

FELIPE DE ALVA ESCUREDO D’ORAZIO

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE FLORESTAS ALUVIAIS DO MÉDIO VALE
SUPERIOR DO RIO PARAÍBA DO SUL, SP.**

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

São Paulo

Instituto de Botânica

2012

FELIPE DE ALVA ESCUREDO D’ORAZIO

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE FLORESTAS ALUVIAIS DO MÉDIO VALE
SUPERIOR DO RIO PARAÍBA DO SUL, SP.**

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

ORIENTADOR: DR. EDUARDO LUÍS MARTINS CATHARINO

2012

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

D'Orazio, Felipe de Alva Escuredo

D693c Composição e estrutura de florestas aluviais do Médio Vale Superior do Rio Paraíba do Sul, SP / Felipe de Alva Escuredo D'Orazio -- São Paulo, 2012.

103 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2012

Bibliografia.

1. Mata ciliar. 2. Ripária. 3. Floresta higrófila. I. Título

CDU: 581.526.42

Sócrates: O cão sabe distinguir uma figura amiga ou inimiga pelo simples fato que conhece uma e ignora a outra. Logo, como poderia não amar o conhecimento, se o conhecimento e a ignorância lhe permitem distinguir o amigo do estranho?

Platão, A República.

*Este trabalho é dedicado aos
meus filhos Alice, Eduardo e
Leonardo, e a minha amada
Maria Isabel.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao meu pai, minha mãe e minha irmã, por me proporcionarem este momento.

Ao curso de pós-graduação em Meio Ambiente e Biodiversidade Vegetal do Instituto de Botânica do Estado de São Paulo e ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelos incentivos dados para a confecção deste trabalho.

Agradeço aos pesquisadores e colegas de curso pelo auxílio na identificação das espécies coletadas: Dra. Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), Dr. João Batista Baitello (Lauraceae), Dr. João Aurélio Pastore (Meliaceae), Dr. Osny Tadeu de Aguiar (Myrtaceae), Me. André Luiz Gaglioti (Moraceae) e mestrando Rafael Felipe de Almeida (Malpighiaceae).

Aos amigos que me acompanharam durante as coletas de campo, Ricardo dos Santos “Guri”, Ricardo Marcondes Bulgarelli “Bulga”, Igor D’Orazio, Eduardo Hortal Pereira Barreto, Jefferson da Paz “Jeff”, Paulo Lahoz “Paulord” e Túlio Luiz Laitano Penha. Fico devendo uma pra vocês.

Ao Dr. Eduardo Pereira Gomes Cabral pelas sugestões dadas no projeto durante o início deste trabalho e ao final, com relação à apresentação de dados.

Aos membros presentes na banca do exame de qualificação, Dra Nathália Macedo Ivanauskas, Dr. Maria Margarida Fiuzza de Melo e Maria Tereza Gromboni Guratini, pelas sugestões e dicas dadas.

Aos colegas mais próximos do curso, Ricardo Pedro Guazzeli Rosario e Eduardo Hortal Pereira Barreto, pelas apresentações que ajudaram na compreensão de alguns conhecimentos e pelas dicas de campo e na escrita desta dissertação.

Ao Senhor Lázaro pela autorização dada para o estudo em sua área em Tremembé, e pela conservação voluntária deste fragmento. E também da autorização para a coleta de dados no fragmento de Eugênio de Melo através do senhor José Alves Filho, que manteve sempre a prosa no prumo alinhado no pleito da sinceridade e da sabedoria da vivência.

À minha mulher e meus filhos, por terem de suportar meu distanciamento durante as saídas de campo e meu isolamento durante as análises, estudos e ao escrever esta dissertação.

Agradeço também dois grandes professores e amigos, Dr. Pablo Carrasco Garcia e Dra. Solange Castanheira dos Anjos, meus padrinhos acadêmicos, que conseguiram incutir o pensamento científico em minha cabeça sem deixar de lado o propósito social. Se não tivesse tido contato com vocês não teria conhecimento sobre este curso e também não poderia ter conhecido o Dr. Catharino, indicado por vocês para o auxílio em outro trabalho.

E finalmente agradeço, extremamente, este meu orientador, Dr. Eduardo Luis Martins Catharino, que além de ter participado de todas as fases citadas anteriormente (identificação, saída de campo, dicas, sugestões, a práxis de um orientador), também sempre demonstrou valores admiráveis, reconhecíveis não só por mim, e que antes de dar crédito ao seu inestimável conhecimento devo ressaltar a pessoa maravilhosa que é.

Muito Obrigado a todos.

