

JOÃO CARLOS MIGUEL TOMAZ MICHELETTI NETO

RELAÇÕES FLORÍSTICAS, ESTRUTURAIS E ECOLÓGICAS
ENTRE AS FLORESTAS DO TOPO DA SERRA DO MAR E AS
FLORESTAS DE RESTINGA NO ESTADO DE SÃO PAULO.

SÃO PAULO

2007

JOÃO CARLOS MIGUEL TOMAZ MICHELETTI NETO

RELAÇÕES FLORÍSTICAS, ESTRUTURAIS E ECOLÓGICAS
ENTRE AS FLORESTAS DO TOPO DA SERRA DO MAR E AS
FLORESTAS DE RESTINGA NO ESTADO DE SÃO PAULO.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO,
PARA A OBTENÇÃO DE TÍTULO DE MESTRE EM
CIÊNCIAS, NA ÁREA DE ECOLOGIA.

ORIENTADOR: PROF. DR. WALDIR MANTOVANI

SÃO PAULO

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Micheletti Neto, João Carlos Miguel Tomaz

Relações florísticas, estruturais e ecológicas entre as Florestas do Topo da Serra do Mar e as Florestas de Restinga no Estado de São Paulo.

111 páginas.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia.

1. Palavra-Chave Principal – Fitogeografia. 2. Palavra-Chave Secundária – Mata Atlântica. 3. Palavra-Chave Secundária – Serra do Mar. I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Ecologia

COMISSÃO JULGADORA

PROF. DR.

PROF. DR.

PROF. DR. WALDIR MANTOVANI

(ORIENTADOR)

AGRADECIMENTOS

A todos que ajudaram, direta e indiretamente, na elaboração deste trabalho, em especial:

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento para a coleta e tratamento dos dados, através do Auxílio Pesquisa 05/55350-0.

Aos funcionários da Seção de Alunos de Pós-Graduação do IBUSP e da Secretaria do Departamento de Ecologia pelos esclarecimentos e auxílios competentes.

Ao Prof. Dr. Waldir Mantovani pela orientação e auxílio na identificação de parte do material botânico.

Ao Prof. Dr. Alexandre A. Oliveira por permitir o uso da sala 255 e o armazenamento do material vegetativo coletado neste estudo.

Ao Paulo Cesar Fernandes (PC) pelo trabalho técnico de altíssima qualidade e às várias histórias contadas e compartilhadas.

À Profa. Ms. Tatiana Pavão e à minha mãe, Mirian Rodrigues de Campos, pela leitura e sugestões de alterações na versão preliminar.

À Ms. Diana Valeriano pela revisão, sugestões de alterações da versão preliminar e elaboração da figura sobre a localização das áreas de estudo.

Aos que enfrentaram cobras, vespas, mosquitos, mutucas de todos os tipos, neblina, chuvas torrenciais, encostas muito íngrimes, calor insuportável e, mesmo assim, trabalharam comigo e o PC nas etapas de campo: Felipe (monitor ambiental de Cananéia), Benedito Rodrigues (o “Ditinho Bico-Doce” de Peruíbe), Roberto Ferreira da Silva (monitor do Núcleo Picinguaba), Marcão (Tropeço) e Mauro Micheletti Junior (Kiko).

À Lia Monguilhott Bezerra pelo auxílio na identificação de parte do material botânico.

À todas as pessoas que, em algum momento, me incentivaram a terminar o Mestrado, especialmente à Profa. Dra. Maria Rosângela Batistoni.

À Maíra Batistoni e Silva por mostrar, das mais variadas maneiras, o significado da palavra companheirismo. Agradeço muito por sua ajuda nos diferentes momentos deste projeto, desde a preparação para o ingresso no Programa de Pós Graduação, até a formatação e impressão da versão final. Sem você, tudo teria sido muito mais difícil ou nem aconteceria.

ÍNDICE

- I. Resumo, 1**
- II. Abstract, 2**
- 1. Introdução, 3**
- 2. Objetivos, 7**
- 3. Materiais e Métodos, 8**
 - 3.1. Síntese de conhecimento sobre as florestas analisadas, 8**
 - 3.2. Áreas de estudo, 15**
 - 3.2.1. Parque Estadual Intervales (PEI), 16**
 - 3.2.2. Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (NCPESM), 17**
 - 3.2.3. Estação Biológica de Boracéia (EBB), 17**
 - 3.2.4. Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC), 18**
 - 3.2.5. Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI), 19**
 - 3.2.6. Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (NPPESM), 20**
 - 3.3. Amostragem da comunidade arbórea, 22**
 - 3.4. Análise florística e de diversidade, 24**
 - 3.5. Relações florístico-estruturais e ecológicas, 25**
 - 3.6. Constituição dos dados ambientais, 28**
- 4. Resultados e Discussão, 30**
 - 4.1. Florestas Secas de Restinga, 30**
 - 4.1.1. Florística, 30**
 - 4.1.2. Fitossociologia, 39**
 - 4.2. Florestas do Topo dos Morros, 57**
 - 4.2.1. Florística, 57**
 - 4.2.2. Fitossociologia, 68**
 - 4.3. Comparações entre os tipos florestais, 85**
 - 4.3.1. Similaridade florística, 85**
 - 4.3.2. Análises de Ordenação, 91**
- 5. Conclusões, 101**
- 6. Referências bibliográficas, 102**

RESUMO

As comunidades florestais periféricas às florestas que recobrem o sopé e as médias encostas da Serra do Mar apresentam uma convergência de fisionomias e aspectos xeromórficos, sustentada por floras que estão relacionadas quanto às suas origens. Como estas semelhanças podem indicar condições ecológicas similares, o trabalho investigou qualitativa e quantitativamente se as semelhanças fisionômicas, entre a Floresta do Topo dos Morros da Serra do Mar e a Floresta Seca de Restinga no Estado de São Paulo, são acompanhadas por semelhanças florísticas e estruturais. Esta investigação teve como objetivos: caracterizar e comparar, em termos fitossociológicos, as florestas secas de restinga e as florestas do topo das encostas atlânticas; e analisar as relações entre possíveis padrões florísticos e estruturais do componente arbóreo destas florestas e condições edáficas e climáticas de seus ambientes. A amostragem foi realizada a partir de 10 parcelas de 10 m X 10 m em cada uma das seis áreas de estudo. Para o topo da Serra do Mar considerou-se a floresta nas seguintes Unidades de Conservação: Estação Biológica de Boracéia; Núcleo Curucutu do PESM e Parque Estadual Intervales. Para a floresta seca de restinga, as áreas de estudo foram: Núcleo Picinguaba do PESM, Estação Ecológica Juréia-Itatins e Parque Estadual Ilha do Cardoso. Através da descrição fitossociológica das comunidades e de técnicas de análise multivariada para classificação e ordenação, observou-se que as áreas de floresta do topo das encostas são pouco similares florística e estruturalmente em relação às florestas secas de restinga. As pequenas semelhanças entre as florestas estudadas dizem respeito às espécies de grande plasticidade ecológica e que, por isso, possuem ampla distribuição geográfica. As diferenças florísticas e estruturais foram determinadas pelas espécies oriundas das florestas que recobrem as encostas da Serra do Mar, sendo que nenhuma das espécies consideradas importantes é endêmica de um dos tipos florestais, não sustentando, assim, a convergência ecológica.

ABSTRACT

Plant communities at the periphery of the Atlantic rainforest that recover the lower and middle slopes of Serra do Mar presents a convergence of physiognomy and xeromorphy aspects, supported by floras that are related on its origins. As these convergence can indicate similar ecological conditions, this present work investigated if the similarities between Upper Slope Forest and the Restinga Forest in the State of São Paulo, Brazil, are followed by floristic and structural similarities. This inquiry had two objectives: characterize and compare the Upper Slope Forest and the Restinga Forest in its phytosociological aspects; analyze the relationships between edaphic and climatic conditions and floristic and structural patterns of the arboreal component of these forests. To characterize the Upper Slope Forest was considered forests in the following Conservation Units: Estação Biológica de Boracéia, Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar and Parque Estadual Intervales; and to characterize the Restinga Forest the study areas were in the following Conservation Units: Núcleo Picinguaba do PESM, Estação Ecológica Juréia-Itatins and Parque Estadual Ilha do Cardoso. For structural vegetation analysis, were used 10 plots of 10 x 10 m in each area. The phytosociological description and multivariate analysis of classification and ordination showed that areas of Upper Slope Forest and Restinga Forest have low similarity. The resemblances are based on occurrence of broad ecological plasticity species and, therefore, of wide distribution. On the other hand, the floristic and structural heterogeneity is consequence of the predominance, in each forests type, of different species from the Atlantic rainforest that recover the lower and middle slopes of Serra do Mar, not supporting the ecological convergence hypothesis.

1. INTRODUÇÃO

Um tipo de vegetação, em virtude das condições ambientais locais e regionais, é determinado pela maneira na qual os indivíduos das diferentes espécies se arranjam no espaço e como a abundância (biomassa e número dos indivíduos) se reparte entre as espécies presentes (Martins, 1990; Scudeller, 2002). Assim, a distribuição geográfica e as relações espaciais das espécies vegetais são de grande importância na composição das características de um tipo de vegetação.

A distribuição geográfica de uma espécie ou clado depende de processos que atuam em diferentes escalas temporais e espaciais (Wiens & Donoghue, 2004). Eventos grandiosos como a deriva dos continentes, o soerguimento de uma cadeia de montanhas ou ainda mudanças consideráveis no nível do mar são processos de grande escala espacial e temporal e podem influenciar fortemente a área de ocorrência de um clado. Porém, estes processos são resultantes de mecanismos que atuam nas menores escalas e que são determinados pela ecologia (ou ecofisiologia) dos organismos (Wiens & Donoghue, 2004).

Os padrões espaciais de uma espécie, em diferentes escalas de tempo e espaço, só podem ser entendidos a partir dos processos ecológicos que favorecem ou limitam a dispersão dos indivíduos (Wiens & Donoghue, 2004). De acordo com Walter (1986), a distribuição de uma espécie em particular depende das condições ambientais predominantes e do poder competitivo das várias espécies que apresentam áreas de ocorrência sobrepostas.

A ocorrência e a amplitude de expansão de uma espécie relacionam-se com sua capacidade para ocupar locais que podem ou não ser separados no espaço, e com a transmissão das características favoráveis à sua descendência após o estabelecimento de diferentes fenótipos (Rizzini, 1973; Bigarella & Andrade-Lima, 1982). Assim, a área geográfica das espécies vegetais sofre influência da história evolutiva, das taxas de migração e das pressões seletivas de características e alterações ambientais, que atuam sobre as tolerâncias variáveis destas espécies (Rizzini, 1973).

Cada espécie vegetal é capaz de desenvolver e reproduzir-se com sucesso apenas dentro de uma faixa definida de condições climáticas e edáficas. Esta faixa representa a tolerância da espécie às condições externas e define a sua área potencial de ocorrência (Good, 1964). Ao longo da variação das características físicas, a espécie encontra condições ecológicas particulares e, assim, dependendo da situação, apenas uma ou

poucas destas características se tornarão fatores limitantes da sua distribuição (Rizzini, 1973).

A ocupação da área potencial de uma espécie dependerá de sua dispersão e resultará da competição que pode acontecer durante este processo. Quanto maior a área potencial, maior será a variação das características físicas, determinando, com isso, maior tendência à variação na intensidade de competição em diferentes locais. Desta forma, a ocupação da área será heterogênea (Good, 1964).

A compreensão da ocupação de um território por um grupo de plantas depende da análise das várias distribuições dos *taxa* e da história de seus desenvolvimentos (Bigarella & Andrade-Lima, 1982). Fatores climáticos e edáficos são os mais importantes na determinação da área que uma espécie vegetal ocupa ao longo do tempo (Rizzini, 1973), e a distribuição geográfica de uma flora é uma questão ecológica relacionada com fatores paleo-ambientais, influenciando a ocorrência das espécies componentes durante sua evolução (Bigarella & Andrade-Lima, 1982).

Dois fatores principais de grande escala devem ser considerados para a maioria dos padrões atuais de ocorrência de espécies vegetais nas florestas tropicais: deriva continental e flutuações climáticas passadas (Whitmore, 1990).

As mudanças paleogeográficas na distribuição dos continentes e oceanos tiveram influência importante no estabelecimento dos padrões de distribuição das espécies tropicais, principalmente em níveis taxonômicos de famílias e gêneros. Isto aconteceu porque suas populações foram repetidamente isoladas e reconectadas, em situações de vicariância biogeográfica, originadas por eventos epirogênicos e orogênicos que ocorreram do Jurássico ao Terciário (Haffer, 1982).

Flutuações climáticas gerando alternância de períodos com variações da umidade e da temperatura, também podem ser vistas como eventos de vicariância, e podem ter sido responsáveis pela origem de padrões geográficos ao nível de espécies e sub-espécies, considerando situações de especiações alopátricas, bem como simpátricas e parapátricas (Haffer, 1982). Estas flutuações ocorreram em vários momentos da história geológica e tiveram como conseqüência mudanças vegetacionais que causaram a fragmentação, o isolamento e a expansão de populações em áreas de relativa continuidade de habitats, conduzindo-as a três possibilidades distintas: extinção, persistência sem diferenciação e persistência com diferenciação genética e morfológica (Prance, 1982).

Padrões climáticos interagem com a topografia e as condições edáficas locais na definição da área onde as condições físicas serão adequadas para a ocorrência de determinada espécie vegetal. Com isso, diferenças na distribuição das espécies podem

sugerir diferenças nas condições ecológicas em virtude dos fatores limitantes. Dentro da distribuição geográfica de uma espécie, a abundância e seu arranjo espacial podem variar em determinadas regiões, assim como características morfológicas e de biomassa, já que as condições ecológicas são determinantes destes parâmetros (Brown, 1984; Ricklefs & Miller, 2000).

Os habitats de origem das espécies vegetais podem influenciar de forma marcante as respostas de abundância, dispersão e morfologia de seus indivíduos, mesmo quando estes são submetidos a condições iguais de micro-ambiente (Ricklefs & Miller, 2000). Porém, espécies diferentes podem convergir evolutivamente, apresentando respostas similares a ambientes distintos, mas semelhantes quanto às condições ecológicas (Whitmore, 1990).

Para comunidades que ocorrem sob as mesmas condições ambientais, a convergência estrutural seria esperada se os fatores ambientais direcionassem a evolução de uma forma definida e previsível. Porém, a evolução das comunidades não é direcionada apenas pelos fatores ambientais e as contingências históricas podem ser muito importantes neste processo, sendo imprevisíveis quanto ao seu efeito sobre as linhagens evolutivas ou sobre as áreas (Melville e colaboradores, 2006). Como resultado dos fatores históricos, comunidades que ocupam diferentes áreas, sob condições ambientais similares, geralmente são muito distintas, pois provavelmente contém espécies de linhagens evolutivas diferentes que, por sua vez, exibem traços ecológicos diferentes. Entretanto, se existe uma grande relação de origem entre as espécies consideradas importantes na constituição das comunidades, a convergência ecológica pode existir (Melville e colaboradores, 2006).

As florestas que recobrem o topo dos morros da Serra do Mar estão sujeitas à condições ambientais mais extremas do que aquelas situadas no sopé ou nas médias encostas (Scarano, 2002). A influência da altitude sobre o clima, e deste sobre a formação dos solos determinam a florística e a estrutura destas florestas, constituindo um gradiente em total concordância com a distribuição vertical de temperatura, umidade (Koehler e colaboradores, 2002) e desenvolvimento do solo. Do sopé ao topo, com a elevação da altitude, as árvores apresentam-se em menor porte, a estratificação florestal torna-se simplificada e o tamanho das folhas diminui (Walter, 1986; Koehler e colaboradores, 2002).

Da mesma forma, condições ambientais mais adversas são encontradas também no extremo oposto do gradiente de altitude da região costeira e as Florestas Secas de Restingas refletem este fato nas planícies arenosas litorâneas. Uma floresta menos

exuberante que as florestas das encostas da serra, baixa e com grande quantidade de espécies com troncos retorcidos e folhas pequenas e duras também são características comuns da Floresta Seca de Restinga.

As comunidades florestais periféricas às florestas das encostas da Serra do Mar - a Floresta Secas de Restinga e a Florestas do Topo dos Morros - estão sujeitas à condições ambientais mais adversas, como altas e baixas temperaturas, ventos constantes, alta salinidade, falta de nutrientes e alagamento ou seca excessiva do solo. Por isso, a diversidade, produtividade e complexidade estrutural destas comunidades são menores (Scarano, 2002).

As semelhanças aparentemente existentes entre os tipos florestais periféricos às florestas que recobrem as escarpas da região costeira podem indicar condições ecológicas semelhantes, mesmo que estas resultem de condições ambientais diferentes. Para a Floresta Seca de Restinga e a Floresta do Topo dos Morros da Serra do Mar, observa-se uma convergência de fisionomias e aspectos xeromórficos sob condições ambientais distintas, sustentadas por floras que estão relacionadas quanto às suas origens.

Se for aceito que as distribuições passadas foram determinadas por fatores ambientais que atuaram como limitantes ecológicos, a investigação das relações entre a distribuição das espécies arbóreas e suas abundâncias e os fatores ambientais atuais pode auxiliar na resposta de questões sobre a origem, evolução, relações florísticas e limites geográficos destas formações que compõem a chamada Floresta Pluvial Tropical Atlântica (Scudeller e colaboradores, 2001).

Diante do exposto acima, o presente trabalho procurou investigar qualitativa e quantitativamente as similaridades e diferenças estruturais e florísticas entre amostras do componente arbóreo da Floresta do Topo dos Morros da Serra do Mar e da Floresta Seca de Restinga no Estado de São Paulo.

Nesta abordagem, as seguintes questões foram consideradas:

1) A flora e a estrutura destas comunidades são homogêneas no espaço?

Se estas formações florestais representam conjuntos particulares e bem definidos, espera-se encontrar pequena variação na flora e estrutura entre as amostras. Esta homogeneidade é esperada uma vez que o estudo considera apenas uma faixa restrita de variação latitudinal e longitudinal (Scudeller e colaboradores, 2001), a região costeira do Estado de São Paulo.

2) As semelhanças fisionômicas são acompanhadas de semelhanças florísticas e estruturais das duas formações florestais?

Considerando que a estrutura e fisionomia de um tipo de vegetação são resultantes da distribuição e abundância de suas espécies predominantes, se estas florestas possuem floras relacionadas por suas origens atlânticas comuns, espera-se encontrar convergências florísticas, estruturais e fisionômicas entre estas comunidades.

2. OBJETIVOS

Com estes pressupostos, o trabalho tem como objetivos:

1) Caracterizar e comparar os tipos florestais: Floresta Seca de Restinga) e Floresta do Topo dos Morros, em termos fitossociológicos;

2) Analisar as relações entre possíveis padrões florísticos e estruturais do componente arbóreo destas florestas e algumas condições físicas e climáticas de seus ambientes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Síntese de conhecimento sobre as florestas analisadas

Na área costeira do Sudeste do Brasil, desde junto ao mar, na planície litorânea, até as escarpas e montanhas formadas de rochas do Complexo Cristalino, existe uma complexidade de características geomorfológicas, climáticas, biológicas e ecológicas; que se reflete em um mosaico de fisionomias e tipos de vegetação característicos, onde predomina a Floresta Pluvial Tropical Atlântica (Mantovani e colaboradores, 1990; Peixoto, 1992).

A origem desta formação florestal está associada à separação dos protocontinentes africano e sul-americano há mais de 100 milhões de anos atrás (Peixoto, 1992). Durante a fragmentação de *Gondwana*, no período Jurássico, houve o fraturamento do Escudo Cristalino Atlântico, alterando uma cobertura vegetal pretérita contínua, através do isolamento de alguns agrupamentos florísticos e do desaparecimento de outros (Velooso e colaboradores, 1991). Com isso, o Escudo Atlântico serviu como ponto inicial de dispersão de muitos dos grupos florísticos que ocuparam o “Planalto Juratriássico Meridional do Brasil”, originando parte da flora atual da Região Sudeste (Velooso e colaboradores, 1991).

Segundo Rizzini (1973), a Floresta Pluvial Tropical Atlântica é muito semelhante às florestas montana e temperada africanas e estas semelhanças relacionam-se com um caráter temperado-subtropical primitivo, manifestado em tipos de vegetação microtermófilos da África e Austrália. Alguns núcleos florísticos de origem australásica estão presentes na flora que ocorre no Escudo Atlântico, a partir da Serra da Mantiqueira até os últimos contrafortes da Serra do Mar, em Santa Catarina (Velooso e colaboradores, 1991).

Devido à existência de um clima muito favorável e semelhante ao atual, e uma constância das condições ecológicas na Serra do Mar, possivelmente, desde o início do Triássico, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica já se encontrava muito bem estabelecida (Rizzini, 1973; Joly e colaboradores, 1990). Porém, durante o Quaternário, em razão de variadas flutuações climáticas, as florestas do Escudo Atlântico sofreram inúmeros processos de retração e expansão de sua área de ocorrência, o que promoveu contatos e interpenetrações com outras formações, como as Florestas Pluviais Tropicais Amazônicas, e aquelas existentes nas bacias dos rios Paraná e Uruguai (Rizzini, 1973; Joly e colaboradores, 1990).

As planícies litorâneas da Região Sudeste, basicamente, são formadas por depósitos marinhos de origem quaternária e se apresentam mais ou menos desenvolvidas, dependendo das reentrâncias do fronte serrano (Bigarella, 1990; Simonetti, 2001). Estas áreas arenosas de sedimentação pleistocênica e holocênica resultaram da ação conjunta de fatores, como as variações do nível relativo do mar, em consequência das flutuações climáticas dos períodos; as correntes de deriva litorânea; as fontes de areia e as armadilhas de sedimentos (Suguio & Tessler, 1984).

Ao longo da região costeira, as variações do nível do mar tiveram um impacto considerável sobre o desenvolvimento destas planícies. A linha da costa variou muito entre o final do Terciário e o Pleistoceno devido às flutuações do nível do mar, o que influenciou marcadamente a forma e posição dos estuários, rios e lagoas, assim como o mosaico de tipos de vegetação litorâneos (Bigarella, 1973 *apud* Joly e colaboradores, 1999).

Em razão de sua gênese recente, as planícies arenosas representaram um substrato propício à colonização por espécies vegetais ocorrentes em outras formações próximas e de maior idade geológica (Carvalhaes, 1997). Assim, a origem da flora litorânea não ocorreu por especiação e as Florestas Pluviais Tropicais Atlânticas tiveram importância marcante na composição das comunidades vegetais destas planícies, de modo que se pode atribuir uma origem atlântica para esta vegetação (Rizzini, 1973).

Desta forma, muitas das espécies características das comunidades litorâneas apresentam ampla distribuição geográfica, tanto ao longo da costa (Giulietti, 1992), quanto ao longo das escarpas do Escudo Atlântico, e a existência de uma flora específica das planícies arenosas ainda é questionável (Rizzini, 1973). A proximidade das planícies arenosas com a encosta Atlântica e a presença de espécies de aves que ocorrem tanto nas florestas pluviais atlânticas quanto nas planícies costeiras, facilitando o estabelecimento de espécies de plantas zoocóricas, poderiam explicar a origem atlântica da flora das planícies litorâneas (Carvalhaes, 1997).

Estas fortes relações entre as florestas que recobrem a Serra do Mar e os tipos de vegetação que ocorrem nas planícies litorâneas sustentam a decisão de alguns pesquisadores (Oliveira Filho & Fontes, 2000; Joly e colaboradores, 1999) em considerar todas estas formações vegetais como componentes do Domínio da Floresta Pluvial Tropical Atlântica.

Atualmente, além da origem e história biogeográfica dos elementos que formam a Floresta Pluvial Atlântica não estarem elucidadas de forma satisfatória (Miretzki, 2005), os tipos de vegetação que compõe o seu Domínio estão entre os mais ameaçados do

mundo, principalmente porque suas áreas de ocorrência coincidem com as áreas mais populosas do Brasil (Viana & Tabanez, 1996; SOS Mata Atlântica, 1998). Os remanescentes destes tipos de vegetação estão localizados principalmente em terrenos íngrimes de pouco interesse para a agricultura, muitos dos quais nas porções da Serra do Mar no estado de São Paulo (Câmara, 1990; Scudeller e colaboradores, 2001), ou em áreas litorâneas situadas no interior de Unidades de Conservação ou que ainda não foram desmatadas para o crescimento e urbanização das cidades costeiras.

No Estado de São Paulo, desde a linha da praia aos topos das escarpas, a região costeira caracteriza-se por apresentar um gradiente de altitude associado ao maciço montanhoso da Serra do Mar, com solos de profundidades diversas e precipitações de intensidade variável (Mantovani e colaboradores, 1990; Simonetti, 2001). A Serra do Mar constitui uma barreira eficiente à penetração de ventos provenientes do oceano e às frentes frias, provocando condensações orográficas e condicionando, assim, umidade e precipitações elevadas (Simonetti, 2001).

As variações de relevo na região costeira paulista interferem na distribuição da pluviosidade, determinando variações locais de temperatura e umidade atmosférica, bem como das condições de alteração das rochas e das formações superficiais (Cruz, 1974; Simonetti, 2001).

Devido à variabilidade ambiental (Araújo, 1987), junto ao mar, até a base das escarpas da serra, as formações vegetais das planícies arenosas sucedem-se e interpenetram-se, refletindo um gradiente herbáceo-arbustivo-arbóreo, condicionado pela variação da concentração de nutrientes e na capacidade de retenção de água do solo arenoso, na profundidade do lençol freático, na topografia e drenagem do terreno, e da salinidade do ambiente.

As planícies arenosas do litoral paulista estão distribuídas de forma irregular uma vez que estão subordinadas às reentrâncias do fronte serrano. Ao norte, o embasamento Pré-Cambriano Cristalino entra em contato quase contínuo com o mar e, por isso, as planícies são pouco desenvolvidas (Mantovani, 1993), mas nas porções central e sul do litoral estas feições são mais extensas, como as planícies de Bertioga, Santos, Itanhaém e Iguape-Cananéia (Suguio & Martim, 1978).

Onde existe área disponível, com o distanciamento em relação ao oceano e à linha da praia, uma vegetação herbácea reptante e esparsa torna-se, aos poucos, mais densa, até assumir um caráter arbustivo-arbóreo, em terrenos mais estáveis (Giulietti, 1992; Mantovani, 1992).

As flutuações do nível relativo do mar, associadas às mudanças paleoclimáticas (Suguio & Martin, 1987) determinaram o alinhamento paralelo dos cordões arenosos costeiros que, por sua vez, condicionam a drenagem do substrato determinando os dois tipos principais de formações florestais ao longo do litoral (Carvalhaes, 1997). Sobre e entre os cordões arenosos mais afastados do mar, observa-se a ocorrência de formações florestais que apresentam floras similares às das florestas nas encostas da Serra do Mar (Peixoto, 1992), porém com menor exuberância (Mantovani, 1992).

Nas depressões entre os cordões, áreas sujeitas a alagamentos permanentes ou periódicos, ocorrem a Floresta Paludosa e a Floresta Paludosa sobre Solo Turfosos que se relacionam com solos mais úmidos e possuem estrutura particular, com agrupamentos densos de muitas espécies ao redor de indivíduos de grande porte (Mantovani, 1992; Sugiyama, 1993).

Nas elevações bem drenadas dos cordões arenosos existem florestas que são influenciadas, predominantemente, por fatores edáficos, refletindo variações relacionadas ao desenvolvimento e fertilidade do solo, a Floresta Baixa de Restinga e a Floresta Alta de Restinga. Em uma mesma área, estas florestas podem apresentar diferenças florísticas e estruturais, assim como diferenças no porte dos indivíduos e no grau de abertura e estruturação dos seus componentes (Ramos-Neto, 1993; Sugiyama, 1993).

As florestas altas, que se situam sobre cordões arenosos mais antigos e solos mais férteis, podem apresentar o estrato superior com árvores alcançando, 20 m de altura, são fechadas e sombreadas em seu interior, tornando-se caracteristicamente muito semelhantes a algumas fisionomias da Floresta Pluvial Atlântica (Peixoto, 1992; Sugiyama, 1993).

As Florestas Baixas de Restinga, também são conhecidas como Restingas Arbóreas (Rizzini, 1973), Mata de Restinga (Lima, 1966), Floresta de Restinga (Eiten, 1970) ou ainda Floresta Seca (Henriques e colaboradores, 1986). Caracterizam-se pelo porte relativamente baixo, configuração insular e reduzida riqueza de espécies arbóreas, representadas por um grande número de indivíduos (Waechter, 1990; Sugiyama, 1993). Em geral, apresentam dossel contínuo, com árvores de altura média próxima a 9 m, pouco ramificadas na base e com muitas espécies epífitas de bromeliáceas, orquídeas e gesneriáceas. Seu interior é úmido e sombreado, no estrato herbáceo predominam as bromeliáceas, e na floresta como um todo, as famílias Aquifoliaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Rubiaceae e Melastomataceae (Sugiyama, 1993; Carvalhaes, 1997).

Em seu trabalho de análise estrutural de duas florestas de restinga na Ilha do Cardoso, no estado de São Paulo, Sugiyama (1993) afirmou que as variações entre as florestas estudadas estavam relacionadas a fatores essencialmente edáficos, sendo que as condições limitantes do solo determinavam características como escleromorfismo, nanismo, baixa diversidade florística e desenvolvimento de sistema radicular superficial.

As condições ambientais reinantes nas planícies arenosas costeiras determinam a ocorrência e a variação da abundância de espécies vegetais com formas de crescimento particulares, como árvore, arbusto ou erva e, com isso, acabam por determinar as fisionomias características às comunidades vegetais ali existentes.

Além disso, as características ambientais costeiras determinam também aspectos morfológicos xeromórficos, relacionados à esclerofilia e à microfilia da vegetação (Peixoto, 1992). O aspecto seco destas formações vegetais levou Rizzini (1973) a classificar algumas dessas fisionomias florestais como floresta esclerófila litorânea, e a comparar, baseado no aspecto do xeromorfismo, as comunidades vegetais das planícies costeiras com a vegetação de cerrado do interior do país, consideradas as diferenças florísticas, edáficas e climáticas entre ambas.

Fisionomicamente, o aspecto xeromórfico das florestas de restinga é evidenciado pelas árvores com troncos ramificados e tortuosos, copas ralas e deformadas unilateralmente devido à ação abrasiva das partículas de areia e sal levadas pela ação do vento, com folhas coriáceas e cerosas (Carvalhoes, 1997).

Embora apresente grande desenvolvimento nas planícies arenosas costeiras, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica atinge sua máxima exuberância nas vertentes da Serra do Mar (Simonetti, 2001). As amplas vertentes alongadas e escarpadas na região litorânea abrigam um conjunto de florestas com fisionomias distintas e floras e estruturas muito complexas, em função das múltiplas formas de relevo, substrato e condições climáticas pretéritas e atuais (Mantovani e colaboradores., 1990; Simonetti, 2001).

Estas florestas correspondem às variações topográficas-aluviais da Floresta Ombrófila Densa Atlântica (Velooso e colaboradores., 1991), representada na Região Sudeste por três diferentes conjuntos: Floresta de Planície Costeira (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas); Floresta de Encosta (Floresta Ombrófila Densa Sub-montana e Montana); e Floresta de Altitude (Floresta Ombrófila Densa Alto-montana) (Velooso e colaboradores, 1991; Joly e colaboradores, 1990).

Nas escarpas íngremes de rochas do embasamento cristalino, os graus de declividade e a altitude condicionam solos com diferentes profundidades, desde profundos, do tipo latossolo vermelho-amarelo, a rasos e sub-rochosos, do tipo litossolo

(Mantovani, 1992; Peixoto, 1992). Nos topos das escarpas predominam os solos rasos litolíticos e esta faixa de altitude encontra-se constantemente coberta por névoas orográficas originadas da ascensão de ventos oceânicos quentes e úmidos, que nas altitudes mais elevadas, resfriam-se e condensam-se (Falkenberg & Voltolini, 1993). As precipitações e a umidade relativa do ar, de uma forma geral, são superiores às observadas na planície litorânea e aumentam na proporção direta da altitude (Mantovani, 1992; Peixoto, 1992).

Em locais onde o fronte serrano se distancia consideravelmente da linha da costa, nas planícies costeiras mais desenvolvidas (Peixoto, 1992), os solos geralmente são areno-argilosos, ácidos e profundos e a pluviosidade pode ser menor que a das encostas. Nestes locais observa-se a ocorrência de uma floresta de planície (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas segundo Veloso e colaboradores (1991)), que é constituída por espécies das Matas de Restinga, das Florestas das Encostas e das espécies que são próprias desta formação (Mantovani, 1992; Peixoto, 1992). Nos fundos dos vales, as características edáficas e fisiográficas favorecem o desenvolvimento máximo desta floresta (Mantovani, 1992).

As Florestas Ombrófila Densa Sub-montana e Montana que recobrem a Serra do Mar apresentam grandes variações estruturais, dependentes da cota de altitude, do grau de declividade e dos ventos úmidos vindos do oceano. Suas estruturas possuem características intermediárias entre as florestas de fundo de vale e as de topos de morros (Mantovani e colaboradores, 1990), sendo dependentes do desenvolvimento do solo.

