtaceae sp.3	2	2	0,19	0,33	0,03	0,22	0,55
<i>Calyptanthes strigipes</i>	1	1	0,10	0,16	0,29	0,38	0,55
<i>Myrcia tijucensis</i>	2	2	0,19	0,33	0,03	0,22	0,54
<i>Mollinedia blumenaviana</i>	2	2	0,19	0,33	0,02	0,21	0,54
<i>Cupania vernalis</i>	2	2	0,19	0,33	0,02	0,21	0,54
<i>Maytenus</i> sp.2	1	1	0,10	0,16	0,19	0,29	0,45
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	0,10	0,16	0,19	0,28	0,44
Myrtaceae sp.6	1	1	0,10	0,16	0,10	0,20	0,36
<i>Maytenus</i> sp.1	1	1	0,10	0,16	0,10	0,20	0,36
Myrtaceae sp.5	1	1	0,10	0,16	0,09	0,19	0,35
<i>Miconia cabussu</i>	1	1	0,10	0,16	0,08	0,18	0,34
<i>Eugenia prasina</i>	1	1	0,10	0,16	0,08	0,18	0,34
Asteraceae sp.	1	1	0,10	0,16	0,08	0,18	0,34
<i>Inga</i> aff. <i>lanceifolia</i>	1	1	0,10	0,16	0,06	0,16	0,32
Myrtaceae sp.2	1	1	0,10	0,16	0,06	0,16	0,32
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,10	0,16	0,04	0,14	0,30
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1	1	0,10	0,16	0,03	0,13	0,29
<i>Bathysa australis</i>	1	1	0,10	0,16	0,03	0,13	0,29
Myrtaceae sp.4	1	1	0,10	0,16	0,03	0,13	0,29
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	0,10	0,16	0,03	0,12	0,29
Myrtaceae sp.9	1	1	0,10	0,16	0,03	0,12	0,29
<i>Byrsonima</i> sp.	1	1	0,10	0,16	0,03	0,12	0,29
<i>Marlierea</i> sp.	1	1	0,10	0,16	0,03	0,12	0,28
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	1	0,10	0,16	0,02	0,12	0,28
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	1	0,10	0,16	0,02	0,12	0,28



<i>Rudgea</i> sp.	1	1	0,10	0,16	0,02	0,11	0,28
<i>Myrcia amazonica</i>	1	1	0,10	0,16	0,02	0,11	0,28
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Schoepfia brasiliensis</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Rapanea hermogenesii</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Magnolia ovata</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Myrcia</i> cf. <i>guianensis</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Blepharocaly salicifolius</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Marlierea</i> cf. <i>racemosa</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Heisteria silvianii</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,11	0,27
<i>Casearia decandra</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Siparuna brasiliensis</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Eugenia oblongata</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Rhodostemonoda macrocalyx</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Ocotea daphnifolia</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
Rubiaceae sp.	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Marlierea</i> cf. <i>excoriata</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,10	0,16	0,01	0,10	0,27

As dez espécies de maior valor de importância (VI) da amostragem total perfizeram, juntas, 47% de seu total, não considerando os indivíduos mortos em pé. Dessas, destacaram-se pelo parâmetro densidade *Alsophila sternbergii*, *Euterpe edulis*, *Bathysa stipulata*, *Cyathea phalerata* e *Eugenia* sp. Essas espécies foram responsáveis por 43,4% do número total de indivíduos amostrados e 30,1% do VI total. Pela frequência, destacou-se *Vernonia puberula*, que totalizou 2,3% do VI. *Alchornea triplinervia*, *Ocotea dispersa*, *Cabrlea canjerana* e *Coussapoa microcarpa*, por sua vez, destacaram-se dentre as espécies de maior valor de importância (14,6% deste) na amostragem total pela alta dominância. Do total de espécies amostradas, 48 (40%) foram representadas por apenas um indivíduo. Essas espécies foram responsáveis por 6,5% do VI total.

Com relação às famílias, obtiveram as maiores porcentagens do valor de importância Cyatheaceae, Myrtaceae, Arecaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Meliaceae, Sapotaceae e Fabaceae (Figura 5), perfazendo um total de 74,8% do total. As quatro primeiras possuem alta importância devido ao elevado número de indivíduos de suas

espécies na amostragem, a última pela frequência de distribuição dos indivíduos de suas espécies, e as demais pelo porte e área basal de seus representantes.

*Alsophila sternbergii* e *Cyathea phalerata* apresentaram, respectivamente, o primeiro e quinto lugares em VI na amostragem total. As pteridófitas estão representadas no sudeste/sul do Brasil por cerca de 600 espécies, a maioria delas localizada na Serra do Mar (Tryon & Tryon 1982). De acordo com estes autores, os fetos arborescentes pertencentes à família Cyatheaceae frequentemente formam populações densas em regiões montanhosas, sendo dominantes na vegetação. As duas espécies citadas perfizeram, juntas, 13,1% do VI total e 21,4% do total de indivíduos vivos amostrados.

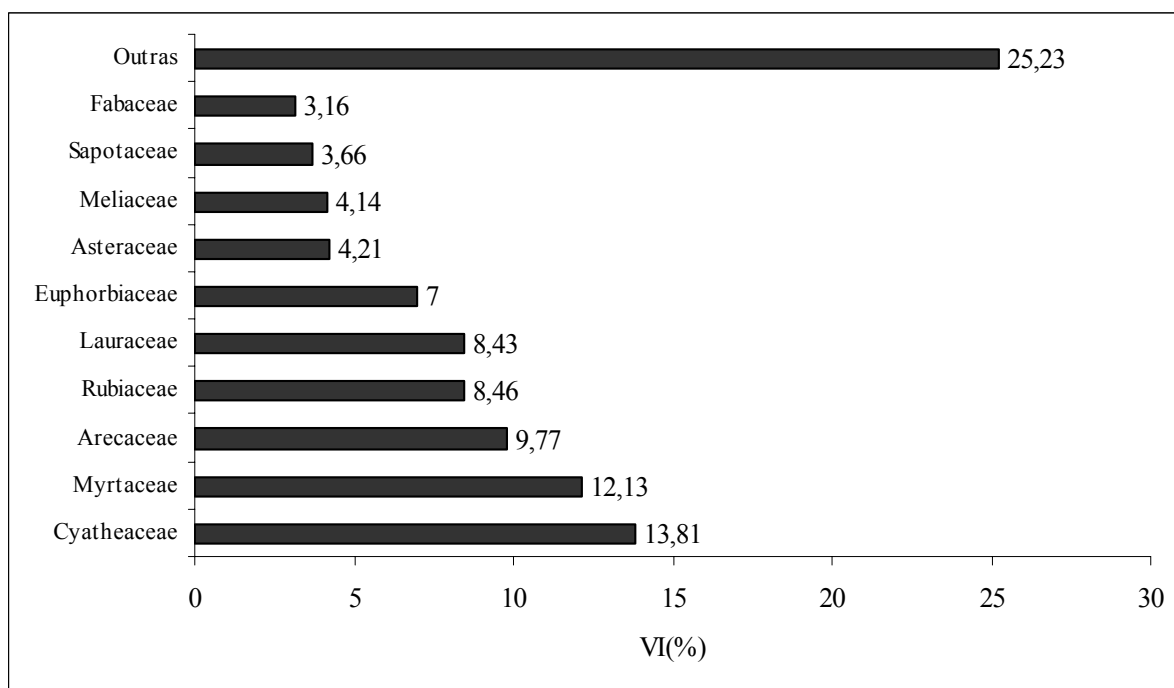
*Euterpe edulis*, o palmito-juçara, obteve o segundo maior VI da amostragem total. Essa espécie já foi citada como tendo grande importância estrutural, principalmente devido à densidade, em outros estudos realizados em áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo (Sanchez *et al.* 1999, Sztutman & Rodrigues 2002, Guilherme *et al.* 2004, Gomes *et al.* 2005). *Euterpe edulis* é uma das palmeiras mais abundantes e amplamente distribuídas na Mata Atlântica, de modo geral, o que pode estar associado ao grande sucesso reprodutivo desta espécie, que produz uma quantidade significativa de frutos, anualmente (Reis & Kageyama 2000).

*Alchornea triplinervia*, a terceira espécie de maior VI, foi representada, em sua maioria, por árvores de grande porte. O diâmetro médio dos seus indivíduos na amostragem foi 30,2 cm, e a altura média 12,9 m. Essa espécie também foi importante na estrutura de comunidades estudadas por Sztutman & Rodrigues (2002), em floresta turfosa no Parque Estadual da Campina do Encantado e Guilherme *et al.* (2004), em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas no Parque Estadual Intervales.

Dentre as espécies mais importantes na estrutura da amostragem total, vale ressaltar, ainda, *Coussapoa microcarpa*, que obteve o nono maior valor de importância. Essa espécie é uma hemiepífita, higrófila (Martins *et al.* 2008), conhecida popularmente como "mata-pau", comumente representada por exemplares robustos que se desenvolvem principalmente no alto do fuste de seus hospedeiros (Gonçalves & Waechter 2003). O diâmetro médio encontrado para os quatro indivíduos representantes desta espécie no presente estudo foi 67,9 cm, e a altura média, 16,7 m. É importante notar que o valor de importância dessa espécie pode ter sido superestimado, uma vez que, para seu cálculo foram levadas em conta as medidas do hospedeiro e da espécie hemiepífita, já que em campo, é muito difícil tomar estas medidas separadamente.

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) encontrado foi de 3,63 nats indivíduo<sup>-1</sup>, e a equabilidade de Pielou ( $J$ ) 0,76. Estes valores estão próximos aos encontrados por outros

autores em trechos de Mata Atlântica paulistas: Melo & Mantovani (1994) encontraram  $H' = 3,64$  nats indivíduo<sup>-1</sup> e  $J = 0,72$ ; Sanchez *et al.* (1999) encontraram  $H' = 4,07$  nats indivíduo<sup>-1</sup>; e Tabarelli & Mantovani (1999) encontraram valor médio de  $H' = 3,68$  nats indivíduo<sup>-1</sup>.



**Figura 5: Distribuição do valor de importância (VI) por família na amostragem total, realizada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**

**Estrutura das fisionomias amostradas** - Analisando-se a estrutura horizontal das fisionomias FR, FV e FE separadamente, a fim de identificar as diferenças entre elas, obteve-se que as mesmas apresentaram, nesta ordem, 443, 272 e 331 indivíduos. Sendo assim, os valores de densidade encontrados foram 2.215 ind ha<sup>-1</sup> em FR, 1.360 ind ha<sup>-1</sup> em FV e 1.655 ind ha<sup>-1</sup> em FE. Esta característica foi a principal na distinção inicial entre as três fisionomias amostradas, por meio de fotointerpretação (Medeiros *et al.*, Capítulo 1), em que se observou que a FV apresentou um dossel mais desuniforme, quando comparada às outras duas fisionomias, e que a FR apresentou uma maior densidade de copas no dossel. Tais observações foram, de fato, confirmadas durante o trabalho de campo, tendo em vista os dados de densidade obtidos.

Os indivíduos mortos em pé representaram 4,4% do total amostrado em FR, 4% em FV e 4,5% em FE. As Tabelas 3, 4 e 5, a seguir, apresentam os parâmetros fitossociológicos das espécies para cada uma das fisionomias estudadas.

**Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FR estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.**

<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>NA</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>
<i>Alsophila sternbergii</i>	133	14	30,02	6,76	19,57	49,59	56,35
<i>Euterpe edulis</i>	30	16	6,77	7,73	4,66	11,43	19,16
<i>Ocotea dispersa</i>	12	6	2,71	2,90	9,72	12,43	15,33
<i>Cabranea canjerana</i>	15	8	3,39	3,86	7,99	11,37	15,24
<i>Alchornea triplinervia</i>	9	7	2,03	3,38	9,09	11,12	14,50
<i>Vernonia puberula</i>	16	13	3,61	6,28	3,76	7,37	13,65
Morta	19	10	4,29	4,83	4,16	8,44	13,28
<i>Eugenia</i> sp.	30	9	6,77	4,35	1,53	8,30	12,65
<i>Cyathea phalerata</i>	23	5	5,19	2,42	2,61	7,80	10,22
<i>Myrcia pubipetala</i>	13	10	2,93	4,83	2,37	5,31	10,14
<i>Bathysa stipulata</i>	18	10	4,06	4,83	1,21	5,28	10,11
<i>Matayba guianensis</i>	17	7	3,84	3,38	0,86	4,69	8,07
<i>Vernonia discolor</i>	1	1	0,23	0,48	6,75	6,98	7,46
<i>Tibouchina pulchra</i>	4	4	0,90	1,93	2,52	3,42	5,36
<i>Ocotea glaziovii</i>	4	2	0,90	0,97	3,32	4,22	5,19
<i>Inga marginata</i>	6	5	1,35	2,42	0,94	2,30	4,71
<i>Chrysophyllum viride</i>	5	4	1,13	1,93	1,31	2,44	4,37
<i>Myrcia splendens</i>	5	4	1,13	1,93	0,48	1,61	3,55
<i>Cedrela fissilis</i>	3	2	0,68	0,97	1,89	2,57	3,53
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	6	4	1,35	1,93	0,24	1,59	3,52
<i>Vernonia diffusa</i>	2	2	0,45	0,97	1,91	2,36	3,33
<i>Allophylus edulis</i>	4	4	0,90	1,93	0,42	1,32	3,25
<i>Nectandra puberula</i>	2	2	0,45	0,97	1,80	2,25	3,22
<i>Guarea macrophylla</i>	4	4	0,90	1,93	0,35	1,26	3,19
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	4	0,90	1,93	0,30	1,21	3,14
<i>Trichilia pallens</i>	4	3	0,90	1,45	0,63	1,53	2,98
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	3	2	0,68	0,97	1,26	1,94	2,91
<i>Leandra barbinervis</i>	5	3	1,13	1,45	0,26	1,39	2,84
<i>Mollinedia engleriana</i>	5	3	1,13	1,45	0,14	1,27	2,72
<i>Micropholis crassipedicelata</i>	2	2	0,45	0,97	0,93	1,38	2,35
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	2	0,45	0,97	0,88	1,33	2,30
<i>Citronella paniculata</i>	3	3	0,68	1,45	0,16	0,84	2,29

continua

<i>Marlierea sylvatica</i>	3	3	0,68	1,45	0,16	0,83	2,28
<i>Psychotria suterella</i>	3	3	0,68	1,45	0,08	0,76	2,21
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1	1	0,23	0,48	1,14	1,37	1,85
<i>Cordia trichoclada</i>	3	2	0,68	0,97	0,18	0,86	1,83
<i>Cryptocarya moschata</i>	1	1	0,23	0,48	1,02	1,24	1,73
<i>Rollinia dolabripetala</i>	2	2	0,45	0,97	0,31	0,76	1,72
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	0,23	0,48	0,99	1,22	1,70
<i>Alseis floribunda</i>	2	2	0,45	0,97	0,24	0,69	1,66
Myrtaceae sp.3	2	2	0,45	0,97	0,08	0,53	1,50
<i>Guapira areolata</i>	2	2	0,45	0,97	0,07	0,52	1,49
<i>Rapanea gardneriana</i>	1	1	0,23	0,48	0,61	0,83	1,31
<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	1	0,45	0,48	0,22	0,67	1,15
Asteraceae sp.	1	1	0,23	0,48	0,22	0,45	0,93
<i>Inga aff. lanceifolia</i>	1	1	0,23	0,48	0,17	0,40	0,88
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1	1	0,23	0,48	0,09	0,32	0,80
<i>Bathysa australis</i>	1	1	0,23	0,48	0,08	0,31	0,79
<i>Cyathea delgadii</i>	1	1	0,23	0,48	0,07	0,30	0,78
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1	0,23	0,48	0,06	0,28	0,76
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	1	0,23	0,48	0,05	0,28	0,76
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,23	0,48	0,04	0,27	0,75
<i>Cupania sp.</i>	1	1	0,23	0,48	0,04	0,26	0,75
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1	1	0,23	0,48	0,03	0,26	0,74
<i>Eugenia oblongata</i>	1	1	0,23	0,48	0,03	0,25	0,73

**Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FV estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.**

Espécies	NI	NA	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Euterpe edulis</i>	47	18	17,28	9,47	7,62	24,89	34,37
<i>Coussapoa microcarpa</i>	3	3	1,10	1,58	17,58	18,69	20,27
<i>Psychotria suterella</i>	24	15	8,82	7,89	0,97	9,80	17,69
<i>Micropholis crassipedicelata</i>	5	3	1,84	1,58	13,65	15,49	17,07
<i>Bathysa stipulata</i>	17	11	6,25	5,79	2,73	8,98	14,77
<i>Alsophila sternbergii</i>	15	8	5,51	4,21	3,51	9,03	13,24

continua

<i>Campomanesia guaviroba</i>	2	2	0,74	1,05	11,03	11,76	12,81
Morta	11	9	4,04	4,74	2,98	7,02	11,76
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	3	3	1,10	1,58	8,98	10,08	11,66
<i>Ocotea dispersa</i>	14	8	5,15	4,21	1,24	6,38	10,59
<i>Alchornea triplinervia</i>	4	3	1,47	1,58	7,24	8,71	10,29
<i>Eugenia</i> sp.	11	8	4,04	4,21	0,79	4,83	9,04
<i>Marlierea obscura</i>	11	6	4,04	3,16	0,59	4,63	7,79
<i>Mollinedia engleriana</i>	9	6	3,31	3,16	0,78	4,09	7,25
<i>Licania kunthiana</i>	6	4	2,21	2,11	2,40	4,61	6,71
<i>Guapira areolata</i>	7	4	2,57	2,11	0,49	3,06	5,17
<i>Cyathea phalerata</i>	5	4	1,84	2,11	1,03	2,87	4,97
<i>Psychotria nemorosa</i>	5	5	1,84	2,63	0,49	2,32	4,96
<i>Cabrlea canjerana</i>	5	3	1,84	1,58	1,12	2,96	4,54
<i>Myrcia pubipetala</i>	3	3	1,10	1,58	1,73	2,83	4,41
<i>Leandra barbinervis</i>	4	3	1,47	1,58	1,16	2,63	4,21
<i>Inga</i> cf. <i>arenicola</i>	1	1	0,37	0,53	3,24	3,60	4,13
Myrtaceae sp.7	4	4	1,47	2,11	0,25	1,72	3,82
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	2	2	0,74	1,05	1,43	2,17	3,22
<i>Chrysophyllum viride</i>	2	2	0,74	1,05	1,08	1,82	2,87
<i>Matayba guianensis</i>	3	3	1,10	1,58	0,14	1,24	2,82
<i>Solanum</i> cf. <i>gemellum</i>	3	3	1,10	1,58	0,11	1,21	2,79
<i>Calyptanthes lucida</i>	3	3	1,10	1,58	0,09	1,20	2,77
<i>Trichilia pallens</i>	2	2	0,74	1,05	0,84	1,58	2,63
<i>Mollinedia schottiana</i>	2	2	0,74	1,05	0,36	1,10	2,15
<i>Pouteria psammophila</i>	2	2	0,74	1,05	0,27	1,01	2,06
<i>Cordia trichoclada</i>	2	2	0,74	1,05	0,21	0,94	2,00
<i>Inga lanceifolia</i>	2	2	0,74	1,05	0,07	0,81	1,86
<i>Daphnopsis schwakeana</i>	2	2	0,74	1,05	0,06	0,79	1,85
<i>Marlierea sylvatica</i>	1	1	0,37	0,53	0,90	1,27	1,79
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,37	0,53	0,68	1,05	1,57
<i>Maytenus</i> sp.1	1	1	0,37	0,53	0,30	0,67	1,19
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,37	0,53	0,26	0,63	1,16
<i>Miconia cabussu</i>	1	1	0,37	0,53	0,24	0,61	1,14
<i>Vernonia puberula</i>	1	1	0,37	0,53	0,15	0,52	1,05
<i>Guatteria</i> sp.	1	1	0,37	0,53	0,11	0,47	1,00
<i>Rollinia dolabripetala</i>	1	1	0,37	0,53	0,09	0,46	0,98
Myrtaceae sp.9	1	1	0,37	0,53	0,08	0,45	0,98
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1	0,37	0,53	0,08	0,45	0,98

<i>Byrsonima</i> sp.	1	1	0,37	0,53	0,08	0,45	0,97
<i>Marlierea</i> sp.	1	1	0,37	0,53	0,07	0,44	0,97
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	1	0,37	0,53	0,06	0,43	0,95
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1	1	0,37	0,53	0,06	0,43	0,95
Myrtaceae sp.8	1	1	0,37	0,53	0,06	0,42	0,95
<i>Pouteria caimito</i>	1	1	0,37	0,53	0,05	0,42	0,94
<i>Schoepfia brasiliensis</i>	1	1	0,37	0,53	0,04	0,41	0,94
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0,37	0,53	0,04	0,41	0,94
<i>Alseis floribunda</i>	1	1	0,37	0,53	0,04	0,41	0,94
Myrtaceae sp.1	1	1	0,37	0,53	0,04	0,41	0,94
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	1	1	0,37	0,53	0,04	0,41	0,93
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,40	0,93
<i>Marlierea</i> cf. <i>racemosa</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,40	0,92
<i>Heisteria silvianii</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,40	0,92
<i>Casearia decandra</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,39	0,92
<i>Siparuna brasiliensis</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,39	0,92
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	0,37	0,53	0,03	0,39	0,92
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,37	0,53	0,02	0,39	0,92
<i>Ocotea daphnifolia</i>	1	1	0,37	0,53	0,02	0,39	0,92
<i>Myrcia tijucensis</i>	1	1	0,37	0,53	0,02	0,39	0,92
<i>Mollinedia blumenaviana</i>	1	1	0,37	0,53	0,02	0,39	0,91

**Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas na fisionomia FE estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. NI – Número de indivíduos, NA – Número de unidades amostrais, DR(%) – Densidade relativa, FR(%) – Frequência relativa, DoR(%) – Dominância relativa, VC – Valor de cobertura e VI – Valor de importância.**

Espécies	NI	NA	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Alchornea triplinervia</i>	21	15	6,34	6,98	19,91	26,25	33,23
<i>Euterpe edulis</i>	48	14	14,50	6,51	7,22	21,72	28,23
<i>Bathysa stipulata</i>	35	18	10,57	8,37	5,28	15,85	24,22
<i>Cyathea phalerata</i>	26	9	7,85	4,19	4,25	12,10	16,29
Morta	15	10	4,53	4,65	3,28	7,81	12,46
<i>Mollinedia engleriana</i>	13	8	3,93	3,72	2,58	6,51	10,23
<i>Inga lanceifolia</i>	11	8	3,32	3,72	1,91	5,24	8,96
<i>Ocotea catharinensis</i>	6	3	1,81	1,40	5,74	7,55	8,94