SUMÁRIO

Índice de figuras.....	VII
Índice de tabelas.....	XI
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1. <i>Objetivos</i>	5
2. CARACTERIZAÇÃO DO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL	6
2.1. <i>Geologia</i>	6
2.2. <i>Geomorfologia</i>	7
2.3. <i>Hidrologia</i>	10
2.4. <i>Evolução climatológica holocênica</i>	11
2.5. <i>Histórico Socioeconômico</i>	12
3. AS FLORESTAS QUE MARGEIAM CORPOS D'ÁGUA	15
3.1. <i>Conceitos</i>	15
3.2. <i>Funções</i>	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1. <i>Caracterização da área</i>	24
4.2. <i>Estudo florístico-estrutural</i>	26
4.3. <i>Similaridade florística</i>	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1. <i>Florística</i>	32
5.2. <i>Estrutura</i>	42
5.2.1. <i>Resultados em Eugênio de Melo (EM)</i>	42
5.2.2. <i>Resultados em Tremembé (TR)</i>	47
5.3. <i>Análise conjunta dos levantamentos</i>	53
5.4. <i>Análise comparativa entre florestas aluviais paulistas</i>	60
6. CONCLUSÃO	70
7. RESUMO/ABSTRACT	72
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
9. ANEXO: Sinonimização para efeito de similaridade	86

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Cobertura vegetal remanescente do Estado de São Paulo. A área verde refere-se à cobertura vegetal formada por remanescentes de florestas do domínio atlântico e em amarelo a sua cobertura original no estado de São Paulo (adaptado de Campalini & Schaffer, 2010).....	1
FIGURA 2	Variações topográficas que podem ocorrer nos terrenos que margeiam um mesmo rio em diferentes pontos longitudinais (montante – jusante) (Fonte: Prof2000, 2011).....	3
FIGURA 3	Esquema ilustrativo de um exemplo geomorfológico que se aplica à situação do Vale do Paraíba. O detalhe em amarelo do <i>graben</i> representa as camadas sedimentares encaixadas entre o <i>horst</i> da Serra da Mantiqueira e o da Serra do Mar (fonte: Rio de Janeiro, 2011).....	7
FIGURA 4	Compartimentos do relevo do estado de São Paulo, destacando as faixas de dobramentos da região sudeste (fonte: modificado a partir de IBGE, 2000 <i>apud</i> Martinelli, 2009).....	8
FIGURA 5	Zoneamentos geológicos de um trecho das formações existentes no litoral do Sul-Sudeste entre as capitais de Curitiba e Rio de Janeiro. Blocos e fragmento cratônico: (LA) Luís Alves, (CF) Cabo Frio, (SF) São Francisco; Terrenos arqueanos e paleoproterozóicos: (C) Curitiba, (SM) Serra do Mar, (JF) Juiz de Fora, (M) Mantiqueira; Faixas de dobramento meso a neoproterozóicas: (RG) Alto Rio Grande, (R) Ribeira, (SG) Nappe Socorro-Guaxupé; Seqüências sedimentares e vulcanossedimentares Cambro-ordovicianas (CO); Zonas de cisalhamento: (1) Campos do Meio, (2) Jacutinga-Ouro Fino, (3) Jundiuvira-Boquira-Rio Preto; (4) Cubatão; (5) Lancinha; (6) Além Paraíba (Campanha & Sadowsky, 1999, <i>apud</i> Sallun & Sallun Filho, 2009).....	9
FIGURA 6	Perfil esquemático das formações aluviais ocorrentes no território brasileiro (obtido e modificado a partir de Veloso <i>et al.</i> , 1991).....	19
FIGURA 7	Esquema da influência entre fatores e efeitos ocorrentes em uma área ripária (Lima & Zakia, 2000, modificado a partir de Likens, 1992).....	22
FIGURA 8	Localização da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em sua abrangência interestadual em destaque a porção localizada no estado de São Paulo. Em azul, a sub-bacia do Médio Vale Superior do Rio Paraíba do Sul onde estão localizadas as áreas de estudo: 1, Eugênio de Melo - EM (São José dos Campos) e 2, Tremembé - TR.....	24
FIGURA 9	Pluviometria e temperatura média anual para a região de abrangência do estudo. Foram considerados os dados disponíveis pelo CEPAGRI (2011) para os municípios de Taubaté, Tremembé, Caçapava, São José dos Campos e Jacareí durante um ano.....	26

FIGURA 10	Modelo da parcela utilizada para a amostragem nos quatro fragmentos selecionados indicando a linha central, metragens e numeração das subparcelas.....	26
FIGURA 11	Imagens de satélite de 2011 obtidas através do software GoogleEarth do fragmentos analisados em Tremembé (TR) e Eugênio de Melo (EM), com o posicionamento das parcelas e suas distâncias referentes ao rio Paraíba do Sul (cerca de 1,5 km em TR e 1 km em EM) (GoogleEarth, 2012).....	27
FIGURA 12	Mapa do estado de São Paulo com a localização das áreas utilizadas nas análises de similaridade.....	31
FIGURA 13	Porcentagem em relação ao número de espécies totais pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremembé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, Indet. – Indeterminada).....	37
FIGURA 14	Porcentagem em relação ao número de espécies arbóreas pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremembé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, Indet. – Indeterminada).....	37
FIGURA 15	Porcentagem em relação ao número de indivíduos arbóreas das amostragens fitossociológicas pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremembé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, as espécies indeterminadas atingiram valores $\leq 0,2\%$).....	38
FIGURA 16	Porcentagem em relação ao número de espécies arbóreas coletadas e as categorias sucessionais para cada uma das áreas (EM e TR) e da listagem completa (total). (Categoria sucessional: P – Pioneira, NP - Não Pioneira, Indet. – Indeterminada).....	39
FIGURA 17	Porcentagem em relação ao número de indivíduos arbóreos amostrados na fitossociologia e as categorias sucessionais para cada uma das áreas (EM e TR) e da listagem completa (total). (Categoria sucessional: P – Pioneira, NP - Não Pioneira, Indet. – Indeterminada).....	40
FIGURA 18	Curvas do coletor em fragmento de floresta aluvial em Eugênio de Melo (São José dos Campos), SP, com curva em vermelho referente a média a partir de 100 randomizações e em azul representando o intervalo de 95% de confiança (Gráfico obtido através do programa PAST 2.08).....	42
FIGURA 19	Gráfico relacionando frequência, densidade e dominância relativas, expressos em porcentagem, para sete espécies com maiores IVI do fragmento analisado em Eugênio de Melo (São José dos Campos, SP).....	44