Acima dos limites altitudinais, que podem ser muito variáveis, da Floresta Ombrófila Densa Montana, pode ocorrer uma formação associada ao topo das escarpas e condicionada por solos rasos litolíticos (Mantovani e colaboradores, 1990; Falkenberg & Voltolini, 1993). A Floresta Ombrófila Densa Alto-montana representa a última ordem de uma escala altimétrica e topográfica (Veloso e colaboradores, 1991) e constitui um grupo de comunidades florísticas relacionadas, com fisionomias relativamente similares, sob influência de condições edáficas e micro-climáticas (Falkenberg & Voltolini, 1993).

As florestas que recobrem o topo da Serra do Mar, no Estado de São Paulo, são as menos conhecidas dentre as fisionomias florestais componentes do Domínio da Floresta Pluvial Tropical Atlântica, uma vez que a grande maioria dos levantamentos e estudos fitossociológicos foram realizados em áreas com altitudes entre 0 e 350 m (Scudeller e colaboradores, 2001). Porém, mesmo para as florestas que ocupam o topo da Serra do Mar em outros estados das Regiões Sudeste e Sul ainda não existe informação suficiente

capaz de elucidar dúvidas quanto aos limites altitudinais de ocorrência, à composição florística característica e às origens e relações biogeográficas destas florestas.

Numa compilação de dados sobre vários estudos relacionados às Florestas Altomontanas da Região Sul do Brasil, Falkenberg & Voltolini (1993) estabelecem um limite mínimo de altitude de 700 m para ocorrência deste tipo florestal que foi classificado como Floresta ou Mata Nebular. Os autores consideraram este tipo de floresta como uma transição entre a Floresta Pluvial Tropical Atlântica da Serra do Mar e a Floresta de Araucária, ou ainda como uma faixa entre a Floresta das Encostas Atlânticas e os campos de altitude (Falkenberg & Voltolini, 1993).

O termo Floresta ou Mata Nebular relaciona-se com o fato de que estas florestas ocorrem em locais que são constantemente cobertos pela neblina formada pela condensação em altitudes elevadas das massas de ar quente e úmido provenientes do oceano atlântico (Falkenberg & Voltolini, 1993).

Para o Estado do Paraná, Maack (1968) considera que a floresta que ocorre nas encostas da Serra do Mar se modifica consideravelmente acima de 1150 m de altitude, constituindo a Mata de Neblina até os 1350 m onde, então, seria substituída por formações campestres com arbustos isolados. No morro do Cuca, Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Martinelli & Bandeira (1989) identificam a Floresta Nebular como uma formação localizada entre a Floresta Pluvial Atlântica e os Campos de Altitude.

Mata de Altitude foi a forma encontrada por Peixoto (1992) para identificar uma variação da Floresta Pluvial Tropical Atlântica que ocorre principalmente nas Regiões Sudeste e Sul, geralmente quando a escarpa atinge altitude em torno de 1100 m ou mesmo em torno de 800 m quando condições edafo-climáticas são favoráveis. Klein (1975) e Mantovani e colaboradores (1990) descrevem a floresta que ocorre sobre os solos rasos e de rápida drenagem do topo das escarpas íngremes da região Sul e do litoral norte do estado de São Paulo, como Floresta do Topo das Encostas e Mata de Topo de Morros, respectivamente.

Além de existir discordância quanto à terminologia usada para identificar este tipo de floresta, não existe consenso em relação à altura das árvores dominantes destas formações, embora haja outras características fisionômicas que podem ser consideradas comuns nas escassas descrições e outros tipos de estudos.

Veloso e Góes-Filho (1982) descrevem estas florestas com uma altura média para o dossel de 5 m, sendo que Veloso e outros colaboradores, numa publicação de, 1991, indicam uma altura de, 20 m para o mesmo tipo de florestal. Para uma floresta ao norte da região costeira do estado de São Paulo, Mantovani e colaboradores (1990) descrevem a

altura média das espécies como baixa, inferior a 10 m e a floresta como uma formação representada por indivíduos de baixo porte e alta densidade (4624 indivíduos/ha). Em outra publicação, Mantovani (2001) descreve as Matas Nebulares da região do Parque Estadual Intervales, São Paulo, como baixas, com densidade elevada de arbustos e árvores nanificadas, porém não apresenta quantificação para altura ou densidade. Peixoto (1992), descrevendo de forma geral as Matas de Altitude que ocorrem nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, estabeleceu um limite de 10 m de altura para estas florestas e Falkenberg e Voltolini (1993) descrevem as Florestas Tropicais Nebulares da Região Sul do Brasil como uma formação densa dominada por árvores pequenas (entre 6 e 8 m) sem uma clara distinção de estratos. Koehler e colaboradores (2002), num estudo sobre a Floresta Ombrófila Densa Alto-montana em diferentes trechos da Serra do Mar, no Estado do Paraná, consideram a fisionomia característica de alto-montana como aquela composta por árvores baixas de troncos retorcidos com alturas médias variando entre 3 e 4 m e densidade mínima de 4000 árvores/ha.

O aspecto seco e micrófilo (Rizzini, 1973), a baixa estatura das espécies, mesmo havendo diferenças entre as aturas descritas, e a elevada densidade de indivíduos são características constantes nas descrições, sendo importantes elementos fisionômicos das Florestas sobre o Topo dos Morros da Serra do Mar. Além disso, considerando as importantes variações locais, este tipo de floresta também apresenta certa constância florística, sendo que o dossel é constituído por espécies de Lauraceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Clethraceae, Rosaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Proteaceae e Aquifoliaceae (Mantovani e colaboradores, 1990; Mantovani, 1992; Peixoto, 1992) e gêneros, como: *Ilex*, *Drymis*, *Hedyosmum*, *Weinmannia*, *Cletrha*, *Clusia*, *Myrsine* (*Rapanea*), *Miconia*, *Roupala* e *Podocarpus* são considerados diagnosticos das Florestas Nebulares (Webster, 1995).

3. 2. Áreas de estudo

As áreas de estudo corresponderam a locais de ocorrência das formações florestais em questão: *Floresta Seca de Restinga* (Floresta Ombrófila Densa Baixa sobre Cordões Arenosos) e *Floresta do Topo dos Morros da Serra do Mar* (Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana) na região costeira do Estado de São Paulo. Para a planície litorânea, 3 áreas foram escolhidas e este número também se repetiu para o topo das escarpas costeiras.

Procurou-se, na maneira do possível, abranger as três subdivisões do litoral paulista e, desta forma, umas das áreas de estudo na planície litorânea localizou-se no litoral sul, outra o mais próximo possível da região da Baixada Santista, região mais central do litoral paulista, e a outra área localizou-se no litoral norte do estado. As áreas nas escarpas costeiras acompanharam esta abrangência (sul, centro e norte do litoral). Desta forma, foram feitas 3 réplicas para cada tipo florestal.

Todas as áreas de estudo estiveram localizadas no interior de Unidades de Conservação, pressupondo que estas possuem um menor estado de alteração antrópica, assim como um maior grau de conservação. Desta maneira, as áreas de estudo foram as seguintes:

3.2.1. Parque Estadual Intervales (PEI)

Esta Unidade de Conservação localiza-se sobre a Serra de Paranapiacaba (nome local da Serra do Mar), no sul do Estado de São Paulo, em altitudes que variam de 60 a 1100 m e entre as coordenadas 24° 12' S; 48° 03' W e 24° 25' S; 48° 30' W. Encontra-se no interior da Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar, ocupando uma área de 38.536 ha (Baider, 1994).

Esta região caracteriza-se por aspectos climáticos de transição entre o clima tropical quente das latitudes baixas e o temperado mesotérmico das latitudes médias, com influência da altitude. A temperatura média anual é inferior a 22° C, há pelo menos um mês com temperatura inferior a 18° C, e a precipitação anual situa-se entre 1000 mm e, 2000 mm, não havendo período de seca (Baider, 1994). De acordo com estas características, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb – temperado úmido sem estação seca (Petroni, 2000) e pode haver 1 a 4 dias de geadas durante o ano (Baider, 1994).

No relevo, predominam as escarpas de rochas do complexo cristalino, formando um amplo fronte erosivo, onde são comuns os vales encaixados e profundos. O clima e o relevo característicos favorecem solos do complexo Campos de Jordão, às vezes associados a Litossolos Vermelho e Amarelo e Podzólicos Vermelho-Amarelo (Baider, 1994). Dependendo da profundidade e da fertilidade do solo, a vegetação da região apresenta fisionomias desde a Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana até a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana e formações campestres, refletindo alterações estruturais e florísticas (Baider, 1994).

A área de estudo localiza-se num morro com cerca de 1000 m de altitude, na sede do Parque, próximo ao morro do Mirante 1. O acesso era através de uma caminhada de, 20 a 30 minutos por trilha que se iniciava próxima ao alojamento para pesquisadores. As parcelas foram construídas próximas ao ponto com a seguinte coordenada geográfica: 24° 16' 45" S e 48° 24' 27" W.

3.2.2. Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (NCPESM)

Está localizado nos municípios de São Paulo e Itanhaém, entre as coordenadas 23° 58' 13" a 24° 18' 8" S e 46° 43' 37" a 47° 17' 18" W. A área faz parte da Zona Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e possui 62.558,73 ha (Pavão, 2005). A sede de administração deste núcleo no alto da serra encontra-se na borda do Planalto Paulista, em altitudes que variam de 800 a 1000 m. (Pavão, 2005).

A região situa-se sob clima Cfb (Garcia, 2003), segundo a classificação de Köppen, reconhecida por Setzer (1966) para o estado de São Paulo. Como citado para o Parque Estadual Intervales, este clima também é conhecido como temperado úmido sem estação seca.

Para o relevo, predominam os morros altos e médios com declives curtos e vales, assim como as escarpas de rochas do complexo Cristalino. Em geral, ocorrem solos do tipo cambissolos do complexo Campos de Jordão. (Nogueira, 2001; Pavão, 2005). De acordo com as variações locais do relevo, tipo de solo e drenagem, a área apresenta formações florestais, savânicas e campestres (Pavão, 2005). Para as formações florestais, algumas unidades fisionômicas podem ser reconhecidas, como a Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-Montana.

A amostragem nesta área localizou-se em topos de morros com altitudes entre 800 e 850 m ao longo do vale do rio Camburizinho. O leito deste rio foi usado como eixo para o sorteio da localização das parcelas e esta linha imaginária teve início no ponto com a seguinte coordenada: 23° 59' 54" S e 46° 44' 17" W.

3.2.3. Estação Biológica de Boracéia (EBB)

A Unidade de Conservação administrada pelo Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Yamamoto, 1999) localiza-se no município de Boracéia e Salesópolis, abrange 96 ha e possui sede na coordenada 23° 32' S e 45° 51' W. Esta área encontra-se

dentro de uma reserva ainda maior (16 450 ha) administrada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do estado de São Paulo (Geraldles, 2005).

No trecho de transição do planalto para o rebordo costeiro, onde se localiza a área da EBB, o clima pode ser categorizado como do tipo Cfa, mesotérmico úmido segundo a classificação de Köppen, com a temperatura média do mês mais frio sendo inferior a 18° C, a temperatura do mês mais quente superior a 22° C, sem estação seca definida (Geraldles, 2005).

Com relação ao relevo, predominam as escarpas festonadas, com exposição rochosa nas altas vertentes, sendo que o limite com o planalto é dado por escarpamento brusco (Geraldles, 2005). As altitudes podem atingir 1260 m (Geraldles, 2005). Na área de estudo ocorrem as fisionomias florestais: Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-Montana.

O acesso ao local onde ocorreu a amostragem se dá através de uma estrada de terra que conduz a uma barragem no rio Guaratuba. O topo de morro possui altitude aproximada de 850 m e as parcelas estiveram próximas ao ponto de coordenada geográfica: 23° 39' 41" S e 45° 54' 29"W.

3.2.4. Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC)

Localiza-se no extremo sul do litoral de São Paulo, dentro do Complexo Estuarino Iguape-Cananéia-Paranaguá, entre as coordenadas 23° 03' 05" e 25° 18' 18" S e 47° 53' 48" e 48° 05' 42"W (Melo & Mantovani, 1994; Sugyama, 1993). Esta Unidade de Conservação possui uma área aproximada de 22.500 ha e forma bastante irregular, tendo a sua porção norte muito alargada, quando comparada com o seu extremo sul (Melo & Mantovani, 1994).

As descrições e generalizações climáticas para esta área estão baseadas nas séries de observações meteorológicas obtidas na cidade de Cananéia, uma vez que em virtude da grande proximidade, estes locais estão sujeitos às mesmas variações climáticas regionais e regime de chuvas (Negreiros e colaboradores, 1974; Melo & Mantovani, 1994). Assim, o clima na Ilha do Cardoso é considerado, segundo a classificação de Köppen, do tipo Cfa, mesotérmico úmido sem estação seca, com alta pluviosidade e umidade relativa elevada (Sugyama, 1993).

Em sua grande parte, a topografia da Ilha do Cardoso é montanhosa, sendo a sua região central ocupada por um maciço montanhoso que atinge mais de 800 m em alguns pontos (Melo & Mantovani, 1994). Áreas de relevo mais baixo e plano encontram-se nas

porções norte, sul e oeste, sendo que a planície arenosa com maior desenvolvimento em largura encontra-se no norte da ilha. Nesta planície, o terreno é formado por depósitos arenosos recentes e o solo é o do tipo aluvial, sendo composto por mais de 90% de areia (Sugyama, 1993). Em virtude das enormes variações das condições ambientais, todos os tipos de vegetação ocorrentes na costa atlântica do Brasil podem ser encontrados nesta ilha. Na planície arenosa de sua região norte, ocorre a Vegetação Pioneira de Dunas, Vegetação de Restinga e Floresta Pluvial Tropical de Planície Litorânea, como descrito por Noffs & Baptista-Noffs (1982).

A área de amostragem localiza-se na região norte da ilha, na restinga do Pereirinha, em uma área protegida da ação dos ventos marinhos e voltada para a baía de Trapandé (Sugyama, 1993). O acesso às parcelas ocorreu através da estrada que conduz até à antiga usina hidrelétrica, sendo o próprio rumo da estrada utilizado como base para sorteio da localização das parcelas. Nesta estrada, em direção ao maciço da região central da ilha, todas as parcelas encontram-se na floresta à direita ao caminho e próximas ao ponto de coordenada: 25° 04' 32" S e 47° 55' 33" W.

3.2.5. Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI)

A Estação Ecológica Juréia-Itatins se encontra no litoral sul paulista, no Vale do Rio Ribeira de Iguape, abrange parte dos municípios de Peruíbe e Iguape, no litoral, e Miracatu e Itariri, no interior. Possui área de 79.270 ha e está localizada entre os paralelos 24° 17' e 24° 40' S e os meridianos 47° 00' e 47° 30' W (Mantovani, 1993; Carvalhaes, 1997).

O clima regional da Baixada do Rio Ribeira de Iguape, é do tipo Af, isto é, tropical chuvoso de floresta, segundo Köppen (Mantovani, 1993). Este tipo de clima é caracterizado por altas temperaturas e pluviosidade, precipitação anual maior que a evapotranspiração, ausência de estação seca e o mês mais frio possui temperatura média superior a 18° C. Na região da EEJI, as temperaturas médias anuais estão entre 21 e 22° C, a pluviosidade anual média é de 2200 mm e a umidade relativa do ar é superior a 80% (Carvalhaes, 1997).

A Estação Ecológica da Juréia-Itatins, além de conter planícies costeiras quaternárias amplas, contém em seu interior duas serras de origem pré-cambriana: a do Itatins e a da Juréia. De forma resumida e de acordo com os principais compartimentos geomorfológicos, os solos da EEJI são associações complexas e, nas planícies costeiras

podem ser dos tipos: Orgânico Tiomórfico, Aluvial e Podzol; e nas serras dos tipos: Podzólico Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Litólico (Mantovani, 1993).

Assim como comentado para a Ilha do Cardoso (Noffs & Baptista-Noffs, 1982), em virtude das variações das características fisiográficas, todos os tipos de formações vegetais ocorrentes na costa Atlântica podem ser encontradas nesta Unidade de Conservação, apresentando uma continuidade entre as diversas formações em razão, principalmente, das variações de relevo e drenagem (Mantovani, 1993).

Nesta área, o estudo foi desenvolvido na planície costeira da praia do Una, próximo do Núcleo Grajaúna, na extremidade sul da referida praia. A base para o sorteio da localização das parcelas foi a estrada que faz a ligação entre a sede da EEJI e o Núcleo Grajaúna e as parcelas foram construídas na floresta adjacente de ambos os lados desta estrada.

3.2.6. Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (NPPEM)

Está localizado na região norte do município de Ubatuba (SP) entre as coordenadas 23°, 20' e 23° 22' S e 44° 48' e 44° 58' W (César & Monteiro, 1995).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Af transição para Cfa, com marcada influência marítima. É caracterizado por temperaturas médias anuais superiores a 20° C e a precipitação média anual é geralmente superior a 2500 mm, sendo que não ocorre uma estação de seca sazonal, mas apenas uma redução da pluviosidade, geralmente entre os meses de julho e agosto (Simonetti, 2001).

Com relação ao relevo, o Núcleo Picinguaba apresenta trechos de escarpas festonadas e escarpas com espigões digitados de rochas do embasamento pré-cambriano, além de trechos de planície litorânea constituídas por depósitos de origem marinha ou continental e que estão subordinadas às reentrâncias do fronte serrano (Simonetti, 2001). Para os tipos de solos, na parte serrana da Unidade de Conservação predominam latossolos, solos podzólicos, cambissolos e litossolos, e na planície costeira, gleissolos, cambissolos, solos podzólicos e solos orgânicos (Simonetti, 2001).

Como o Núcleo Picinguaba é o único trecho do Parque Estadual da Serra do Mar que atinge a cota 0 m de altitude, esta área também é capaz de representar, em pequena escala, todos os tipos de formações vegetais ocorrentes na costa litorânea do país, desde as formações típicas da planície costeira a todas as fisionomias da Floresta Pluvial Tropical Atlântica.

A amostragem foi realizada na planície litorânea da Praia da Fazenda, em trecho de floresta que ocorre entre a rodovia BR-101 (Rio-Santos) até bem próximo da linha da praia. Como base para o sorteio da localização das parcelas, utilizou-se uma trilha conhecida como “Picadão da Barra” e as parcelas foram construídas na floresta adjacente a este caminho, em ambos os lados.

A localização e posição relativa de todas as áreas de estudo na região costeira do Estado de São Paulo são indicadas pela figura 1. Na tabela 1 são indicadas a altitude e algumas características climáticas de cada área.

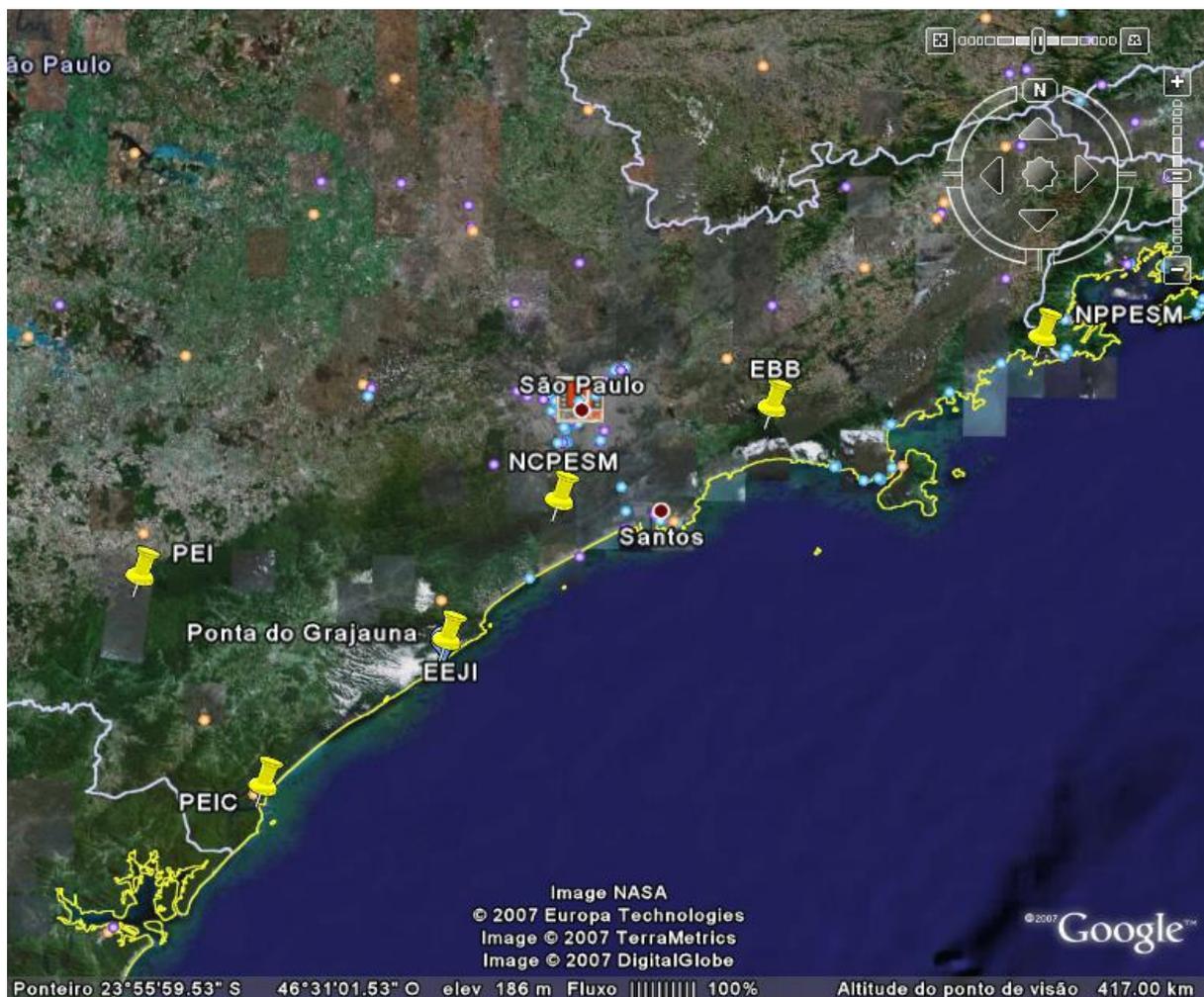


Figura 1. Localização e posição relativa das áreas de estudo na região costeira do Estado de São Paulo. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. Figura elaborada por Diana Valeriano.

Tabela 1. Altitude das áreas amostradas e características climáticas das áreas de estudo. Precipitação – média anual de precipitação; Temperatura – temperatura média anual. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

Local	Altitude (m)	Clima (Köepen)	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)
PEI	1000	Cfb	1803	17,4
NCPESM	800 - 850	Cfb	1850	19,2
EBB	800 - 850	Cfa	2214	19,2
PEIC	5 - 10	Cfa	2690	22,1
EEJI	5 - 10	Af	1817	22,3
NPPESM	5 - 10	Af - Cfa	2442	22,9

3.3. Amostragem da comunidade arbórea

3.3.1. Localização e construção das unidades amostrais

Para a caracterização florística e fitossociológica das florestas analisadas foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), sendo que 10 quadriláteros de 100 m² cada (10 m X 10 m) foram construídos em cada área de estudo.

Após levantamento e análise preliminar em cada área de estudo, foram definidos, então, com base na fisionomia, os locais de ocorrência das florestas em questão, onde as parcelas para a amostragem deveriam ser dispostas ao acaso. Assim, em cada local, um eixo imaginário de 300 a 500 m foi definido de modo a atravessar o maior trecho possível da floresta e, a partir deste eixo, a localização das parcelas foi determinada.

Através da função “aleatório” do programa Excel for Windows, foram sorteados, sem reposição,, 20 números de 0 a 300 para cada área e, posteriormente, constituíram-se nos pares de coordenadas de localização de cada parcela a partir dos eixos definidos em cada local de estudo. Os números sorteados representavam, então, distâncias (m) que seriam percorridas em linhas retas e perpendiculares a partir do ponto considerado inicial do eixo imaginário que atravessava a floresta.

Cada ponto de localização determinava, então, o centro do quadrilátero e, com uma trena de 50 m a parcela era construída, utilizando-se canos de PVC de 0,5 m de comprimento para marcação de seus vértices e uma linha de barbante para determinação de seus limites. Desta forma, cada local de estudo teve 1000 m² de área amostral.

3.3.2. Amostragem dos indivíduos

Em cada parcela todos os indivíduos vivos com uma altura mínima de 5 m foram amostrados, este critério de inclusão foi igual para ambas as florestas em análise, sendo definido de forma a garantir a amostragem do componente dominante de tipos de florestas geralmente descritos como “baixos”. Preferiu-se um critério de inclusão baseado na altura e não no diâmetro à altura do peito, pois nas análises preliminares percebeu-se que muitas árvores de pequeno diâmetro do tronco pareciam fazer parte do componente dominante da floresta.

A amostragem dos indivíduos consistiu na medida da altura total (ponto da copa mais distante do solo numa linha vertical) através de uma trena a laser da marca LEICA, modelo DISTO LITE 5, e mensuração do perímetro do caule a 1,3 m de altura do solo, com uma fita métrica de 1,5 m de comprimento ou uma trena de 50 m. Para os indivíduos com caule ramificado, registrou-se o perímetro a 1,3 m de altura do solo de todas as ramificações (mesmo que sua altura fosse inferior a 5 m) e considerou-se a maior altura destas.

Foi coletado material botânico, em grande parte vegetativo, de todos os espécimes registrados nas parcelas para posterior identificação. A coleção testemunha foi incorporada à coleção já existente no herbário do Laboratório de Fitossociologia do Departamento de Ecologia do IBUSP. As identificações do material botânico foram realizadas por comparações com a coleção do herbário já citado, com a coleção do Herbário do Departamento de Botânica do IBUSP, do Instituto de Botânica de São Paulo e também por consultas à literatura e à especialistas do IBUSP e do IBot – SP. Para a classificação ao nível de famílias foi utilizado o sistema de classificação proposto por Cronquist (1988).

3.3.3. Parâmetros fitossociológicos

Para a análise da estrutura florestal foram calculados, com o auxílio do programa Excel for Windows, os seguintes parâmetros fitossociológicos para cada espécie amostrada: frequência (F), densidade (D), dominância (Do), índice de valor de cobertura (IVC) e constância (C). O índice de valor de Cobertura também foi calculado para gêneros e famílias, através da soma dos IVC de suas espécies constituintes.

Os parâmetros foram calculados de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Curtis & McIntosh (1950) da seguinte forma:

$$DA_i = n_i / (10000 / A)$$

$$DR_i = 100 * (n_i / N)$$

$$FA_i = 100 * (P_i / P)$$

$$FR_i = 100 * (FA_i / \sum FA)$$

$$DoA_i = G_i * (10000 / A)$$

$$DoR_i = 100 * (G_i / \sum G_i)$$

$$IVC_i = DR_i + DoR_i$$

$$CR = 100 * (S_i / 6)$$

onde:

A = área amostrada em m²

CR = constância relativa

DA = densidade absoluta por hectare

DR = densidade relativa

DoA = dominância absoluta

DoR = dominância relativa

FA = frequência absoluta

FR = frequência relativa

G_i = área basal da espécie i

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos

P_i = número de parcelas em que ocorre a espécie i

P = número total de parcelas

S_i = número de áreas em que ocorre a espécie i

3.4. Análise florística e de diversidade

Para as comparações de similaridade florística entre as áreas de estudo foi utilizado o Índice de Similaridade Percentual (específico para dados de abundância relativa das espécies). Os valores para o índice e, por conseqüência, as matrizes de similaridade entre as áreas foram calculados com auxílio do programa MVSP 3.1 (Kovach, 1999).

Para comparação da riqueza de espécies em cada área de estudo foi utilizada a técnica de rarefação já que a mesma é capaz de fornecer uma solução para o problema

de comparar amostras de diferentes comunidades baseadas em diferentes números de indivíduos (Magurran, 1988).

A diversidade de espécies foi avaliada através de uma medida de heterogeneidade (Martins & Santos, 1999), o índice de Shannon-Wiener, com o logaritmo na base natural. Como mais um parâmetro para avaliação da diversidade também foi usado o índice de Equitatividade ou Equabilidade de Pielou (Magurran, 1988). Os cálculos destes índices foram realizados com o auxílio do programa EstimatesWin 800 (Colwell, 2005) e do programa MVSP 3.1 (Kovach, 1999).

3.5. Relações florístico-estruturais e ecológicas

Estas relações foram investigadas a partir de análises multivariadas de classificação e de ordenação (Digby & Kempton, 1987). Para uma das análises de ordenação, além dos dados sobre a abundância das espécies, também foram utilizadas características ambientais, tais como: média anual de precipitação, temperatura média anual e características físicas e químicas do solo.

A abundância de uma espécie, em termos gerais, indica o sucesso de ocupação em determinado ambiente, e pode ser expressa de diferentes formas, como o número de indivíduos ou a área basal (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Entretanto, as medidas de abundância consideradas desta forma sofrem uma influência importante do tamanho amostral (número total de indivíduos) (Scudeller e colaboradores, 2001) que neste trabalho, por exemplo, não foi fixado para as áreas de estudo. Assim, para diminuir a influência do número total de indivíduos amostrados em cada local, foi utilizado o parâmetro *densidade relativa local*, como medida da abundância relativa das espécies em cada área estudada, pois, desta forma, segundo Scudeller e colaboradores (2001), utiliza-se uma estimativa, mesmo que grosseira, da probabilidade de que um indivíduo tomado ao acaso na amostra pertença à espécie *i*.

A partir das medidas de abundância relativa das espécies, matrizes (*two-way*) foram construídas de forma que estas taxa, com suas respectivas abundâncias, fossem utilizados como descritores das áreas estudadas (objetos). (Digby & Kempton, 1987).

3.5.1. Análises de classificação

A análise de *Cluster* possui como proposta primária agrupar “objetos”, por exemplo, locais, de acordo com algumas características que apresentam. O objetivo deste tipo de

exploração é fornecer informações que possam subsidiar as verificações sobre o quanto algumas áreas que estão separadas diferem entre si e, até mesmo, quais as possíveis razões para estas diferenças. (Digby & Kempton, 1987)

Este tipo de análise é capaz de realizar uma comparação entre os locais de estudo, através de avaliações de similaridades a partir de certas características escolhidas *a priori* como, por exemplo, a presença ou ausência de algumas espécies consideradas relevantes e a abundância destas entidades. Dentro de um agrupamento resultante de uma análise *cluster*, cada local é “muito” similar aos outros componentes do mesmo grupo, com respeito a algum critério de seleção pré-determinado. Com isso, são formados grupos com homogeneidade interna máxima, ao passo que existe uma heterogeneidade máxima entre os grupos (Greig-Smith, 1983).

Com o agrupamento do conjunto de áreas originado por este procedimento, podem-se ter indícios sobre a estrutura que sustenta estes dados, isto é, as relações ecológicas que existem entre as áreas particulares (Greig-Smith, 1983). Esta técnica pode auxiliar na identificação de possíveis grupos de espécies com requerimentos ecológicos similares e os locais nos quais estas são mais características.

Neste estudo, a classificação de áreas foi realizada com base na composição florística e na abundância relativa das espécies como forma de se investigar uma possível afinidade entre os locais. Assim, os valores de abundância das espécies especificam as áreas de estudo. Desta forma, com os grupos formados no procedimento, uma das interpretações possíveis seria que as áreas dentro de um mesmo grupo (*cluster*) possuem características ecológicas similares ou, pelo menos, características similares em relação aos fatores controladores da distribuição das espécies em questão.

Nem todas as espécies amostradas foram utilizadas nas análises de agrupamento, pois muitas delas poderiam mascarar ou confundir os resultados em virtude da sua raridade ou de sua ampla distribuição e caráter generalista. Desta forma, as espécies com constâncias relativas iguais ou maiores que 83% (5 ou 6 áreas de estudo) e também aquelas com valores iguais a 16% (1 área de estudo) não foram consideradas para a análise (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974, Scudeller e colaboradores, 2001). Para avaliar a importância de espécies com constâncias “medianas”, mas com baixas abundâncias, excluíram-se do conjunto das espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas de estudo, aquelas que não apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em pelo menos um dos locais.

O objetivo desta análise foi detectar possíveis afinidades entre os locais de estudo, pois o agrupamento baseou-se na similaridade entre as áreas calculada a partir do Índice

de Similaridade Percentual. Para valores de abundância, este tipo de índice é um dos mais adequados (Prof. Dr. Sérgio Tadeu, comunicação pessoal). A associação das áreas de estudo foi realizada através do algoritmo de aglomeração UPGMA, pois este produziu a matriz com a maior correlação com a matriz original, dentre os algoritmos disponíveis e testados (Ferraz e colaboradores, 2004). Como forma de representação das similaridades entre as áreas de estudo e entre os agrupamentos formados, foi utilizado o gráfico do tipo dendograma.

3.5.2. Análises de ordenação

Os grupos de análises deste conjunto possuem como proposta geral ordenar objetos, por exemplo locais ou espécies, ao longo de um gradiente, que pode ser temporal ou ambiental (Digby & Kempton, 1987). Sendo muito usado para análises de gradientes, as análises de ordenação, para os trabalhos com vegetação, são de grande auxílio para a geração de hipóteses sobre as relações entre a composição florística e os fatores ambientais ecológicos que desempenham papel importante na sua determinação (Greig-Smith, 1983).

Os encadeamentos originados nas análises de agrupamentos muitas vezes estão associados à variação de certa variável que foi amostrada (gradiente). Organizando os objetos através das técnicas de ordenação pode-se ter informações adicionais para a seleção, a partir de um número indefinido de fatores, daqueles que realmente merecem uma investigação especial (Greig-Smith, 1983).