<i>Alsophila sternbergii</i>	12	6	3,63	2,79	2,19	5,82	8,61
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	4	4	1,21	1,86	5,23	6,43	8,29
<i>Miconia</i> sp.	3	2	0,91	0,93	5,18	6,08	7,01
<i>Schefflera calva</i>	7	4	2,11	1,86	2,22	4,33	6,19
<i>Guapira areolata</i>	6	5	1,81	2,33	1,87	3,68	6,01
<i>Vernonia puberula</i>	5	3	1,51	1,40	2,11	3,62	5,02
Myrtaceae sp.8	1	1	0,30	0,47	3,98	4,28	4,74
<i>Citronella paniculata</i>	2	2	0,60	0,93	3,00	3,60	4,54
<i>Ocotea dispersa</i>	5	4	1,51	1,86	0,88	2,39	4,25
<i>Matayba guianensis</i>	7	4	2,11	1,86	0,27	2,38	4,24
<i>Myrcia pubipetala</i>	4	3	1,21	1,40	1,58	2,79	4,19
<i>Myrcia spectabilis</i>	5	5	1,51	2,33	0,25	1,76	4,09
<i>Cyathea delgadii</i>	6	3	1,81	1,40	0,63	2,45	3,84
<i>Myrciaria floribunda</i>	5	3	1,51	1,40	0,49	2,00	3,39
<i>Guatteria</i> sp.	4	4	1,21	1,86	0,29	1,50	3,36
<i>Schefflera angustissima</i>	3	3	0,91	1,40	1,01	1,91	3,31
<i>Eugenia</i> sp.	4	4	1,21	1,86	0,24	1,45	3,31
<i>Vernonia diffusa</i>	2	2	0,60	0,93	1,53	2,13	3,06
<i>Licania kunthiana</i>	2	2	0,60	0,93	1,52	2,12	3,05
<i>Psychotria suterella</i>	4	3	1,21	1,40	0,20	1,41	2,81
<i>Leandra barbinervis</i>	4	3	1,21	1,40	0,18	1,39	2,79
<i>Ocotea glaziovii</i>	3	3	0,91	1,40	0,32	1,23	2,62
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,30	0,47	1,70	2,00	2,47
<i>Guarea macrophylla</i>	3	2	0,91	0,93	0,57	1,48	2,41
<i>Calyptanthes lucida</i>	2	2	0,60	0,93	0,83	1,43	2,37
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	1	0,30	0,47	1,33	1,63	2,10
<i>Pouteria caimito</i>	2	2	0,60	0,93	0,50	1,10	2,03
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,30	0,47	1,26	1,56	2,02
<i>Inga sessilis</i>	2	2	0,60	0,93	0,39	1,00	1,93
<i>Calyptanthes strigipes</i>	1	1	0,30	0,47	0,98	1,29	1,75
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	1	0,30	0,47	0,97	1,28	1,74
<i>Nectandra membranacea</i>	2	2	0,60	0,93	0,17	0,78	1,71
<i>Cabralea canjerana</i>	2	2	0,60	0,93	0,14	0,74	1,67
<i>Marlierea obscura</i>	2	2	0,60	0,93	0,08	0,69	1,62
<i>Daphnopsis schwakeana</i>	2	2	0,60	0,93	0,07	0,67	1,60
<i>Alseis floribunda</i>	2	2	0,60	0,93	0,06	0,66	1,59
<i>Myrcia splendens</i>	1	1	0,30	0,47	0,67	0,98	1,44
<i>Maytenus</i> sp.2	1	1	0,30	0,47	0,66	0,96	1,43



<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	0,30	0,47	0,63	0,94	1,40
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	1	1	0,30	0,47	0,56	0,86	1,33
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1	1	0,30	0,47	0,41	0,71	1,18
Myrtaceae sp.6	1	1	0,30	0,47	0,36	0,66	1,12
Myrtaceae sp.5	1	1	0,30	0,47	0,32	0,62	1,09
<i>Eugenia prasina</i>	1	1	0,30	0,47	0,28	0,59	1,05
Myrtaceae sp.2	1	1	0,30	0,47	0,21	0,51	0,98
<i>Guapira opposita</i>	1	1	0,30	0,47	0,14	0,45	0,91
<i>Tibouchina pulchra</i>	1	1	0,30	0,47	0,14	0,44	0,90
<i>Cupania</i> sp.	1	1	0,30	0,47	0,11	0,41	0,88
Myrtaceae sp.4	1	1	0,30	0,47	0,10	0,40	0,87
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	0,30	0,47	0,10	0,40	0,87
Myrtaceae sp.1	1	1	0,30	0,47	0,09	0,39	0,86
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	1	0,30	0,47	0,08	0,39	0,85
<i>Rudgea</i> sp.	1	1	0,30	0,47	0,07	0,37	0,83
<i>Myrcia tijucensis</i>	1	1	0,30	0,47	0,06	0,37	0,83
<i>Myrcia amazonica</i>	1	1	0,30	0,47	0,06	0,37	0,83
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	0,30	0,47	0,05	0,35	0,82
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0,30	0,47	0,05	0,35	0,82
<i>Rapanea hermogenesii</i>	1	1	0,30	0,47	0,05	0,35	0,82
<i>Mollinedia blumenaviana</i>	1	1	0,30	0,47	0,05	0,35	0,81
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	1	0,30	0,47	0,05	0,35	0,81
<i>Magnolia ovata</i>	1	1	0,30	0,47	0,04	0,35	0,81
<i>Myrcia</i> cf. <i>guianensis</i>	1	1	0,30	0,47	0,04	0,34	0,81
<i>Rapanea gardneriana</i>	1	1	0,30	0,47	0,04	0,34	0,81
<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i>	1	1	0,30	0,47	0,04	0,34	0,80
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,30	0,47	0,03	0,33	0,80
<i>Rhodostemonoda macrocalyx</i>	1	1	0,30	0,47	0,03	0,33	0,80
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1	1	0,30	0,47	0,03	0,33	0,79
Rubiaceae sp.	1	1	0,30	0,47	0,03	0,33	0,79
<i>Marlierea</i> cf. <i>excoriata</i>	1	1	0,30	0,47	0,03	0,33	0,79
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	0,30	0,47	0,02	0,33	0,79

Comparando-se as espécies de maior importância em cada fisionomia, com exceção de *Alsophila sternbergii*, *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia* e *Bathysa stipulata*, que são importantes em todas as fisionomias e, portanto, em toda a área estudada, conforme já apresentado anteriormente, observa-se algumas diferenças entre as áreas amostradas.

Em FR, *Cabralea canjerana*, *Vernonia puberula*, *Eugenia* sp. e *Myrcia pubipetala* estão dentre as mais importantes estruturalmente apenas nessa fisionomia, embora façam parte da composição florística das outras duas áreas, também. A primeira se destaca pela alta dominância, *V. puberula* e *M. pubipetala* se destacam pela frequência e *Eugenia* sp. pela densidade. Em FV, *Coussapoa microcarpa*, *Psychotria suterella*, *Micropholis crassipedicelata* e *Campomanesia guaviroba* são as espécies que contribuem com as diferenças estruturais entre essa e as demais fisionomias. *Psychotria suterella* se destacou pela densidade e as demais espécies citadas se destacaram dentre as de maior VI pela dominância. *Psychotria suterella* e *Campomanesia guaviroba* também ocorrem nas outras duas áreas, embora não apareçam dentre as de maior VI. Por fim, em FE, dentre as espécies mais importantes na estrutura dessa área que não estão entre as de maior VI das demais podem ser citadas *Mollinedia engleriana*, *Inga lanceifolia*, *Ocotea catharinensis* e *Miconia* sp. Destas, *O. catharinensis* e *Miconia* sp. são exclusivas da fisionomia em questão. *Mollinedia engleriana* se destacou nessa área pela densidade, *I. lanceifolia* pela alta frequência, e as outras duas pela dominância.

Os valores de  $H'$  e  $J$  foram 3,0 nats indivíduo<sup>-1</sup> e 0,75, respectivamente, em FR; 3,45 nats indivíduo<sup>-1</sup> e 0,83, em FV e 3,56 nats indivíduo<sup>-1</sup> e 0,82, em FE. As áreas basais dessas fisionomias foram 10,27 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, 9,93 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e 8,33 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os valores de  $H'$  e  $J$  obtidos para a FR foram os menores, em relação às outras duas áreas. Isso ocorre, em parte, devido à grande abundância de representantes de Cyatheaceae nessa fisionomia, especialmente *Alsophila sternbergii*, espécie de maior VI, cujos indivíduos ocorrem na maioria das vezes sob a forma de grandes touceiras. Além disso, FR apresentou a menor riqueza de espécies, o que também acarreta menores valores para os referidos índices.

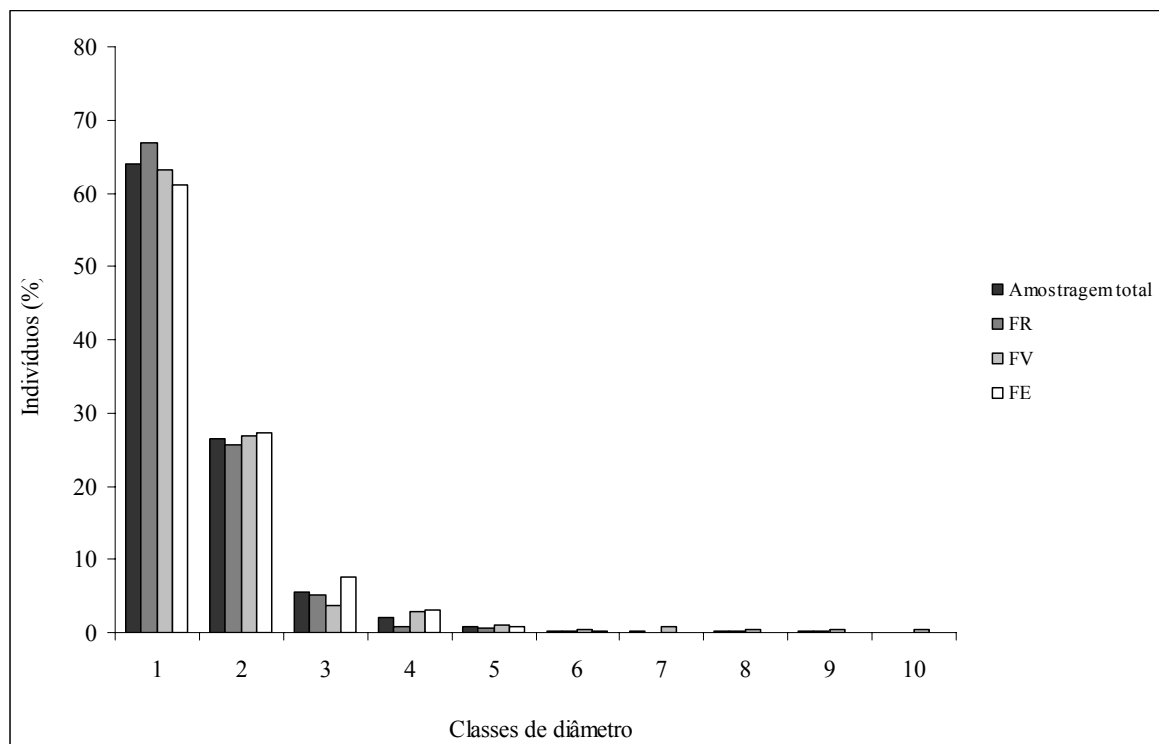
A FV, conforme descrito no tópico a seguir, apresentou os indivíduos de maior porte dentre as áreas estudadas. Entretanto, essa área obteve valor intermediário de área basal, o que está relacionado à sua pequena densidade. FR, por sua vez, apresentou a maior área basal, uma vez que possui o maior número de indivíduos amostrados. Por fim, a FE, apesar de ter apresentado densidade intermediária, possui a maioria de seus representantes com pequeno porte e obteve o menor valor de área basal.