FIGURA 20	Histograma em classes de altura pelo número de indivíduos em 0,2ha de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em Eugênio de Melo com destaque (em vermelho) da concentração em altura de 53,3% dos indivíduos amostrados (São José dos Campos, SP).....	44
FIGURA 21	Histograma em classes de diâmetro pelo número de indivíduos das amostras em Eugênio de Melo (EM1 e EM2) com destaque (em vermelho) da concentração em diâmetro superior a 50% dos indivíduos amostrados.....	46
FIGURA 22	Curvas do coletor em fragmento de floresta aluvial em Tremembé, SP, com curva em vermelho referente a média a partir de 100 randomizações e em azul representando o intervalo de 95% de confiança (Gráfico obtido através do programa PAST 2.08).....	47
FIGURA 23	Frequência, densidade e dominância relativas expressos em porcentagem para cada uma das 10 espécies mais importantes segundo o IVI da amostra de Tremembé.....	49
FIGURA 24	Histograma em classes de altura pelo número de indivíduos em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila aluvial em Tremembé, SP, com destaque (em vermelho) para os indivíduos (57,4%) com alturas entre 5,5 e 10,5m.....	50
FIGURA 25	Histograma em classes de diâmetro pelo número de indivíduos das amostras em Tremembé (TR1 e TR2), SP, com destaque (em vermelho) para os indivíduos (50,3%) com diâmetros entre 5 e 11,25 cm.....	51
FIGURA 26	Dendrograma da relação entre o número de indivíduos das espécies por subparcelas calculado a partir do coeficiente de Bray-Curtis através do método UPGMA pelo programa FitoPac 2.1 (correlação cofenética de 0,87198), com destaque para as espécies com maior peso na distribuição dos grupos e subgrupos formados.....	54
FIGURA 27	Ordenação da relação entre o número de indivíduos das espécies por subparcelas partir de análise distendida (DCA) obtida pelo programa FitoPac 2.1.....	55
FIGURA 28	Gráfico comparativo entre os boxplot de alturas por subamostra (EM1, EM2, TR1 e TR2) e amostra (EM – Eugênio de Melo e TR – Tremembé).....	56
FIGURA 29	Gráfico comparativo entre os boxplot de diâmetros por subamostra (EM1, EM2, TR1 e TR2) e amostra (EM – Eugênio de Melo e TR – Tremembé).....	56
FIGURA 30	Número de espécies das famílias mais ricas entre Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR).....	57

FIGURA 31	Número de indivíduos das famílias com maior densidade entre Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR).....	58
FIGURA 32	Porcentagem total de espécimes arbóreas pioneiras amostradas em cada uma das áreas em levantamento fitossociológico subdividido em famílias (EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé).....	59
FIGURA 33	Porcentagem de espécimes arbóreos não pioneiros amostrados em cada uma das áreas em levantamento fitossociológico subdividido entre as seis famílias com maior abundância de espécies (EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé).....	59
FIGURA 34	Dendrograma obtido a partir do coeficiente de Jaccard e método de agrupamento UPGMA relacionando 30 listagens de espécies arbóreas de levantamentos em florestas ripárias do estado de São Paulo. Destaque para os agrupamentos mais significativos (vide legendas e especificações das áreas na tabela 6).....	60
FIGURA 35	Mapa do estado de São Paulo com a localização das áreas dos trabalhos utilizados na análise de similaridade e com cores relativas a cada grupo formado pelo dendrograma apresentado anteriormente.....	65
FIGURA 36	Chave representando a divisão dos grupos formados pelo dendrograma de similaridade entre as áreas comparadas.....	66