Neste trabalho, os locais de estudo foram ordenados de acordo com as suas semelhanças em composição de espécies e as espécies foram ordenadas por suas semelhanças na distribuição nas parcelas. Plotando a ordenação das espécies juntamente com a ordenação dos locais, pôde-se comparar as tolerâncias e performances das mesmas (Greig-Smith, 1983). A influência de fatores ambientais foi investigada posteriormente a este passo (Cunha e colaboradores, 2003).

Basicamente, as análises de ordenação podem ser divididas em dois grandes conjuntos: os métodos diretos e os indiretos. Nas análises indiretas de gradientes, os dados são ordenados somente com os padrões de respostas dos objetos e os gradientes ambientais não são estudados diretamente, mas inferidos a partir das informações sobre a composição das espécies (Digby & Kempton, 1987). Nos métodos de análise direta, os fatores ambientais são direta e imediatamente relacionados com a composição de espécies (Palmer, 1993).

Através da técnica Análise de Correspondência (AC) (Digby & Kempton, 1987) ordenou-se os locais de estudo de acordo com as suas composições em relação às espécies mais abundantes e “constantes” segundo os mesmos critérios adotados para a análise de agrupamento como forma de diminuir a influência de ruído nos resultados (Digby & Kempton, 1987).

Como análise direta de gradiente utilizou-se a Análise de Correspondência Canônica (ACC) (Palmer, 1993) para avaliar a influência dos fatores ambientais na distribuição espacial das espécies e nos seus valores de abundância entre os locais de estudo. O trabalho foi realizado com as mesmas matrizes de abundância de espécies utilizadas para a análise de correspondência (AC) e com a matriz dos dados ambientais.

Uma ACC preliminar foi realizada para verificação das variáveis ambientais mais importantes e eliminação daquelas que produzem baixas correlações e redundância nas informações (Oliveira-Filho e colaboradores, 2004). A ACC final foi realizada apenas com as variáveis mais representativas e fortemente correlacionadas com os eixos de ordenação.

As análises de agrupamento bem como as análises de ordenação foram realizadas com o auxílio do programa MVSP 3.1 (Kovach, 1999).

3.6. Constituição dos dados ambientais

A matriz ambiental composta pelos dados de características físicas e químicas do solo e pelos dados de temperatura média anual e média anual de precipitação para cada local de estudo, apresentou valores que mostraram uma grande variação em virtude de diferentes escalas métricas utilizadas para cada parâmetro. Para que estas diferenças não atrapalhassem as análises multivariadas (Digby & Kempton, 1987), estes dados foram log-transformados e 10 foi a base logarítmica usada (Zar, 1996).

3.6.1. Amostras de solo

As amostras de solo foram coletadas em dois pontos (vértices) de cada parcela em todos os locais de estudo. Com o auxílio de um trado holandês, após a retirada de todo o folhicho, em cada ponto foi coletado uma amostra para a profundidade de 0 a 25 cm e uma amostra para a profundidade de 25 a 50 cm, quando possível. Isto porque em algumas parcelas das Florestas do Topo dos Morros a profundidade do solo era inferior a 50 cm.

Os solos coletados foram acondicionados em sacos plásticos e, após secagem ao ar, foram produzidas amostras compostas para cada profundidade de cada parcela. Estas amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análises do Departamento de Ciência do Solo da Esalq para análise física textural e para análise química em relação aos seguintes itens: pH, quantidade de matéria orgânica, fósforo, sódio, potássio, cálcio, magnésio e alumínio.

3.6.2. Dados climatológicos

Estes dados foram obtidos todos de forma secundária na literatura disponível para cada área de estudo, sendo: para o Parque Estadual Intervales – DAEE (séries de medições referentes a Ribeirão Grande) e Petroni (2000) (dados referentes a 1994, 1995 e 1996); Núcleo Curucutu – Garcia (2003); Estação Biológica de Boracéia – Geraldês (2005); Parque Estadual Ilha do Cardoso – Scudeller e colaboradores (2001) (dados da estação meteorológica em Cananéia); Estação Ecológica Juréia-Itatins - Scudeller e colaboradores (2001) (dados da estação meteorológica em Iguape); Núcleo Picinguaba – Geraldês (2005).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Florestas Secas de Restinga

4.1.1 Florística

Considerando as três áreas de estudo, 653 indivíduos de 116 espécies pertencentes a 77 gêneros de 36 famílias foram amostrados nas florestas secas de restinga (Tabela 1). Com relação à riqueza de espécies, a família e o gênero mais ricos foram respectivamente: Myrtaceae (31 espécies – 26,7% do total de espécies e *Eugenia* (Myrtaceae) com 8 espécies (6,8% do total de espécies) (Tabela 2).

Estes resultados estão de acordo com outros estudos que realizaram levantamentos em Florestas Secas de Restinga no Estado de São Paulo (Ramos-Neto, 1993; Sugiyama, 1993; Cesar & Monteiro, 1995; Carvalhaes, 1997), assim como com estudos que abordaram as Florestas de Restinga como um todo, na costa Sul ou Sudeste brasileira (Araújo & Henriques, 1984; Waechter, 1985), que também encontraram em Myrtaceae a maior riqueza de espécies e caracterizaram esta família como uma das mais importantes na composição florística deste tipo de formação vegetal (Cesar & Monteiro, 1995, Araújo & Henriques, 1984; Waechter, 1985).

As famílias que apresentaram mais de uma espécie amostrada representam 47% do total de famílias e, além de Myrtaceae, são: Lauraceae (10 espécies – 8,6% do total de espécies), Fabaceae (8 espécies – 6,8%), Arecaceae e Sapotaceae (6 espécies cada – 5,2%), Annonaceae, Aquifoliaceae e Myrsinaceae (4 espécies cada – 3,4%), Chrysobalanaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae e Sapindaceae (3 espécies cada – 2,5%), Bignoniaceae e Theaceae (2 espécies cada – 1,7%). As famílias que tiveram apenas uma espécie amostrada representaram 53% do total de famílias (Tabela 2).

Considerando aquelas famílias que estiveram entre as mais ricas com relação ao número de espécies em todas as áreas amostradas, destacaram-se Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Arecaceae e Euphorbiaceae. Além destas, aquelas que estiveram entre as mais ricas em duas áreas de estudo foram: Annonaceae, Melastomataceae, Myrsinaceae e Sapotaceae (Tabela 2).

Além de *Eugenia* os gêneros que tiveram os maiores números de espécies amostradas foram: *Myrcia* e *Ocotea* (5 espécies cada – 4,3% do total de espécies); *Ilex* e *Inga* (4 espécies – 3,4%), *Gomidesia*, *Miconia* e *Rapanea* (*Myrsine*) (3 espécies cada – 2,5%), *Andira*, *Calyptanthes*, *Hirtella*, *Marlierea*, *Matayba*, *Nectandra*, *Pouteria* e *Syagrus*

(2 espécies cada – 1,7%). Os gêneros que apresentaram apenas uma espécie amostrada totalizaram 61 e representaram 79,2% do total de gêneros (Tabela 2).

Quando se consideram os gêneros que estiveram entre os mais ricos em todas as áreas de estudo, *Eugenia* perde importância, pois apresentou uma grande riqueza em apenas um local, e *Gomidesia*, *Ocotea* e *Myrcia* são os destaques (Tabela 2).

Analisando a similaridade entre as áreas de uma forma preliminar, 14 gêneros foram considerados comuns, pois foram amostrados nos 3 locais de estudo: *Ilex*, *Amaioua*, *Balizia*, *Calyptanthes*, *Euterpe*, *Gomidesia*, *Guapira*, *Matayba*, *Miconia*, *Myrcia*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Pera* e *Rapanea* (*Myrsine*). Esta similaridade ao nível genérico não resultou numa similaridade específica equivalente, pois apenas seis espécies foram comuns: *Amaioua intermedia*, *Balizia pedicellaris*, *Euterpe edulis*, *Guapira opposita*, *Matayba guianensis* e *Pera glabrata*. Um total de 74 espécies foi amostrado apenas em uma das áreas de estudo e isto representou aproximadamente 64% do total de espécies (Tabela 2).

A riqueza de espécies variou entre as áreas, mesmo quando os valores foram comparados de forma a considerar a diferença nos números totais de indivíduos amostrados (rarefação) (Figura 2). Carvalhaes (1997) cita que Fabris & César (1996) verificaram uma tendência de aumento no número de espécies arbóreas-arbustivas nas comunidades florestais das matas litorâneas no sentido meridional-setentrional até o norte do litoral paulista, sendo que os autores propuseram a amenização climática como o principal fator causador deste gradiente. O presente trabalho não permite a corroboração desta idéia, uma vez que o Núcleo Picinguaba (área de estudo localizada mais ao norte no Estado de São Paulo) apresentou a menor riqueza de espécies e a Estação Ecológica Juréia-Itatins (área mais próxima à região central do litoral paulista) foi a mais rica (Figura 2).

Acredita-se que a diferença para a riqueza de espécies encontrada neste trabalho seja devida a dois fatores principais: embora a amostragem tenha sido realizada em Unidades de Conservação, o histórico de intervenções antrópicas e, por isso, a integridade das áreas analisadas eram diferentes, sendo que a área do Núcleo Picinguaba foi a área mais afetada historicamente. Além disso, tratando-se apenas do litoral paulista, não se observa uma variação latitudinal considerável ao ponto de resultar em mudanças climáticas significativas para a vegetação (Figura 1).

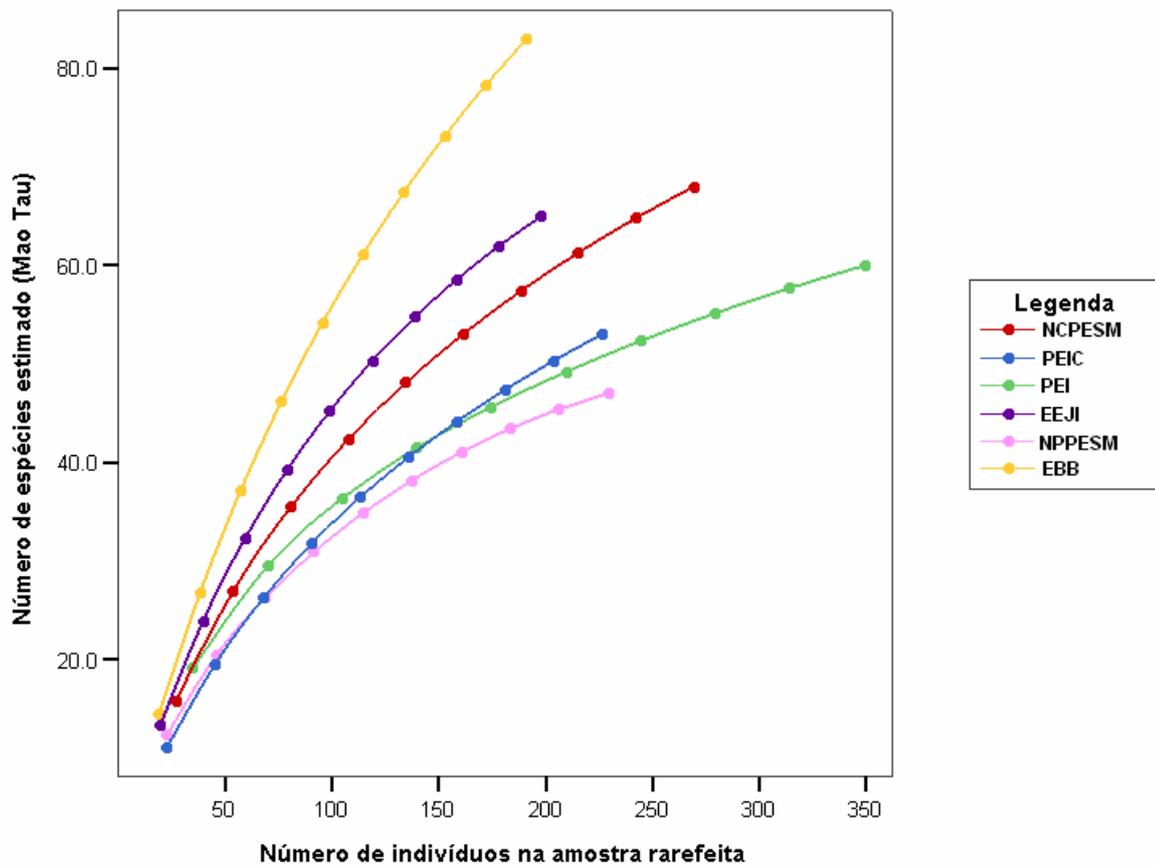


Figura 2. Curvas de rarefação para o número de espécies em cada área de estudo. **NCPESM** - Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEIC** - Parque Estadual Ilha do Cardoso; **PEI** - Parque Estadual Intervales; **EEJI** - Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** - Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **EBB** - Estação Biológica de Boracéia.

Tabela 2. Lista das espécies ocorrentes nas áreas de estudo sobre a Floresta Seca de Restinga. Para cada espécie é apresentado o número de indivíduos em cada área de estudo. **PEIC** – Parque Estadual da Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPEM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

FAMÍLIAS e Espécies	PEIC	EEJI	NPPEM	TOTAL
ANACARDIACEAE				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	7	-	8
ANNONACEAE				
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	2	-	18	20
<i>Porcelia macrocarpa</i> (Warm.) R.E. Fr.	-	-	25	25
<i>Rollinea sericea</i> (R. E. Fr.) R. E. Fr.	1	-	-	1
<i>Xylopia langsdorffiana</i> A. St.-Hil & Tul.	6	8	-	14
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.	3	-	3	6
<i>Ilex microdonta</i> Reissek	1	-	-	1
<i>Ilex pseudoboxus</i> Reissek	1	-	-	1
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	12	9	-	21
ARALIACEAE				
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	3	-	7	10
ARECACEAE				
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	-	1	-	1
<i>Bactris setosa</i> Mart.	-	-	4	4
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	23	10	8	41
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	2	-	-	2
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	-	-	4	4
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	-	1	-	1
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	-	1	12	13
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) A. DC.	-	3	1	4
BURSERACEAE				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March	-	1	-	1
CECROPIACEAE				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	-	2	-	2
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	3	1	-	4
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Hirtella angustifolia</i> Schott ex. Spreng.	-	1	-	1
<i>Hirtella heblecada</i> Moric. ex DC.	-	2	-	2
<i>Licania octandra</i> (Hoff. ex R. & S.) Prance	-	-	1	1

FAMÍLIAS e Espécies	PEIC	EEJI	NPPEM	TOTAL
CLETHRACEAE				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	-	2	4
CLUSIACEAE				
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	4	-	-	4
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	13	-	1	14
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch.& Triana) Zappi	1	9	-	10
CUNONIACEAE				
<i>Weinmannia paulinifolia</i> Pohl ex Ser.	4	-	-	4
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	-	2	2	4
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) O. E. Schulz	1	-	-	1
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	-	2	8	10
<i>Aparisthium cordatum</i> (A. Juss.) Baill.	3	-	6	9
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill.	5	9	6	20
FABACEAE				
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	8	-	-	8
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	-	-	7	7
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J. W. Grimes	2	3	4	9
<i>Inga marginata</i> Wild.	-	1	-	1
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	-	1	-	1
<i>Inga vulpina</i> Mart.	-	2	-	2
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	-	1	2
HUMIRIACEAE				
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	2	1	-	3
LACISTEMATACEAE				
<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	-	3	6	9
LAURACEAE				
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	-	1	-	1
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	-	-	1	1
Lauracea sp1	-	-	2	2
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	1	-	-	1
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	-	1	2	3
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	-	2	-	2
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	1	-	14	15
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	9	-	-	9
<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo-Gil	1	-	-	1
<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello	-	-	2	2
MALPIGHIACEAE				

<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.	10	-	-	10
FAMÍLIAS e Espécies	PEIC	EEJI	NPPESM	TOTAL
MALVACEAE				
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. Emend K. Schum.)	-	3	-	3
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	4	3	-	7
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	-	-	3	3
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	-	2	3	5
MELIACEAE				
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	-	3	2	5
MORACEAE				
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	-	1	-	1
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.)	1	-	-	1
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	-	1	-	1
MYRISTICACEAE				
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	-	1	-	1
MYRSINACEAE				
<i>Cybianthus peruvianus</i> (A. DC.) Miq.	1	-	-	1
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	-	1	1	2
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	-	-	3	3
<i>Rapanea venosa</i> (A. DC.) Mez	1	-	3	4
MYRTACEAE				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg.	4	-	2	6
<i>Calycorectes australis</i> D. Legrand	-	1	-	1
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	7	-	2	9
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	-	1	-	1
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	-	3	-	3
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	-	-	3	3
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	-	10	-	10
<i>Eugenia littolaris</i> Pancher ex Brongnart & Gris	-	2	-	2
<i>Eugenia oblongata</i> Mattos & D. Legrand	-	8	-	8
<i>Eugenia schuechiana</i> O. Berg.	-	1	-	1
<i>Eugenia stigmatica</i> DC.	-	1	-	1
<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg.	-	1	-	1
<i>Eugenia velutiflora</i> Kiaersk.	-	3	-	3
<i>Gomidesia aff schaueriana</i> O. Berg.	1	1	-	2
<i>Gomidesia fenzliana</i> O. Berg.	17	-	4	21
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O. Berg.	-	2	5	7
<i>Marleirea laevigata</i> Nied.	-	2	-	2
<i>Marleirea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	-	2	2	4
<i>Myrcia bicarinata</i> (O. Berg.) D. Legrand	15	-	-	15
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	-	2	-	2

Myrcia multiflora (Lam.) DC. 4 - 1 5

FAMÍLIAS e Espécies	PEIC	EEJI	NPPEM	TOTAL
MYRTACEAE				
<i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg.) Kiaersk.	1	-	14	15
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	2	2	-	4
<i>Myrciaria floribunda</i> (West.) O. Berg.	-	1	-	1
Myrtaceae sp16	-	1	-	1
Myrtaceae sp20	-	-	1	1
Myrtaceae sp21	-	12	-	12
<i>Plinia rivularis</i> (Camb.) Rotman	-	2	-	2
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	4	-	-	4
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	1	-	-	1
<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i> C. Proença	11	-	-	11
NICTAGINACEAE				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	2	3	6
OLACACEAE				
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	1	2	-	3
PROTEACEAE				
<i>Roupala paulensis</i> Sleumer	-	2	-	2
RUBIACEAE				
<i>Alibertia myrciifolia</i> K. Schum.	-	1	-	1
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	2	2	14	18
<i>Psychotria mapoureoides</i> DC.	-	2	-	2
SAPINDACEAE				
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	-	8	-	8
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	13	1	15
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	-	2	-	2
SIPARUNACEAE				
<i>Siparuna</i> sp	-	-	1	1
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	-	2	-	2
<i>Ecclinusa ramiflora</i> (Mart.)	-	5	9	14
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	4	-	-	4
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	1	-	-	1
<i>Pouteria</i> sp	-	-	4	4
Sapotaceae sp1	2	-	-	2
THEACEAE				
<i>Gordonia fruticosa</i> (Scharde.) H. Keng	2	-	1	3
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	12	-	-	12
Total geral	226	198	229	653

4.1.1.1. Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC)

Nesta área de estudo foram amostrados 226 indivíduos distribuídos entre 53 espécies de 43 gêneros e 25 famílias (Tabela 2). As famílias que apresentaram ao menos duas espécies amostradas foram: Myrtaceae com 11 espécies (20,7% do total de espécies), Aquifoliaceae e Lauraceae com 4 espécies cada (7,5%), Annonaceae, Clusiaceae, Fabaceae e Sapotaceae com 3 espécies cada (5,6%), Arecaceae, Euphorbiaceae, Myrsinaceae e Theaceae com 2 espécies cada (3,7%). As famílias que apresentaram apenas uma espécie amostrada representaram 56% do total de famílias (Tabela 2).

Como as famílias que apresentaram os maiores números de gêneros amostrados destacaram-se: Myrtaceae (7 gêneros – 16,2% do total de gêneros), Annonaceae, Clusiaceae, Fabaceae e Sapotaceae (3 gêneros cada – 6,9%), Arecaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Myrsinaceae e Theaceae (2 gêneros cada – 4,6%). Dez famílias tiveram pelo menos 2 gêneros amostrados, ao passo que, as famílias com apenas um gênero amostrado representaram 60% do total (15 famílias) (Tabela 2).

No nível genérico, 4 gêneros (9,3% do total de gêneros) tiveram mais de uma espécie amostrada: *Ilex* e *Myrcia* (4 espécies cada – 7,5% do total de espécies), *Ocotea* (3 espécies – 5,6% do total de espécies), *Gomidesia* (com 2 espécies – 3,7%). Trinta e nove gêneros apresentaram apenas uma espécie amostrada e isto representou 91% do total de gêneros amostrados nesta área (Tabela 1).

Como espécies exclusivas obteve-se um número igual a 22 (Tabela 2) e as espécies que foram amostradas em apenas mais uma área de Floresta de Restinga além do Parque Estadual Ilha do Cardoso são apresentadas na Tabela 3. A área de estudo no Parque Estadual Ilha do Cardoso teve 10 espécies em comum com a Estação Ecológica Juréia-Itatins e 15 espécies em comum com o Núcleo Picinguaba do PESH (Tabela 3).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área de estudo têm-se, respectivamente: Cunnoniaceae, Erythroxylaceae e Malpighiaceae; *Byrsonima*, *Calophyllum*, *Cybianthus*, *Erythroxylum*, *Ficus*, *Geonoma*, *Manilkara*, *Pimenta*, *Psidium*, *Rollinia*, *Siphoneugenia*, *Ternstroemia* e *Weinmannia*.

4.1.1.2. Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI)

Para esta área, 198 indivíduos de 65 espécies pertencentes a 49 gêneros de 29 famílias foram amostrados (Tabela 2). As famílias mais ricas foram: Myrtaceae com, 20

espécies (30,7% do total de espécies), Fabaceae com 4 espécies (6%), Arecaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Sapindaceae com 3 espécies cada (4,6%), Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae e Moraceae com 2 espécies cada (3%). Dezoito famílias (62% do total de famílias) apresentaram apenas uma espécie amostrada (Tabela 2).

Avaliando a riqueza das famílias ao nível genérico, 10 famílias (34,4% do total de famílias) apresentaram mais de um gênero amostrado e, desta forma, como famílias mais ricas em termos de gêneros amostrados destacaram-se: Myrtaceae (8 gêneros – 16,3% do total de gêneros), Arecaceae, Lauraceae e Rubiaceae (3 gêneros cada – 6%), Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Moraceae e Sapindaceae (2 gêneros cada – 4%). Por outro lado,, 19 famílias (65,5% do total de famílias) apresentaram apenas um gênero amostrado (Tabela 2).

Do total de gêneros amostrados, 18,3% (9 gêneros) apresentaram mais de 1 espécie: *Eugenia* com 7 espécies (10,7% do total de espécies), *Inga* com 3 espécies (4,6%), *Hirtella*, *Ocotea*, *Miconia*, *Gomidesia*, *Marlierea*, *Myrcia* e *Matayba* com 2 espécies cada (3%). Já os gêneros que apresentaram apenas uma espécie amostrada totalizaram 40 e representaram 81,6% do total de gêneros amostrados (Tabela 2).

Esta área de estudo apresentou 37 espécies exclusivas (Tabela 2) e a quantidade de espécies em comum apenas com mais uma área de estudo são: 10 com o Parque Estadual Ilha do Cardoso e 12 com o Núcleo Picinguaba (Tabela 3).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área de estudo destacam-se, respectivamente: Burseraceae, Cecropiaceae, Malvaceae, Miristicaceae e Proteaceae; *Aiouea*, *Alibertia*, *Astrocaryum*, *Brosimum*, *Calycorectes*, *Campomanesia*, *Cecropia*, *Chrysophyllum*, *Cupania*, *Eriotheca*, *Hirtella*, *Inga*, *Myrciaria*, *Plinia*, *Protium*, *Psychotria*, *Roupala*, *Sorocea* e *Virola*.

4.1.1.3. Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (NPPEM)

Neste local amostrou-se 229 indivíduos pertencentes a 47 espécies distribuídas entre 39 gêneros de 24 famílias (Tabela 2). As famílias mais ricas considerando o número de espécies amostradas foram: Myrtaceae com 9 espécies (19% do total de espécies), Lauraceae com 5 espécies (10,6%), Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Myrsinaceae com 3 espécies cada (6,3%), Annonaceae, Bignoniaceae, Melastomataceae e Sapotaceae com 2 espécies cada (4,2%). As famílias que tiveram apenas uma espécie amostrada representaram 54% do total de famílias (Tabela 2).

Como as famílias que apresentaram os maiores números de gêneros amostrados destacaram-se: Myrtaceae (6 gêneros – 15,3% do total de gêneros), Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Lauraceae (3 gêneros cada – 7,6%), Annonaceae, Bignoniaceae, Myrsinaceae e Sapotaceae (2 gêneros cada – 5%). Quatorze famílias apresentaram apenas um gênero amostrado, representando 58,3% do total de famílias (Tabela 2).

Para os gêneros, apenas 5 tiveram mais do que uma espécie amostrada: *Rapanea* com 3 espécies (6,3% do total de espécies), *Ocotea*, *Miconia*, *Gomidesia* e *Myrcia* com 2 espécies cada (4,2%). Os gêneros com apenas uma espécie amostrada totalizaram 34 e isto representou 87% do total de gêneros (Tabela 2).

Quatorze espécies foram amostradas apenas nesta área de estudo (Tabela 2), sendo que o Núcleo Picinguaba teve 12 espécies em comum com a área da Estação Ecológica Juréia-Itatins e 15 espécies em comum com a área no Parque Estadual Ilha do Cardoso (Tabela 3).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área de estudo têm-se, respectivamente: Siparunaceae; *Bactris*, *Endlicheria*, *Licania*, *Porcelia* e *Siparuna*.

4.1.2. Fitossociologia

Um total de 653 indivíduos foi amostrado, e com relação à densidade absoluta de indivíduos para cada área de estudo, foi observado que os valores variaram entre, 1980 ind/ha (Estação Ecológica Juréia-Itatins) e 2290 ind/ha (Núcleo Picinguaba do PESM), sendo que o Parque Estadual Ilha do Cardoso apresentou um valor intermediário igual a 2260 ind/ha (Tabela 4). Os valores de área basal absoluta também são apresentados na tabela 4 e apresentaram variação de 25 m²/ha a 36.2 m²/ha (Tabela 4).

Considerando os valores de área basal absoluta, altura e perímetro médios (Tabela 4), percebe-se que apesar dos valores de densidade, estas florestas não apresentam porte e desenvolvimento elevados já que em ambientes extremos, de dinâmica lenta, as árvores nunca atingem grandes dimensões (Koehler e colaboradores, 2002).

Tabela 3. Espécies comuns para apenas duas áreas de estudo sobre as Florestas Secas de Restinga. A listagem está organizada em ordem alfabética dos nomes científicos das espécies. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPEM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. A letra X indica que a espécie ocorreu nas duas áreas da respectiva coluna.

Espécies	PEIC / EEJI	PEIC / NPPEM	EEJI / NPPEM
<i>Alchornea triplinervia</i>			X
<i>Aparisthium cordatum</i>		X	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>		X	
<i>Calypttranthes concinna</i>		X	
<i>Clethra scabra</i>		X	
<i>Clusia criuva</i>		X	
<i>Ecclinusa ramiflora</i>			X
<i>Garcinia gardneriana</i>	X		
<i>Gomidesia aff schaueriana</i>	X		
<i>Gomidesia fenzliana</i>		X	
<i>Gomidesia spectabilis</i>			X
<i>Gordonia fruticosa</i>		X	
<i>Guarea macrophylla</i>			X
<i>Guatteria australis</i>		X	
<i>Heisteria silvianii</i>	X		
<i>Humiriastrum dentatum.</i>	X		
<i>Ilex amara</i>		X	
<i>Ilex theezans</i>	X		
<i>Jacaranda puberula</i>			X
<i>Lacistema lucidum</i>			X
<i>Marlierea racemosa</i>			X
<i>Maytenus robusta</i>	X		
<i>Miconia cubatanensis</i>	X		
<i>Miconia sellowiana</i>			X
<i>Myrcia multiflora</i>		X	
<i>Myrcia racemosa</i>		X	
<i>Myrcia rostrata</i>	X		
<i>Nectandra oppositifolia</i>			X
<i>Ocotea divaricata</i>		X	
<i>Ormosia arborea</i>		X	
<i>Rapanea ferruginea</i>			X
<i>Rapanea venosa</i>		X	
<i>Schefflera angustissima</i>		X	
<i>Sloanea guianensis</i>			X

Espécies	PEIC / EEJI	PEIC / NPPESM	EEJI / NPPESM
<i>Tabebuia cassinoides</i>			X
<i>Tapirira guianensis</i>	X		
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	X		

Tabela 4. Principais parâmetros estruturais das diferentes áreas de estudo sobre a Floresta Seca de Restinga. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. As características comparadas nesta tabela são: **NIND** – número de indivíduos; **NSP** – número de espécies; **H média** – altura média (m); **PAP médio** – perímetro do tronco a 1,3 m do nível do solo (cm); **DA** – densidade absoluta por hectare (ind/ha); **ABA** – área basal total por hectare (m²/ha).

Área de estudo	NIND	NSP	H média	PAP médio	DA	ABA
PEIC	226	53	8,1	25,4	2260	26,8
EEJI	198	65	8,54	28,9	1980	25
NPPESM	229	47	9,2	28,3	2290	36,2

Através da análise da distribuição das árvores amostradas nas diferentes classes de altura (Figura 3) nota-se uma grande predominância de indivíduos com alturas entre 5 e 11 m, sendo que mais da metade das árvores amostradas, em cada área de estudo, não apresentou altura superior a 9 m: na Ilha do Cardoso cerca de 75% dos indivíduos apresentaram alturas entre 5 e 9 m, na Estação Ecológica da Juréia, aproximadamente 65% das árvores tiveram alturas até 9 m e no Núcleo Picinguaba, cerca de 56% dos indivíduos encontraram-se no intervalo de altura de 5 a 9 m (Figura 3).

Desta forma, para todas as áreas de estudo sobre a Floresta Seca de Restinga, considerou-se um dossel bem estabelecido entre 9 e 11 m e como árvores emergentes aquelas que apresentaram alturas acima deste intervalo, variando de 11,1 a 17,52 m. As árvores emergentes não representaram mais do que 13% dos indivíduos amostrados (Figura 3) e para o Parque Estadual Ilha do Cardoso tiveram uma densidade de 280 ind/ha, para a Estação Ecológica Juréia-Itatins de 240 ind/ha e para o Núcleo Picinguaba uma densidade de 210 ind/ha.

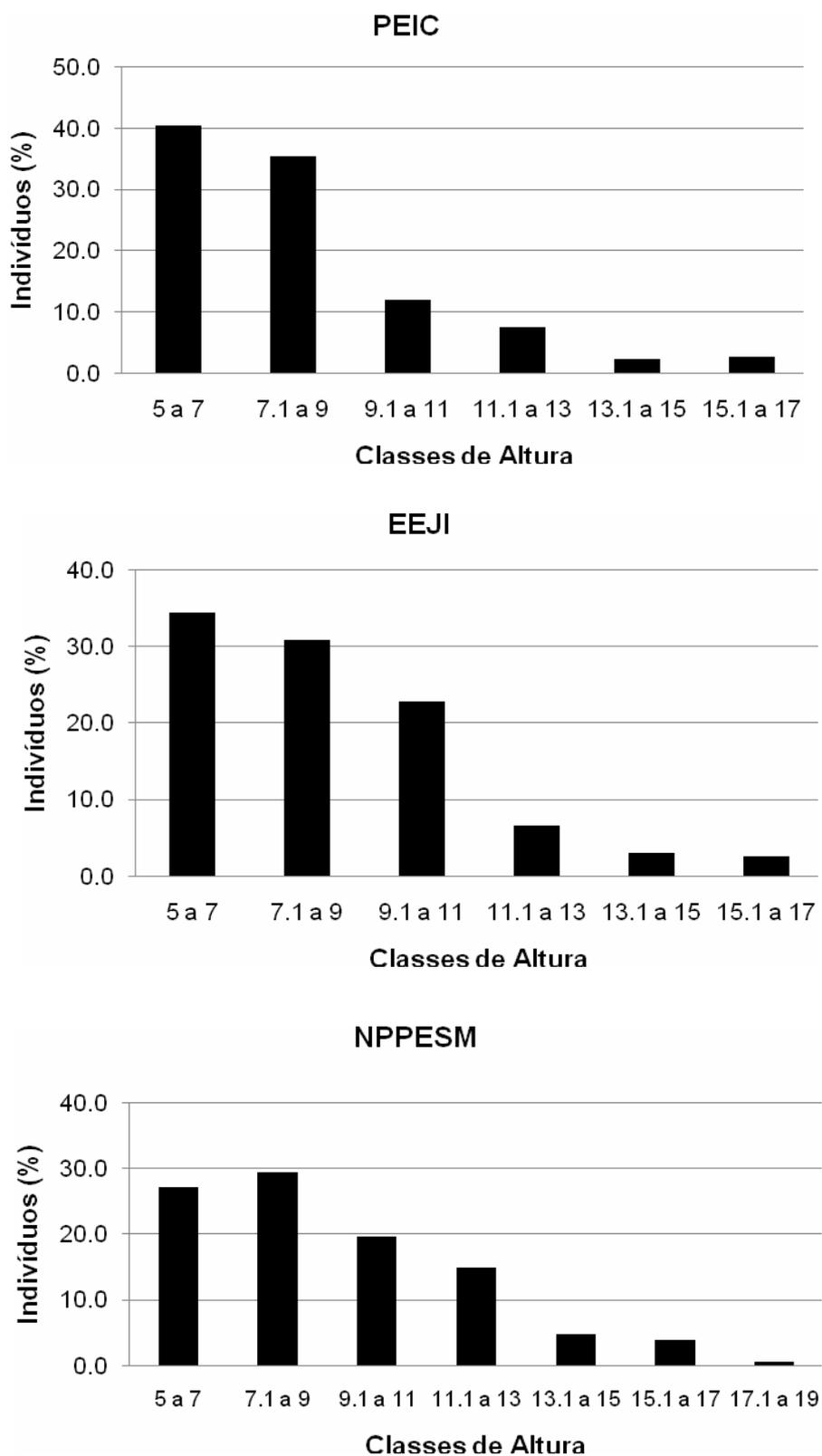


Figura 3. Distribuição de indivíduos segundo classes de alturas totais das árvores (m), nas áreas estudadas para a Floresta Seca de Restinga. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

Com relação à variação do perímetro à altura do peito, a maior concentração de troncos foi observada para o intervalo de perímetros de 12,6 cm a 22,5 cm. Apesar de a variação mínima amostrada ter sido de 2,5 cm a 172,5 cm de perímetro, em todas as áreas, pelo menos 70% dos troncos amostrados estiveram no intervalo compreendido entre 2,5 cm e 32,5 (Figura 4).