**Distribuição diamétrica e de alturas** - As distribuições de frequência de indivíduos por classes diamétricas mostrou, tanto para a amostragem total como para cada fisionomia estudada, um padrão semelhante ao denominado "J-invertido", ou seja, alta concentração de indivíduos nas classes menores e redução acentuada no sentido das classes maiores (Figura 6). A primeira e menor classe (DAP até 13 cm) compreende cerca de 64% do total de indivíduos

amostrados. Este valor é semelhante aos encontrados para as fisionomias FR, FV e FE, que foram, respectivamente, 66%, 63% e 61% dos indivíduos amostrados nas mesmas. A segunda classe diamétrica, por sua vez, compreende 26% de todos os indivíduos amostrados, 25% dos indivíduos de FR, 26% de FV e 27% de FE. As demais classes compreendem os restantes 10% do total de indivíduos, 9% de FR, 11% de FV e 12% de FE.

O diâmetro médio encontrado para toda a amostragem foi 14,2 cm, sendo que os maiores valores foram de indivíduos de *Campomanesia guaviroba*, *Coussapoa microcarpa*, *Ocotea dispersa*, *Micropholis crassipedicelata*, *Vernonia discolor* e *Cryptocarya mandioccana*, nesta ordem, todos eles com DAP > 90 cm. O diâmetro médio das fisionomias, quando analisadas separadamente, também foram próximos ao encontrado para a amostragem total: 13,6 cm em FR, 14,8 cm em FV e 14,4 cm em FE. Em FR o maior valor de diâmetro foi encontrado para um indivíduo de *Ocotea dispersa*; em FV, para um indivíduo de *Campomanesia guaviroba*, e em FE, para um indivíduo de *Alchornea triplinervia*.

A maioria dos inventários de comunidades arbóreo-arbustivas em florestas tropicais com idade e composição de espécies variáveis apresenta distribuição diamétrica como a apresentada neste trabalho, seguindo o modelo J-invertido, que é interpretado como uma situação de estabilidade e autoregeneração (Scolforo *et al.* 1998). O grande número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro indica uma comunidade estoque, um recrutamento dos indivíduos da floresta. Tal interpretação baseia-se na idéia de que as árvores crescem à medida que envelhecem (Oliver & Larson 1996), e a distribuição diamétrica representa a distribuição etária de uma comunidade. De fato, os histogramas dão uma boa idéia do estado geral em que se encontra a regeneração numa dada floresta, mas para se fazer uma avaliação mais precisa e detalhada da capacidade regenerativa de uma comunidade, o ideal é que sejam realizados estudos populacionais na mesma, uma vez que em povoamentos multiespecíficos, indivíduos finos não são necessariamente mais novos que indivíduos mais robustos.



**Figura 6: Distribuição diamétrica da amostragem total e de cada fisionomia estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Classes de diâmetro: 1 = até 13 cm; 2 = 13,1 a 26,1 cm;...; 10 = 104,8 a 117,8 cm.**

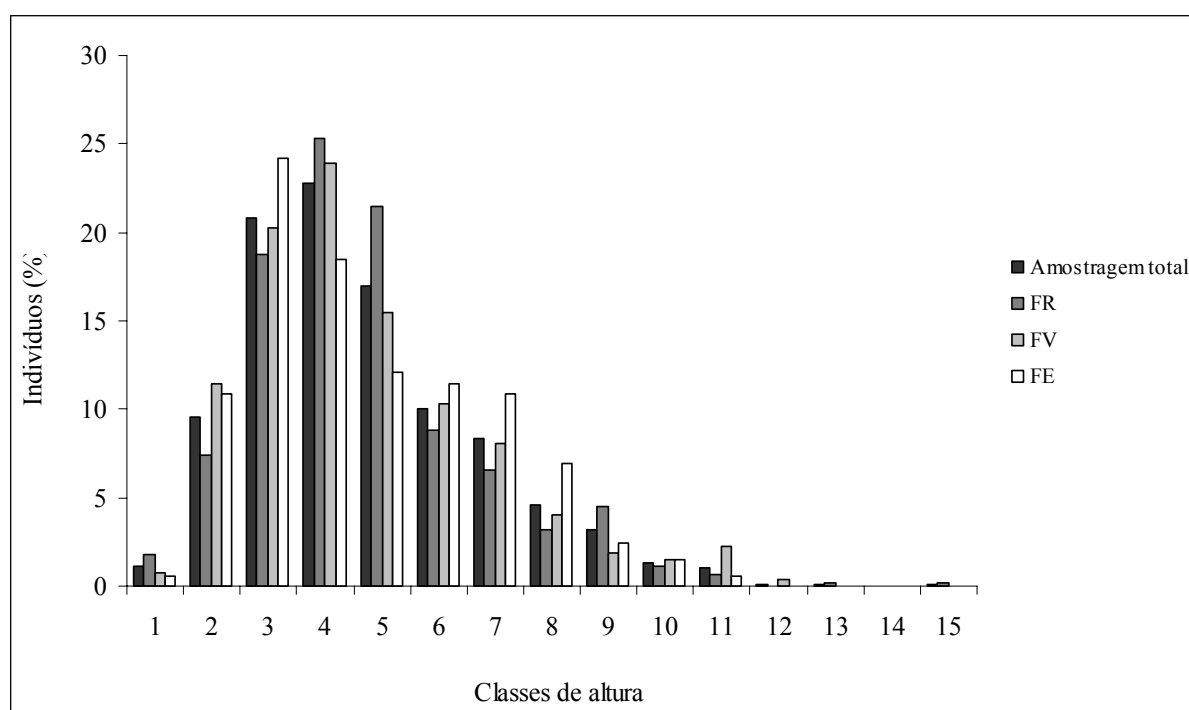
As distribuições dos indivíduos por classes de altura (Figura 7) revelou uma baixa estatura geral para todas as fisionomias amostradas e uma estrutura vertical pouco desenvolvida. Ogata & Gomes (2006) também observaram tais características em floresta do município de Cotia, e destacaram que a baixa estatura foi abordada em outros trabalhos em florestas do Planalto Atlântico.

As classes 3, 4, 5 e 6 (4 a 11,9 m), que correspondem ao estrato médio, compreenderam 70% dos indivíduos da amostragem total, que apresentou altura média de 8 m. Cerca de 22% de todos os indivíduos da área de estudo estão na quarta menor classe de altura (de 6 a 7,9 m). Esta classe também foi a que apresentou mais árvores em FR (25% das amostradas nesta área) e FV (23%). Já FE, por sua vez, apresentou maior número de árvores (cerca de 24%) na terceira menor classe (4 a 5,9 m). A altura média das três fisionomias foi 8,1m.

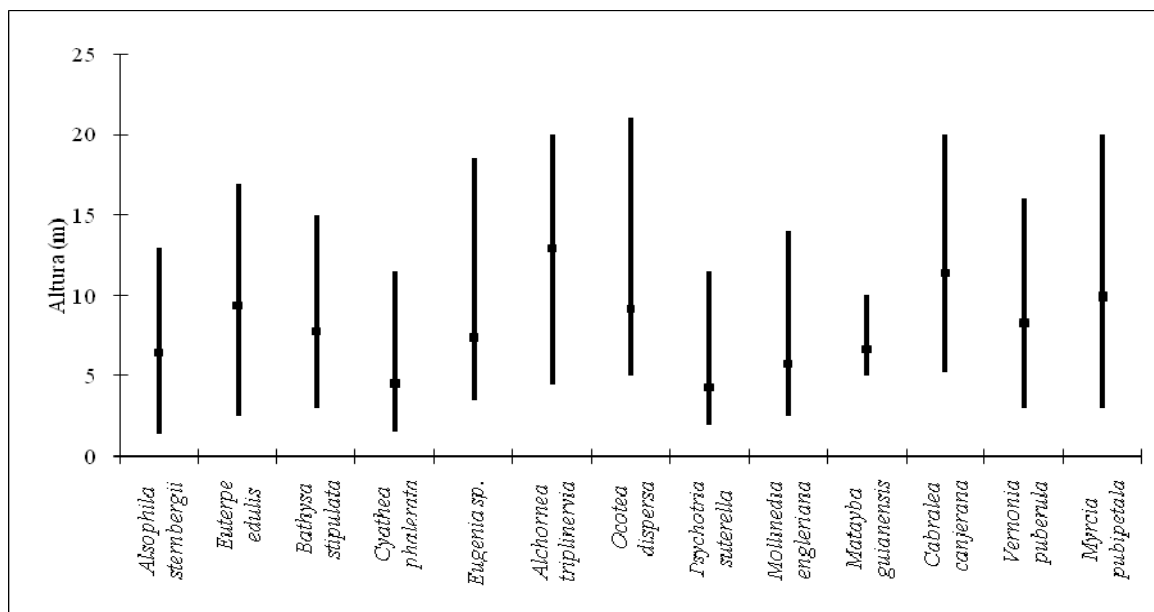
Dez das 13 espécies mais abundantes de toda a amostragem (20 indivíduos ou mais) apresentaram altura média inferior a 10 m (Figura 8), corroborando a baixa estatura encontrada para o estrato arbóreo estudado. Os indivíduos mais altos da amostragem total eram das espécies *Ocotea glaziovii*, *Ocotea dispersa*, *Cabranea canjerana*, *Eugenia* sp., *Tibouchina pulchra*, *Cryptocarya moschata* e *Pterocarpus rohrii*, nesta ordem, todos eles

com mais de 18 m (classes 10 a 15). Em FR, o indivíduo mais alto é da espécie *Ocotea glaziovii* (28 m), em FV, de *Coussapoa microcarpa* (22 m) e, em FE, de *Myrcia pubipetala* (20 m).

Dentre a pequena proporção dos indivíduos amostrados nas maiores classes de altura, algumas espécies se destacam: todos os representantes de *Cryptocarya mandioccana* (7 indivíduos) e *Coussapoa microcarpa* (4) apresentaram altura entre 14 e 20 m; *Ocotea catharinensis* (6 indivíduos) e *Cedrela fissilis* (4) também tiveram todos os seus indivíduos altos, variando entre 10 e 20 m. Estas espécies podem ser consideradas como componentes do dossel da área de estudo, sendo alguns indivíduos emergentes. Por outro lado, espécies como *Cyathea delgadii* (7 indivíduos) e *Psychotria nemorosa* (5) parecem ser típicas do sub-bosque da área estudada, já que todos os representantes tem de 2 a 5,5 m de altura. Apesar destas observações, neste caso, assim como para distribuição diamétrica, para se fazer considerações mais precisas e minuciosas acerca da estratificação na área, seriam necessários estudos em nível de populações.