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1	Lista de espécies coletadas em Eugênio de Melo e Tremembé recomendadas para o plantio na região da planície aluvial do médio vale superior do rio Paraíba do Sul (Tremembé e São José dos Campos, SP). EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé; GE – grupo ecológico: P – pioneira, NP – não-pioneira, EX - exótica; SD – síndrome de dispersão: ANE – anemocórica, AUT – autocórica, ZOO – zoocórica; H - hábito: Arb – arbusto, Arv – árvore, Epif – epífita, Erv – erva, Trep – trepadeira; CA – categoria de ameaça (São Paulo, 2008): QA – quase ameaçada; NP – nome popular.....	32
TABELA 2	Listagem ordenada pelo IVI das espécies arbóreas do levantamento realizado em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila densa aluvial da várzea do rio Paraíba do Sul, Eugênio de Melo (São José dos Campos, SP). (Legenda: NI - número de indivíduos, NSubp - número de subparcela, DR - densidade relativa, FR - frequência relativa, DomR - dominância relativa, %Ram - porcentagem de indivíduos ramificados, VR - volume relativo, IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância).....	43
TABELA 3	Listagem ordenada pelo IVI das espécies arbóreas do levantamento realizado em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila densa aluvial da várzea do rio Paraíba do Sul, Tremembé, SP. (Legenda: NI - número de indivíduos, NSubp - número de subparcela, DR - densidade relativa, FR - frequência relativa, DomR - dominância relativa, %Ram - porcentagem de indivíduos ramificados, VR - volume relativo, IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância).....	48
TABELA 4	Comparação dos dados estruturais obtidos entre as amostras de Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR) com destaque para os maiores valores por critério.....	53
TABELA 5	Lista dos estudos utilizados na análise de similaridade apresentando dados metodológicos, de diversidade e estruturais para cada um destes. G – Grupo; SG – Subgrupo; Sigla (Sub-bacias hidrográficas): AT – Alto Tietê, VP – Vale do Paraíba, LN – Litoral Norte, MP – Médio Paranapanema, PCJ – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, AP – Alto Paranapanema, TB – Tietê-Batalha, SG – Sapucaí Grande, TJ – Tietê-Jacaré, A – Aguapeí, P – Pardo, MG – Mogi-Guaçu; Alt. – Altitude; Formação: FB – Floresta de Brejo, FR – Floresta Ripária, FG – Floresta de Galeria, FGC – Floresta de Galeria em Cerradão, FHC – Floresta Higrófila em Cerrado, TCFP – transição Cerrado e Floresta Paludícola, TCMC – transição Cerrado e Mata Ciliar, FES – Floresta Estacional Semidecidual, FESM – Floresta Estacional Semidecidual Montana, FESA – Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, FESMC – Floresta Estacional Semidecidual em Mata Ciliar, FESP – Floresta Estacional Semidecidual Paludosa, FESRIFP – Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, FODA – Floresta Ombrófila Densa Aluvial; Ha – área amostral em hectares,	

Mét. – método: P – parcelas, Q – quadrantes, F – florística, C – censo; Incl. – critério de inclusão (cm): dap – diâmetro a altura do peito, das – diâmetro a altura do solo; NI – número de indivíduos; Dens/h – densidade por hectare; AB/h – área basal por hectare; N°sp – número de espécies; Eq – equabilidade de Pielou; Divers – índice de diversidade de Shannon-Wiener..... 51

TABELA 6 Dados obtidos a partir do programa PAST 2.08 revelando as distâncias de similaridade entre as 31 áreas analisadas (incluindo separadamente as amostras de Eugênio de Melo e Tremembé) pelo índice de Jaccard.(maiores valores por coluna em ordem decrescente representados pelas cores, respectivamente, de amarelo, rosa e verde). As siglas utilizadas nas linhas e colunas referem-se aos trabalhos selecionados nesta análise e estão relacionadas na Tabela 5)..... 67

INTRODUÇÃO GERAL

Em decorrência do desmatamento já amplamente documentado, a fragmentação e o isolamento de remanescentes florestais do domínio de “Mata Atlântica” no Estado de São Paulo pode ser historicamente resumido (figura 1). No início do século XIX, as formações florestais do estado ocupavam aproximadamente 81,8% de sua área total (20.450.000 hectares), enquanto que em 1972 já ocupavam somente 8,33% (com maior concentração nas regiões escarpadas da fachada atlântica paulista) (Serra Filho *et al.*, 1975; CONSEMA, 1985; Câmara, 1991; Kronka *et al.*, 1993). Estes dados indicam para a obrigatoriedade do reflorestamento e preservação de determinadas zonas especiais, como medidas compensatórias em atividades que causem grandes proporções de danos ao ambiente, mesmo que utilizando técnicas mitigatórias do impacto causado (São Paulo, 2001; São Paulo, 2008).