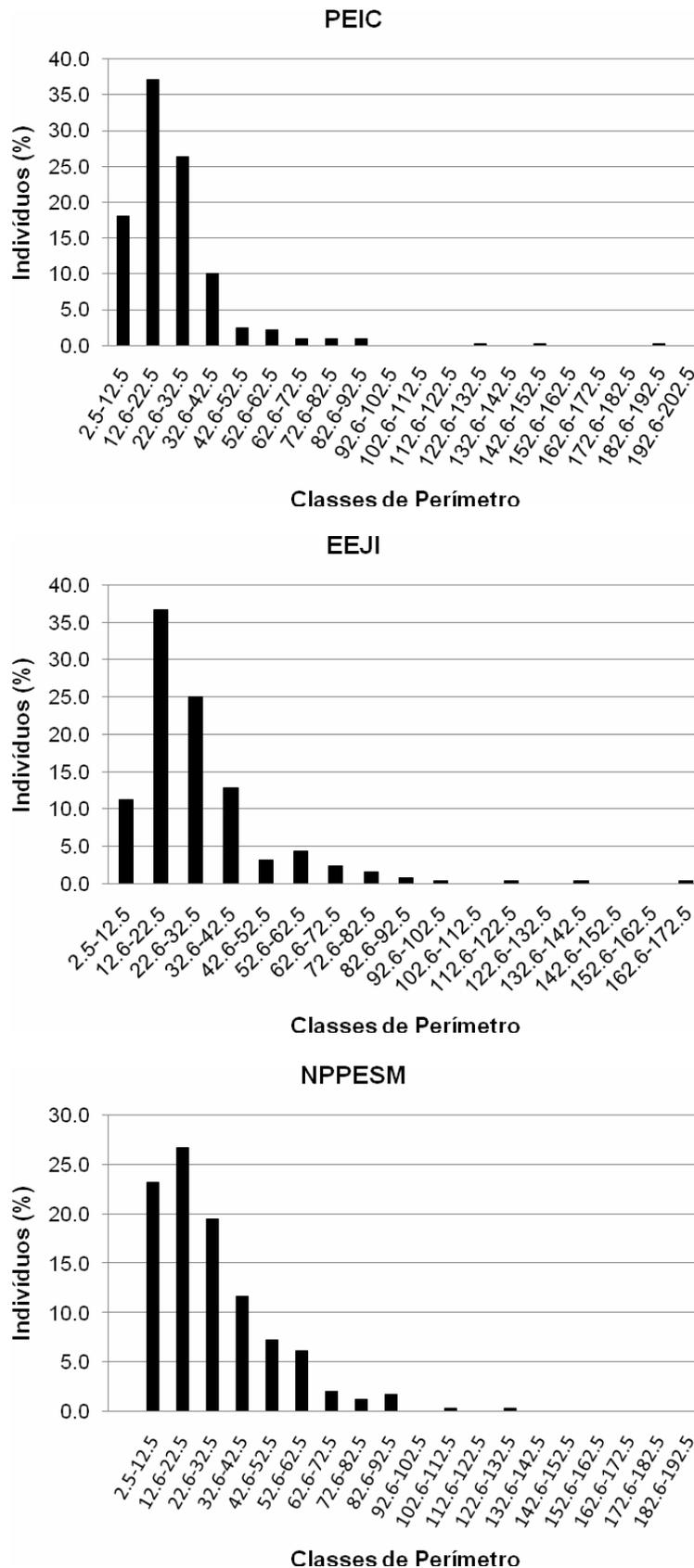


Figura 4. Distribuição de indivíduos segundo classes de perímetro do caule (cm) a 1,3 m acima do solo. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPEM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.1.2.1. Famílias

Com relação ao Índice de Valor de Cobertura, Myrtaceae, Fabaceae e Arecaceae estão entre as famílias que mais contribuem para a estrutura florestal nas 3 áreas de estudo (Figura 5). Com destaque para a sua importância em duas das 3 áreas amostradas merecem citação: Aquifoliaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae (Figura 5).

Myrtaceae, Fabaceae e Arecaceae estiveram entre as famílias mais ricas para as florestas secas de restinga, apresentando pelo menos duas espécies com valores significativos de densidade e área basal em todas as áreas (Tabelas 6, 7 e 8). Entretanto, é considerável também que Fabaceae e Arecaceae tiveram grande parte de sua importância relacionada com apenas uma espécie: *Balizia pedicellaris* e *Euterpe edulis* respectivamente (Tabela 2).

A contribuição das famílias para a estrutura das florestas secas de restinga variou geograficamente a partir de um conjunto de famílias comuns e importantes para as áreas: Annonaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Nictaginaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Sapotaceae.

Mesmo que deste conjunto das famílias consideradas comuns, apenas 3 (Myrtaceae, Fabaceae e Arecaceae) estiveram entre as mais importantes em todos os locais, as demais famílias compuseram praticamente o restante dos grupos das mais importantes em cada área. Apenas Anacardiaceae, Bignoniaceae e Theaceae, que estiveram entre as mais importantes em alguma das áreas, não foram consideradas famílias comuns (Tabela 2).

Com isso, é possível dizer que o conjunto as famílias listadas anteriormente caracterizam estruturalmente as Florestas Secas de Restinga do Estado de São Paulo, havendo uma variação geográfica na importância de Annonaceae, Aquifoliaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Rubiaceae, Sapotaceae e Sapindaceae, e uma constância na contribuição de Myrtaceae, Fabaceae e Arecaceae.

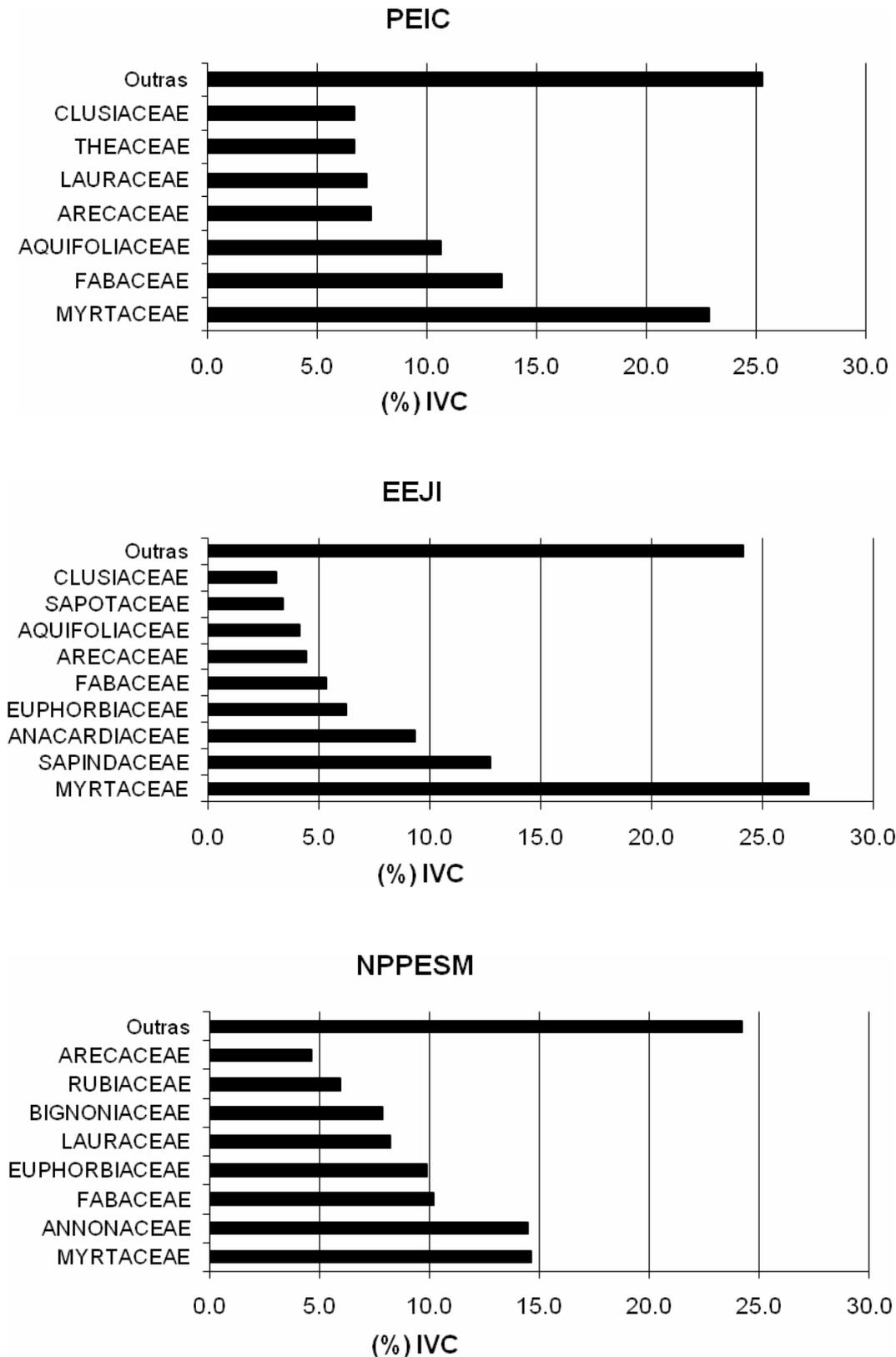


Figura 5. Distribuição percentual do valor de cobertura das famílias amostradas para as Florestas Secas de Restinga. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.1.2.2. Gêneros

Para a contribuição à estrutura florestal representada pelo valor de cobertura, foi observada ausência de dominância e, por isso, um grande número de gêneros esteve presente entre aqueles que somaram cerca de 75% da cobertura em cada local (Figura 6).

As áreas de estudos compartilharam 14 gêneros, mas destes comuns, apenas *Balizia*, *Euterpe* e *Myrcia* contribuíram de forma importante para a estrutura das três florestas analisadas, sendo que *Myrcia* foi o único gênero com mais de uma espécie.

O número de gêneros comuns que foram importantes em dois locais também foi baixo, totalizando 4: *Ocotea*, *Gomidesia*, *Ilex* e *Pera* (Tabela 2). Além disso, quando se considera o conjunto de gêneros mais importantes em cada local, contabiliza-se 35 taxa, sendo que apenas 11 ocorreram nas 3 áreas estudadas.

Apesar da marcada importância de *Balizia*, *Myrcia*, *Euterpe*, *Ocotea*, *Gomidesia*, *Ilex* e *Pera*, houve uma considerável variação geográfica na contribuição dos gêneros para a estrutura florestal, indicando, possivelmente, uma forte influência da composição das florestas pluviais atlânticas adjacentes, que, por sua vez, apresentam floras complexas condicionadas a grandes variações das características fisiográficas locais e regionais (Mantovani e colaboradores, 1990; Peixoto, 1992).

As importantes participações de *Myrcia* e *Gomidesia*, assim como os valores de cobertura intermediários de outros gêneros como *Eugenia*, *Siphoneugena* e *Marlierea* justificam a importância de Myrtaceae para a formação florestal (Figura 6). As importâncias de Lauraceae e Aquifoliaceae são sustentadas praticamente pelos valores de densidade e dominância dos gêneros *Ocotea* e *Ilex* respectivamente (Tabelas 6, 7 e 8).

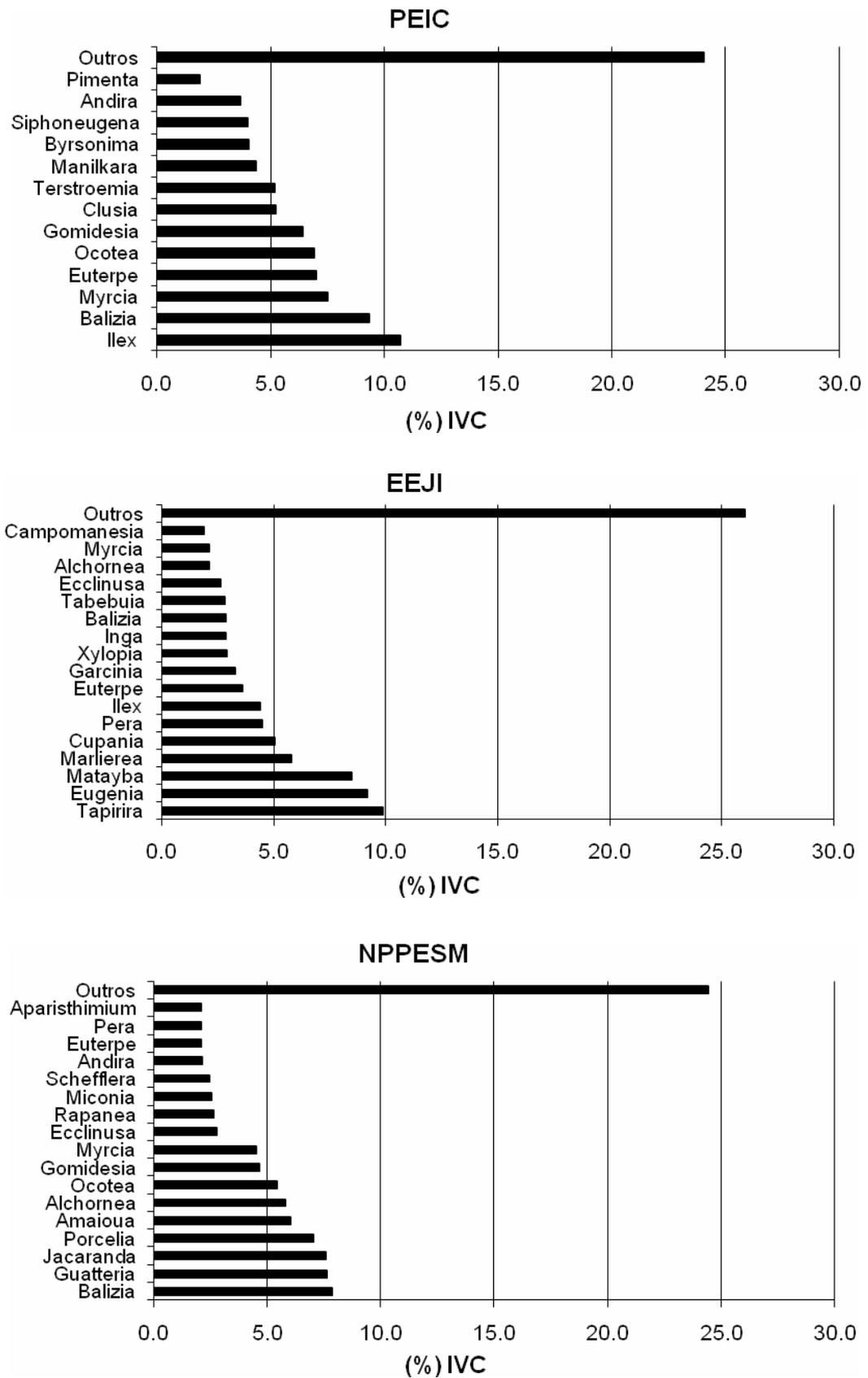


Figura 6. Distribuição percentual do valor de cobertura por gêneros amostrados na Floresta Seca de Restinga em cada área de estudo. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.1.2.3. Espécies

As Florestas de Restinga estudadas compartilharam apenas 6 espécies em comum, evidenciando um alto grau de heterogeneidade desta formação ao longo da região costeira de São Paulo, que é resultante de uma enorme variabilidade em pequena escala de características topográficas, edáficas, climáticas e de proximidade com outros tipos de vegetação (Araújo, 1987).

De acordo com índice de Similaridade Percentual, considerando os valores de abundância relativa das espécies que ocorreram em 2 ou 3 locais de estudo, as áreas mais similares entre si foram o Parque Estadual Ilha do Cardoso e a Estação Ecológica Juréia-Itatins, com um valor de 37,9%, seguido do par formado pela Estação Juréia-Itatins e o Núcleo Picinguaba do PESM com 33,9% (Tabela 5). A similaridade foi inversamente proporcional à distância entre as áreas, sendo que o par formado pela área de amostragem na Ilha do Cardoso e pela área no Núcleo Picinguaba (os locais mais distantes) foi o que apresentou a menor similaridade (Tabela 5 e Figura 1). Vale ressaltar que o histórico de interferência antrópica diferenciado para as áreas também é um fator que influencia os resultados de similaridade.

Tabela 5. Matriz de similaridade gerada a partir do Índice de Similaridade Percentual para as áreas de estudo sobre a Floresta Seca de Restinga. **PEIC** – Parque Estadual da Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPEM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. Os valores expressos indicam uma porcentagem de similaridade.

	PEIC	EEJI	NPPEM
PEIC	100		
EEJI	37,9	100	
NPPEM	29,8	33,9	100

Para um índice que apresenta variação de 0 a 100 e considerando a abundância de espécies que ocorreram em pelo menos duas das três áreas de estudo, os valores de similaridade obtidos foram baixos, mas enquadram-se num padrão de heterogeneidade florística já detectado em outras comparações, como a realizada por Carvalhaes (1997) ou Sugiyama (1993) com algumas Florestas de Restinga do Sul e Sudeste brasileiro, considerando apenas o componente arbóreo.

Estas autoras ressaltaram uma heterogeneidade florística entre as florestas sobre as planícies arenosas da costa Sul e Sudeste, pois compararam suas áreas de estudo no

litoral Sul de São Paulo, com levantamentos realizados em outros Estados. Aqui, embora as florestas analisadas estejam geograficamente mais próximas entre si, o padrão de baixa similaridade se manteve.

Segundo Carvalhaes (1997), fatores como a idade geológica das restingas, sua proximidade com a encosta atlântica, o grau de influência marinha, o grau de inundação a que cada área está sujeita e a intervenção antrópica sofrida, seriam os determinantes da composição das comunidades vegetais sobre as planícies litorâneas. Sendo o desenvolvimento das planícies arenosas muito variável ao longo da costa paulista, os fatores de influência da composição florística apresentam pequena ou nenhuma constância no litoral, o que determina um mosaico na vegetação de restinga caracterizado pela alta heterogeneidade em pequena escala (Carvalhaes, 1997).

Além do reflexo nas análises e comparações florísticas, esta heterogeneidade é refletida também na estrutura das florestas, onde somente *Balizia pedicellaris* e *Euterpe edulis* figuraram entre as espécies mais importantes em cada uma das áreas (Tabelas 6, 7 e 8). Além de serem as únicas representantes do grupo das espécies comuns que foram importantes para os 3 locais de estudo, estas espécies também apresentaram formas diferentes de contribuição para a estrutura florestal.

Enquanto *Balizia pedicellaris* ocorre em densidades baixas, por sua vez compensadas por altos valores de área basal, *Euterpe edulis* tem no tamanho de suas populações, o peso para se destacar em relação ao valor de cobertura. Por isso, a primeira é descrita como uma espécie de distribuição ampla e baixa frequência nas Florestas Montanas do Sudeste (Mantovani, 1993) e a segunda como uma espécie de ampla distribuição e frequência nas florestas do Estado de São Paulo (Scudeller e colaboradores, 2001). São estas espécies as responsáveis pela grande importância de seus gêneros, pois foram suas únicas representantes, e também por grande parte da importância de Fabaceae e Arecaceae.

Foi característica a contribuição para a estrutura florestal de espécies que apresentaram alta abundância em uma área e um baixo valor para este parâmetro nas demais, como por exemplo, *Tapirira guianensis*, *Gomidesia fenzliana*, *Guatteria australis*, *Clusia criuva*, e *Jacaranda puberula*; assim como de espécies que só ocorreram em uma área, como *Ocotea pulchella*, *Porcelia macrocarpa*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Marlierea laevigata*, *Cupania oblongifolia* e *Myrcia bicarinata* (Tabela 2 e Tabelas 6, 7 e 8). Este fato ressalta o caráter heterogêneo das Florestas de Restinga estudadas e considerando que grande parte das espécies mais importantes para cada área não se repetiram nas outras,

reforça-se o caráter questionável de uma flora específica para este tipo de floresta (Rizzini, 1973).

No Parque Estadual Ilha do Cardoso, a maior parte do valor de cobertura (Tabela 6) esteve representado por 30% do total das espécies amostradas, já para a Estação da Juréia (Tabela 7) por 36% das espécies e no Núcleo Picinguaba por cerca de 43% do total de espécies (Tabela 8).

Tabela 6. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada no Parque Estadual Ilha do Cardoso e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do IVC amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao IVC. **IND** - número de indivíduos; **FR** - frequência relativa; **DR** - densidade relativa; **Dahec** - densidade absoluta por hectare; **DoAhec** - dominância absoluta por hectare; **DoR** - dominância relativa; **IVC** - índice de valor de cobertura.

Espécies	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	% IVC
<i>Balizia pedicellaris</i>	2	0,91	0,88	200	47,26	17,58	18,46	9,23
<i>Ilex theezans</i>	12	3,64	5,31	1200	31,17	11,59	16,90	8,45
<i>Euterpe edulis</i>	23	5,45	10,18	2300	9,89	3,68	13,85	6,93
<i>Gomidesia fenzliana</i>	17	3,64	7,52	1700	12,16	4,52	12,04	6,02
<i>Ocotea pulchella</i>	9	4,55	3,98	900	20,37	7,58	11,56	5,78
<i>Clusia criva</i>	13	4,55	5,75	1300	12,27	4,56	10,31	5,16
<i>Tenstroemia brasiliensis</i>	12	4,55	5,31	1200	13,23	4,92	10,23	5,12
<i>Myrcia bicarinata</i>	15	1,82	6,64	1500	7,80	2,90	9,54	4,77
<i>Manilkara subsericea</i>	4	2,73	1,77	400	18,40	6,84	8,61	4,31
<i>Byrsonima ligustifolia</i>	10	1,82	4,42	1000	9,48	3,53	7,95	3,98
<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i>	11	2,73	4,87	1100	8,23	3,06	7,93	3,96
<i>Andira anthelmia</i>	8	5,45	3,54	800	10,09	3,75	7,29	3,65
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	4	2,73	1,77	400	5,17	1,92	3,69	1,85
<i>Calyptanthres concinna</i>	7	3,64	3,10	700	1,56	0,58	3,68	1,84
<i>Clethra scabra Pers.</i>	2	1,82	0,88	200	7,19	2,67	3,56	1,78
<i>Myrcia multiflora</i>	4	3,64	1,77	400	4,69	1,74	3,51	1,76

Tabela 7. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada na Estação Ecológica Juréia-Itatins e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do IVC amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao IVC. **IND** - número de indivíduos; **FR** - frequência relativa; **DR** - densidade relativa; **Dahec** - densidade absoluta por hectare; **DoAhec** - dominância absoluta por hectare; **DoR** - dominância relativa; **IVC** - índice de valor de cobertura.

Espécies	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	%IVC
<i>Tapirira guianensis</i>	7	2,24	3,52	700	37,91	15,13	18,65	9,33
<i>Matayba guianensis</i>	13	3,73	6,53	1300	18,70	7,47	14,00	7,00
<i>Marleirea laevigata</i>	2	1,49	1,01	200	21,72	8,67	9,67	4,84
<i>Cupania oblongifolia</i>	8	2,99	4,02	800	13,83	5,52	9,54	4,77
<i>Myrtaceae sp21</i>	12	2,99	6,03	1200	8,54	3,41	9,44	4,72
<i>Pera glabrata</i>	9	3,73	4,52	900	9,92	3,96	8,48	4,24
<i>Ilex theezans</i>	9	2,24	4,52	900	9,48	3,78	8,31	4,15
<i>Euterpe edulis</i>	10	3,73	5,03	1000	4,29	1,71	6,74	3,37
<i>Garcinia gardneriana</i>	9	3,73	4,52	900	4,16	1,66	6,18	3,09
<i>Eugenia cerasiflora</i>	10	5,22	5,03	1000	2,47	0,99	6,01	3,01
<i>Eugenia oblongata</i>	8	3,73	4,02	800	4,49	1,79	5,81	2,91
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	8	2,99	4,02	800	3,68	1,47	5,49	2,74
<i>Balizia pedicellaris</i>	3	2,24	1,51	300	9,62	3,84	5,35	2,67
<i>Tabebuia cassinoides</i>	3	1,49	1,51	300	9,41	3,76	5,26	2,63
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	6	2,24	3,02	600	5,50	2,20	5,21	2,61
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	1,49	1,01	200	7,47	2,98	3,99	1,99
<i>Campomanesia guaviroba</i>	3	2,24	1,51	300	5,10	2,03	3,54	1,77
<i>Calycorectes australis</i>	1	0,75	0,50	100	7,19	2,87	3,37	1,69
<i>Inga sessilis</i>	1	0,75	0,50	100	6,59	2,63	3,13	1,57
<i>Ocotea aciphylla</i>	2	1,49	1,01	200	4,61	1,84	2,84	1,42
<i>Myrcia rostrata</i>	2	1,49	1,01	200	4,39	1,75	2,76	1,38
<i>Cecropia pachystachya</i>	2	0,75	1,01	200	4,30	1,72	2,72	1,36
<i>Heisteria silvianii</i>	2	1,49	1,01	200	3,68	1,47	2,47	1,24
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	3	2,24	1,51	300	2,28	0,91	2,42	1,21

Tabela 8. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada no Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do IVC amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao IVC. **IND** - número de indivíduos; **FR** - frequência relativa; **DR** - densidade relativa; **Dahec** - densidade absoluta por hectare; **DoAhec** - dominância absoluta por hectare; **DoR** - dominância relativa; **IVC** - índice de valor de cobertura.

Espécies	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	%IVC
<i>Balizia pedicellaris</i>	4	1,61	1,75	400	5,00	13,80	15,55	7,78
<i>Guatteria australis</i>	18	6,45	7,86	1800	2,61	7,19	15,05	7,53
<i>Jacaranda puberula</i>	12	4,84	5,24	1200	3,52	9,71	14,95	7,47
<i>Porcelia macrocarpa</i>	25	5,65	10,92	2500	1,09	3,00	13,92	6,96
<i>Amaioua intermedia</i>	14	6,45	6,11	1400	2,10	5,79	11,90	5,95
<i>Alchornea triplinervia</i>	8	4,84	3,49	800	2,89	7,96	11,46	5,73
<i>Ocotea divaricata</i>	14	5,65	6,11	1400	1,26	3,48	9,60	4,80
<i>Myrcia racemosa</i>	14	4,03	6,11	1400	0,80	2,21	8,32	4,16
<i>Gomidesia fenzliana</i>	4	1,61	1,75	400	1,39	3,84	5,59	2,80
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	9	0,81	3,93	900	0,57	1,57	5,50	2,75
<i>Schefflera angustissima</i>	7	4,84	3,06	700	0,65	1,80	4,86	2,43
<i>Andira fraxinifolia</i>	7	2,42	3,06	700	0,44	1,22	4,28	2,14
<i>Euterpe edulis</i>	8	3,23	3,49	800	0,25	0,69	4,18	2,09
<i>Pera glabrata</i>	6	4,03	2,62	600	0,55	1,52	4,14	2,07
<i>Aparisthium cordatum</i>	6	2,42	2,62	600	0,55	1,51	4,13	2,07
<i>Eugenia brasiliensis</i>	3	1,61	1,31	300	0,94	2,60	3,91	1,96
<i>Miconia prasina</i>	3	0,81	1,31	300	0,83	2,30	3,61	1,80
<i>Gomidesia spectabilis</i>	5	1,61	2,18	500	0,51	1,42	3,60	1,80
<i>Lacistema lucidum</i>	6	1,61	2,62	600	0,33	0,90	3,52	1,76
<i>Clethra scabra</i>	2	1,61	0,87	200	0,94	2,60	3,47	1,74

A grande variação na composição florística e na abundância das espécies das Florestas Secas de Restinga no Estado de São Paulo foi acompanhada por certa homogeneidade na contribuição das espécies para a estrutura florestal, sendo que a importância relativa de cada espécie é pequena para a maioria das espécies, havendo a contribuição acentuada (dominância) de apenas uma ou duas espécies.

Contribuições mais equivalentes das espécies para estrutura da floresta são importantes para a determinação da diversidade, pois influenciam as relações de dominância (Magurran, 1988; Carvalhaes, 1997).

Os valores obtidos para o índice de diversidade de Shannon-Wiener foram muito próximos para os três locais, assim como os valores de equabilidade (Tabela 9). A maior diversidade para a Estação Ecológica Juréia-Itatins pode ser explicada pela maior riqueza de espécies já que este local apresentou pelo menos 12 espécies a mais que as outras áreas (Tabela 9), provavelmente pelo maior grau de conservação da vegetação. Esta área apresentou o maior valor para o índice de diversidade de Shannon-Wiener já obtido para as Florestas de Restinga no Estado de São Paulo.

Sugiyama (1993), para a mesma floresta na Ilha do Cardoso, obteve um valor para o índice de diversidade de Shannon-Wiener muito inferior (2,43 nats/indivíduos), mas isto pode ser explicado pelo fato da autora ter usado um critério de inclusão mais restritivo (perímetro mínimo igual a 5 cm à altura do peito). Outros levantamentos realizados no litoral paulista, como o de Ramos-Neto (1993) e Cesar & Monteiro (1995), apresentaram valores muito semelhantes para o índice, 3,35 nats/indivíduos e 3,48 nats/indivíduos respectivamente, mesmo possuindo critérios de inclusão muito diferentes entre si e entre o presente estudo.

Tabela 9. Valores para os índices de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade para as áreas de estudo sobre a Floresta Seca de Restinga. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. **NSP** – Número de espécies obtido em cada área.

Área de estudo	NSP	Shannon-Wiener	Equabilidade
PEIC	53	3,48	0,87
EEJI	65	3,79	0,9
NPPESM	47	3,43	0,89

Com relação à estrutura de alturas da comunidade amostrada no Parque Estadual Ilha do Cardoso, 15 espécies apresentaram indivíduos com alturas maiores que 11 m, sendo que 8 destas espécies estiveram entre aquelas com os maiores valores de cobertura: *Andira anthelmia*, *Balizia pedicellaris*, *Clethra scabra*, *Clusia criuva*, *Euterpe edulis*, *Ilex theezans*, *Manilkara subsericea* e *Ocotea pulchella*. A espécie que apresentou o maior indivíduo amostrado, uma árvore com 16,2 m de altura, foi *Manilkara subsericea*, descrita por Sampaio e colaboradores (2005) como uma das espécies de maior porte presente na floresta que recobre a restinga do Pereirinha.

Para a Estação Ecológica Juréia-Itatins, 20 espécies apresentaram árvores com alturas superiores a 11 m, totalizando 24 indivíduos. Deste conjunto, 15 espécies também apresentaram os maiores IVC: *Alchornea triplinevria*, *Balizia pedicellaris*, *Calycorectes australis*, *Campomanesia guaviroba*, *Cecropia pachystachya*, *Ecclinusa ramiflora*, *Heisteria silvianii*, *Marlierea laevigata*, *Matayba guianensis*, *Myrcia rostrata*, *Myrtaceae sp21*, *Ocotea aciphylla*, *Pera glabrata*, *Tabebuia cassinoides* e *Tapirira guianensis*. O espécime de maior altura amostrada, 16,6 m, era uma árvore de *Balizia pedicellaris*.

Algumas destas espécies estiveram entre aquelas com maiores valores de cobertura muito mais em razão da área basal apresentada, uma vez que suas densidades foram baixas: *Alchornea triplinervia*, *Balizia pedicellaris*, *Tabebuia cassinoides*, *Campomanesia guaviroba*, *Cecropia pachystachya*, *Ocotea aciphylla*, *Myrcia rostrata* e *Marlierea laevigata* (Tabela 7). Isto poderia ser um indício de sua representação na comunidade como árvores emergentes ou ainda indicar uma estratégia de regeneração baseada na ocupação de grandes e médias clareiras (Micheletti-Neto & Mantovani, 2003).