**Figura 7: Distribuição de alturas da amostragem total e de cada fisionomia estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Classes de altura: 1 = até 1,9 m; 2 = 2 a 3,9 m;...; 15 = 28 a 29,9 m.**

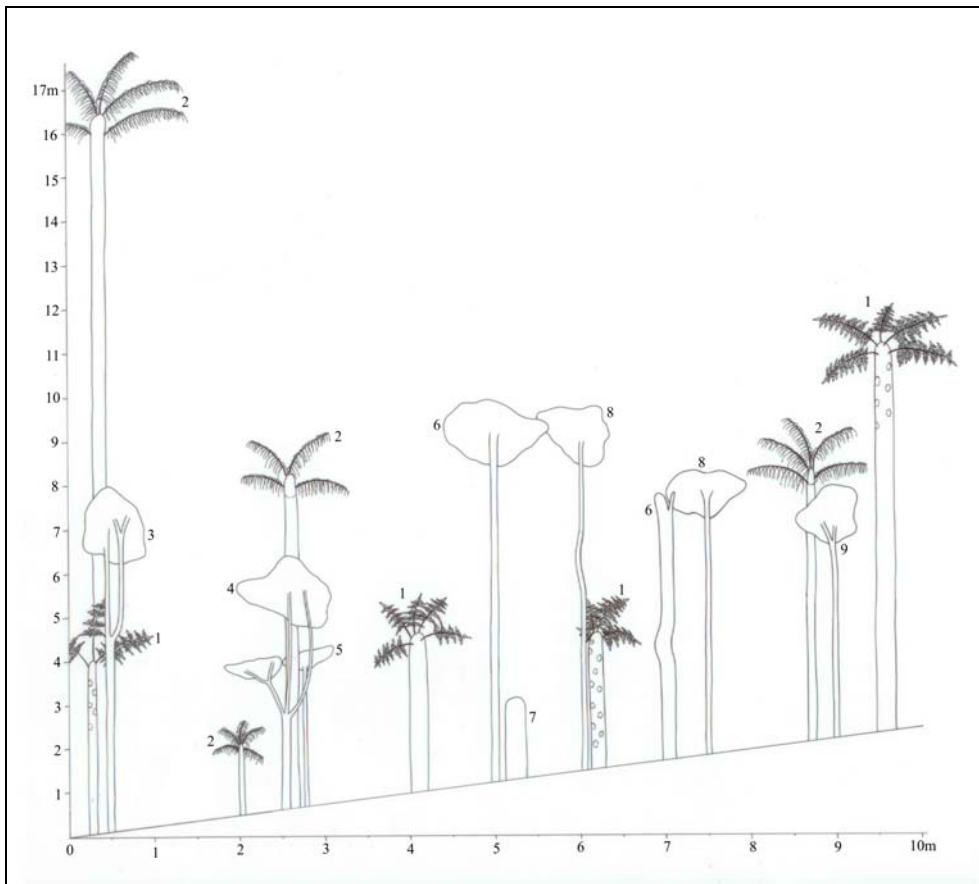


**Figura 8:** Alturas máxima, mínima e média observadas para as espécies mais abundantes ( $n \geq 20$  indivíduos) de toda a área estudada no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.

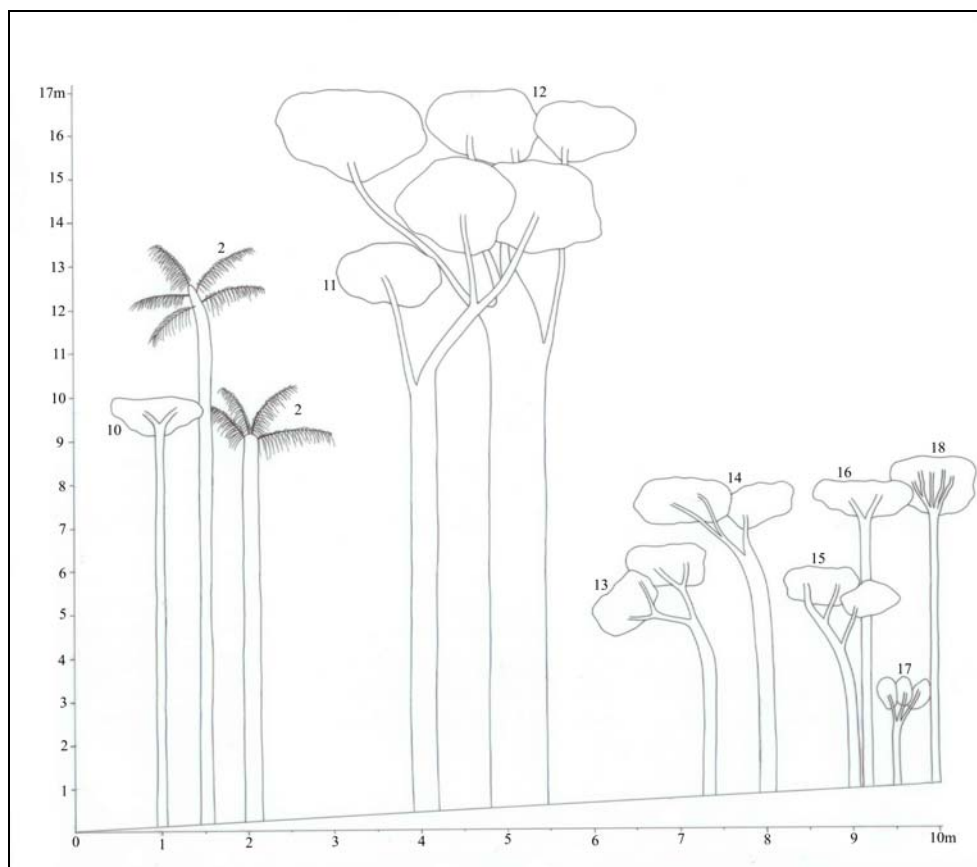
**Fisionomias** - Os diagramas de perfil que sintetizam as variações fisionômicas encontradas na área de estudo estão desenhados na Figura 9 (a), (b) e (c).

No diagrama (a), está ilustrado o aspecto geral de uma das sub-parcelas da fisionomia FR. No desenho estão representadas nove das espécies amostradas. No diagrama (b), está o desenho de uma sub-parcela da fisionomia FV, com 10 espécies representadas e no diagrama (c), por fim, está ilustrado o perfil da vegetação da fisionomia FE, com oito das espécies amostradas nesta área. As espécies estão indicadas por números ao lado dos indivíduos representantes nos desenhos e seus respectivos nomes estão na legenda da figura.

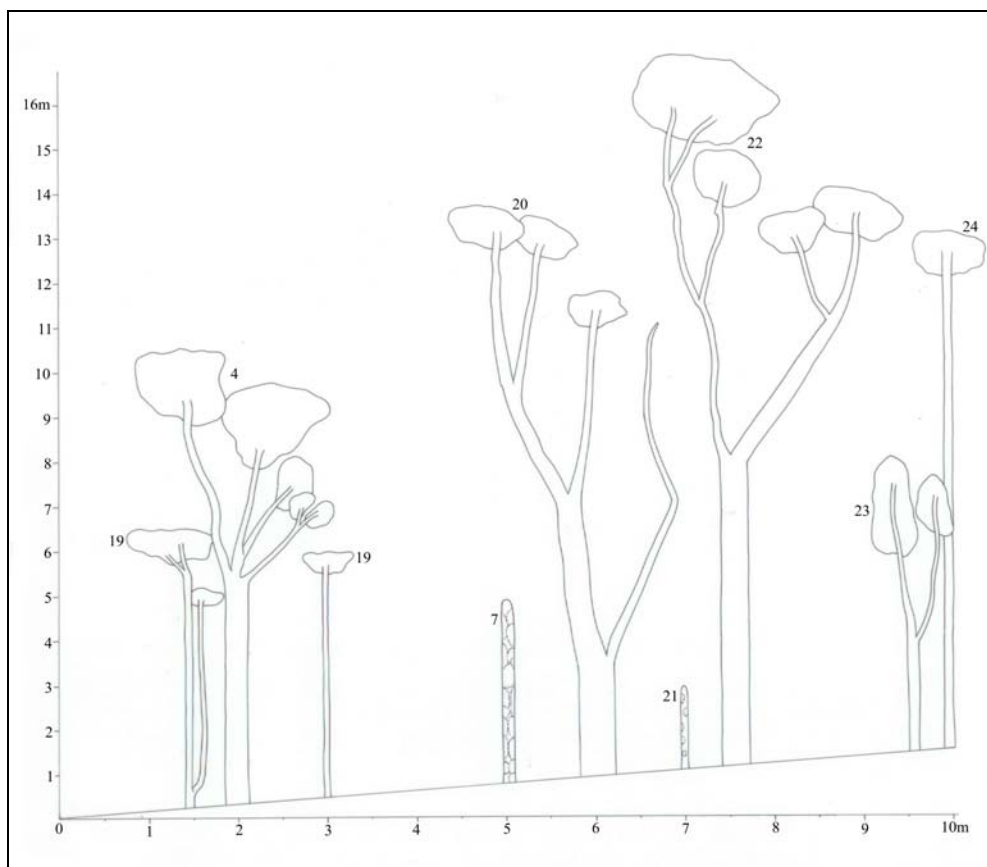
Os três desenhos ilustram a estratificação pouco desenvolvida descrita anteriormente para toda a área estudada, onde a grande maioria dos indivíduos se encontra no estrato médio e poucos indivíduos no dossel ou emergentes. No perfil de FR foi representado apenas um indivíduo no dossel da floresta, pertencente à espécie *Euterpe edulis*. No perfil de FV também foi representado um palmitero de cerca de 14 m no dossel da floresta, e outros dois indivíduos, um de *Casearia sylvestris* e outro de *Inga lanceifolia*, com alturas entre 15 e 17 m. Em FE, por fim, foram representadas no dossel da floresta as espécies *Alchornea triplinervia*, *Cryptocarya mandioccana* e *Ocotea glaziovii*.



(a)



(b)



(c)

**Figura 9:** Perfis da vegetação em FR (a), FV (b) e FE (c) estudadas no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. 1 = *Alsophila sternbergii*, 2 = *Euterpe edulis*, 3 = *Allophylus edulis*, 4 = *Myrcia pubipetala*, 5 = *Cupania* sp., 6 = *Myrcia splendens*, 7 = Morta em pé, 8 = *Inga marginata*, 9 = *Vernonia puberula*, 10 = *Cabralea canjerana*, 11 = *Casearia sylvestris*, 12 = *Inga lanceifolia*, 13 = *Eugenia* sp., 14 = *Ocotea dispersa*, 15 = *Psychotria suterella*, 16 = *Myrtaceae* sp.8, 17 = *Calyptanthes lucida*, 18 = *Myrtaceae* sp.9, 19 = *Bathysa stipulata*, 20 = *Alchornea triplinervia*, 21 = *Cyathea delgadii*, 22 = *Cryptocarya mandioccana*, 23 = *Posoqueria latifolia*, 24 = *Ocotea glaziovii*.