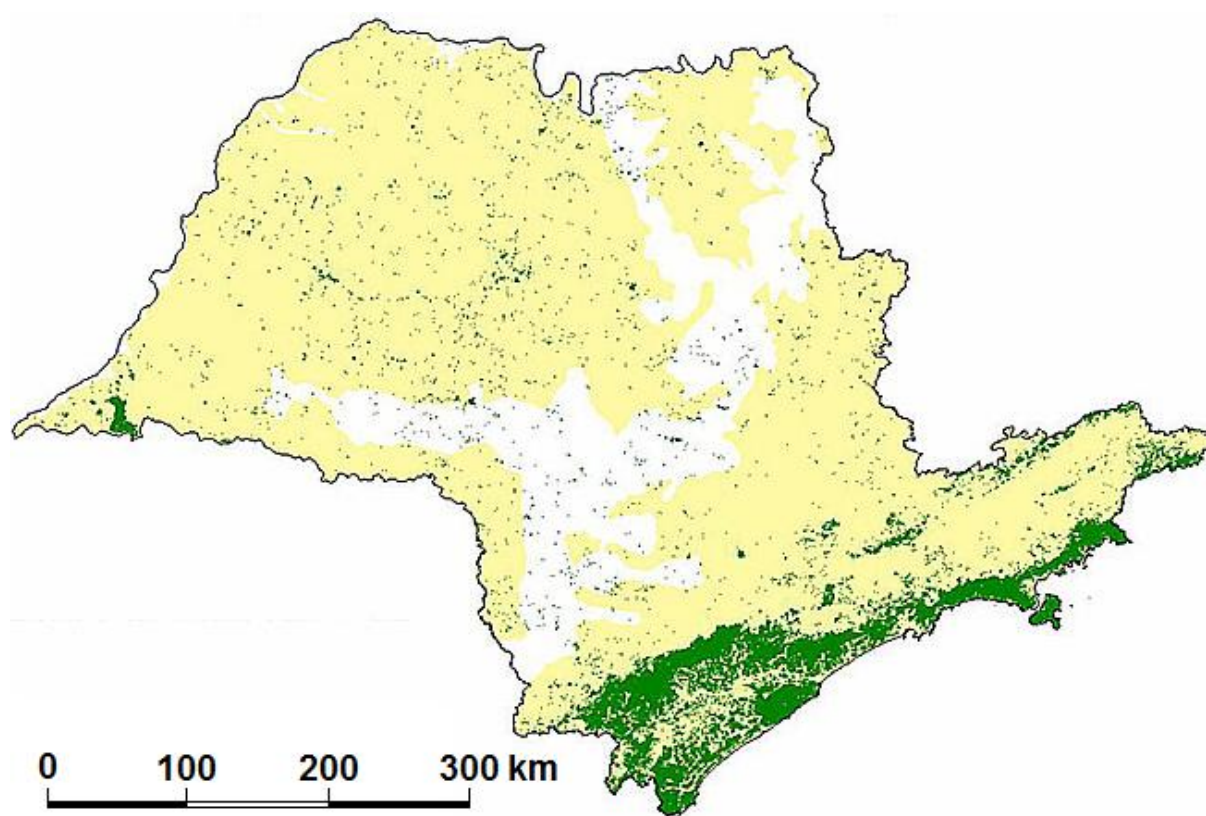


Figura 1. Cobertura vegetal remanescente do Estado de São Paulo. A área verde refere-se à cobertura vegetal formada por remanescentes de florestas do domínio atlântico e em amarelo a sua cobertura original no estado de São Paulo (adaptado de Campalini & Schaffer, 2010).

Vale destacar, ainda, que a Mata Atlântica assegura a fertilidade do solo, protege as escarpas de serras e encostas de morros, além da existência de sete das nove maiores bacias hidrográficas brasileiras neste bioma. Sendo assim, proteger a Mata Atlântica também é proteger os processos hidrológicos responsáveis pela quantidade e qualidade da água potável para cerca de 3,4 mil municípios e seus 120 milhões de habitantes que vivem na área de domínio atlântico e para os mais diversos setores da economia nacional, como a agricultura, a pesca, a indústria, o turismo e a geração de energia. A Mata Atlântica ajuda a regular o clima, a temperatura, a umidade e as chuvas, proporcionando qualidade de vida para 70% da população brasileira (Schäffer & Prochnow, 2002; Campalini & Schaffer, 2010). Grande parte do território paulista foi coberta por formações vegetais pluviais com influência do Oceano Atlântico e estacionais no oeste do estado, mas um quinto de sua área seria composta por variações fisionômicas de Cerrado, sendo que a abrangência deste bioma em 1962 era de 15,4%, sendo drasticamente reduzidos à 4,8% já no início da década de 70. Nos últimos anos foram registrados menos de 1% do estado de São Paulo coberto por este tipo de vegetação (Eiten, 1970; Kronka *et al.*, 1993; Siqueira & Durigan, 2007).

Muitos dos trabalhos nas últimas décadas concentram esforços na caracterização florística e fitogeográfica das formações florestais paulistas e na estrutura das florestas remanescentes, notadamente primitivas e secundárias, que contribuem apresentando dados que possam dinamizar os projetos de preservação, conservação e restauração ecológica, principalmente fisionomias associadas à Floresta Atlântica. Quanto às matas e florestas ciliares, ripárias ou de várzea, pode ser notado um aumento no número destes estudos, no entanto, nenhum trabalho disponível foi encontrado referindo-se a vegetação que margeia o rio Paraíba do Sul (Gibbs & Leitão Filho, 1978; Leitão Filho, 1992; Reys *et al.*, 2005).

Este tipo de vegetação higrófito, notadamente formações florestais de várzeas aluvionares permanentemente encharcadas, chamadas florestas de brejo ou florestas paludosas, que ocorrem em toda a extensão do estado, apresentam grande variedade quanto a sua composição florística, fitossociológica e estrutural, devido ao fato de que a variação topográfica e físico-química do solo nas margens de corpos d'água afeta as características hidrológicas do terreno (figura 2). Sendo ainda problemática a terminologia para as “florestas ciliares” ou “ripárias”, este estudo adota genericamente o termo “floresta aluvial”, para as florestas situadas em várzeas aluviais recentes, permanentemente ou periodicamente encharcadas, pois este é o termo empregado oficialmente para o Brasil (Catharino *et al.*, 1987; Mantovani, 1987; Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992; Rodrigues, 1992; Salis *et al.*, 1994; Ivanaukas *et al.*, 1997; Spina *et al.*, 2001).