Já em relação ao Núcleo Picinguaba, encontrou-se o maior número de espécies, 27, com indivíduos de alturas superiores a 11 m e destas, 13 também apresentaram os maiores valores de cobertura: *Alchornea triplinervia*, *Amaioua intermedia*, *Andira fraxinifolia*, *Balizia pedicellaris*, *Clethra scabra*, *Ecclinusa ramiflora*, *Eugenia brasiliensis*, *Euterpe edulis*, *Gomidesia fenzliana*, *Jacaranda puberula*, *Miconia prasina*, *Pera glabrata* e *Schefflera angustissima* (Tabela 8). Embora neste local a porcentagem de indivíduos com alturas acima de 11 m tenha sido duas vezes maior em relação às outras áreas, grande parte deste resultado foi proporcionado pelo número de indivíduos com 11,1 a 13 m de altura, fato que reforça a consideração de uma altura média de dossel de 7 a 12 m para as Florestas Secas de Restinga.

Considerando a grande heterogeneidade das Florestas Secas de Restinga, como espécies que contribuem de forma importante para estruturação do dossel deste tipo de floresta, uma vez que apresentaram marcada presença em duas das 3 áreas neste

componente, destacam-se: *Alchornea triplinervia*, *Balizia pedicellaris*, *Clethra scabra*, *Ecclinusa ramiflora*, *Euterpe edulis*, *Gomidesia fenzliana*, *Ilex amara*, *Ilex theezans*, *Tabebuia cassinoides* e *Xylopia langsdorffiana*. Destas espécies, apenas *Tabebuia cassinoides* é considerada como restrita à faixa litorânea (Carvalhaes, 1997), sendo que as demais apresentam ampla distribuição, ocorrendo em diferentes formações vegetais brasileiras.

A estrutura das Florestas Secas de Restinga no Estado de São Paulo foi determinada por espécies típicas da floresta que recobre as encostas da serra do Mar, sugerindo que estas plantas foram capazes de sobreviver às condições mais limitantes destes ambientes. Já que as planícies arenosas constituem-se nos ambientes mais recentes da região costeira, sua ocupação ocorreu a partir das espécies com maior plasticidade das florestas da encosta atlântica. A heterogeneidade em pequena escala observada para as Florestas de Restinga pode ser uma evidência indireta de que muitas espécies típicas das encostas atlânticas apresentam esta ampla plasticidade ecológica (Scarano, 2002).

De acordo com os resultados apresentados, mesmo com a evidência de que as Florestas de Secas de Restinga do Estado de São Paulo são muito heterogêneas quanto à composição florística, considera-se o conjunto formado por: *Alchornea triplinervia*, *Amaioua intermedia*, *Balizia pedicellaris*, *Clethra scabra*, *Ecclinusa ramiflora*, *Euterpe edulis*, *Guapira opposita*, *Gomidesia fenzliana*, *Ilex amara*, *Ilex theezans*, *Matayba guianensis*, *Pera glabrata*, *Tabebuia cassinoides* e *Xylopia langsdorffiana*, como muito representativo deste tipo florestal. Menos importantes, mas ainda representativas do componente dominante das Florestas Secas de Restinga, com base em outros levantamentos realizados (Sugiyama, 1993, Ramos-Neto, 1993, César & Monteiro, 1995, Micheletti-Neto & Mantovani, 2003), tem-se: *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Eugenia umbelliflora*, *Guatteria australis*, *Hirtella hebeclada*, *Myrcia multiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea pulchella*, *Psidium cattleianum* e *Ternstroemia brasiliensis*.

4.2. Florestas do Topo dos Morros

4.2.1. Florística

Considerando as três áreas de estudo, 809 indivíduos de 146 espécies foram amostrados nas áreas de Floresta do Topo dos Morros. Estas espécies estiveram distribuídas em 72 gêneros de 42 famílias (Tabela 10), sendo que *Ocotea* (Lauraceae) foi o gênero mais rico apresentando 11 espécies (7,5% do total) e Myrtaceae foi a família mais rica, tanto em relação às espécies (41 spp. ou 28% do total), quanto em relação aos gêneros (8 gêneros ou 11% do total) (Tabela 10).

Além de Myrtaceae, como famílias que foram representadas com os maiores números de espécies ainda pode-se destacar: Lauraceae (espécies: 18 – 12,3%), Fabaceae e Rubiaceae (espécies: 7 – 4,7%), Annonaceae (espécies: 5 – 3,42%), Euphorbiaceae, Melastomataceae, Monnimiaceae, Myrsinaceae e Sapindaceae (espécies: 4 – 2,7%), Aquifoliaceae e Sapotaceae (espécies: 3 – 2%), Celastraceae, Cunoniaceae, Humiriaceae, Meliaceae, Oleaceae, Rutaceae e Theaceae (espécies: 2 – 1,3%) (Tabela 10).

As famílias Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Annonaceae destacaram-se nas 3 localidades, com relação à riqueza de espécies, mostrando-se altamente constantes. As famílias que se destacaram entre as mais ricas em 2 áreas de estudo foram: Aquifoliaceae, Fabaceae, Myrsinaceae e Monimiaceae (Tabela 10).

O conjunto das famílias mais “pobres”, isto é, aquelas amostradas apenas por uma espécie e, conseqüentemente um gênero, somaram 11 integrantes representando 26% do total de famílias (Tabela 10).

Os gêneros que apresentaram os maiores números de espécies amostradas além de *Ocotea* foram: *Calypttranthes* (6 espécies – 4,1% do total de espécies), *Eugenia* (5 espécies – 3,4% do total de espécies), *Myrcia* e *Mollinedia* (4 espécies cada – 2,7%), *Ilex*, *Matayba*, *Miconia*, *Persea*, *Rapanea* e *Xylopia* (3 espécies cada – 2%), *Alchornea*, *Byrsonima*, *Chionanthus*, *Gomidesia*, *Inga*, *Maytenus*, *Posoqueria*, *Pouteria*, *Psidium* e *Weinmannia* (2 espécies cada – 1,3%) (Tabela 10). Os gêneros que apresentaram apenas 1 espécie amostrada totalizaram 52 representando 72,2% do total de gêneros.

Apenas o gênero *Ocotea* apresentou grande destaque nas 3 áreas de estudo, porém *Calypttranthes*, *Eugenia*, *Gomidesia*, *Ilex*, *Matayba*, *Mollinedia* e *Rapanea* (*Myrsine*) merecem evidência, pois estiveram entre os mais ricos em 2 localidades (Tabela 10).

Em outros trabalhos que mencionam as florestas do topo da Serra do Mar, tanto para o Estado de São Paulo, quanto para outros Estados, como Paraná e Santa Catarina, *Ocotea*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Ilex*, *Miconia*, *Alchornea*, *Weinmannia* e *Rapanea* (*Myrsine*) geralmente aparecem como gêneros bem representados nestas florestas (Joly, 1970; Klein, 1975; Klein, 1984; Falkenberg & Voltolini, 1993; Mantovani e colaboradores, 1990; Mantovani, 2001; Koehler e colaboradores, 2002).

Quinze espécies foram amostradas nas três áreas de estudos: *Abarema langsdorffii*, *Alibertia myrciifolia*, *Clusia criuva*, *Gomidesia sellowiana*, *Guapira opposita*, *Guatteria martiana*, *Ilex theezans*, *Maytenus robusta*, *Mollinedia argyrogyna*, *Ocotea aff. lancifolia*, *Ormosia fastigiata*, *Ouratea parviflora*, *Podocarpus sellowii*, *Rapanea lancifolia* e *Schefflera angustissima*. Noventa e seis espécies foram amostradas em apenas uma das áreas e isto representou 65,7% do total de espécies (Tabela 10). Para um nível hierárquico superior, 21 gêneros foram amostrados em todas as áreas (Tabela 10) e esta maior semelhança ao nível genérico pode indicar que algumas espécies do mesmo gênero possuem nichos ecológicos muito estreitos e que se sobrepõem, aumentando a exclusão por competição.

Quando a riqueza de espécies em cada área foi comparada considerando-se as diferenças dos números totais de indivíduos amostrados, encontrou-se uma grande variação, sendo que o local que apresentou a maior altitude (Parque Estadual Intervales) foi o menos rico (Figura 2). As outras áreas, Núcleo Curucutu e Estação de Boracéia, apresentaram valores muito diferentes para a riqueza de espécies, mesmo possuindo altitudes muito semelhantes. O maior valor de riqueza foi observado para a área mais ao norte do litoral e credita-se este fato a uma menor declividade do terreno em relação às outras localidades.

Tabela 10. Lista das espécies ocorrentes nas áreas de estudo sobre a Floresta do Topo dos Morros. Para cada espécie é apresentado o número de indivíduos em cada área de estudo. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

FAMÍLIAS e Espécies	NCPESM	PEI	EBB	TOTAL
ANACARDIACEAE				
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	-	2	-	2
ANNONACEAE				
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil	5	-	-	5
<i>Guatteria martiana</i> Schlttdl.	12	15	1	28
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	-	-	2	2
<i>Xylopia langsdorffiana</i> A. St.-Hil & Tul.	-	-	2	2
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil	-	4	-	4
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.	-	1	1	2
<i>Ilex pseudoboxus</i> Reissek	-	7	2	9
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	2	5	4	11
ARALIACEAE				
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	4	3	3	10
ARECACEAE				
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	1	-	1	2
ASTERACEAE				
<i>Piptocarpha oblonga</i> Baker	1	-	-	1
BIGNONIACEAE				
<i>Tabebuia umbellata</i> Sond.	-	-	1	1
CARDIOPTERIDACEAE				
<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A. Howard	-	-	1	1
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek	-	1	-	1
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	1	2	1	4
CHLORANTHACEAE				
<i>Hedyosmum brasiliensis</i> Mart. Ex Miq.	1	-	1	2
CHRYSOBALANACEAE				
Chrysobalanaceae (<i>Licania octandra</i> ?)	8	-	1	9
<i>Licania kunthiana</i> Hook f.	4	-	-	4
CLETHRACEAE				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	-	1	-	1
CLUSIACEAE				
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	4	3	2	9

FAMÍLIAS e Espécies	NCPEM	PEI	EBB	TOTAL
CONNARACEAE				
<i>Connarus rostratus</i> (Vell.) L.B. Smith	-	2	-	2
CUNONIACEAE				
<i>Weinmannia paulinifolia</i> Pohl ex Ser.	-	1	-	1
<i>Weinmannia pinnata</i> L.	1	-	4	5
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	-	-	1	1
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	-	5	-	5
<i>Micrandra elata</i> Müll. Arg.	-	1	2	3
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	1	-	2
FABACEAE				
<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barnaby et Grimes	1	3	3	7
<i>Hymenolobium janneirense</i> Kuhlmann	-	-	1	1
<i>Inga sellowiana</i> Benth.	-	-	2	2
<i>Inga vulpina</i> Mart.	-	-	2	2
<i>Lonchocarpus dendatus</i> Benth	-	-	1	1
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	5	30	3	38
<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	-	2	-	2
HUMIRIACEAE				
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	1	-	3	4
<i>Vantanea compacta</i> (Schinzl.) Cuatrec.	-	-	1	1
LAURACEAE				
<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Nees) Kosterm.	-	-	6	6
<i>Cinnamomum australe</i> Vattimo	2	4	-	6
Lauraceae sp2	2	-	-	2
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	-	19	3	22
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	-	29	6	35
<i>Ocotea aff. lancifolia</i> (Schott) Mez	2	3	1	6
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	5	16	-	21
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	11	-	4	15
<i>Ocotea kulhamanii</i> Vattimo	2	-	-	2
<i>Ocotea lanceolata</i> (Nees) Ness	-	8	-	8
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	-	2	1	3
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	-	1	2	3
<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo-Gil	-	7	2	9
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	4	-	2	6
<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello	1	-	1	2
<i>Persea obovata</i> Nees	-	1	-	1
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart. ex Nees	-	1	-	1
<i>Persea stenophylla</i> Meisn.	-	8	-	8

FAMÍLIAS e Espécies	NCPEM	PEI	EBB	TOTAL
MALPIGHIACEAE				
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.	-	5	-	5
<i>Byrsonima myrcifolia</i> Griseb.	7	-	1	8
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia chartacea</i> Triana	1	-	-	1
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	6	-	-	6
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	1	-	-	1
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	1	11	-	12
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	-	-	2	2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	4	-	4
MONNIMIACEAE				
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	5	8	2	15
<i>Mollinedia boracensis</i> Peixoto	-	-	1	1
<i>Mollinedia</i> sp	-	7	-	7
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	-	1	-	1
MYRSINACEAE				
<i>Cybianthus peruvianus</i> (A. DC.) Miq.	-	1	1	2
<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung.-Mend. & Bernacci	-	10	-	10
<i>Rapanea lancifolia</i> Mez	1	4	1	6
<i>Rapanea venosa</i> (A. DC.) Mez	-	-	1	1
MYRTACEAE				
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	5	-	-	5
<i>Calyptranthes glazioviana</i> Kiaersk.	7	-	1	8
<i>Calyptranthes grandiflora</i> O. Berg	3	-	-	3
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex.DC.	2	-	3	5
<i>Calyptranthes obovata</i> Kiaersk.	-	14	-	14
<i>Calyptranthes rufa</i> O.Berg	2	-	4	6
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	37	-	5	42
<i>Eugenia dodonaefolia</i> Cambess.	-	4	2	6
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	11	-	-	11
<i>Eugenia multicostata</i> D. Legrand	2	-	-	2
<i>Eugenia velutiflora</i> Kiaersk.	-	-	1	1
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D. Legrand	1	-	-	1
<i>Gomidesia sellowiana</i> O. Berg.	6	5	2	13
<i>Myrceugenia ovalifolia</i> (O. Berg.) Lamdrum	1	-	-	1
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	8	-	-	8
<i>Myrcia obcordata</i> Mattos	1	-	-	1
<i>Myrcia oblongata</i> Mattos	-	12	-	12
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	-	-	2	2
<i>Myrciaria floribunda</i> (West.) O. Berg.	1	-	-	1

FAMÍLIAS e Espécies	NCPEM	PEI	EBB	TOTAL
MYRTACEAE				
Myrtaceae sp1	5	-	-	5
Myrtaceae sp10	-	-	1	1
Myrtaceae sp12	-	1	-	1
Myrtaceae sp13	-	-	8	8
Myrtaceae sp14	-	-	1	1
Myrtaceae sp15	-	-	12	12
Myrtaceae sp16	-	-	1	1
Myrtaceae sp17	-	-	1	1
Myrtaceae sp18	1	-	-	1
Myrtaceae sp19	-	-	2	2
Myrtaceae sp2	-	-	1	1
Myrtaceae sp21	1	-	-	1
Myrtaceae sp3	-	-	1	1
Myrtaceae sp4	-	-	1	1
Myrtaceae sp5	-	1	-	1
Myrtaceae sp6	-	-	1	1
Myrtaceae sp7	-	1	-	1
Myrtaceae sp8	-	-	1	1
Myrtaceae sp9	-	-	1	1
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1	-	-	1
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	7	-	9	16
<i>Psidium giganteum</i> Mattos	-	9	-	9
NICTAGINACEAE				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	13	4	5	22
OCHNACEAE				
<i>Ouratea parviflora</i> (A. DC.) Baill.	7	39	1	47
OLEACEAE				
<i>Chionanthus arboreus</i> (Eichler) P.S. Green	5	-	-	5
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	1	-	1	2
Oleaceae	-	-	1	1
PODOCARPACEAE				
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	2	1	4	7
POLYGONACEAE				
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	1	-	-	1
PTERIDOPHYTA - DICKSONIACEAE				
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	2	-	2	4

FAMÍLIAS e Espécies	NCPEM	PEI	EBB	TOTAL
RUBIACEAE				
<i>Alibertia myrciifolia</i> K. Schum.	6	1	8	15
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	-	2	1	3
<i>Chomelia catharinae</i> (L.B.Sm. & Downs) Steyerl.	-	-	1	1
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	1	-	1	2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	-	-	2	2
<i>Psychotria velloziana</i> (Vell.) Muell. Arg.	1	2	-	3
<i>Rugea</i> sp ou <i>Farnea</i> sp	5	-	-	5
RUTACEAE				
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	-	7	-	7
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1	-	-	1
SAPINDACEAE				
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Cambess	-	-	1	1
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	-	-	1
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	-	-	1	1
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	1	-	-	1
SAPOTACEAE				
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Croquist	10	-	10	20
<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	2	-	-	2
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk	-	2	-	2
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocus celastrinea</i> Mart.	-	1	-	1
THEACEAE				
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schard.) H. Keng	-	1	1	2
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	-	2	-	2
THYMELAEACEAE				
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meissn.) Nevl.	-	-	3	3
VOCHYSIACEAE				
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	2	-	-	2
WINTERACEAE				
<i>Drimis brasiliensis</i> Miers	-	-	2	2
DÚVIDAS				
<i>Brumfelsia/Daphnopsis gemmiflora</i>	3	-	-	3
Poligonaceae ou Sapotaceae ou Chrysobalanaceae	-	-	1	1
Sabiaceae/Cannellaceae/Icacinaceae	-	-	1	1
<i>Styrax</i> ou <i>Solanum</i>	-	1	-	1
Total geral	269	349	191	809

4.2.1.1. Parque Estadual Intervales (PEI)

Nesta área de estudo foram amostrados 349 indivíduos distribuídos entre 60 espécies de 43 gêneros e 26 famílias (Tabela 10). As famílias que apresentaram ao menos duas espécies amostradas foram: Lauraceae com 12 espécies (20% do total de espécies), Myrtaceae com 8 espécies (13,3% do total de espécies), Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Monnimiaceae, Myrsinaceae e Rubiaceae com 3 espécies cada (5%), Annonaceae, Celastraceae e Theaceae com 2 espécies cada (3,3%). As famílias que apresentaram apenas uma espécie amostrada representaram 57,6% (15 famílias) (Tabela 10).

Como as famílias que apresentaram os maiores números de gêneros amostrados destacaram-se: Myrtaceae com 5 gêneros (11,6% do total de gêneros), Lauraceae com 4 gêneros (9,3% do total de gêneros), Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae com 3 gêneros cada (6,9%), Annonaceae, Myrsinaceae e Theaceae com 2 gêneros cada (4,6%). Oito famílias tiveram pelo menos 2 gêneros amostrados e isto representou 30,8% do total de famílias, ao passo que, as famílias com apenas um gênero amostrado representaram 69,2% do total (18 famílias) (Tabela 10).

Ao nível genérico, 6 gêneros (13,9% do total de gêneros) tiveram mais de uma espécie amostrada: *Ocotea* (7 espécies – 11,6% do total de espécies), *Ilex*, *Mollinedia* e *Persea* (3 espécies cada – 5% do total de espécies), *Matayba* e *Rapanea* (com 2 espécies cada – 3,3%). Trinta e sete gêneros apresentaram apenas uma espécie amostrada e isto representou 86% do total de gêneros amostrados nesta área (Tabela 10).

Como espécies exclusivas obteve-se um número igual a 28 (Tabela 10) e as espécies que foram amostradas em apenas mais uma área no topo da Serra do Mar além do Parque Estadual Intervales são apresentadas na Tabela 11. A área de estudo no Parque Estadual Intervales teve 12 espécies em comuns com a Estação Biológica de Boracéia e 5 espécies em comum com o Núcleo Curucutu do PESH (Tabela 11).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área de estudo, considerando apenas as áreas do topo dos morros, têm-se, respectivamente: Anacardiaceae, Clethraceae, Connaraceae e Symplocaceae; *Cedrella*, *Clethra*, *Connarus*, *Esenbeckia*, *Persea*, *Sclerolobium*, *Symplocus*, *Tapirira* e *Ternstroemia*.

4.2.1.2. Núcleo Curucutu do PESM (NCPESM)

Para esta área 269 indivíduos de 68 espécies pertencentes a 46 gêneros de 31 famílias foram amostrados (Tabela 10). As famílias mais ricas foram: Myrtaceae com 19 espécies (27,9% do total de espécies), Lauraceae com 8 espécies (11,7%), Melastomataceae e Rubiaceae com 4 espécies cada (5,8%), Annonaceae, Chrysobalaceae, Fabaceae, Oleaceae, Sapindaceae e Sapotaceae com 2 espécies cada (2,9%). Vinte famílias (64,5% do total de famílias) apresentaram apenas uma espécie amostrada (Tabela 10).

Avaliando a riqueza das famílias ao nível genérico, apenas 8 famílias (25,8% do total de famílias) apresentaram mais de um gênero amostrado e, desta forma, como famílias mais ricas em termos de gêneros destacaram-se: Myrtaceae com 8 gêneros (17,3% do total de gêneros), Rubiaceae com 4 gêneros (8,6%), Annonaceae, Chrysobalanaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Sapotaceae com 2 gêneros cada (4,3%). Por outro lado, 22 famílias (71% do total de famílias) apresentaram apenas um gênero amostrado. (Tabela 10).

Do total de gêneros amostrados, 17,3% (8 gêneros) apresentaram mais de 1 espécie: *Ocotea* (6 espécies – 8,8% do total de espécies), *Calypttranthes* (5 espécies – 7,3% do total de espécies), *Eugenia* e *Miconia* (3 espécies cada – 4,4%), *Chionathus*, *Gomidesia*, *Matayba* e *Myrcia* (2 espécies cada – 2,9%). Já os gêneros que apresentaram apenas uma espécie amostrada totalizaram 38 e representaram 82,6% do total de gêneros amostrados (Tabela 10).

Esta área de estudo apresentou 30 espécies exclusivas (Tabela 10) e a quantidade de espécies em comum apenas com mais uma área de estudo são: 5 para o Parque Estadual Intervales e 18 para a Estação Biológica de Boracéia (Tabela 11).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área de estudo destacam-se, respectivamente: Asteraceae, Polygonaceae e Vochysiaceae; *Coccoloba*, *Duguetia*, *Licania*, *Miconia*, *Myrceugenia*, *Myrciaria*, *Pimenta*, *Piptadenia*, *Vochysia* e *Zanthoxylum*.

4.2.1.3. Estação Biológica de Boracéia (EBB)

Neste local foram amostrados 191 indivíduos de 83 espécies pertencentes a 52 gêneros de 32 famílias. As famílias mais ricas foram: Myrtaceae com 22 espécies (26,5%), Lauraceae com 10 espécies (12%), Fabaceae com 7 espécies (4,7%) Rubiaceae com 5 espécies (6%), Annonaceae, Aquifoliaceae e Myrsinaceae com 3 espécies cada

(3,6%), Euphorbiaceae, Humiriaceae, Monnimiaceae, Oleaceae e Sapindaceae com 2 espécies cada (2,4%). Considerando o total de famílias amostradas, 22,8% (19 famílias) apresentaram apenas uma espécie amostrada (Tabela 10).

Como as famílias que apresentaram os maiores números de gêneros amostrados destacaram-se: Myrtaceae e Fabaceae (5 gêneros), Rubiaceae (4 gêneros), Lauraceae (3 gêneros), Annonaceae, Euphorbiaceae, Humiriaceae, Myrsinaceae, Oleaceae e Sapindaceae (2 gêneros cada). As famílias que apresentaram apenas um gênero amostrado representaram 65,6% do total de famílias (21 famílias) (Tabela 10).

Ao nível genérico, 9 gêneros (17,3% do total de gêneros) apresentaram mais de uma espécie amostrada: *Ocotea* (8 espécies – 9,6% do total de espécies), *Calyptanthes* (6 espécies – 7,2% do total de espécies), *Eugenia* e *Ilex* (3 espécies cada – 3,6% do total de espécies), *Inga*, *Mollinedia*, *Posoqueria*, *Rapanea* e *Xylopia* (2 espécies cada – 2,4% do total de espécies) (Tabela 10). Os gêneros que apresentaram apenas uma espécie somaram 39 e isto representou 75% do total de gêneros amostrados (Tabela 10).

Trinta e oito espécies foram amostradas apenas nesta área de estudo (Tabela 10), sendo que a Estação Biológica de Boracéia apresentou 18 espécies em comum apenas com a área de estudo no Núcleo Curucutu e 12 espécies apenas com a área de estudo no Parque Estadual Intervales (Tabela 11).

Como famílias e gêneros que só foram amostrados nesta área têm-se, respectivamente: Bignoniaceae, Cardiopteridaceae, Thymelaeaceae e Winteraceae; *Beilschimidia*, *Cabralea*, *Chomelia*, *Citronela*, *Cupania*, *Daphnopsis*, *Drimys*, *Hymenolobium*, *Inga*, *Lonchocarpus*, *Tabebuia* e *Vantanea*.

Tabela 11. Espécies comuns para apenas duas áreas de estudo considerando-se as Florestas do Topo dos Morros. A listagem está organizada em ordem alfabética dos nomes científicos das espécies. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPEM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar. A letra X indica que a espécie ocorreu nas duas áreas da respectiva coluna.

Espécie	NCPEM / PEI	NCPEM / EBB	PEI / EBB
<i>Amaioua intermedia</i>			X
<i>Byrsonima myrcifolia</i>		X	
<i>Calypttranthes glazioviana</i>		X	
<i>Calypttranthes lucida</i>		X	
<i>Calypttranthes rufa</i>		X	
<i>Chionanthus filiformis</i>		X	
Chrysobalanaceae (<i>Licania octandra?</i>)		X	
<i>Cinnamomum australe</i>	X		
<i>Cybianthus peruvianus</i>			X
<i>Dicksonia sellowiana</i>		X	
<i>Diploon cuspidatum</i>		X	
<i>Eugenia brasiliensis</i>		X	
<i>Eugenia dodonaefolia</i>			X
<i>Euterpe edulis</i>		X	
<i>Gordonia fruticosa</i>			X
<i>Hedyosmum brasiliensis</i>		X	
<i>Humiriastrum dentatum</i>		X	
<i>Ilex amara</i>			X
<i>Ilex pseudoboxus</i>			X
<i>Micrandra elata</i>			X
<i>Nectandra grandiflora</i>			X
<i>Ocotea aciphylla</i>			X
<i>Ocotea corymbosa</i>	X		
<i>Ocotea diospyrifolia</i>		X	
<i>Ocotea odorifera</i>			X
<i>Ocotea pulchella</i>			X
<i>Ocotea pulchra</i>			X
<i>Ocotea silvestris</i>		X	
<i>Ocotea venulosa</i>		X	
<i>Pera glabrata</i>	X		
<i>Posoqueria acutifolia</i>		X	
<i>Psidium cattleianum</i>		X	
<i>Psychotria velloziana</i>	X		
<i>Tibouchina pulchra</i>	X		
<i>Weinmannia pinnata</i>		X	

4.2.2. Fitossociologia

Somando-se as 3 áreas de estudo, foram amostrados 809 indivíduos distribuídos em 30 parcelas. A densidade absoluta de indivíduos em cada local variou entre 1910 ind/ha (Estação Biológica de Boracéia) e 3490 ind/ha (Parque Estadual Intervales), sendo que o Núcleo Curucutu apresentou um valor intermediário de 2690 ind/ha (Tabela 12). Aqui, pôde-se observar uma tendência de aumento da densidade relacionada com um aumento da altitude e declividade do terreno (Tabela 12). Para as florestas do topo da Serra do Mar no Estado do Paraná, Koehler e colaboradores (2002) estudaram alguns trechos, todos com altitudes superiores a 1250 m, e obtiveram, amostrando caules com PAP iguais ou superiores a 10 cm, uma densidade absoluta média superior a 4000 árvores por hectare. No presente trabalho, a área amostrada no Parque Estadual Intervales localizou-se na maior altitude (1000 m), sendo esta floresta a mais densa. Já a área da Estação de Boracéia situou-se em uma altitude menor e as parcelas se localizaram num terreno menos íngreme, apresentando menor densidade (Tabela 12).

Ponderando os resultados sobre área basal absoluta, altura e perímetro médios (Tabela 12) juntamente com os resultados sobre densidade absoluta, observa-se um padrão de baixo porte e desenvolvimento, que também foi descrito para Florestas sobre o Topo dos Morros da Serra do Mar no Estado do Paraná (Koehler e colaboradores, 2002).

Tabela 12. Principais parâmetros estruturais das diferentes áreas de estudo sobre a Floresta do Topo dos Morros. As áreas de estudo estão representadas da seguinte forma: **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar. As características comparadas nesta tabela são: **ALT** – altitude média das parcelas (m); **NIND** – número de indivíduos; **NSP** – número de espécies; **H média** – altura média (m); **PAP médio** – perímetro do tronco a 1,3 m do nível do solo (cm); **DA** – densidade absoluta por hectare (ind/ha); **ABA** – área basal total por hectare (m²/ha).

Área de estudo	ALT	NIND	NSP	H média	PAP médio	DA	ABA
PEI	1000	349	60	7,8	28,9	3490	43,6
NCPESM	850	269	68	7,0	26,1	2690	28,5
EBB	800	1910	83	9,5	33,2	1910	37,6

A figura 7 apresenta a distribuição dos indivíduos em classes de altura em cada área amostrada. Percebe-se que, independente do local de estudo, houve uma grande concentração de árvores entre 5 e 9 m. No Parque Estadual Intervales, 81,3% dos indivíduos possuem alturas no intervalo citado; no Núcleo Curucutu, 82,6% encontram-se entre 5 e 9 m e na Estação Biológica de Boracéia, cerca de 50% dos indivíduos estão contidos no intervalo de altura já comentado. Esta última área apresenta uma diferença em relação às demais, pois ainda apresenta um número significativo de indivíduos possuindo alturas entre 9,1 e 11 m em relação aos dois intervalos de altura anteriores, o que não acontece para as outras duas áreas (Figura 7).

Para as áreas de Curucutu e Intervales, as árvores com alturas maiores que 11 m podem ser consideradas emergentes, já que representaram uma parcela muito pequena dos indivíduos amostrados: pouco mais de 4% para ambas as áreas. Os indivíduos com alturas superiores a 13 m foram considerados raros para a floresta do topo das encostas das duas localidades, pois representaram menos 1% do total de indivíduos amostrados.

Este padrão, todavia, não foi observado na Estação Biológica de Boracéia, mesmo com o registro de uma diminuição gradativa do número de indivíduos nas classes de altura a partir de 11 m (Figura 7). Apesar das parcelas de amostragem na Estação Biológica de Boracéia localizarem-se praticamente nas mesmas altitudes daquelas construídas no Núcleo Curucutu, o terreno das parcelas na Estação apresentava uma declividade menos acentuada, o que pode refletir numa floresta com árvores que podem atingir maiores alturas.

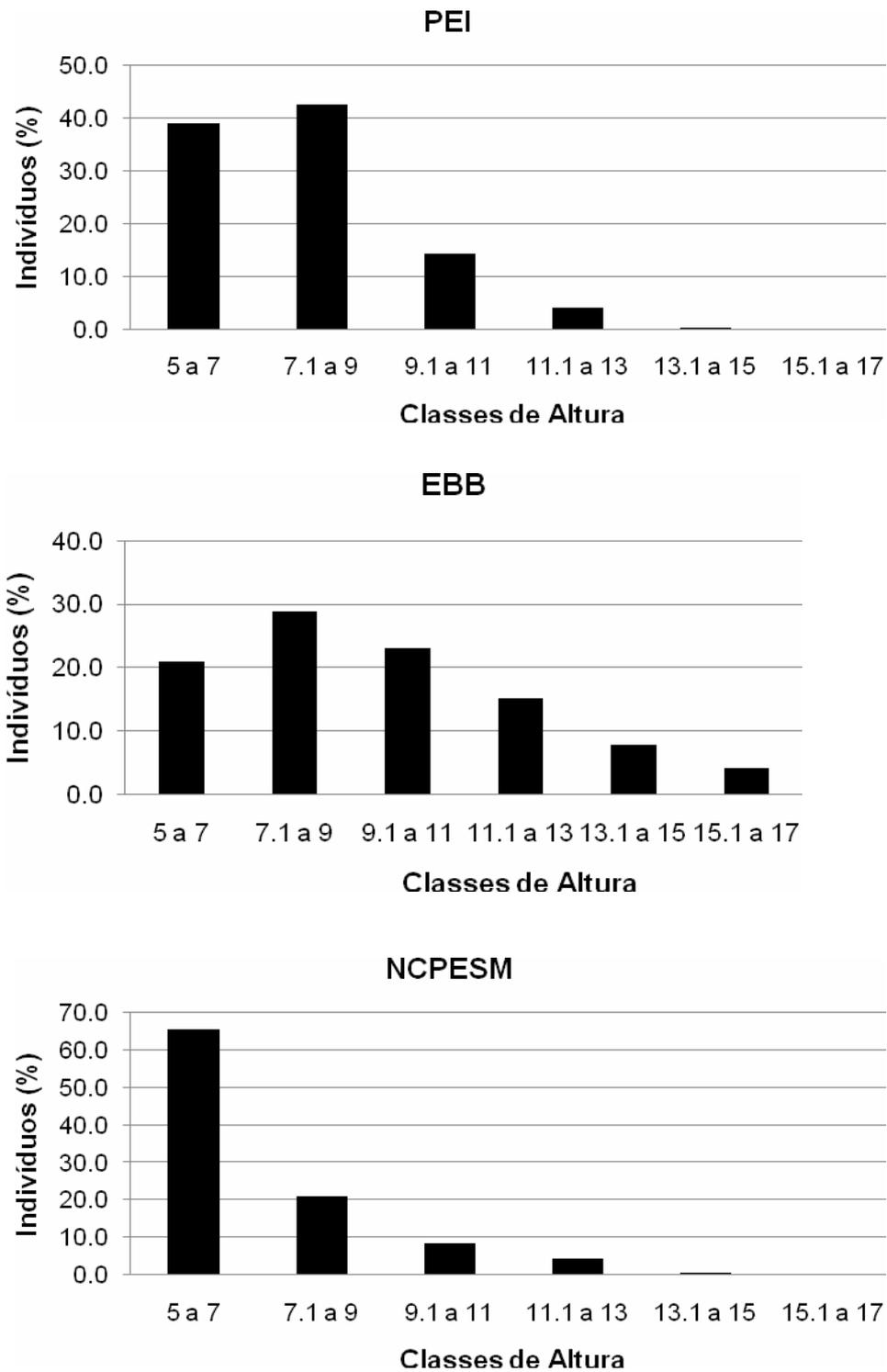


Figura 7. Distribuição de indivíduos segundo classes de alturas totais das árvores, nas áreas estudadas para a Floresta do Topo dos Morros. **PEI** – Parque Estadual Intervalas; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

Com relação à variação do perímetro à altura do peito das árvores amostradas, registra-se a maior concentração de caules entre 12,6 e 22,5 cm de perímetro, independente da área de estudo (Figura 8). No Parque Estadual Intervales, cerca de 77% dos caules amostrados encontram-se entre 2,5 m e 42,5 cm. Para as árvores amostradas no Núcleo Curucutu do PESH, cerca de 77% dos caules apresentam perímetros entre 2,5 e 32,5 cm e para a Estação Biológica de Boracéia, cerca de 73% troncos amostrados possuem medidas entre 2,5 e 42,2 cm de perímetro (Figura 8).