**Biomassa** – O valor de biomassa viva aérea encontrado para a amostragem total, a partir dos modelos alométricos utilizados, foi 135,27 Mg, o que equivale a 225,45 Mg ha<sup>-1</sup>, sendo o principal componente as árvores, que responderam por 93,8% do valor, em seguida as palmeiras, responsáveis por 4% e, finalmente, as pteridófitas, que responderam por 2,2%. Em relação à contribuição das fisionomias, FV ocupa o primeiro lugar, com cerca de 44,3% do valor obtido. Em segundo lugar, encontra-se FR, responsável por 28,6%, e em seguida FE, que contribuiu com os 27,1% restantes. O alto valor encontrado para FV é resultado da presença de árvores de porte muito grande nesta área. O maior indivíduo da amostragem está localizado em uma parcela instalada em FV, pertence à espécie *Campomanesia guaviroba* e suas dimensões são DAP 117,8 cm e altura estimada em 20 m. Estas grandes dimensões



associadas ao alto valor de densidade de madeira apresentado pela espécie em questão ( $0,83 \text{ g cm}^{-3}$ , aproximadamente), resultaram numa grande biomassa desse indivíduo (12,39 Mg), que correspondeu a 20,6% do total encontrado para toda a fisionomia.

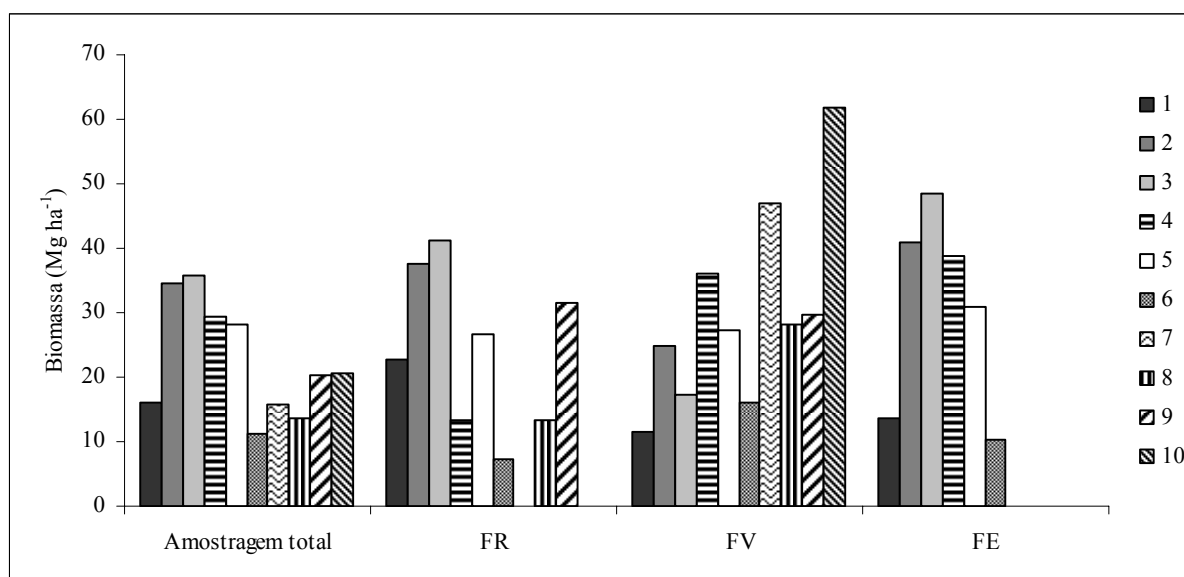
As árvores respondem por 90% da biomassa total de FR, 96,2% de FV e 93,7% de FE. As palmeiras, por sua vez, perfizeram 3,5% em FR e FV e 5,6% em FE. Por fim, as pteridófitas contribuíram com 6,5% do total de FR, 0,3% de FV e 0,7% de FE. A grande diferença encontrada entre o valor relativo à contribuição de pteridófitas em FR em relação às outras duas fisionomias deve-se à grande densidade desse grupo naquela área. Os fetos arborescentes equivalem a 36,8% dos indivíduos vivos presentes em FR. O Quadro 1, a seguir, apresenta os valores de densidade e biomassa de árvores, palmeiras e pteridófitas na amostragem total e em cada fisionomia, e suas respectivas contribuições para os valores totais.

**Quadro 1: Densidade e biomassa de árvores, palmeiras e pteridófitas nas três fisionomias estudadas e na amostragem total realizada no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil. Os dados relativos à amostragem total estão destacados, em negrito.**

Área	Densidade (ind ha <sup>-1</sup> )			Biomassa (Mg ha <sup>-1</sup> ) / (%)						
	Árvores	Palmeiras	Samambaias	Árvores	Palmeiras	Samambaias	Total	Árvores	Palmeiras	Samambaias
<b>FR</b>	1185	150	785	174,35	90,0	6,55	3,5	12,70	6,5	193,60
<b>FV</b>	970	235	100	288,50	96,2	10,45	3,5	0,90	0,3	299,85
<b>FE</b>	1115	245	220	171,45	93,7	10,10	5,6	1,35	0,7	182,90
<b>Amostr. total</b>	<b>1091</b>	<b>208</b>	<b>368</b>	<b>211,40</b>	<b>93,8</b>	<b>9,03</b>	<b>4,0</b>	<b>4,98</b>	<b>2,2</b>	<b>225,45</b>

A avaliação da distribuição da biomassa nas classes diamétricas estabelecidas anteriormente para a amostragem total e as fisionomias (Figura 10) revelou que os indivíduos de grande porte, com DAP igual ou superior a 50 cm (classes 5 a 10), compreendem, juntos, 48,7% da biomassa total calculada para a amostragem total, apesar de corresponderem a apenas 2% do número total de indivíduos vivos. Em FR, FV e FE as porcentagens relativas a essas classes totalizam 40,5%, 70,1% e 22,4%, respectivamente. Em contrapartida, a primeira classe diamétrica (DAP até 13 cm), apesar de possuir mais de 60% dos indivíduos tanto da amostragem total como de todas as fisionomias, foi responsável por apenas 7,1% da biomassa total da área estudada, 11,8% de FR, 3,8% de FV e 7,4% de FE. Observação semelhante a esta foi apresentada por Vieira *et al.* (2004), que verificaram que as árvores com diâmetro entre 10 e 29,9 cm corresponderam a cerca de 80% do total de indivíduos amostrados em três

áreas de floresta na Amazônia Central, mas contribuíram apenas com 26,4 a 32,9% da biomassa total estimada.



**Figura 10: Distribuição da biomassa viva aérea das três fisionomias e da amostragem total no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil, nas dez classes diamétricas estabelecidas.**

As espécies que apresentaram maiores valores de biomassa em toda a amostragem foram *Alchornea triplinervia* (24,1 Mg ha<sup>-1</sup>), *Campomanesia guaviroba* (21,9 Mg ha<sup>-1</sup>) e *Coussapoa microcarpa* (20,5 Mg ha<sup>-1</sup>). Em FR, foram *Ocotea dispersa* (34 Mg ha<sup>-1</sup>), *Cabralea canjerana* (21,8 Mg ha<sup>-1</sup>) e *Alchornea triplinervia* (18,2 Mg ha<sup>-1</sup>), em FV, *Campomanesia guaviroba* (62 Mg ha<sup>-1</sup>), *Coussapoa microcarpa* (60,5 Mg ha<sup>-1</sup>) e *Micropholis crassipedicelata* (51 Mg ha<sup>-1</sup>), e em FE, *Alchornea triplinervia* (37 Mg ha<sup>-1</sup>), *Miconia* sp. (15 Mg ha<sup>-1</sup>) e *Myrtaceae* sp.8 (14,5 Mg ha<sup>-1</sup>). Todas estas espécies possuem indivíduos representantes de grande porte, fator determinante no destaque das mesmas na área de estudo. Vale destacar que as estimativas de altura utilizadas nos cálculos de biomassa dos indivíduos amostrados foram obtidas por método visual. Para os indivíduos de menor estatura, estas estimativas são bem próximas do real, mas para os indivíduos de grande porte, a probabilidade de erro aumenta. Isso pode ter ocasionado desvios nos valores citados para a biomassa de espécies que apresentam indivíduos muito robustos.

O valor de biomassa estimado para a floresta estudada encontra-se próximo dos valores obtidos em outros trabalhos realizados em áreas de Mata Atlântica, como o de Tiepolo *et al.* (2002), que encontraram 271,78 Mg ha<sup>-1</sup> de biomassa em floresta submontana no Estado do Paraná e Burger (2005), que encontrou 245 Mg ha<sup>-1</sup>, na mesma tipologia florestal, em

fragmento localizado próximo a Santos, SP. Considerando que aproximadamente 50% da biomassa corresponde a quantidade de carbono (Nascimento & Laurance 2002), os estoques encontrados nas florestas tratadas neste estudo e nos dois trabalhos citados são aproximadamente 112,7 Mg ha<sup>-1</sup>, 135,89 Mg ha<sup>-1</sup> e 122,5 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A biomassa viva aérea estimada no presente trabalho diz respeito somente ao componente arbóreo da área de estudo. Entretanto, outros componentes, tais como as lianas, epífitas e bambus, podem contribuir significativamente para o valor total de uma floresta, conforme observação de Vieira *et al.* (2008). Estes autores relataram que essas formas de vida, juntamente com palmeiras e pteridófitas, podem responder por 10% ou mais da biomassa aérea das florestas atlânticas. Apesar disso, a distribuição da biomassa de florestas tropicais entre os seus diferentes componentes ainda é pouco conhecida (Sarmiento *et al.* 2005), e os modelos alométricos são escassos, especialmente com relação a esses componentes não arbóreos. Na avaliação do conteúdo total de biomassa de uma dada floresta, é preciso levar em conta, ainda, a biomassa aérea dos indivíduos mortos e a biomassa subterrânea.

### Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho caracterizam alguns aspectos florísticos e estruturais do componente arbóreo na área estudada, que de modo geral, apresentou parâmetros semelhantes aos encontrados em estudos anteriores em áreas de Mata Atlântica paulistas, conforme comparações realizadas ao longo do texto. A importância de sua realização deve-se a fatores como a carência de estudos da vegetação da região e a conservação de remanescentes de um domínio altamente ameaçado, como é o caso da Mata Atlântica.

### Literatura citada

- Aidar, M.P.M., Godoy, J.R.L., Bergmann, J. & Joly, C.A.** 2001. Atlantic forest succession over calcareous soil, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 455-469.
- Alves, L.F. & Metzger, J.P.** 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>.

- APG II.** 2003. 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.
- Araújo, T.M., Higuchi, N. & Carvalho Junior, J.A.** 1999. Comparison of formulae for biomass content determination in a tropical rain forest site in the State of Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 117: 43-52.
- Brower, J.E. & Zar, J.H.** 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2. ed. Iowa: Wm.C. Brown Company Publishers.
- Burger, D.M.** 2005. Modelos alométricos para a estimativa da fitomassa de Mata Atlântica na Serra do Mar, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Catharino, E.L., Bernacci, L.C., Franco, G.A.D.C., Durigan, G. & Metzger, J.P.** 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M., Chambers, J.C., Eamus, D., Fölster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riéra, B. & Yamakura, T.** 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145: 87-99.
- Chave, J., Muller-Landau, H.C., Baker, T.R., Easdale, T.A., Ter Steege, H. & Webb, C.O.** 2006. Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecological Applications* 16: 2356-2367.
- Cole, T.C. & Ewel, J.J.** 2006. Allometric equations for four valuable tropical tree species. *Forest Ecology and Management* 229: 351-360.
- Dias, A.T.C., Mattos, E.A., Vieira, S.A., Azeredo, J.V. & Scarano, F.R.** 2006. Aboveground biomass stock of native woodland on a Brazilian sandy coastal plain: Estimates based on the dominant tree species. *Forest Ecology and Management* 226: 364-367.
- Felfili, J.M. & Rezende, R.P.** 2003. *Conceitos e métodos em fitossociologia. Comunicações Técnicas e Florestais*. v.5. n.1. Universidade de Brasília. Brasília.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Manual 4. Instituto de Botânica. São Paulo.
- França, G.S. & Stehmann, J.R.** 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 19-30.