Figura 2. Variações topográficas que podem ocorrer nos terrenos que margeiam um mesmo rio em diferentes pontos longitudinais (montante – jusante) (Fonte: Prof2000, 2011).

A região que abrange os municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, localizados na Bacia Hidrográfica do Médio Vale Superior do Rio Paraíba do Sul, é considerada uma das maiores fornecedoras de areia para construção civil do país. O maior problema ambiental enfrentado pelo poder público local é o impacto causado por estas mineradoras sobre a vegetação de várzea e/ou ripária (Brasil, 2010; Batista *et al.*, 2010).

É relevante acrescentar que, de um ponto de vista amplo, esta formação florestal apresenta vital importância como corredor de migração, entre outras funções hidrológicas e biológicas bem destacadas nos últimos anos. Mas, ao observarmos de forma pontual e localizada, a relevância sobre os estudos desenvolvidos nessa região apresenta-se muito mais convincente, considerando que, além de existirem poucos fragmentos de floresta aluvial nestas áreas, a vegetação local é a única memória paisagística do Vale do Paraíba e que está sendo ameaçada devido ao crescimento das mineradoras em áreas de preservação, conservação e recuperação de várzeas (Durigan, 1990; Torres *et al.*, 1992; Metzger *et al.*, 1998; Batista *et al.*, 2010).

Para atender a legislação ambiental estadual (São Paulo, 1996; São Paulo, 1999), devido a especificidade deste tipo de ecossistema, há a necessidade de se realizar estudos florísticos e fitossociológicos nas proximidades destes empreendimentos, a fim de obter uma listagem de espécies ocorrentes na região para a elaboração dos projetos de reflorestamento das florestas aluviais. Mas, como estes estudos não são publicados, este procedimento torna-se repetitivo em outros locais circunvizinhos, fazendo com que a compensação leve mais tempo para ser concretizada (São Paulo, 1996; São Paulo, 1999).

Dos estudos concretizados no estado de São Paulo e consultados para a elaboração deste projeto, nota-se a concentração dos trabalhos principalmente na região administrativa de Campinas, onde foram realizados oito dos estudos relacionados às florestas aluviais (Rodrigues, 1992; Torres, 1994; Toniato, 1996; Spina, 1997; Bertani *et al.* 2001; Spina *et al.*, 2001; Marques *et al.* 2003; Teixeira & Assis, 2005), sendo que o restante dos levantamentos feitos no estado encontra-se de forma isolada nas regiões administrativas de Franca (Teixeira & Rodrigues, 2006; Teixeira & Assis, 2009), Araraquara (Bertoni & Martins, 1987), Marília (Durigan, 1994; Giampietro, 2005), Sorocaba (Ivanaukas *et al.*, 1997) e São José dos Campos (Sanchez *et al.*, 1999).

Alguns estudos já foram realizados na região alvo deste projeto, como as coletas feitas pela pesquisadora Dra. Giselda Durigan no bioma de cerrado (SINBIOTA, 2010). Apesar da patente necessidade de informações técnicas no âmbito dos trabalhos de reflorestamento local, nenhum estudo publicado foi encontrado sobre as formações aluviais ocorrentes na área, deixando, portanto, uma lacuna de conhecimento que deve ser preenchida com informações que irão dar maior clareza para a recuperação de áreas degradadas nos locais onde estas areeiras se instalam (Gibbs & Leitão Filho, 1978; Leitão Filho, 1982; Leitão Filho, 1992; SINBIOTA, 2010).

1.1.Objetivos

Para este trabalho espera-se contribuir tanto com o conhecimento da estrutura e diversidade das florestas aluviais na região do vale do rio Paraíba do Sul, como com um trabalho integrado que busca adequar e implementar a recuperação efetuada pelas mineradoras de areia, através da definição de espécies adequadas e refinamento de estratégias para recomposição das florestas aluviais regionais.

Portanto, os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Caracterizar a composição florística e estrutural da vegetação arbórea de várzeas aluviais na bacia hidrográfica do médio vale superior do rio Paraíba do Sul;
- Definir associações e/ou espécies arbóreas indicadoras e/ou mais comuns de duas diferentes fisionomias florestais das várzeas aluvionares;
- Verificar como as florestas aluviais paulistas formam agrupamentos obedecendo aos limites fitogeográficos ou hidrográficos (considerando as grandes bacias hidrográficas).
- Listar espécies recomendadas para recuperação de várzeas úmidas da região.

2. CARACTERIZAÇÃO DO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL

2.1. Geologia

As faixas de dobramento proterozóicas, formadas e/ou remobilizadas durante o Ciclo Brasileiro, concentram as saliências orográficas essenciais do país. O reaproveitamento destas estruturas brasileiras durante o fanerozóico explica a distribuição das principais serras e escarpas (serras da Mantiqueira, do Mar e do Espinhaço, serras do Nordeste, escarpas marginais das grandes bacias intracratônicas fanerozóicas, entre outras), bem como suas orientações paralelas àquelas herdadas da Orogênese Brasileira (Souza *et al.*, 2005,).