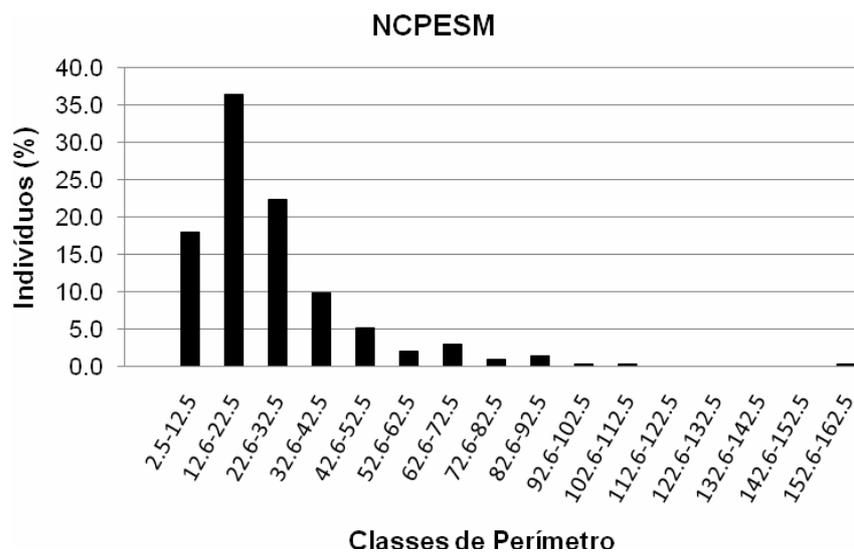
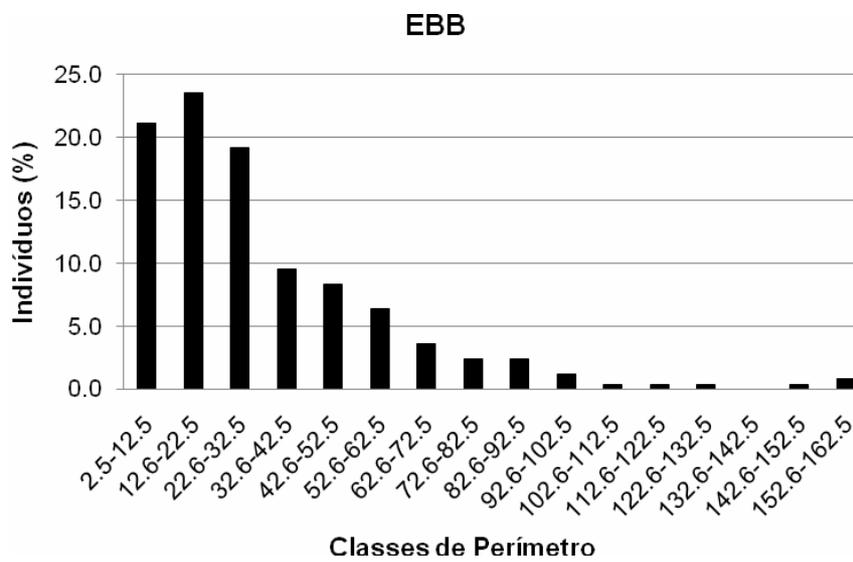
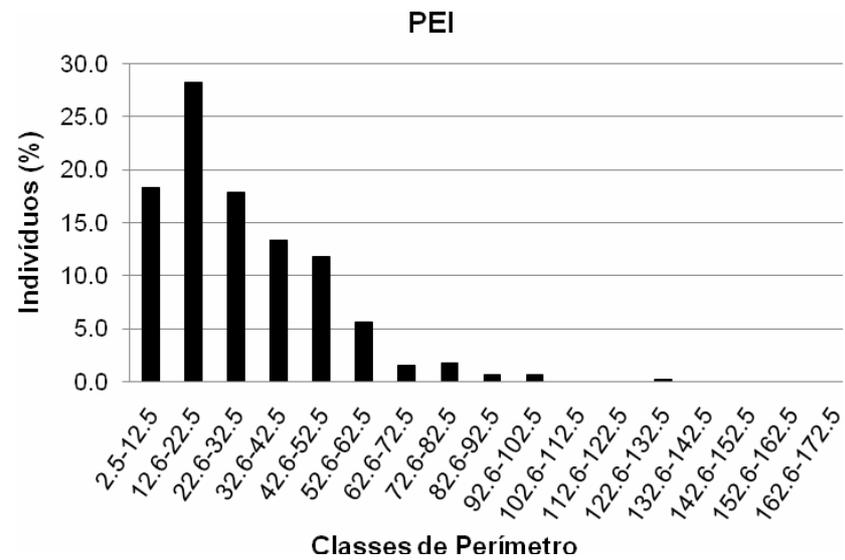


Figura 8. Distribuição de indivíduos segundo classes de perímetro do caule a 1,3 m acima do solo, nas áreas estudadas. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPEM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.2.2.1. Famílias

Analisando o Índice de Valor de Cobertura por família, para avaliar o grau de contribuição de cada entidade na estrutura das Florestas do Topo dos Morros, percebe-se que Myrtaceae, Lauraceae e Annonaceae aparecem no conjunto dos táxons que engloba 75% do valor de cobertura total de cada uma das áreas (Figura 9).

A expressividade de Lauraceae e Myrtaceae pode ser evidenciada pelos valores significativos de densidade e área basal dos indivíduos de suas diversas espécies, uma vez que estas duas famílias também figuram entre as mais ricas em todas as áreas (Tabela 10). Já para Annonaceae, sua representação está influenciada principalmente pelos valores de densidade e área basal de *Guatteria martiana* no Núcleo Curucutu e no Parque Estadual Intervales, pois esta espécie apresentou apenas um indivíduo na Estação Biológica de Boracéia (Tabela 10).

A família Fabaceae não figura entre as mais importantes com relação ao valor de cobertura para cada uma das 3 áreas em virtude da baixa amostragem da espécie *Abarema langsdorffii* no Núcleo Curucutu (Tabela 10). Em razão dos valores de área basal desta espécie nas outras duas áreas e dos valores de densidade e dominância de *Ormosia fastigiata* nas três áreas de estudo, mas com destaque no Parque Estadual Intervales, esta família figurou entre as mais importantes quando se leva em conta o tipo florestal como um todo.

A contribuição das famílias para a estrutura das florestas do topo da Serra do Mar variou de forma considerável geograficamente já que apenas as famílias Myrtaceae, Lauraceae e Annonaceae se mostraram muito importantes nas 3 áreas estudadas. A variação local na importância de contribuição ao valor de cobertura só não foi mais marcante, pois Myrtaceae e Lauraceae representaram sempre, pelo menos, 40% dos valores de cobertura.

Aproximadamente 72% das famílias amostradas (29 famílias) foram consideradas constantes, isto é, foram amostradas em pelo menos 2 áreas de estudo (Tabela 10). Observando-se este dado conjuntamente com os valores de cobertura percebe-se uma variação geográfica na importância das famílias contribuintes à estrutura da floresta dentro de um dado conjunto de certas famílias que parece ser típico das Florestas do topo dos Morros. Com isso, é possível dizer que Myrtaceae, Lauraceae, Annonaceae, Melastomataceae, Monnimiaceae, Myrsinaceae, Ochnaceae, Humiriaceae, Rubiaceae, Sapotaceae são as famílias mais importantes na caracterização estrutural das Florestas do Topo dos Morros no Estado de São Paulo, sendo que existe uma considerável variação geográfica na contribuição destas taxa. Com uma representatividade menor, mas ainda importantes, as famílias Aquifoliaceae e Chrysobalanaceae merecem ser destacadas.

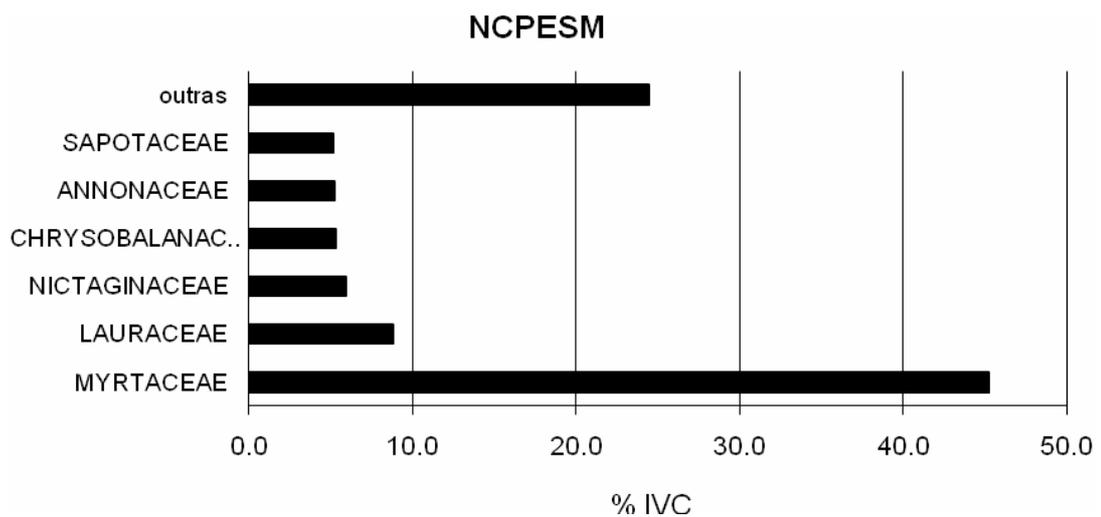
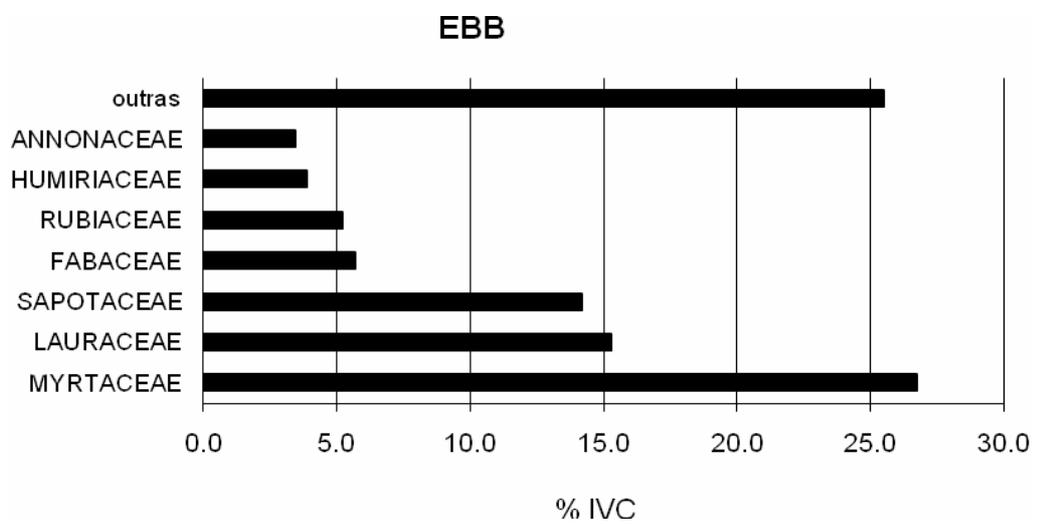
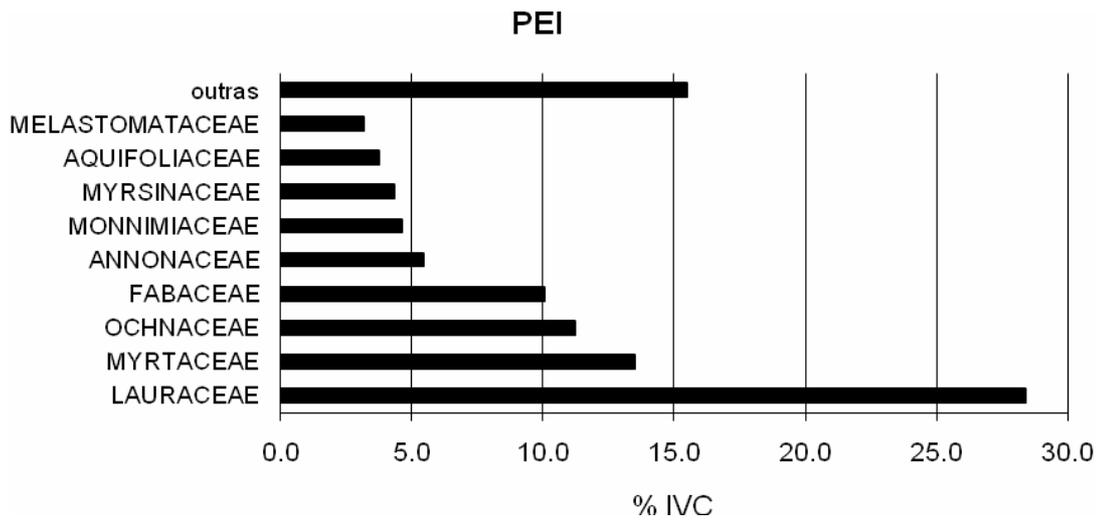


Figura 9. Distribuição percentual do valor de cobertura das famílias amostradas para as áreas de estudo sobre a Floresta do Topo dos Morros. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.2.2.2. Gêneros

As áreas de estudo compartilharam 21 gêneros (Tabela 10), mas apenas três destes destacaram-se como integrantes do conjunto que representava 75% do valor de cobertura amostrado em cada localidade: *Ocotea*, *Calyptranthes* e *Psidium* (Figura 10). Os gêneros comuns *Eugenia*, *Guapira*, *Myrcia*, *Guatteria* e *Ilex* estiveram entre os mais importantes para estrutura da floresta em duas áreas (Figura 10).

A maioria dos gêneros mais importantes para a estrutura da floresta amostrada em cada área de estudo pertence ao conjunto dos gêneros comuns entre os locais. Além da constante contribuição de *Ocotea*, *Calyptranthes* e *Psidium*, constata-se que a partir de um conjunto de gêneros comuns, a estrutura da Floresta do Topo dos Morros é determinada de forma diferente, dependendo da importância de cada gênero no local.

Os padrões de variação de importância observados e citados anteriormente para as famílias justificam-se a partir da variação da contribuição dos seus principais gêneros para a comunidade florestal. De uma forma geral, a constância de *Calyptranthes*, *Ocotea* e *Psidium* favorecem a destacada importância de Myrtaceae e Lauraceae em todas as áreas de estudo.

O gênero *Eugenia* apresentou importante contribuição para a estrutura da floresta do Núcleo Curucutu e da Estação Biológica de Boracéia, sendo que foi pouco importante em Intervales. Como as parcelas no Parque Estadual de Intervales estavam numa altitude pelo menos 100 m maior que nas outras áreas, talvez este possa ser um motivo da diminuição da importância deste gênero, uma vez que a diminuição da temperatura associada à elevação da altitude constitui-se numa importante barreira para muitas taxa das florestas tropicais (Gentry, 1982; Mantovani e colaboradores, 1990; Scarano, 2002).

Por outro lado, o gênero *Myrcia* mostrou um aumento de importância em relação ao Sul da região costeira e esta compensação em relação ao gênero *Eugenia* pode ter auxiliado na manutenção dos altos valores de importância de Myrtaceae.

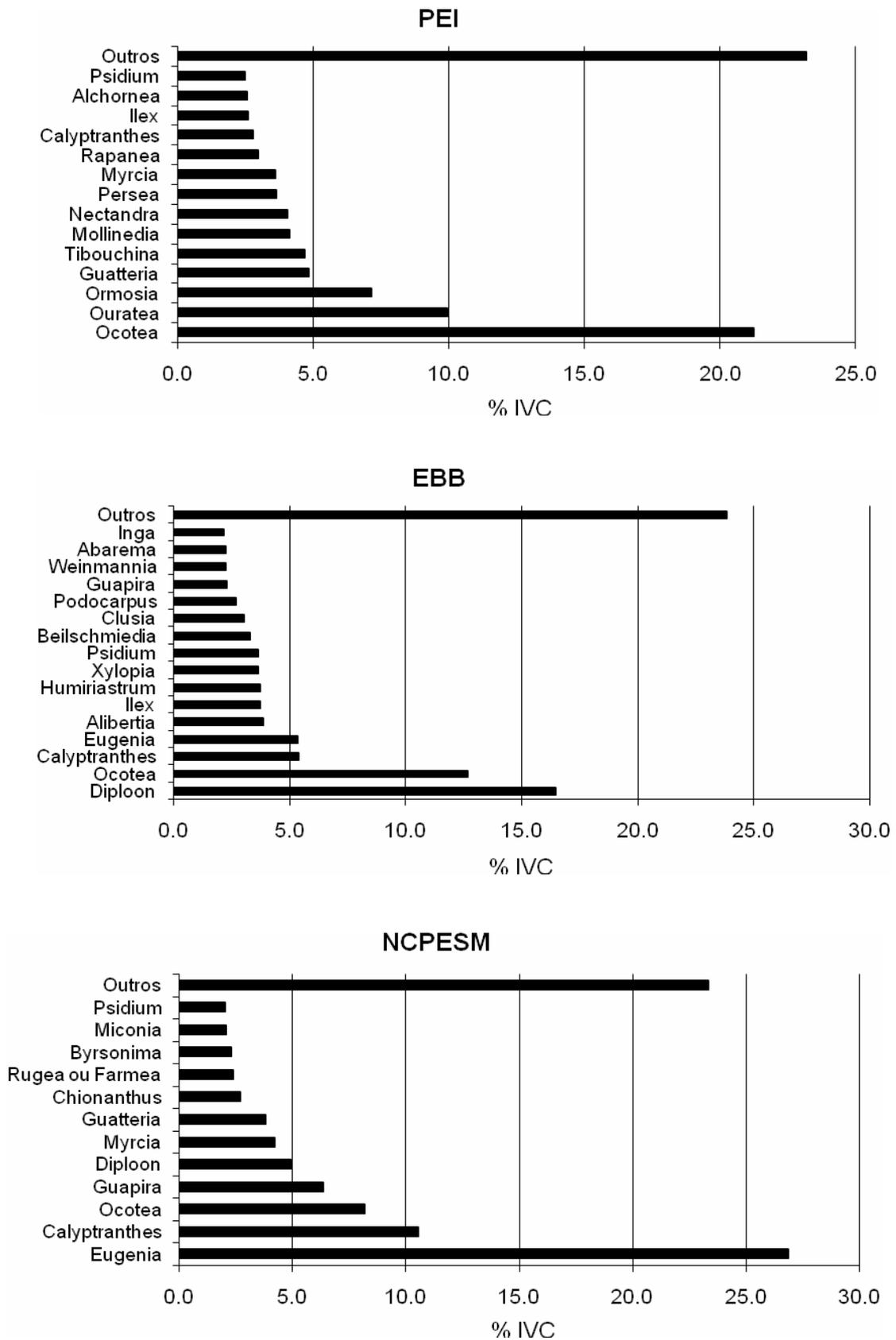


Figura 10. Distribuição percentual do valor de cobertura por gêneros amostrados na Floresta do Topo dos Morros. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

4.2.2.3. Espécies

As três áreas de estudo apresentam 15 espécies em comum (Tabela 10), porém destas, apenas *Guapira opposita* figurou entre as mais importantes em cada uma das áreas. Apenas no Núcleo Curutucu esta espécie apresentou altos valores de densidade e dominâncias relativas, sendo a segunda espécie mais importante (Tabela 14). Nas demais áreas ela foi considerada como uma das mais importantes apresentando, porém, valores baixos de densidade e dominância (Tabela 13 e Tabela 15). *Guapira opposita* é uma espécie de ampla distribuição e frequência elevada, sendo amostrada na maior parte dos levantamentos em áreas de Mata Atlântica (Mantovani, 1993; Guedes-Bruni, 1998) e não pode ser considerada, por isso, uma espécie típica ou indicadora das Florestas do Topo dos Morros da Serra do Mar.

Ainda com relação às espécies comuns, *Alibertia myrciifolia*, *Guatteria martiana*, *Ormosia fastigiata* e *Ouratea parviflora* estiveram no conjunto das espécies mais importantes com relação ao valor de cobertura em duas áreas de estudo.

Ouratea parviflora não apresentou valores muito altos de densidade e dominância no Núcleo Curucutu em relação às outras espécies com os maiores IVC, além de apresentar uma baixa frequência no local (Tabela 14). Entretanto, na área de estudo no Parque Estadual Intervales a espécie representou o maior IVC, possuindo altos valores de densidade e área basal, assim como de frequência (Tabela 13).

Guatteria martiana apresentou contribuições muito semelhantes para a estrutura das florestas das áreas de estudo no Núcleo Curucutu e no Parque Estadual Intervales (Tabela 13 e Tabela 14) mostrando uma presença marcante e importante nestas áreas. Para *Alibertia myrciifolia*, vale destacar a diferença de seus IVCs entre as áreas de estudo, mostrando uma tendência crescente em direção ao norte, atingindo o maior valor na Estação Biológica de Boracéia (Tabela 15).

Tabela 13. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada no Parque Estadual Intervales e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do **IVC** amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao **IVC** e as abreviações significam: **IND** (número de indivíduos), **FR** (frequência relativa), **DR** (densidade relativa), **Dahec** (densidade absoluta por hectare), **DoAhec** (dominância absoluta por hectare), **DoR** (dominância relativa), **IVC** (índice de valor de cobertura).

Espécie	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	%IVC
<i>Ouratea parviflora</i>	39	4,19	11,17	390	36,39	8,34	19,51	9,76
<i>Ocotea aciphylla</i>	29	4,71	8,31	290	43,41	9,94	18,25	9,13
<i>Ormosia fastigiata</i>	30	5,24	8,60	300	23,68	5,42	14,02	7,01
<i>Ocotea corymbosa</i>	16	3,14	4,58	160	29,11	6,67	11,25	5,63
<i>Guatteria martiana</i>	15	4,19	4,30	150	22,67	5,19	9,49	4,75
<i>Tibouchina pulchra</i>	11	3,14	3,15	110	26,54	6,08	9,23	4,62
<i>Nectandra grandiflora</i>	19	4,19	5,44	190	10,88	2,49	7,94	3,97
<i>Myrcia oblongata</i>	12	3,66	3,44	120	15,79	3,62	7,05	3,53
<i>Persea stenophylla</i>	8	2,62	2,29	80	15,54	3,56	5,85	2,93
<i>Calyptranthes obovata</i>	14	3,14	4,01	140	6,35	1,45	5,47	2,73
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	2,62	1,43	50	15,70	3,60	5,03	2,51
<i>Psidium giganteum</i>	9	3,14	2,58	90	10,24	2,35	4,92	2,46
<i>Ocotea pulchra</i>	7	2,09	2,01	70	11,81	2,70	4,71	2,36
<i>Rapanea hermogenesii</i>	10	2,09	2,87	100	6,54	1,50	4,36	2,18
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	8	3,66	2,29	80	8,57	1,96	4,26	2,13
<i>Ocotea lanceolata</i>	8	3,14	2,29	80	5,74	1,31	3,61	1,80
<i>Cinnamomum australe</i>	4	1,57	1,15	40	10,48	2,40	3,55	1,77
<i>Mollinedia sp</i>	7	3,14	2,01	70	6,02	1,38	3,38	1,69
<i>Xylopia sericea</i>	4	1,05	1,15	40	9,70	2,22	3,37	1,68
<i>Myrtaceae sp5</i>	1	0,52	0,29	10	13,04	2,99	3,27	1,64
<i>Guapira opposita</i>	4	2,09	1,15	40	9,00	2,06	3,21	1,60

Tabela 14. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do **IVC** amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao **IVC** e as abreviações significam: **IND** (número de indivíduos), **FR** (frequência relativa), **DR** (densidade relativa), **Dahec** (densidade absoluta por hectare), **DoAhec** (dominância absoluta por hectare), **DoR** (dominância relativa), **IVC** (índice de valor de cobertura).

Espécie	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	%IVC
<i>Eugenia brasiliensis</i>	37	5,70	13,75	370	80,96	28,36	42,12	21,06
<i>Guapira opposita</i>	13	3,80	4,83	130	19,62	6,87	11,71	5,85
<i>Diploon cuspidatum</i>	10	3,16	3,72	100	15,45	5,41	9,13	4,56
<i>Chrysobalanaceae (L. octandra?)</i>	8	3,80	2,97	80	15,33	5,37	8,34	4,17
<i>Myrcia fallax</i>	8	2,53	2,97	80	11,90	4,17	7,14	3,57
<i>Guatteria martiana</i>	12	3,80	4,46	120	7,41	2,59	7,06	3,53
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	11	2,53	4,09	110	6,75	2,36	6,45	3,23
<i>Eugenia involucrata</i>	11	3,80	4,09	110	6,56	2,30	6,39	3,19
<i>Calyptranthes glazioviana</i>	7	3,80	2,60	70	9,71	3,40	6,00	3,00
<i>Calyptranthes lucida</i>	2	1,27	0,74	20	13,05	4,57	5,31	2,66
<i>Rugea sp ou Farmea sp</i>	5	1,27	1,86	50	7,45	2,61	4,47	2,23
<i>Byrsonima myrcifolia</i>	7	1,27	2,60	70	4,85	1,70	4,30	2,15
<i>Psidium cattleianum</i>	7	3,16	2,60	70	3,34	1,17	3,77	1,89
<i>Ouratea parvifolia</i>	7	1,27	2,60	70	2,77	0,97	3,57	1,79
<i>Ocotea corymbosa</i>	5	1,90	1,86	50	4,72	1,65	3,51	1,76
<i>Calyptranthes concinna</i>	5	1,90	1,86	50	4,58	1,60	3,46	1,73
<i>Chionanthus arboreus</i>	5	1,90	1,86	50	4,56	1,60	3,46	1,73
<i>Ormosia fastigiata</i>	5	1,90	1,86	50	4,26	1,49	3,35	1,68
<i>Myrtaceae sp1</i>	5	2,53	1,86	50	3,79	1,33	3,19	1,59
<i>Duguetia lanceolata</i>	5	2,53	1,86	50	3,78	1,33	3,18	1,59
<i>Calyptranthes rufa</i>	2	1,27	0,74	20	6,76	2,37	3,11	1,56
<i>Alibertia myrciifolia</i>	6	3,16	2,23	60	2,07	0,72	2,95	1,48

Tabela 15. As espécies mais importantes para a estrutura da floresta amostrada na Estação Biológica de Boracéia e seus principais parâmetros fitossociológicos. Aqui se encontram as espécies que representaram cerca de 75% do **IVC** amostrado, ordenadas de forma decrescente em relação ao **IVC** e as abreviações significam: **IND** (número de indivíduos), **FR** (frequência relativa), **DR** (densidade relativa), **Dahec** (densidade absoluta por hectare), **DoAhec** (dominância absoluta por hectare), **DoR** (dominância relativa), **IVC** (índice de valor de cobertura).

Espécie	IND	FR	DR	Dahec	DoAhec	DoR	IVC	%IVC
<i>Diploon cuspidatum</i>	10	3,45	5,24	100	86,23	22,91	28,14	14,07
<i>Myrtaceae sp15</i>	12	3,45	6,28	120	11,91	3,16	9,45	4,72
<i>Ocotea aciphylla</i>	6	0,69	3,14	60	19,23	5,11	8,25	4,12
<i>Eugenia brasiliensis</i>	5	2,76	2,62	50	18,09	4,80	7,42	3,71
<i>Myrtaceae sp13</i>	8	2,07	4,19	80	9,52	2,53	6,72	3,36
<i>Alibertia myrciifolia</i>	8	3,45	4,19	80	8,94	2,37	6,56	3,28
<i>Humiriastrum dentatum</i>	3	2,07	1,57	30	17,98	4,78	6,35	3,17
<i>Psidium cattleianum</i>	9	3,45	4,71	90	5,53	1,47	6,18	3,09
<i>Beilschmiedia emarginata</i>	6	2,07	3,14	60	9,33	2,48	5,62	2,81
<i>Calyptrocalyx rufa</i>	4	2,07	2,09	40	13,17	3,50	5,59	2,80
<i>Clusia criuva</i>	2	1,38	1,05	20	15,48	4,11	5,16	2,58
<i>Xylopia brasiliensis</i>	2	0,69	1,05	20	15,21	4,04	5,09	2,54
<i>Podocarpus sellowii</i>	4	2,76	2,09	40	9,24	2,45	4,55	2,27
<i>Guapira opposita</i>	5	2,07	2,62	50	4,68	1,24	3,86	1,93
<i>Weinmannia pinatta</i>	4	2,07	2,09	40	6,42	1,71	3,80	1,90
<i>Abarema langsdorffii</i>	3	2,07	1,57	30	8,37	2,22	3,79	1,90
<i>Ilex theezans</i>	4	2,07	2,09	40	5,11	1,36	3,45	1,73
<i>Ocotea pulchra</i>	2	1,38	1,05	20	9,04	2,40	3,45	1,72
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	4	1,38	2,09	40	4,77	1,27	3,36	1,68
<i>Nectandra grandiflora</i>	3	2,07	1,57	30	5,84	1,55	3,12	1,56
<i>Schefflera angustissima</i>	3	2,07	1,57	30	4,42	1,17	2,74	1,37
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,69	0,52	10	8,28	2,20	2,72	1,36
<i>Calyptrocalyx lucida</i>	3	1,38	1,57	30	4,28	1,14	2,71	1,35
<i>Ocotea silvestris</i>	2	1,38	1,05	20	6,03	1,60	2,65	1,32
<i>Ormosia fastigiata</i>	3	1,38	1,57	30	4,05	1,08	2,65	1,32
<i>Inga sellowiana</i>	2	1,38	1,05	20	4,55	1,21	2,26	1,13
<i>Ocotea pulchella</i>	2	1,38	1,05	20	4,03	1,07	2,12	1,06
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	3	1,38	1,57	30	1,31	0,35	1,92	0,96
<i>Posoqueria latifolia</i>	2	0,69	1,05	20	2,74	0,73	1,78	0,89

De acordo com o índice de Similaridade Percentual, calculado a partir da abundância das espécies que ocorreram em 2 ou 3 localidades, as áreas mais similares entre si foram a Estação de Boracéia e o Núcleo Curucutu do PESM, com um valor de 52%, seguido do par formado pelo Parque Estadual Intervales e a Estação de Boracéia, com 34,6% (Tabela 16).

Tabela 16. Matriz de similaridade gerada a partir do cálculo do Índice de Similaridade Percentual para as áreas de estudo sobre a Floresta do Topo dos Morros da Serra do Mar. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar. Os valores expressos indicam uma porcentagem de similaridade.

	PEI	EBB	NCPESM
PEI	100		
EBB	34,6	100	
NCPESM	29,4	52	100

Os valores de similaridade revelaram que grande parte da composição florística e estrutura florestal de cada área são influenciadas por: (1) espécies que, apesar da constância, apresentam grande variação na abundância local; e (2) espécies que, aparentemente, são pouco constantes, exibindo uma distribuição muito restrita.

A grande variação de abundância das espécies constantes indica que este parâmetro varia entre as diferentes populações de uma mesma espécie (Brown, 1984). Este padrão poderia refletir diferentes condições ambientais entre as localidades, porém, como se trata do mesmo ambiente, as variações na abundância são resultados da competição interespecífica e da complexidade inerente às florestas da Serra do Mar.

A heterogeneidade florística das florestas que recobrem as escarpas Atlânticas, indicada pelo baixo número de espécies em comum quando pequenos trechos de mata são comparados, é um fato que já foi citado por outros autores, como: Mantovani e colaboradores (1990), Mamede e colaboradores (2001), Scudeller e colaboradores (2001).

Desta forma, a variação geográfica observada na contribuição de alguns gêneros à estrutura florestal pode ser justificada pela variação da abundância e/ou pelo padrão de distribuição de suas espécies:

1) A grande importância de *Ocotea*, *Calyptanthes* e *Psidium* na estrutura das florestas ocorreu pelo fato destes gêneros sempre possuírem espécies no conjunto daquelas com os maiores IVC em cada área de estudo.

Os gêneros *Ocotea* e *Calyptanthes* apresentaram pelo menos duas espécies com altos IVC em cada área de estudo, porém nenhuma delas apresentou contribuição importante em todas as áreas, indicando que, provavelmente, as espécies possuem nichos estreitos e sobrepostos, o que restringiria suas distribuições ou a expressão de suas abundâncias.