- Fundação S.O.S. Mata Atlântica & INPE.** 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2000 a 2005. São Paulo.
- Galindo, L. & Câmara, I.G.** 2005. Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Conservation International. São Paulo.
- Gandolfi, S., Leitão Filho, H. & 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.
- Gentry, A.H.** 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. *In*: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, & J.L. Luteyn (eds.). Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. New York.
- Gomes, E.P.C., Fish, S.T. & Mantovani, W.** 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 451-464.
- Gonçalves, C.N & Waechter, J.L.** 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botanica Brasilica* 17: 89-100.
- Guilherme, F.A.G., Morellato, L.P.C. & Assis, M.A.** 2004. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 725-737.
- Houghton, R.A., Lawrence, K.L., Hackler, J.L. & Brown, S.** 2001. The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: a comparison of estimates. *Global Change Biology* 7: 731-746.
- Instituto Florestal do Estado de São Paulo.** 2006. Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Disponível em [http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano\\_de\\_manejo/PE\\_SERRA\\_MAR/index.asp](http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/PE_SERRA_MAR/index.asp).
- Ivanauskas, N.M., Monteiro, R. & Rodrigues, R.R.** 2001. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, SP, Brasil. *Naturalia* 26: 97-129.
- Ivanauskas, N.M., Rodrigues, R.R. & Nave, A.G.** 1999. Fitosociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Scientia Florestalis* 56: 83-99.
- Keller, M., Pallace, M. & Hurtt, G.** 2001. Biomass estimation in the Tapajos National Forest, Brazil: examination of sampling and allometric uncertainties. *Forest Ecology and Management* 154: 371-382.

- King, D.A.** 1996. Allometry and life history of tropical trees. *Journal of Tropical Ecology* 12: 25-44.
- Lorenzi, H.** 2002a. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1. Instituto Plantarum. Nova Odessa.
- Lorenzi, H.** 2002b. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.2. Instituto Plantarum. Nova Odessa.
- Malhi, Y. & Grace, J.** 2000. Tropical forests and atmospheric carbon dioxide. *Trends in Ecology & Evolution* 15: 332-337.
- Mantovani, W.** 1993. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape, SP. Tese de Livre-docência, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martins, S.E., Rossi, L., Sampaio, P.S.P. & Magenta, M.A.G.** 2008. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 249-274.
- Melo, M.M.R.F. & Mantovani, W.** 1994. Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 9: 107-158.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York.
- Nascimento, H.E.M. & Laurence, W.F.** 2002. Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study. *Forest Ecology and Management* 168: 311-321.
- 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: 793-810.
- Oliver, C.D. & Larson, B.C.** 1996. Forest stand dynamics. John Wiley & Sons. New York.
- Ogata, H. & Gomes, E.P.C.** 2006. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. *Hoehnea* 33: 371-384.
- Pielou, E.C.** 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons. New York.
- Radambrasil.** 1983. Projeto Radambrasil: levantamento de recursos naturais. IBGE. Rio de Janeiro.
- RedeMAP.** 2008. Experiências de monitoramento no Bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes. C.R. Sanquetta (org.). Curitiba.
- Reis, A. & Kageyama, P.Y.** 2000. Dispersão de sementes do palmitero (*Euterpe edulis* Martius – Palmae) In: M.S. Reis & A. Reis (eds.). *Euterpe edulis* Martius – palmitero: biologia, conservação e manejo. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí.

- Richards, P.W.** 1964. The tropical rain forest: an ecological study. University Press. Cambridge.
- Salis, S.M., Assis, M.A., Mattos, P.P. & Pião, A.C.S.** 2006. Estimating the aboveground biomass and wood volume of savanna woodlands in Brazil's Pantanal wetlands based on allometric correlations. *Forest Ecology and Management* 228: 61-68.
- Sanchez, M., Pedroni, F., Leitão-Filho, H.F. & César, O.** 1999. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22: 31-42.
- São Paulo.** 1972. Atlas pluviométrico do Estado de São Paulo. Secretaria de Serviços e Obras Públicas. São Paulo.
- Sarmiento, G., Pinillos, M. & Garay, I.** 2005. Biomass variability in tropical American lowland rainforest. *Ecotropicos* 18: 1-20.
- Scolforo, J.R.S., Pulz, F.A. & Melo, J.M.** 1998. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. *In: J.R.S. Scolforo (org.). Manejo Florestal.* UFLA/FAEPE. Lavras.
- Scudeller, V.V., Martins, F.R. & Shepherd, G.J.** 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.
- Setzer, J.** 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí. São Paulo.
- Shepherd, G.J.** 2007. FITOPAC 2.0. Campinas, São Paulo.
- Silva, A.F. & Leitão-Filho, H.F.** 1982. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 5: 43-52.
- Sneath, P.H. & Sokal, R.R.** 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Sztutman, M. & Rodrigues, R.R.** 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 161-176.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59(2):239-250.
- Tiepolo, G., Calmon, M. & Feretti, A.R.** 2002. Measuring and Monitoring Carbon Stocks at the Guaraqueçaba Climate Action Project, Paraná, Brazil. *In: International Symposium on Forest Carbon Sequestration and Monitoring.* Extension Serie Taiwan Forestry Research Institute 153: 98-115.

- Tryon, R.M. & Tryon, A.F.** 1982. Ferns and allied plants, with special reference to tropical America. Springer Verlag. New York.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.** 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE. Rio de Janeiro.
- Vieira, S., De Camargo, P.B., Selhorst, D., Da Silva, R., Hutyra, L., Chambers, J.Q., Brown, I.F., Higuchi, N., Dos Santos, J., Wofsy, S.C., Trumbore, S.E. & Martinelli, L.A.** 2004. Forest structure and carbon dynamics in Amazonian tropical rain forest. *Oecologia* 140: 468-479.
- Vieira, S.A., Alves, L.F., Aidar, M.P.M., Araújo, L.S., Baker, T., Batista, J.L.F., Campos, M.C., Camargo, P.B., Chave, J., Delitti, W.B.C., Higuchi, N., Honorio, E., Joly, C.A., Keller, M., Martinelli, L.A., Mattos, E.A., Metzker, T., Phillips, O., Santos, F.A.M., Shimabukuro, M.T., Silveira, M. & Trumbore, S.E.** 2008. Estimation of biomass and carbon stocks: the case of the Atlantic Forest. *Biota Neotropica* 8. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?point-of-view+bn00108022008>.
- Villani, J.P.** 1998. Plano de manejo das unidades de conservação: Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia. Plano de Gestão Ambiental-Fase 1. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Zipparo, V.B., Guilherme, F.A.G., Almeida-Scabbia, R.J. & Morellato, L.P.C.** 2005. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. *Biota Neotropica* 5. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?inventory+BN02605012005>.



## Considerações Finais

A floresta estudada está inserida em um importante remanescente de Mata Atlântica, que ainda conta com poucos trabalhos de caracterização de sua vegetação. O mapeamento fitofisionômico de uma área de 15 km<sup>2</sup> predominantemente coberta por Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Santa Virgínia objetivou, inicialmente, subsidiar a seleção de locais de levantamento florístico-estrutural na região da microbacia do Córrego Casa de Pedra. Entretanto, o mapa apresentado neste estudo pode ser uma importante contribuição no embasamento para a tomada de decisões relacionadas ao manejo e à conservação das florestas do Núcleo, uma vez que fornece uma idéia do estado de conservação das diferentes fisionomias da vegetação e de sua localização.

A comunidade arbórea amostrada apresenta características florísticas e estruturais semelhantes às de outros fragmentos de Mata Atlântica estudados no Estado de São Paulo. A presença de famílias como Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Fabaceae na composição florística da área de estudo, por exemplo, já havia sido destacada em diferentes trabalhos de descrição de remanescentes paulistas. Além disso, espécies tais como *Euterpe edulis* e *Alchornea triplinervia*, que se destacaram dentre as de maior valor de importância na amostragem total, também foram apontadas em outros trabalhos como espécies importantes na estrutura da vegetação em diversos fragmentos.

Apesar de a maioria das espécies encontradas terem sido classificadas como secundárias tardias (ST), o número de indivíduos representantes destas espécies foi inferior ao número de indivíduos pertencentes à categoria secundárias iniciais (SI), na comunidade como um todo. Isto pode ser atribuído, em parte, à presença de espécies como *Euterpe edulis*, *Alsophila sternbergii* e *Bathysa stipulata*, que apresentaram altos valores de densidade na área de estudo, e foram classificadas dentre as SI.

As três fisionomias estudadas foram identificadas, inicialmente, por características relacionadas à estrutura da floresta, como porte e adensamento de indivíduos, visualizadas por meio de fotointerpretação seguida de checagem de campo. Floristicamente, entretanto, apesar de apresentarem diferenças com relação à composição de espécies, as fisionomias podem ser consideradas semelhantes, de acordo com a análise de similaridade a partir do índice de Sorensen, cujos valores encontrados foram aproximadamente 0,5.