A princípio, Otto Maull (1930, *apud* Almeida 1964) havia sugerido uma tectônica de falhas para explicar a origem do vale e Washburne (1930, *apud* Almeida, 1964) sugeriu tratar-se de uma bacia de ângulo de falha, produzida pelo adernamento de um peneplano em direção à Mantiqueira, juntamente com atividades de falhas ocorridas no Terciário superior, após a deposição dos folhelhos betuminosos, continuando-se provavelmente até o Pleistoceno. Apesar de Moraes Rego (1932, *apud* Almeida, 1964) sugerir uma formação por erosão diferencial atuando em faixa de rochas menos resistentes contidas em vasta dobra sinclinal, fatos conhecidos permitiram concluir não ser erosão o único ou o principal fator de sua origem, tendo em vista as deformações de suas camadas, comprovadas por sondagens e pelo exame de exposições artificiais, terem sido suficientemente indicativas do papel desempenhado pela tectônica na configuração geral do vale (Almeida, 1964).

A depressão que formou o Rifte Continental do Sudeste do Brasil abateu-se durante o Oligoceno, a partir de uma distensão crustal relacionada com a abertura do Oceano Atlântico e, conseqüentemente, reativação da zona de cisalhamento do Paraíba do Sul, arqueamento causado pelo levantamento da Serra do Mar e basculamento da Bacia de Santos (Almeida, 1976; Melo *et al.*, 1985; Souza *et al.*, 2005). Durante estes eventos formou-se a Bacia de Taubaté, assim como a Bacia de São Paulo, que receberam, possivelmente no Plioceno, sedimentação detrítica flúvio-lacustre, sendo estas camadas conseqüências imediatas de acidentes tectônicos. As colinas de ambas as bacias são representadas por diferentes níveis de pedimentação atribuíveis ao Pleistoceno, evidências fundamentais de que estas bacias tectônicas apresentam idade pré-pleistocênica (Almeida, 1964; Ab'saber, 1969).

Após a sedimentação das camadas terciárias do vale do Paraíba, mesmo as da formação mais nova, houve processos de falhamento relacionados com o evento neotectônico

de transcorrência dextral do vale, atribuíveis ao Pleistoceno Superior e Holoceno (Almeida, 1964; Ab'saber, 1978; Silva & Mello, 2011).

Existem na bacia duas formações. A inferior, cuja espessura excede 240m em Tremembé, incluindo depósitos fluviais e lacustres indicando apreciável represamento da drenagem, que em certo momento transformou a bacia em região de um ou vários grandes lagos. As camadas superiores, originadas em sua grande maioria nos canais fluviais e planícies de inundação, são argilas mais ou menos arenosas, arenitos e menores lentes de conglomerados com seixos de quartzo. É de se notar que existem fraturas na formação inferior que não atingem a superior holocênica, na qual se desenvolveu a vegetação analisada, indicando que a atividade tectônica no vale prosseguiu durante a sedimentação (Almeida, 1964).

2.2. Geomorfologia

Baseado na divisão geomorfológica proposta por Almeida (1964), na Província do Planalto Atlântico, encontra-se, na região sudeste do estado de São Paulo, a Zona do Médio Vale do Paraíba do Sul, compreendendo cerca de 5.850 km². Esta região é formada por um *graben* com 3.100 km², com cotas altimétricas de 500 a 600 metros, entre o *horst* da Serra do Mar e o *horst* da Serra da Mantiqueira com altitudes de 800 a 1000 metros, com maiores elevações na serra do Quebra-Cangalha (figura 3). O trecho paulista da Zona do Médio Vale do Paraíba tem cerca de 200 km de extensão, sendo que a depressão alongada é caracterizada por uma ampla planície aluvial que segue sentido nordeste a partir do município de Jacareí até as cidades de Queluz e Areias, fazendo fronteira com o estado do Rio de Janeiro (Troppmair, 2000).

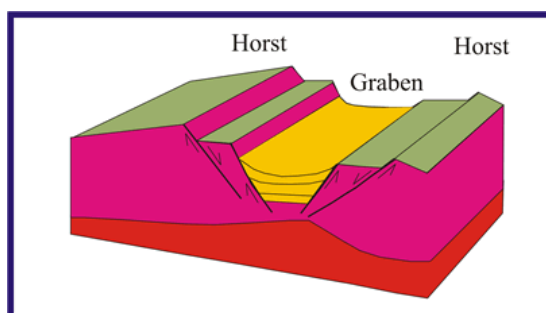


Figura 3. Esquema ilustrativo de um exemplo geomorfológico que se aplica à situação do Vale do Paraíba. O detalhe em amarelo do *graben* representa as camadas sedimentares encaixadas entre o *horst* da Serra da Mantiqueira e o da Serra do Mar (fonte: Rio de Janeiro, 2011).

Esta planície é constituída por feições planas em vales fluviais, poucos metros acima do nível da drenagem, acompanhando os cursos fluviais, depósitos caracterizados pela intercalação de areias finas a grossas, com estratificações cruzadas e siltes argilosos, castanhos acinzentados, com boa preservação de restos vegetais e com idade holocênica. O relevo do entorno desta planície é composto por colinas sedimentares e baixos morros cristalinos, além de tabuleiros e colinas com esporões locais, que separam os planaltos do Paraitinga e da Bocaina, das elevadas escarpas da Serra da Mantiqueira (Almeida, 1964; Troppmair, 2000; Silva & Mello, 2011).