Espécies de um mesmo gênero possuem maiores chances de apresentarem amplitudes de tolerância semelhantes (Good, 1964). Como na Serra do Mar o ambiente do topo é mais limitante em relação aos demais (Scarano, 2002), a disponibilidade de nichos para espécies com amplitudes similares é menor. À medida que estes poucos nichos são ocupados ao acaso por espécies vindas de florestas adjacentes, não sobra “espaço” para outras espécies com mesmas tolerâncias, já que a competição por recursos deve ser acentuada neste ambiente. Desta forma, a limitação ecológica e a competição com outras espécies são capazes de explicar a ausência de uma espécie ou clado em regiões que apresentam as condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento (Wiens & Donoghue, 2004).

2) A importância do gênero *Diploon* para as Florestas do Topo dos Morros se deu pela representatividade de *Diploon cuspidatum* nas áreas de estudo do Curucutu e de Boracéia. Como esta espécie não foi amostrada nas parcelas de Intervalas, talvez a altitude seja um fator marcante para a contribuição na estrutura florestal de *Diploon* e das sapotáceas em geral. Oliveira-Filho & Fontes (2000) também registraram uma diminuição da importância relativa da família Sapotaceae com o aumento da altitude para a Floresta Pluvial Atlântica do Sudeste brasileiro.

Basicamente, a estrutura da floresta amostrada nas diferentes áreas de estudo foi constituída de contribuições semelhantes das espécies que apresentaram os maiores IVC, notando-se pouca influência da espécie mais importante em relação às demais. A pequena quantidade de espécies com grande porcentagem de contribuição em contraste com o maior número de espécies com pequenas contribuições, porém mais equivalentes entre si, resultaram nos altos valores observados para o índice de diversidade de Shannon-Wiener e para o índice de Equabilidade (Tabela 17).

Tabela 17. Valores para os índices de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade para as áreas de estudo sobre a Floresta do Topo da Encostas. **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar. **NSP** – Número de espécies obtido em cada área.

Área	NSP	Shannon-Wiener	Equabilidade
PEI	60	3.52	0.86
NCPESM	68	3.72	0.88
EBB	83	4.1	0.92

Houve uma diminuição da diversidade relacionada ao aumento da declividade e altitude do terreno, sendo consequência tanto da diminuição gradativa da riqueza quanto do aumento da dominância de algumas espécies (Tabela 17).

Com relação à estrutura altimétrica da comunidade, para o Parque Estadual Intervales, 13 espécies apresentaram indivíduos com alturas maiores que 11 m, e destas, 7 estiveram entre as espécies com os maiores valores de cobertura: *Cinnamomum australe*, *Myrtaceae sp5*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea corymbosa*, *Pouteria torta*, *Psidium giganteum*, *Sclerolobium dendum* e *Tibouchina pulchra*. Esta última espécie teve o indivíduo de maior altura amostrada, 13,1 m.

No Núcleo Curucutu, 9 espécies apresentaram árvores com alturas superiores a 11 m, totalizando 14 indivíduos. Entre as espécies com os indivíduos de maiores alturas, *Calyptanthes lucida*, *Chionanthus arboreus*, *Diploon cuspidatum*, *Eugenia brasiliensis*, *Myrcia fallax*, *Ocotea corymbosa* e *Rugea sp.* (ou *Faramea sp.*) também estiveram entre aquelas com os maiores valores de cobertura. O espécime com a maior altura amostrada, 13,87 m, era uma árvore da espécie *Myrcia fallax*.

Para a Estação Biológica de Boracéia, 35 espécies apresentaram indivíduos com alturas maiores que 11 m, porém, de uma forma geral, a floresta como um todo se mostrou mais alta que as outras duas amostradas, provavelmente em virtude de uma declividade menor do terreno. Se no Núcleo Curucutu e no Parque Intervales, as árvores com alturas superiores a 11 m representaram cerca de 4% do total de indivíduos, na Estação de Boracéia, a representação desta classe de altura foi equivalente a cerca de 28% (53 indivíduos).

Grande parte das espécies que apresentaram os maiores de IVC para a Estação de Boracéia apresentaram árvores com mais de 11 m: *Abarema langsdorfii*, *Alibertia myrciifolia*, *Beilschimidia emarginata*, *Calyptranthes rufa*, *Clusia criuva*, *Diploon cuspidatum*, *Eugenia brasiliensis*, *Guapira opposita*, *Hunmiriastrum dendatum*, *Ilex theezans*, *Inga sellowiana*, *Maytenus robusta*, *Myrtaceae sp13*, *Myrtaceae sp15*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea acuphylla*, *Ocotea pulchella*, *Ocotea pulchra*, *Podocarpus sellowii*, *Posoqueria latifolia*, *Psidium cattleianum*, *Schefflera angustissima*, *Weinmannia pinatta*, *Xylopiya brasiliensis*.

De acordo com outros relatos sobre as florestas que recobrem os topos das encostas Atlânticas nas regiões sul e sudeste do Brasil (Falkenberg & Voltolini, 1993; Koehler e colaboradores, 2002) e os dados obtidos com o presente trabalho, acredita-se que, mesmo com as variações locais, esta formação florestal, entre as altitudes de 700 m a 1100 m apresente um dossel com grande parte das árvores com alturas entre 7 e 12 m. Com o aumento da altitude, o porte das árvores diminui e a distinção de diferentes estratos torna-se cada vez mais difícil, à medida que a densidade de indivíduos aumenta.

Para o Estado de São Paulo, a partir da atual amostragem, considera-se *Abarema langsdorfii*, *Diploon cuspidatum*, *Eugenia brasiliensis*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea corymbosa*, como importantes elementos do dossel destas florestas, pelo menos até os 1100 m de altitude.

A composição e a estrutura das Florestas do Topo dos Morros foram determinadas por espécies que apresentam distribuição restrita à Floresta Pluvial Atlântica ou por espécies de ampla distribuição e abundância que ocorrem em diferentes formações vegetais do território brasileiro. Como espécies representativas desta formação florestal no Estado de São Paulo, destacam-se: *Abarema langsdorfii*, *Alibertia myrciifolia*, *Clusia criuva*, *Diploon cuspidatum*, *Eugenia brasiliensis*, *Gomidesia sellowiana*, *Guapira opposita*, *Guatteria martiana*, *Ilex theezans*, *Maytenus robusta*, *Mollinedia argyrogyna*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea corymbosa*, *Ocotea aff. lancifolia*, *Ormosia fastigiata*, *Ouratea parviflora*, *Podocarpus sellowii*, *Rapanea lancifolia* e *Schefflera angustissima*.

4.3. Comparações entre os tipos florestais

4.3.1. Similaridade florística

Considerando as seis áreas de estudo, para uma comparação entre os dois tipos florestais, 1462 indivíduos de 221 espécies foram amostrados. Deste total de espécies, 75 foram amostradas apenas nas Florestas Secas de Restinga e 105 apenas nas Florestas do Topo dos Morros. Quarenta e uma espécies foram consideradas comuns aos dois tipos florestais por apresentarem, simultaneamente, pelo menos uma ocorrência em uma das áreas de Floresta do Topo de Morros e pelo menos uma ocorrência em uma das áreas de Floresta Seca de Restinga (Tabela 2 e Tabela 10).

As similaridades percentuais, considerando as espécies com ocorrência em 2, 3 ou 4 áreas, são apresentadas na tabela 18 e o agrupamento baseado nestas similaridades, na figura 11. De acordo com esta análise, observa-se: (1) a distinção dos dois tipos florestais sustentada por uma baixa similaridade entre os dois grandes blocos (Figura 11); (2) os baixos valores de similaridade entre as áreas de um mesmo bloco e para toda a análise de uma forma geral (Tabela 18).

Tabela 18. Valores do índice de Similaridade Percentual para as áreas de estudo, considerando a abundância relativa das espécies que apresentaram constância relativa intermediária, isto é, que foram amostradas em 2, 3 ou 4 áreas de estudo. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPEM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia. Os valores numéricos da tabela representam porcentagens de similaridade.

	NCPEM	PEIC	PEI	EEJI	NPPEM	EBB
NCPEM	100					
PEIC	7,7	100				
PEI	24,8	8,8	100			
EEJI	8,3	15,8	4,8	100		
NPPEM	4,0	20,5	3,6	25,2	100	
EBB	42,7	12,5	26,4	11,1	6,4	100

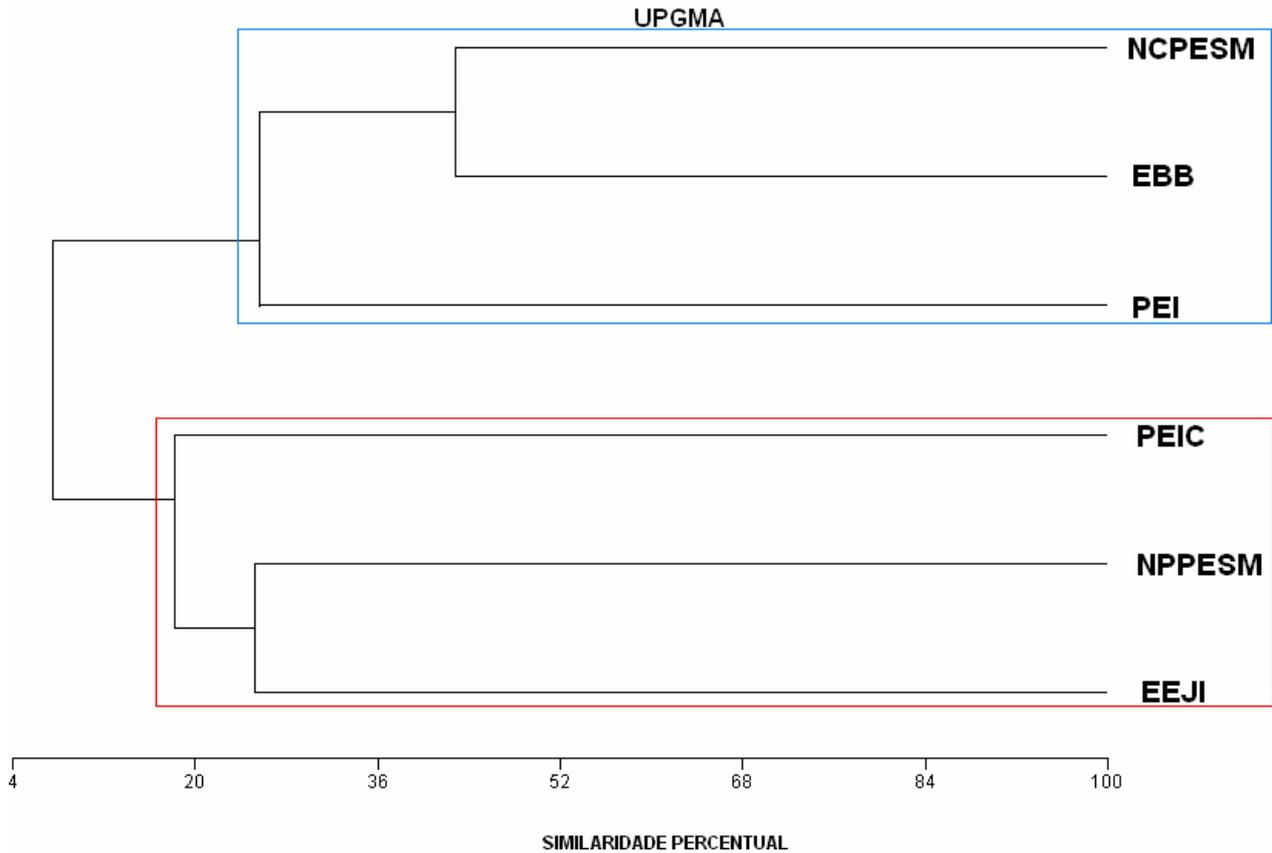


Figura 11. Dendrograma de agrupamento das áreas de estudo baseado nos valores do índice de Similaridade Percentual para as espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 localidades. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia. O quadrilátero azul indica o grupo das Florestas do Topo dos Morros e o quadrilátero vermelho indica o grupo das Florestas Secas de Restinga.

A separação baseada numa ausência de similaridade entre os dois tipos florestais ocorreu sob um valor muito baixo do índice (7,5%) (Tabela 18) o que indica uma diferenciação consistente, mas que não foi acompanhada por altas similaridades dentro dos respectivos grupos de florestas. Assim, estes resultados demonstram que as áreas de Florestas do Topo dos Morros da região costeira são pouco similares, em termos de composição e abundância de espécies, em relação às áreas de Floresta Seca de Restinga, mas também apresentaram baixa similaridade entre si. O mesmo é válido para as Florestas Secas de Restinga, sendo que elas seriam ainda menos similares entre si.

A abundância relativa é uma medida que traz mais informações sobre o sucesso de uma espécie na ocupação de certa área em comparação à simples presença ou ausência do táxon (Brown, 1984; Scudeller, 2002). Desta forma, a baixa similaridade entre as áreas de estudo evidencia o caráter heterogêneo das florestas sobre o topo da Serra do Mar e sobre as planícies arenosas da região costeira do Estado de São Paulo. Esta heterogeneidade é resultante de uma baixa proporção de espécies de ampla distribuição e da predominância de padrões de distribuições restritas e altas variações das abundâncias locais (Scudeller e colaboradores, 2001).

As espécies com constâncias intermediárias, mas com baixas abundâncias não influenciaram de forma significativa a classificação das áreas de estudo com base na similaridade percentual, uma vez que o padrão de baixas similaridades e a separação entre os tipos florestais se manteve sem estas *taxa* (Figura 11 e Figura 12). A retirada destas espécies pouco abundantes realçou a heterogeneidade das florestas de restinga (Figura 12).

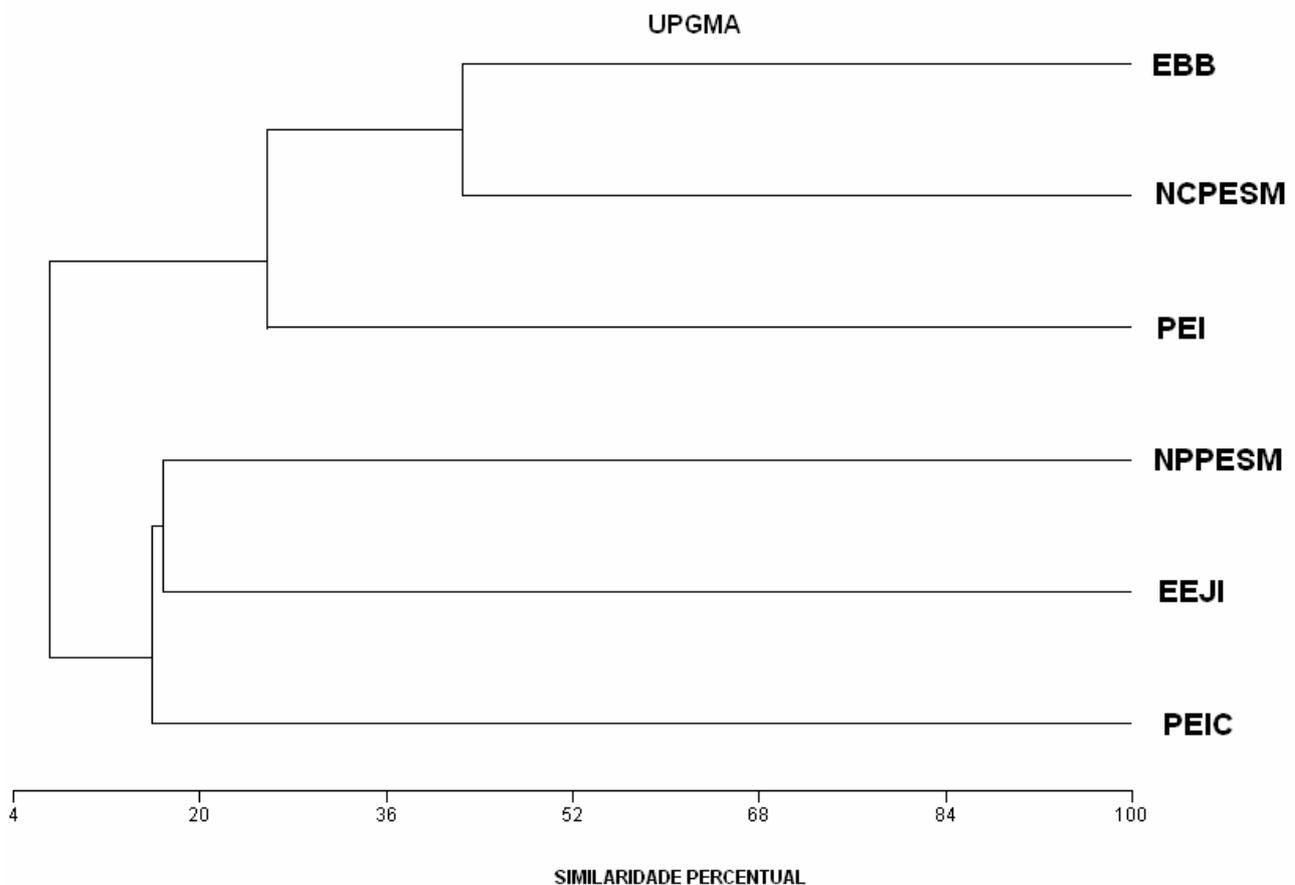


Figura 12. Dendrograma de agrupamento das áreas de estudo baseado nos valores do índice de Similaridade Percentual para as espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 localidades e que apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em pelo menos um dos locais onde ocorreu. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia.

Dentre as espécies que ocorreram em ambos os tipos florestais, podem-se observar dois conjuntos principais: (1) as espécies que apresentam ampla distribuição no território e/ou costa litorânea brasileira, ocorrendo em diferentes formações vegetais, e (2) as espécies consideradas típicas da floresta atlântica do sul e sudeste brasileiro, mas que apresentam maior abundância nas Florestas do Topo dos Morros e Florestas de Restinga.

Espécies que apresentam ampla distribuição e que ocorrem em diferentes formações vegetais, geralmente possuem uma tolerância maior às variações das condições climáticas e edáficas e, por isso, são capazes de ocupar diferentes ambientes

e expandir suas áreas de ocorrência (Good, 1964), uma vez que não encontram fatores limitantes críticos que impedem a manutenção de suas populações (Cox & Moore, 2005). Justamente por isso, estas espécies podem trazer certo grau de similaridade às formações vegetais que são determinadas por condições ambientais marcantes e que diferem no espaço como, por exemplo, a quantidade e distribuição da precipitação ao longo do ano e a variação diária e anual da temperatura.

As espécies componentes do conjunto (1) são comuns na grande maioria das fisionomias da Floresta Ombrófila Densa Atlântica, assim como nas formações vegetais das planícies arenosas costeiras: *Alchornea triplinervia*, *Amaioua intermedia*, *Guapira opposita*, *Euterpe edulis*, *Tapirira guianensis*, *Pera glabrata*, *Maytenus robusta*, *Ocotea pulchella*, *Myrcia fallax*, *Gordonia fruticosa*, *Ternstroemia brasiliensis* (Mantovani, 1993; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Garcia, 2003).

Vale pontuar que, embora Garcia (2003), através de uma compilação de publicações, considerou *Gordonia fruticosa* como uma espécie que ocorre da Amazônia ao Paraná, e por isso, foi considerada aqui como de ampla distribuição, Oliveira-Filho & Fontes (2000) a partir de análises multivariadas baseadas em dados de 125 estudos em áreas do Domínio da Floresta Pluvial Tropical Atlântica no Sudeste brasileiro, consideraram esta espécie como altamente associada a florestas pluviais e semi-decíduas de altitude.

Algumas espécies, que ocorrem principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, demonstram um aumento de abundância nas Florestas do Topo dos Morros e nas Florestas de Restinga. *Clethra scabra*, *Clusia criuva*, *Ilex pseudoboxus*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea pulchra*, *Ocotea venulosa* e *Weinmannia paulliniifolia* (Garcia, 2003; Mantovani, 1993) fazem parte deste conjunto de espécies e compõem o chamado “elemento Andino ou Austral-Antártico”, descrito por Rambo (1951).

O elemento Andino ou Austral-Antártico compreende um conjunto de espécies, primeiramente classificado por Rambo (1951), como aquelas que faziam parte do pinhal (Floresta Ombrófila Mista – Floresta de Araucárias) do Rio Grande do Sul e que tinham seu centro de dispersão nos Andes. Este autor justifica a ocorrência destas espécies “típicas” dos Andes nas formações vegetais do Rio Grande do Sul principalmente por uma semelhança climática da borda oriental do “planalto sulbrasileiro” com a vertente pacífica dos Andes a partir de Valdívia, no Chile (Rambo, 1951).

Os gêneros e espécies que aparecem no presente trabalho e que compõem o elemento Andino são: *Roupala*, *Podocarpus*, *Clethra*, *Drymis* e *Weinmannia paulliniifolia*. É interessante notar que *Clethra* e *Weinmannia paulliniifolia* foram amostradas nos dois

tipos florestais; *Podocarpus sellowii* foi amostrada apenas na Floresta de Topo, mas em outros levantamentos já foi amostrada em Floresta Seca de Restinga, como em Sampaio e colaboradores (2005) no Parque Estadual Ilha do Cardoso e em Micheletti-Neto & Mantovani (2003) na Praia do Itaguapé, em Bertioga (SP); já *Roupala paulensis* foi amostrada apenas na floresta estudada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, mas existem outros registros sobre a constância desta espécie e outras do mesmo gênero nas planícies arenosas do Estado de São Paulo (Mantovani, 1992; Ramos-Neto, 1993; Cesar & Monteiro, 1995; Carvalhaes, 1997).

A presença do elemento Andino em florestas que se situam nos extremos de uma faixa de variação de certas condições ambientais poderia indicar uma homogeneidade ambiental, principalmente climática, pretérita. Assim, algumas distribuições atuais disjuntas ou descontínuas podem ser entendidas como efeitos de mudanças climáticas severas e, por isso, muitas espécies que hoje se apresentam distribuídas em “ilhas” de ambientes favoráveis, poderiam ter sido amplamente distribuídas no passado (Cox & Moore, 2005).

Estudos paleoecológicos e paleoclimáticos indicam importantes mudanças climáticas e de vegetação durante o Holoceno e última era glacial para a região tropical e subtropical do Brasil (Behling, 1997). A ocorrência de climas mais frios e secos neste período, na região costeira do Estado de São Paulo, poderia ter favorecido a ampliação da distribuição de espécies adaptadas a estes fatores ambientais e que hoje encontram, nas Florestas de Restingas e do Topo dos Morros, condições de certa forma semelhantes àquelas que favoreceram sua dispersão.

Comparando a lista de espécies altamente relacionadas com florestas de altitude, tanto pluviais quanto semidecíduas, na região Sudeste do Brasil produzida por Oliveira-Filho & Fontes (2000) com estudos realizados em Florestas de Restinga no Estado de São Paulo, além do presente trabalho, (Ramos-Neto, 1993; Sugiyama, 1993; Cesar & Monteiro, 1995; Carvalhaes, 1997; Micheletti-Neto & Mantovani, 2003), têm-se as seguintes espécies como ocorrentes nos dois tipos de floresta: *Cecropia glazioui*, *Clethra scabra*, *Clusia criuva*, *Geonoma schottiana*, *Gomidesia spectabilis*, *Gordonia fruticosa*, *Heisteria silvianii*, *Ocotea brachybotra*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Psychotria suterella*, *Schefflera angustissima* e *Weinmania paulliniifolia*.

As semelhanças atuais entre estas duas formações florestais, tanto em relação aos elementos de ampla distribuição, quanto aos elementos Andinos, sustenta-se na evidente plasticidade ecológica ampla destas espécies e gêneros. Em locais sujeitos a condições ambientais mais extremas, como as planícies arenosas e os topos das escarpas

costeiras, as espécies que apresentam menores exigências, em virtude de uma amplitude de tolerância maior, têm chances de possuir maior sucesso de colonização e ocupação (Scarano, 2002).

Ainda que os dois tipos florestais apresentem algumas semelhanças em virtude de suas condições ambientais não se refletirem em fatores limitantes para determinadas espécies, mais evidente foi a clara diferenciação destas florestas. Estas diferenças ocorreram principalmente pela influência dos elementos tropicais na estruturação dos dois tipos florestais.

Apesar da influência dos elementos Andinos ou Austrais-Antárticos, são os elementos considerados tropicais que se mostram mais importantes nas estruturas de ambas as florestas. Basicamente, estes elementos são oriundos das florestas que recobrem as escarpas atlânticas, sendo que nenhuma das espécies consideradas importantes é endêmica de um dos tipos florestais.

4.3.2. Análises de ordenação

A análise do padrão identificado na técnica de agrupamento via métodos de ordenação, ocorreu no sentido de investigar a homogeneidade que sustentou a diferenciação dos grupos das duas florestas em questão.

O resultado da análise de correspondência (AC) realizada com as espécies de constâncias intermediárias e com um mínimo de 5 indivíduos em pelo menos uma das áreas de estudo separou as Florestas do Topo dos Morros e as Florestas de Restinga de acordo com o eixo que foi responsável pela maior parte da variância encontrada (primeiro eixo) (Figura 13).

O segundo eixo de ordenação provocou uma separação entre as áreas de cada conjunto de floresta. Este eixo evidenciou a grande heterogeneidade das florestas de restinga e, por isso, a difícil formação de um conjunto coeso destas florestas (Figura 13).

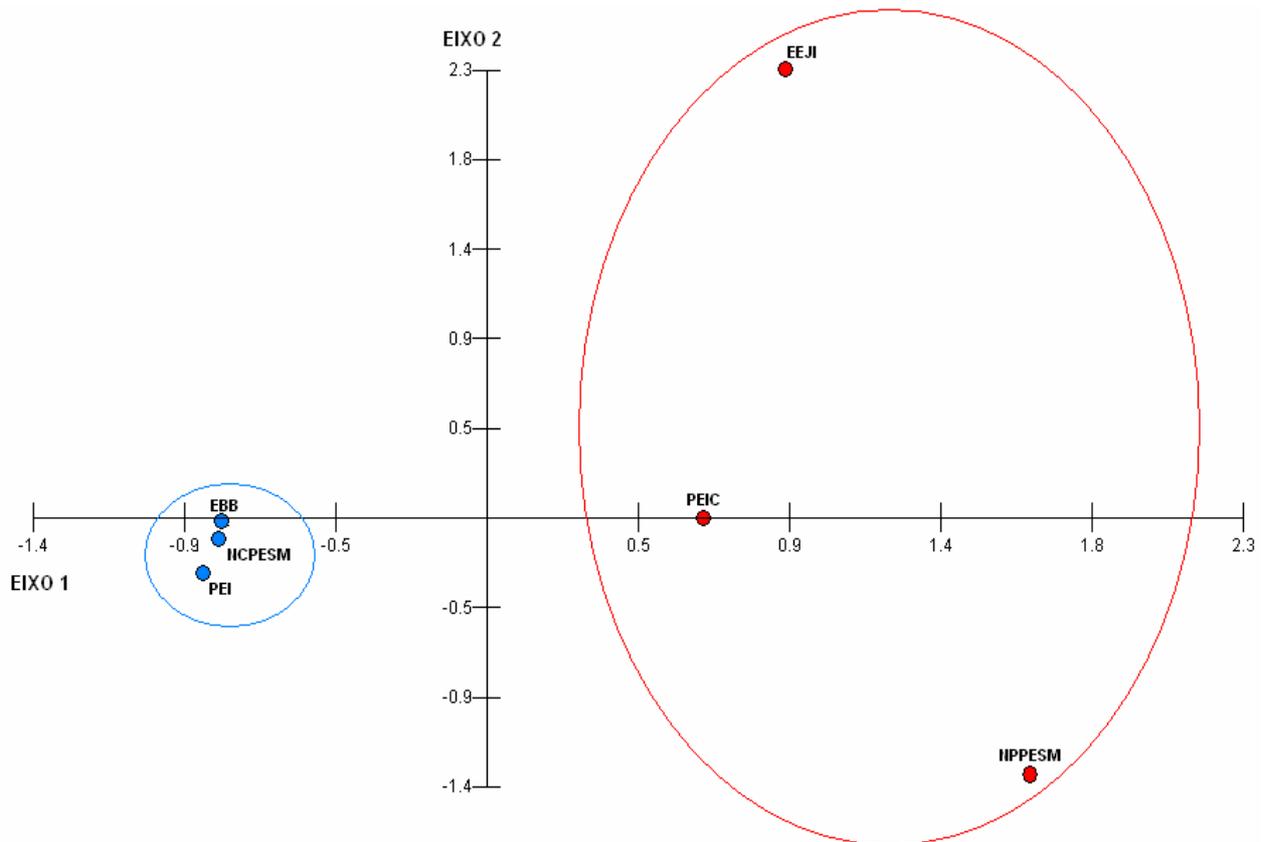


Figura 13. Diagrama de ordenação obtido pela análise de correspondência utilizando-se as espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas e que apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em uma das localidades de ocorrência. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervalas; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia. A cor azul representa as Florestas do Topo dos Morros e a cor vermelha representa as Florestas Secas de Restinga.

Os valores relativamente altos dos autovalores para os quatro primeiros eixos (Tabela 19) podem indicar gradientes extensos com considerável substituição de espécies (Ter Braak, 1995), ou ainda grande variação em seus valores de abundância relativa. Isto pode ser facilmente observado para as áreas de restinga (Figura 13) à medida que estas florestas apresentaram um número muito baixo de espécies em comum, além do fato de que foi marcante o número de espécies que ocorreram em duas áreas, porém se mostraram abundantes em apenas uma localidade.

Tabela 19. Resultados da Análise de Correspondência considerando a abundância das espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas de estudo e que apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em pelo menos uma das áreas. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia.

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
Autovalor	0,81	0,584	0,531	0,47	0,184
Porcentagem acumulada	31,428	54,066	74,654	92,869	100
NCPESM (score)	-0,814	-0,112	-0,486	-1,215	-1,089
PEIC (score)	0,658	-0,005	2,411	-0,484	-0,108
PEI (score)	-0,86	-0,286	0,131	1,615	-0,27
EEJI (score)	0,905	2,294	-0,598	0,307	-0,07
NPPESM (score)	1,648	-1,317	-0,842	0,106	0,079
EBB (score)	-0,805	-0,019	-0,219	-0,643	2,337

As áreas do topo das escarpas também apresentam uma separação em relação ao segundo eixo, porém numa amplitude muito menor do que aquela encontrada para as restingas (Figura 13). A ordenação das Florestas do Topo dos Morros em relação aos dois primeiros eixos indicou um gradiente curto influenciando estas áreas, com pequena substituição de espécies e variação das abundâncias. A proximidade das áreas do topo da Serra do Mar observada na figura 13 foi sustentada por um grupo de espécies relativamente abundantes em duas ou em todas as áreas de estudo sobre este tipo florestal.

Na análise de correspondência realizada, as espécies foram ordenadas de acordo com suas semelhanças na distribuição e valores de abundância em cada área de estudo (Figura 14). Observando o posicionamento das espécies em relação aos dois primeiros eixos de ordenação juntamente com os valores dos *scores* de cada espécie para cada eixo, pode-se reconhecer o conjunto de espécies mais relacionado com cada tipo florestal. Para as florestas de restinga, como houve baixa constância das espécies e considerável variação nas abundâncias relativas, as espécies mais relacionadas com esta formação florestal são facilmente identificadas no lado direito da figura 14.

Já para as florestas do topo das encostas, as espécies que mais contribuíram para o agrupamento das áreas de estudo formaram um grupo coeso que pode ser identificado através dos valores da correlação (*score*) de cada espécie com os respectivos eixos (Tabela 20). As espécies mais relacionadas às áreas de Floresta do Topo dos Morros

foram: *Myrcia fallax*, *Diploon cuspidatum*, *Ocotea aciphylla*, *Byrsonima myrciifolia*, *Calypttranthes glazioviana*, *Eugenia brasiliensis*, *Gomidesia sellowiana*, *Guatteria martiana*, *Ilex pseudoboxus*, *Mollinedia argyrogyna*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea corymbosa*, *Ocotea diospyrifolia*, *Ocotea pulchra*, *Ormosia fastigiata*, *Ouratea parvifolia*, *Tibouchina pulchra*.