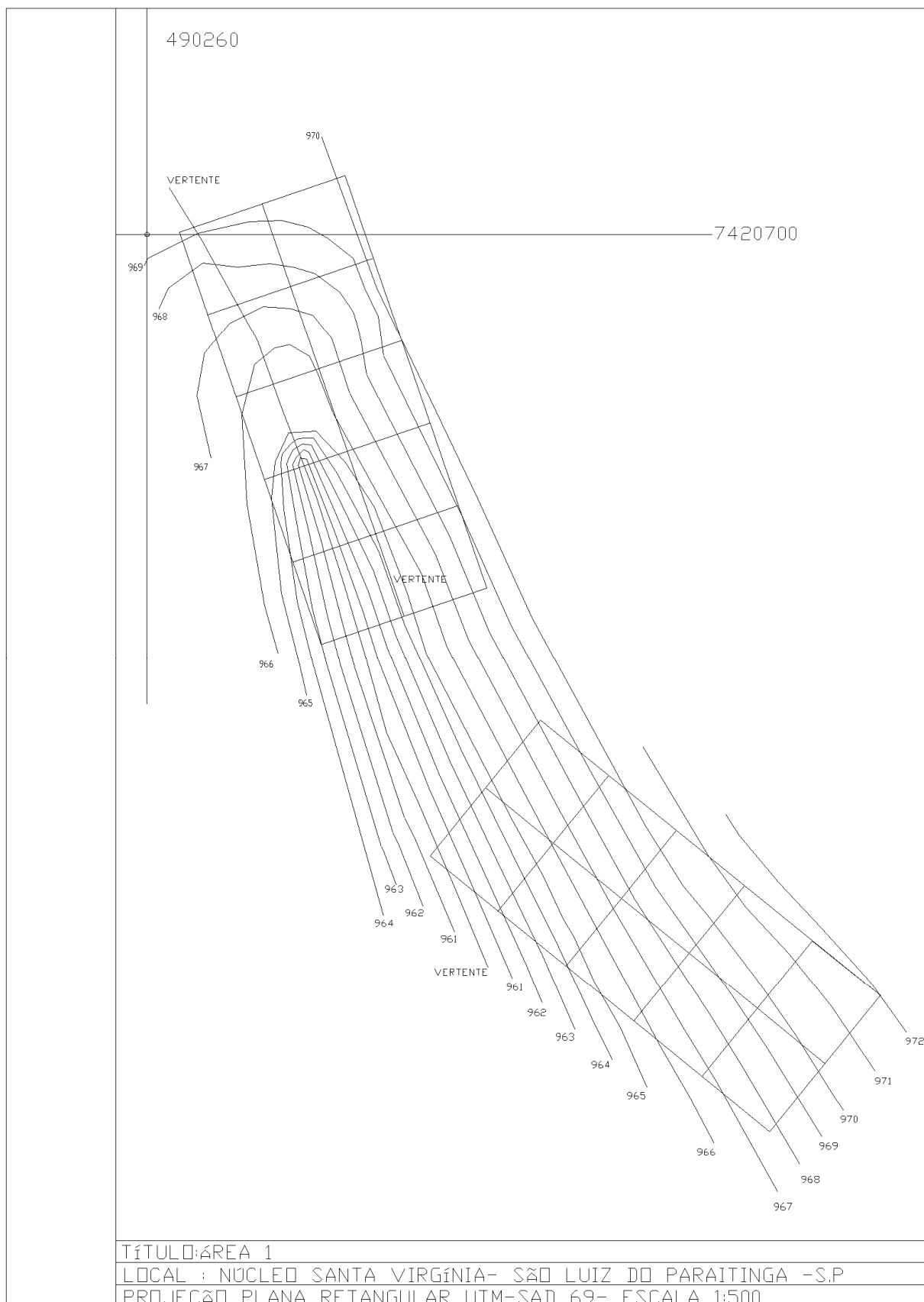
A distribuição diamétrica revelou padrão semelhante ao “J-invertido” nas três fisionomias, e a distribuição de alturas indicou baixa estatura geral para a área de estudo. Estes resultados sugerem capacidade de auto-regeneração da floresta e uma estrutura vertical

pouco desenvolvida. O diâmetro médio encontrado na amostra total foi 14,2 cm e a altura média 8 m.

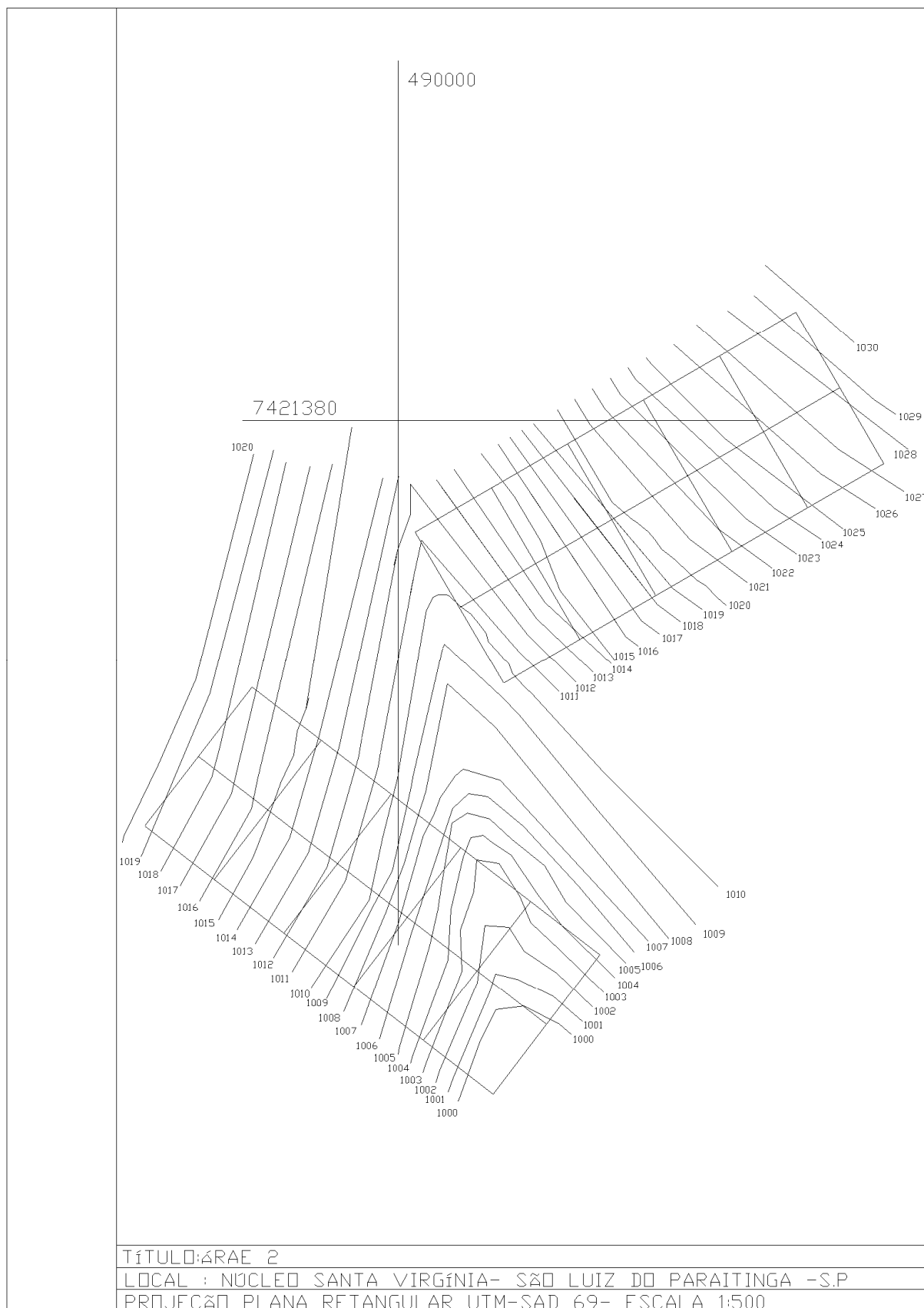
A estimativa da biomassa viva aérea da amostragem total também foi semelhante à de outros trabalhos realizados em remanescentes de Mata Atlântica, sendo que a fisionomia FV foi a que mais contribuiu com o valor obtido. Isso ocorreu devido à presença de indivíduos muito robustos nesta área, apesar de ela apresentar a menor densidade dentre as fisionomias. Para complementar os resultados apresentados neste estudo seria necessário levar em conta, ainda, para o cálculo da biomassa total da floresta, os componentes não arbóreos e os indivíduos mortos.

De modo geral, os resultados deste estudo mostram como a vegetação da microbacia do Córrego Casa de Pedra do Núcleo Santa Virgínia está estruturada e como é a sua composição. Através da análise separada e conjugada de resultados de três de suas fisionomias, pode-se discutir aspectos importantes de sua caracterização geral. Vale ressaltar, entretanto, que mais estudos devem ser desenvolvidos na região, abrangendo as fisionomias que não foram tratadas neste estudo, assim como devem ser realizados outros trabalhos que abordem diferentes aspectos do funcionamento da vegetação aqui tratada, a fim de se aprofundar ainda mais o conhecimento sobre os remanescentes de um domínio tão ameaçado, porém tão diverso, como a Mata Atlântica.

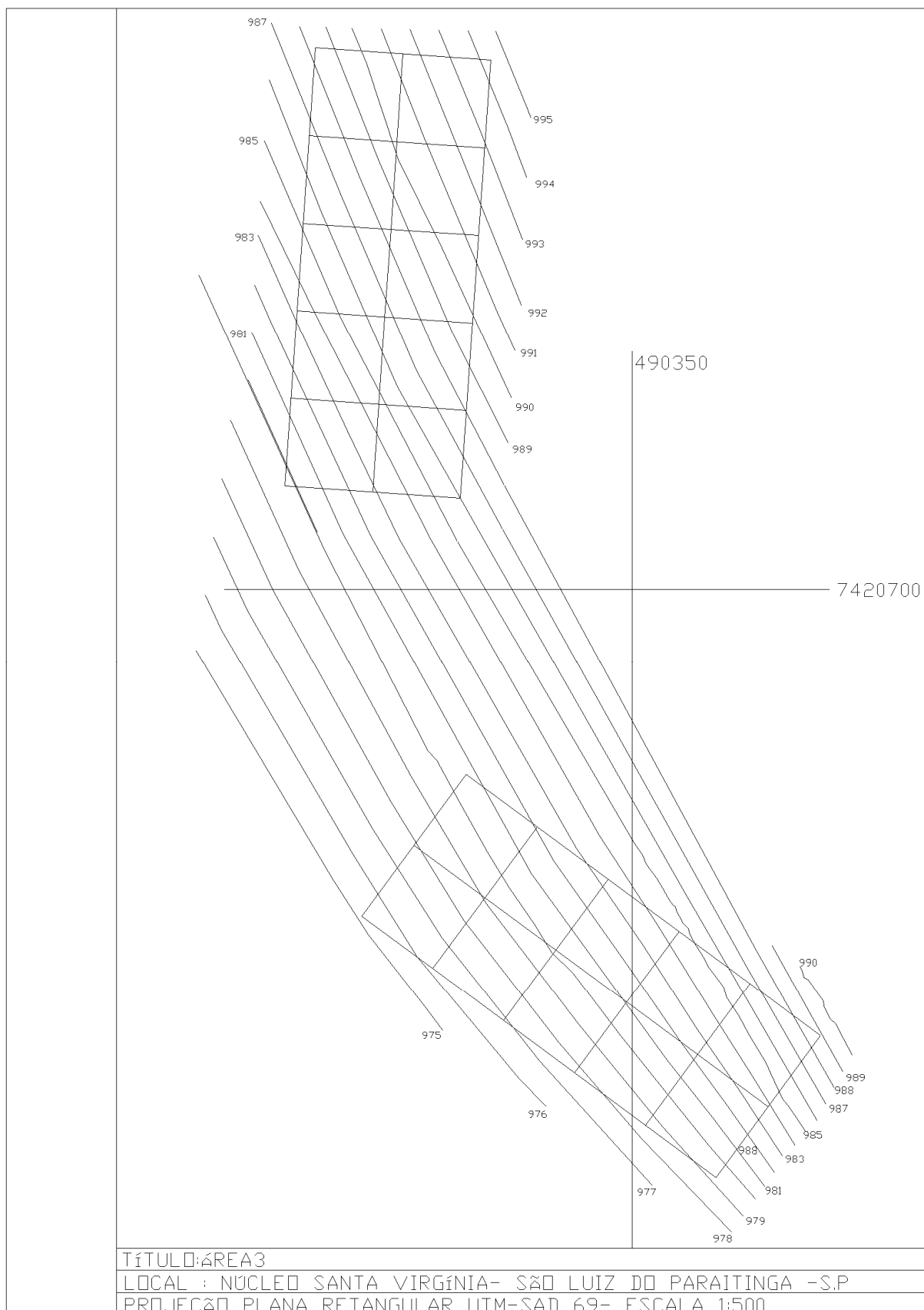
## ANEXOS



**Figura 1: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FR da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**



**Figura 2: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FV da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**



**Figura 3: Topografia da área das parcelas de amostragem instaladas na fisionomia FE da microbacia do Córrego Casa de Pedra, Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil.**