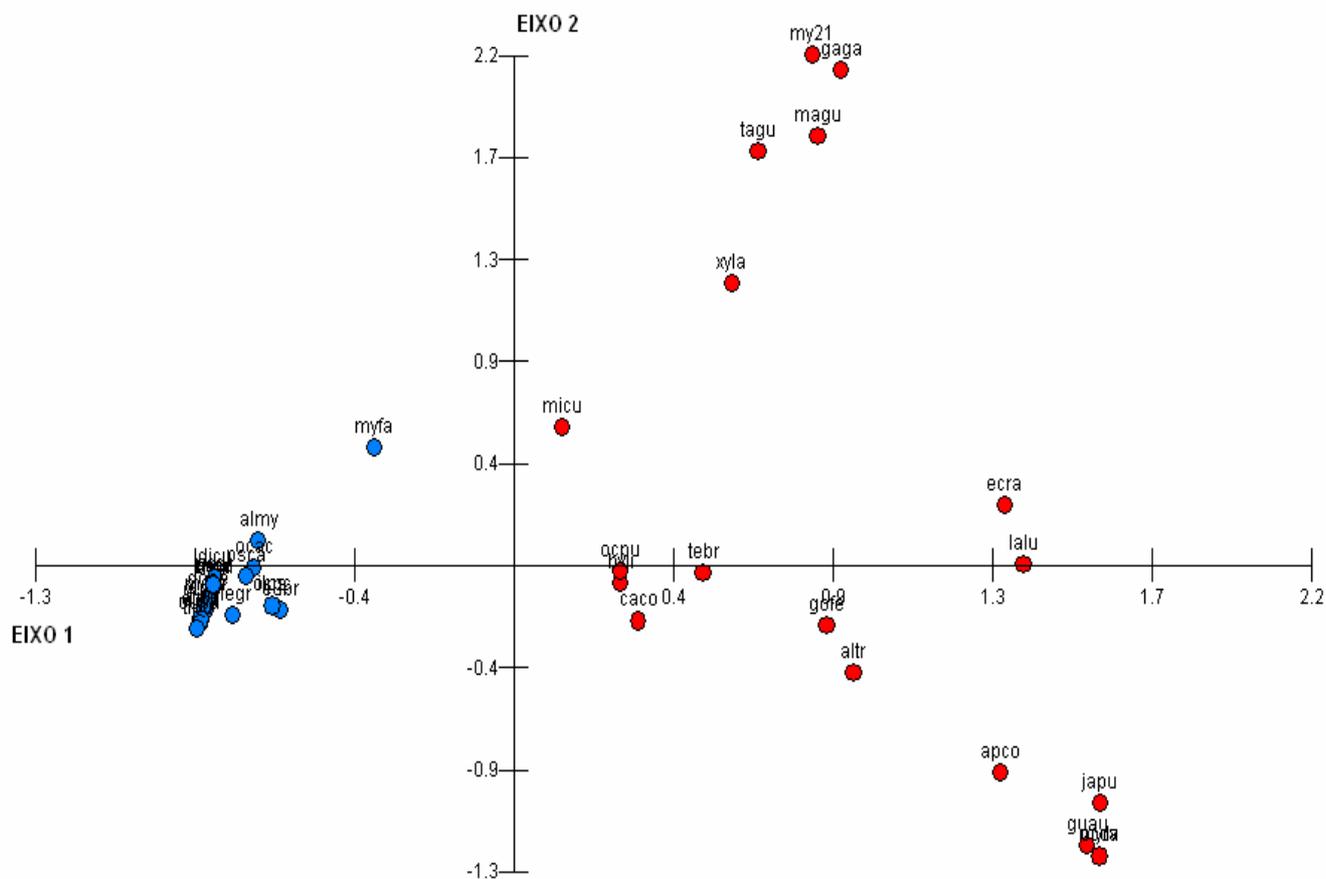


Figura 14. Diagrama de ordenação obtido pela análise de correspondência utilizando-se as espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas e que apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em uma das localidades de ocorrência. Neste gráfico as espécies foram plotadas de acordo com os valores de seus scores para os dois primeiros eixos de ordenação (Tabela 20). As espécies estão identificadas por seus nomes abreviados (duas primeiras letras do nome do gênero e duas letras do epíteto específico). A cor azul representa as espécies mais relacionadas com as Florestas do Topo dos Morros e a cor vermelha representa as espécies mais relacionadas com as Florestas Secas de Restinga.

Tabela 20. Resultados dos *scores* das espécies para os eixos de ordenação obtidos através da análise de correspondência considerando a abundância das espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas de estudo e que apresentaram um mínimo de 5 indivíduos em pelo menos uma das áreas. As espécies estão identificadas por seus nomes abreviados (duas primeiras letras do nome do gênero e duas letras do epíteto específico).

Espécie	Eixo 1	Eixo 2	Espécie	Eixo 1	Eixo 2	Espécie	Eixo 1	Eixo 1
<i>altr</i>	0,916	-0,454	<i>gose</i>	-0,826	-0,144	<i>ocac</i>	-0,703	-0,01
<i>almy</i>	-0,691	0,102	<i>guau</i>	1,548	-1,185	<i>occo</i>	-0,847	-0,236
<i>apco</i>	1,314	-0,876	<i>gumr</i>	-0,835	-0,188	<i>ocdi</i>	-0,811	-0,08
<i>byli</i>	0,287	-0,074	<i>ilps</i>	-0,653	-0,171	<i>ocdv</i>	1,581	-1,229
<i>bymi</i>	-0,812	-0,096	<i>japu</i>	1,583	-1,003	<i>ocpu</i>	0,286	-0,023
<i>caco</i>	0,336	-0,235	<i>lalu</i>	1,376	0,003	<i>ocpc</i>	-0,653	-0,171
<i>cagl</i>	-0,812	-0,096	<i>magu</i>	0,821	1,815	<i>orfa</i>	-0,846	-0,224
<i>choc</i>	-0,813	-0,098	<i>micu</i>	0,13	0,582	<i>oupa</i>	-0,85	-0,245
<i>dicu</i>	-0,808	-0,057	<i>moar</i>	-0,832	-0,17	<i>psca</i>	-0,725	-0,049
<i>ecra</i>	1,325	0,252	<i>myfa</i>	-0,378	0,499	<i>tagu</i>	0,659	1,746
<i>eubr</i>	-0,63	-0,187	<i>myra</i>	1,581	-1,229	<i>tebr</i>	0,511	-0,033
<i>gaga</i>	0,883	2,09	<i>my21</i>	0,806	2,155	<i>tipu</i>	-0,855	-0,268
<i>gofe</i>	0,845	-0,253	<i>negr</i>	-0,759	-0,213	<i>xyla</i>	0,588	1,19

Para verificar possíveis fatores de influência sobre os padrões de distribuições das espécies nos tipos florestais estudados, realizou-se uma análise de correspondência canônica (ACC) preliminar, com a matriz ambiental que continha 14 variáveis topográficas e duas climáticas (Tabela 21) a fim de detectar quais destas seriam as mais representativas e fortemente correlacionadas. A ACC final foi realizada com 5 variáveis ambientais, sendo 4 edáficas: quantidade de magnésio na profundidade 25-50 cm, quantidade de cálcio, fósforo e magnésio na profundidade de 0-25 cm, e 1 climática: precipitação média anual.

Tabela 21. Variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica. Nesta tabela são indicadas as variáveis químicas e texturais das duas profundidades de solo amostradas: pH em H₂O, KCl e Ca Cl₂, matéria orgânica (M.O.), fósforo (P), potássio (K), cálcio (CA), magnésio (MG), alumínio (AL), hidrogênio (H), sódio (NA), soma de bases (SB), porcentagem de areia, silte e argila; e as variáveis climáticas: precipitação média anual e temperatura média anual. As áreas de estudo estão representadas da seguinte forma: **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Ma; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar.

LOCAL	Profund. cm	pH		M.O g.kg ⁻¹	P mg Kg ⁻¹	K mmolc Kg ⁻¹	CA mmolc Kg ⁻¹	MG mmolc Kg ⁻¹	
		H ₂ O	KCL						
PEIC	0-25	4,40	2,76	2,86	49,40	2,10	0,49	3,20	2,30
PEIC	25-50	4,37	3,02	3,12	8,60	1,00	0,11	2,60	1,00
EEJI	0-25	4,46	3,24	3,35	24,70	2,40	0,68	4,00	1,80
EEJI	25-50	4,48	3,53	3,56	7,30	1,00	0,34	3,50	1,00
NPPESM	0-25	3,92	2,77	2,84	49,44	5,44	0,72	3,44	1,33
NPPESM	25-50	4,02	3,28	3,24	13,20	1,10	0,23	2,40	1,00
EBB	0-25	4,34	3,40	3,47	43,89	2,89	0,60	3,56	1,44
EBB	25-50	4,33	3,51	3,56	31,63	1,50	0,48	3,13	1,38
PEI	0-25	3,56	2,62	2,78	141,70	3,80	0,70	2,90	2,20
PEI	25-50	3,71	3,07	3,18	75,30	1,60	0,48	2,50	1,20
NCPESM	0-25	3,96	3,14	3,30	52,50	2,50	0,82	2,80	1,40
NCPESM	25-50	4,11	3,41	3,55	18,55	1,09	0,33	2,36	1,00

LOCAL	Profund. cm	AL mmolc Kg ⁻¹	H mmolc Kg ⁻¹	NA mmolc Kg ⁻¹	SB mmolc Kg ⁻¹	areia %	silte %	argila %	precip mm	temp C°
PEIC	0-25	8,50	52,10	0,78	6,77	93,8	3,4	2,8	2690	22,1
PEIC	25-50	4,30	13,90	0,24	3,95	95,2	2,6	2,2	2690	22,1
EEJI	0-25	5,10	24,00	0,62	7,10	94,0	2,8	3,2	1817	22,3
EEJI	25-50	5,20	14,10	0,29	5,13	94,2	2,8	3,0	1817	22,3
NPPESM	0-25	10,89	48,22	0,50	6,00	91,2	5,2	3,6	2442	22,9
NPPESM	25-50	12,90	33,30	0,19	3,82	93,6	4,4	2,0	2442	22,9
EBB	0-25	19,22	67,44	0,32	5,92	73,0	12,4	14,6	2214	19,2
EBB	25-50	18,25	58,50	0,28	5,25	70,6	13,0	16,4	2214	19,2
PEI	0-25	77,60	184,70	0,52	6,32	16,1	32,7	51,2	1803	17,4
PEI	25-50	75,70	157,10	0,54	4,72	19,7	27,7	52,6	1803	17,4
NCPESM	0-25	26,60	68,50	0,65	5,67	59,2	13,3	27,5	1850	19,2
NCPESM	25-50	22,00	46,18	0,26	3,95	54,7	14,2	31,1	1850	19,2

O primeiro eixo de ordenação esteve mais fortemente associado, por um lado à precipitação e, por outro lado, à quantidade de magnésio da profundidade 25-50 cm. Já o segundo eixo esteve mais relacionado às quantidades de cálcio, magnésio e fósforo na profundidade de 0-25 cm (Figura 15).

A separação dos tipos florestais em relação ao primeiro eixo de ordenação foi consistente, formando grupos coesos que não se relacionam necessariamente pelos valores similares de precipitação e quantidade de magnésio nas camadas mais profundas do solo (Tabela 21). Os valores para estas características ambientais foram muito variáveis entre as áreas de estudo (Tabela 21) e, por isso, não podem ser considerados como fatores de explicação para a distinção dos tipos florestais obtida na análise de correspondência. O fato dos dados climáticos terem sido obtidos de estações meteorológicas que não estiveram situadas em locais próximos às áreas de amostragem pode ter influenciado estes resultados.

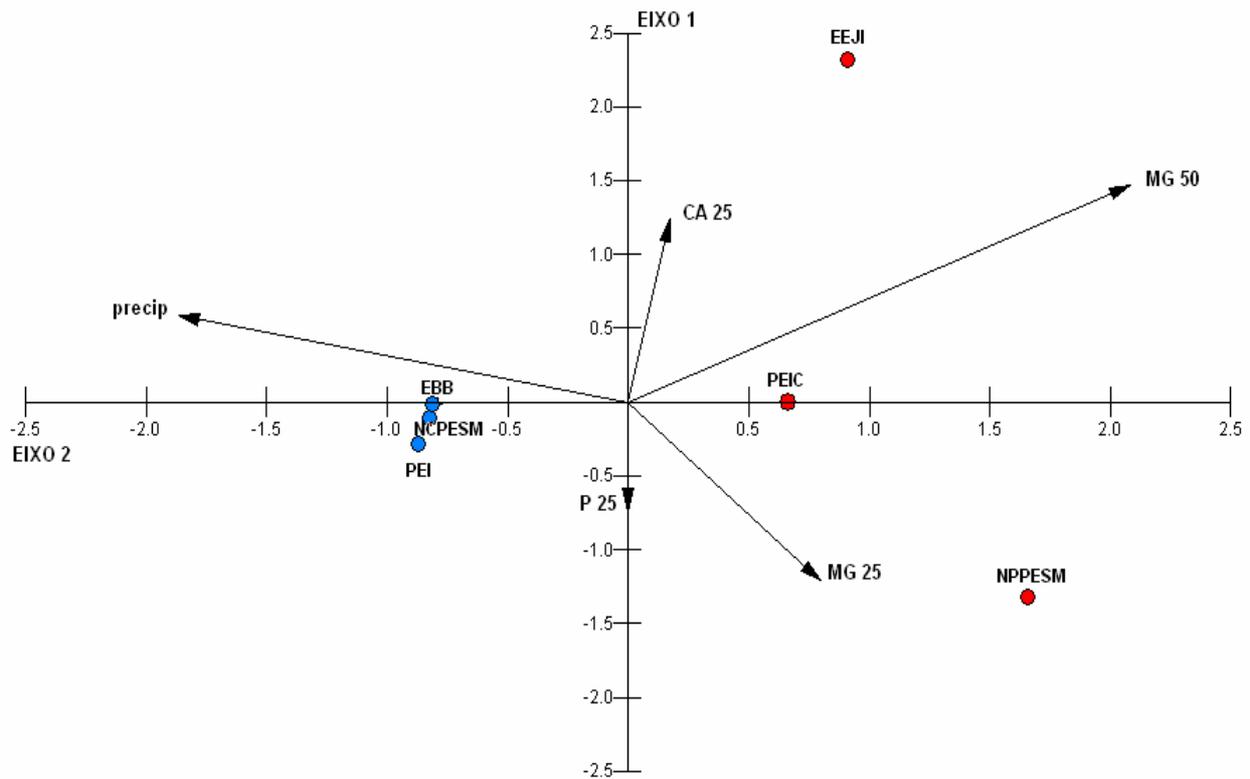


Figura 15. Diagrama de ordenação obtido pela análise de correspondência canônica utilizando-se as espécies que ocorreram em 2, 3 ou 4 áreas, com um mínimo de 5 indivíduos em uma das localidades de ocorrência, e as variáveis ambientais mais representativas e fortemente relacionadas com os eixos de ordenação. **PEIC** – Parque Estadual Ilha do Cardoso; **EEJI** – Estação Ecológica Juréia-Itatins; **NPPESM** – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar; **NCPESM** – Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar; **PEI** – Parque Estadual Intervales; **EBB** – Estação Biológica de Boracéia. A cor azul representa as Florestas do Topo dos Morros e a cor vermelha representa as Florestas Secas de Restinga. Para as variáveis ambientais: **precip** – precipitação média anual; **CA 25** – quantidade de cálcio na profundidade de 0-25 cm; **P 25** – quantidade de fósforo na profundidade de 0-25 cm; **MG 25** – quantidade de magnésio na profundidade de 0-25 cm; **MG 50** – quantidade de magnésio na profundidade de 25-50 cm.

Embora apresentando constituições granulométricas diferentes, os solos de ambos os tipos florestais mostraram acidez muito alta, indicado pelos valores menores que 4,3 para o pH em CaCl₂ (Carvalhaes, 1997) (Tabela 21).

Além da alta acidez, os solos de todas as áreas estudadas também apresentaram como característica comum os baixos valores para todos os nutrientes analisados independente da profundidade (Raij e colaboradores, 1996) (Tabela 21). A baixa fertilidade destes solos pode ser consequência tanto da capacidade de retenção de água, caracteristicamente baixa para os solos arenosos, assim como para os solos rasos típicos do topo das escarpas, quanto da elevada acidez (Carvalhaes, 1997).

Um dos importantes nutrientes que aparecem com baixa disponibilidade em ambas as florestas, é o fósforo, sendo que Loveless (1961) relaciona a sua deficiência com a esclerofilia da vegetação, característica que é evidenciada nos dois tipos florestais. A análise de correspondência canônica indicou que a quantidade de fósforo nas camadas mais superficiais do solo não apresentou relação com o eixo que diferenciou os tipos florestais (eixo 1) (Figura 15), talvez por ser uma característica comum das florestas analisadas.

Para todas as áreas de estudo os teores de matéria orgânica encontrados podem ser considerados elevados, principalmente na camada mais superficial do solo (0-25 cm) (Jorge, 1972; Carvalhaes, 1997). Isto representa uma melhora das condições físicas uma vez que a matéria orgânica pode favorecer a retenção de nutrientes e água (Carvalhaes, 1997).

Tanto solos litolíticos, quanto solos arenosos possuem baixa capacidade de retenção de água, independente do clima dominante a que estejam submetidos e, com isso, o estresse hídrico pode tornar-se o principal determinante de características de distribuição geográfica, dispersão espacial, e de morfologia e fisiologia das espécies vegetais. Espécies que apresentem uma tolerância para este fator limitante, como aquelas de ampla distribuição no Domínio das Florestas Pluvial Tropical Atlântica, ou ainda aquelas consideradas componentes do Elemento Andino (Rambo, 1951), devido à sua capacidade para ocupar estes ambientes, poderiam, então, proporcionar certa similaridade para as florestas estudadas.

Nos ambientes das planícies arenosas, as epífitas e as herbáceas de solo, em especial as bromélias, participam ativamente no processo de otimização do uso e manutenção dos escassos nutrientes (Carvalhaes, 1997). As bromélias de solo, tão características das Florestas de Restingas são capazes de absorver nutrientes por via atmosférica e incorporá-los ao ecossistema (Araújo & Lacerda, 1987; Hay & Lacerda,

1984) sendo muito importantes na retenção de água e na melhoria da quantidade de nutrientes do solo (Carvalhaes, 1997). Provavelmente estas plantas desempenham funções semelhantes nas florestas do topo da Serra do Mar, já que também são encontradas nestas florestas (Mantovani e colaboradores, 1990), e a situação de fertilidade e acúmulo de água no solo é muito semelhante ao ambiente das restingas.

Sendo os ecossistemas mais próximos tanto do topo da Serra do Mar quanto das planícies arenosas, as florestas das encostas atlânticas são os principais determinantes da composição e estrutura das florestas estudadas. Por sua característica predominância de espécies com baixa constância e distribuição restrita (Tabarelli & Mantovani, 1999; Scudeller e colaboradores, 2001), as florestas das encostas atlânticas são determinantes também da heterogeneidade florística observada para as Florestas do Topo e para as Florestas Secas de Restinga.

5. CONCLUSÕES

As formações florestais estudadas não representam conjuntos particulares e bem definidos, mostrando variação considerável na composição florística e na estrutura entre as amostras. A heterogeneidade observada para ambas as florestas é resultante da baixa proporção de espécies de ampla distribuição e da predominância de padrões de distribuições restritas e altas variações das abundâncias locais.

Além de não apresentarem porte e desenvolvimento elevados, os tipos florestais estudados também são similares com relação a outras características fisionômicas, como o xeromorfismo de suas espécies arbóreas principais e a ocupação característica do estrato herbáceo por bromélias de solo. Porém, através da descrição fitossociológica das comunidades e de técnicas de análise multivariada para classificação e ordenação, observou-se que as áreas de Floresta do Topo dos Morros são pouco similares florística e estruturalmente em relação às áreas de Florestas Secas de Restinga.

Embora as florestas estudadas possuam floras relacionadas por suas origens atlânticas comuns, as diferenças florísticas e estruturais foram determinadas, justamente, por elementos oriundos das florestas que recobrem o sopé e as médias encostas da Serra do Mar. Como nenhuma das espécies consideradas importantes é endêmica de um dos tipos florestais, a idéia de convergência ecológica foi rejeitada.

As pequenas semelhanças encontradas entre as formações florestais são baseadas na ocorrência de espécies de grande plasticidade ecológica que constituem elementos de ampla distribuição, assim como aqueles considerados Austrais-Antárticos. Para estas espécies, as condições ambientais mais extremas do topo das escarpas e das planícies arenosas não representam fatores limitantes para a sua distribuição.

A baixa disponibilidade de fósforo no solo destas florestas pode ser considerada como um dos fatores determinantes para o padrão de esclerofilia observado nestes tipos de vegetação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D. S. D. 1987. Restingas. Síntese dos conhecimentos para a costa sul – sudeste brasileira. *In: Anais do Simpósio sobre ecossistemas litorâneos da costa sul e sudeste: Síntese dos Conhecimentos*. Cananéia, SP. *ACIESP* 54 (1): 333 – 347.
- ARAÚJO, D. S. D. & HENRIQUES, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. *In: Lacerda, L. D.; Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. (coords.). Restingas: origem, estrutura e processos*. Rio de Janeiro, Niterói: CEUFF. pp: 159 – 194.
- ARAÚJO, D. S. D & LACERDA, L. 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje* 6 (33): 42 – 48.
- BAIDER, C. 1994. *O banco de sementes e de plântulas na sucessão da Mata Atlântica*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 137p.
- BEHLING, H. 1997. Studies on late quaternary environmental changes in S and SE Brazil with a focus on the history of the *Araucaria* forests. *In: VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul: Resumos Expandidos*. Paraná, Curitiba. pp: 313 – 316.
- BIGARELLA, J. J. & ANDRADE-LIMA, D. de. 1982. Paleoenvironmental changes in Brazil. *In: Prance, G.T. (ed.). Biological diversification in the tropics*. New York, Columbia University Press. pp: 27 – 40.
- BIGARELLA, J. J. 1990. Aspectos físicos da paisagem. *In: Câmara, I.G. (coord.). Mata Atlântica – Atlantic Rain Forest*. São Paulo: Editora Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica. pp: 63 – 94.
- BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist* 124 (2): 255 – 279.
- CÂMARA, I. G. 1990. *Plano de ação para a Mata Atlântica*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

- CARVALHAES, M. A. 1997. *Florística e estrutura de mata sobre restinga no Juréia, Iguape, SP*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 107p.
- CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba – SP. *Naturalia* 20: 89 – 105.
- COLWELL, R. K. 2005. *Estimates. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. Disponível em: <http://purl.oclc.org/estimates>
- COX, C. B. & MOORE, P. D. 2005. *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. 7th ed. Malden: Blackwell Publishing. 428 p.
- CRONQUIST, A. 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. New York, Bronx: The New York Botanical Garden, Bronx. 555 p.
- CRUZ, O. 1974. *A Serra do Mar e o litoral na área de Caraguatatuba: contribuição à geomorfologia tropical litorânea*. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. (Publicação IG, Série Teses e Monografias, n. 11).
- CUNHA, L. O.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA, A. D. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2003. Análise multivariada da vegetação como ferramenta para avaliar a reabilitação de dunas litorâneas mineradas em Mataraca, Paraíba, Brasil. *Revista Árvore* 27 (4): 503 – 515.
- CURTIS, J. T. & MCINTOSH, R. P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31 (3): 434 – 455.
- DIGBY, P. G. N. & KEMPTON, R. A. 1987. *Multivariate Analysis of Ecological Communities*. London / New York: Chapman and Hall. 206 p.
- EITEN, G., 1970. A vegetação do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Botânica* 7: 1 – 10.
- FALKENBERG, D. B. & VOLTOLINI, J. C. 1993. The montane cloud forest in the Southern Brazil. In: Hamilton, L. S.; Jovir, O. J.; & Scatena, F. N. (eds.). *Tropical Montane Cloud Forest Symposium, Puerto Rico, Proceedings* 1: 86 – 93.

- FERRAZ, E. M. N.; ARAÚJO, E. L. & SILVA, S. I. 2004. Floristic similarities between lowland and montane áreas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. *Plant Ecology* 174: 59 - 70.
- GARCIA, R. J. F. 2003. *Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 355 p.
- GENTRY, A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557 – 593.
- GERALDES, M. P. 2005. *Diversidade e estratificação altitudinal de conjuntos taxonômicos de morcegos na Mata Atlântica da Serra do Mar, São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 253 p.
- GIULIETTI, A. M. 1992. Biodiversidade da região sudeste. *In: Anais do II Congresso Nacional sobre Essências Nativas – Conservação da Biodiversidade*. São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 4 (1): 125 – 130.
- GOOD, R. 1964. *The geography of the Flowering Plants*. 3^a ed. London: Logman Group. 518 p.
- GREIG-SMITH, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publication. 359p.
- GUEDES-BRUNI, R. R. 1998. *Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 231 p.
- HAFFER, J. 1982. General aspects of refuge theory. *In: Prance, G. T. (ed.). Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia Univ. Press. pp: 6 – 26.
- HAY, J. H. & LACERDA, L. D. 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. *In: Lacerda, L. D.; Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. (coords.). Restingas: origem, estrutura e processos*. Rio de Janeiro, Niterói: CEUFF. pp: 351 – 354.

- HENRIQUES, R. P. B.; MEIRELES, M. L. & HAY, J. D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação de restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica* 9: 173 – 189.
- JOLY, A. B. 1970. *Conheça a Vegetação Brasileira*. São Paulo: EDUSP/Editora Polígono. 181 p.
- 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 Journal of the Brazilian Association for the Advanced of Science* 51 (5/6): 331 – 348.
- JOLY, C. A.; LEITÃO-FILHO, H. F. & SILVA, S. M. 1990. O patrimônio florístico. In: Câmara, I. G. (coord.). *Mata Atlântica – Atlantic Rain Forest*. São Paulo: Editora Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica. pp: 97 – 126.
- JORGE, J. A. 1972. Matéria orgânica. In: Moniz, A. C. (coord.). *Elementos de pedologia*. São Paulo: EDUSP/Polígono. pp: 169 – 177.
- KLEIN, R. M. 1975. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. *Boletim Paranaense de Geociências* 33: 67 – 88.
- KLEIN, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia* 36: 5 – 54.
- KOEHLER, A.; GALVÃO, F. & LONGHI, S. J. 2002. Floresta Ombrófila Densa Altomontana: Aspectos Florísticos e Estruturais de Diferentes Trechos na Serra do Mar, PR. *Ciência Florestal, Santa Maria*, 12 (2): 27 – 39.
- KOVACH, W. L. 1999. *MVSP – A Multivariate Statistical Package for Windons, versão 3.1*. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.
- LIMA, D. A. 1966. Vegetação. In: *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. pp: 130 – 141.

- LOVELESS, A. R. 1961. A nutritional interpretation of scleromorphy based on differences in the chemical composition of scleromorphyllous and mesophytic leaves. *Annals of Botany* 25 (98): 168 – 184.
- MAACK, R. 1968. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Estado do Paraná, UFPR & IBPT.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press. 179 p.
- MAMEDE, M. C. H.; CORDEIRO, I. & ROSSI, R. 2001. Flora Vascular da Serra da Juréia, município de Iguape, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 15: 63 – 124.
- MANTOVANI, W. 1992. A vegetação sobre a restinga de Caraguatatuba, SP. In: Anais do II Congresso Nacional sobre Essências Nativas – Conservação da Biodiversidade. São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 4 (1): 139 – 144.
- _____. 1993. *Estrutura e dinâmica da floresta na Juréia, Iguape – SP*. Tese de Livre Docência, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 126 p.
- _____. 2001. A Paisagem Dinâmica. In: LEONEL, C. (ed.). *Intervales*. São Paulo: Fundação Florestal. p 81 – 91.
- MANTOVANI, W.; RODRIGUES, R. R.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; CATHARINO, E. L. M.; & CORDEIRO, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira – Estrutura, Função e Manejo, Águas de Lindóia, São Paulo. *ACIESP* 1: 348 – 384.
- MARTINELLI, G. & BANDEIRA, J. 1989. *Campos de Altitude*. Rio de Janeiro: Editora Index. 152 p.
- MARTINS, F. R. & SANTOS, F. A. M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment* 1 (1): 236 – 267.
- MARTINS, F. R. 1990. Atributos de comunidades vegetais. *Quid* 9: 12 – 17.
- MELO, M. M. R. F. & MANTOVANI, W. 1994. Composição florística e estrutura de trecho da Mata Atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 9: 107 – 158.

- MELVILLE, J.; HARMON, L. J. & LOSOS, J. B. 2006. Intercontinental community convergence of ecology and morphology in desert lizards. *Proceedings of the Royal Society, Series B*, 273: 557 – 563.
- MICHELETTI-NETO, J. C. M. T. & MANTOVANI, W. 2003. A regeneração natural em clareiras de uma floresta sobre restinga. *In*: 54º. Resumos. Congresso Nacional de Botânica, Belém, Sociedade Botânica do Brasil.
- MIRETZKI, M. 2005. *Padrões de distribuição de mamíferos na Floresta Atlântica brasileira*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 294 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: Willey and Sons. 547 p.
- NEGREIROS, O. C.; CARVALHO, C. T.; CESAR, S. F.; DUARTE, F. R.; DESHIER, W. O. & THELEN, K. D. 1974. Plano de manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 9: 1 – 57.
- NOFFS, M. S. & BAPTISTA-NOFFS, L. J. 1982. Mapa da vegetação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso – as principais formações. *In*: Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Campos do Jordão, São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 1: 620 – 628.
- NOGUEIRA, S. M. B. 2001. *Análise da suscetibilidade ambiental e diretrizes para o zoneamento do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro. 247 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica* 32 (4b): 793 – 810.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; VAN DEN BERG, E.; CURI, N. & CARVALHO, W. A. C. 2004. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (2): 291 – 309.

- PALMER, M. W. 1993. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis. *Ecology* 74 (8): 2215 – 2230.
- PAVÃO, T. 2005. *Tamanho de área, estrutura e diversidade de campos naturais*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 72 p.
- PEIXOTO, A. L. 1992. Vegetação da costa atlântica. *In*: Monteiro, S. & Kaz, L. (eds.). *Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Edições Alumbramento. 185 p.
- PETRONI, L. M. 2000. *Caracterização da área de uso e dieta do mono-carvoeiro (Brachyteles arachnoides, CEBIDAE-PRIMATES) na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba, SP*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 116 p.
- PRANCE, G. T. 1982. The refuge theory – Introduction. *In*: Prance, G. T. (ed.). *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia University Press. pp: 3 – 5.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A. M. C. 1996. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. *Boletim Técnico IAC* 100. Campinas. 225 p.
- RAMBO, B. 1951. O elemento andino no pinhal riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues* 3 (3): 7 - 39.
- RAMOS-NETO, M. B. 1993. *Análise florística e estrutural de duas florestas sobre restinga, Iguape – São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 129 p.
- RICKLEFS, R. E. & MILLER, G. L. 2000. *Ecology*. New York: Freeman and Company W. H. 822p.
- RIZZINI, C. T. 1973. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos*. São Paulo: Hucitec / Edusp. 375 p.
- SAMPAIO, D.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA, A. A.; PAULA-SOUZA, J. & RODRIGUES, R. R. 2005. *Árvores da Restinga: guia ilustrado para identificação das espécies da Ilha do Cardoso*. São Paulo: Editora Neotrópica. 277 p.

- SCARANO, F. R. 2002. Structure, Function and Floristic relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90: 517 -524.
- SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R. & SHEPERD, G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185 – 199.
- SCUDELLER, V. V. 2002. *Análise fitogeográfica da Mata Atlântica, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas. 213 p.
- SETZER, J. 1966. *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia do Paraná – Uruguai & CESP.
- SIMONETTI, C. 2001. *As relações entre o relevo, os solos e a floresta atlântica na Serra do Mar (Bacia do rio Itamambuca, Ubatuba, SP)*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 160 p.
- SOS MATA ATLÂNTICA. 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.
- SUGIYAMA, M. 1993. *Estudo de florestas na restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 115 p.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Mecanismos de gênese das planícies sedimentares quaternárias do litoral do estado de São Paulo. *In: Anais do 29º Congresso Brasileiro de Geologia, Ouro Preto, MG*. 1: 295 – 305.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1987. Classificação de cotas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sul e sudeste do Brasil. *In: 2º Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo, Águas de Lindóia, SP*. *ACIESP* 71 (2): 185 – 205.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M. G. 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. *In: Lacerda, L. D.; Araújo D. S. D.; Cerqueira, R. & Turq, B. (orgs.). Restingas: origem, estrutura, processos*. Rio de Janeiro, Niterói: CEUFF. pp: 15 – 25.

- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 22 (2): 217 – 223.
- TER BRAAK, C. J. F. 1995. Ordination. *In*: Jongman, R.H.G.; ter Braak, C. J. F. & van Tongeren O.F.R. *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press. pp: 91 – 173.
- VELOSO, H. P. & GOES-FILHO, L. 1982. Fitogeografia Brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação Neotropical. *Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL*, Série vegetação 1: 1 – 80.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE. 123 p.
- VIANA, V. M. & TABANEZ, A. A. J. 1996. Biology and Conservation of forest fragmentes in the Brazilian Atlantic moist forest. *In*: Schelhas, J. & Greenberg, R. (eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. Washington, DC: Island Press. pp: 151 – 167.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica* 33: 49 – 68.
- _____. 1990. Comunidades vegetais das restingas no Rio Grande do Sul. *In*: Anais do 2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira – Estrutura, função e manejo, Águas de Lindóia, São Paulo. *ACIESP* 3: 228 – 248.
- WALTER, H. 1986. *Vegetação e Zonas Climáticas. Tratado de Ecologia Global*. São Paulo: E.P.U. Editora Pedagógica e Universitária. 325 p.
- WEBSTER, G. L. 1995. The panorama of Neotropical cloud forests. *In*: Churchill, S.P.; Baslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical montane forests. Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium*. New York: New York Botanical Garden. pp. 53 – 77.
- WHITMORE, T. C., 1990. *An Introduction to Tropical Rain Forests*. New York: Oxford University Press. 226 p.

- WIENS, J. J & DONOGHUE, M. J. 2004. Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in Ecology and Evolution* 19 (12): 639 – 644.
- YAMAMOTO, C. I. 1999. *Fauna de Formigas (Hymenoptera, Formicidae) de Serrapilheira de Mata Atlântica – Levantamento Quantitativo na Estação Biológica de Boracéia (Salesópolis, SP, Brasil)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 95p.
- ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. London: Prentice-Hall. 662 p.