Segundo Almeida (1964), distinguem-se duas subzonas no vale: os Morros Cristalinos, formada por morros e serras da borda norte do Planalto do Paraitinga, e a Bacia de Taubaté (figura 4). Esta última constitui uma bacia do tipo *rift*, apresentando uma sedimentação tipicamente continental sintectônica, com depósitos de granulometria grossa nas bordas falhadas da bacia, além de depósitos arenosos e argilosos (Riccomini, 1989).

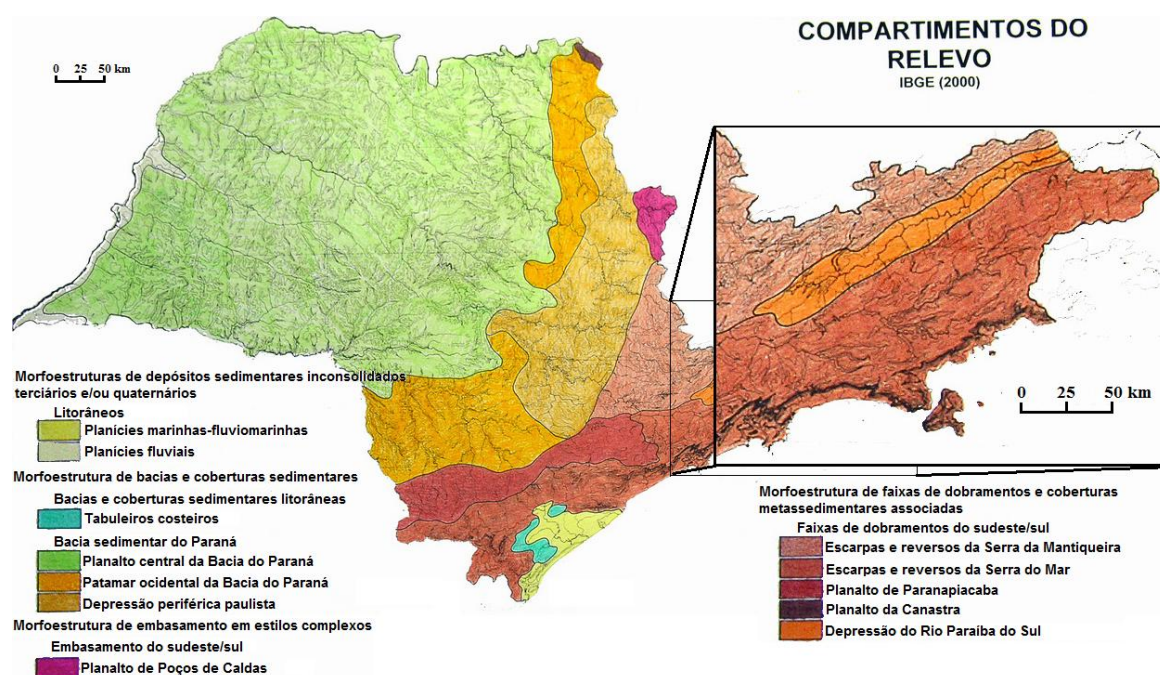


Figura 4. Compartimentos do relevo do estado de São Paulo, destacando as faixas de dobramentos da região sudeste (fonte: modificado a partir de IBGE, 2000 *apud* Martinelli, 2009).

A Bacia de Taubaté, juntamente com as bacias sedimentares terciárias de Resende e Volta Redonda, caracterizadas pela sedimentação exclusivamente continental ligado a ambientes fluviais e lacustres, correspondem ao segmento central do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB). Este sistema é representado por rochas metamórficas e ígneas do Cinturão de Dobramentos Ribeira (Hasui *et al.*, 1975), possuindo evolução complexa e idades que vão desde o Arqueano até o Proterozóico Superior. Zonas de cisalhamento pré-

cambricas com direção NE são marcantes na estruturação desta região, delimitando blocos crustais de formas alongadas e/ou sigmoides (figura 5) (Silva & Mello, 2011).

Por tratar-se de um sistema fluvial meandrante, os depósitos sedimentares aluviais que ocorrem na calha do rio Paraíba do Sul podem ser nos canais, com acumulação no leito, pela erosão dos sedimentos das margens côncavas (barras do pontal), do acúmulo de material em meandros abandonados, nos diques marginais e pelo rompimento destes diques, quando o material particulado avança pela elevação do nível fluvial depositando sedimentos nas margens e no lado oposto ao rio nestes diques. Além destes processos, há também os depósitos sedimentares de planície de inundação, onde se encontram os fragmentos florestais estudados, onde ocorrem predominantemente os processos de suspensão devido às condições físicas de baixa densidade e comportamento coloidal das partículas. Todos estes eventos estão relacionados a formação dos aluviões, ou solos aluviais, pois são formados a partir de sedimentos transportados e depositados pela ação fluvial (Giannini & Riccomini, 2003; Riccomini *et al.*, 2003).

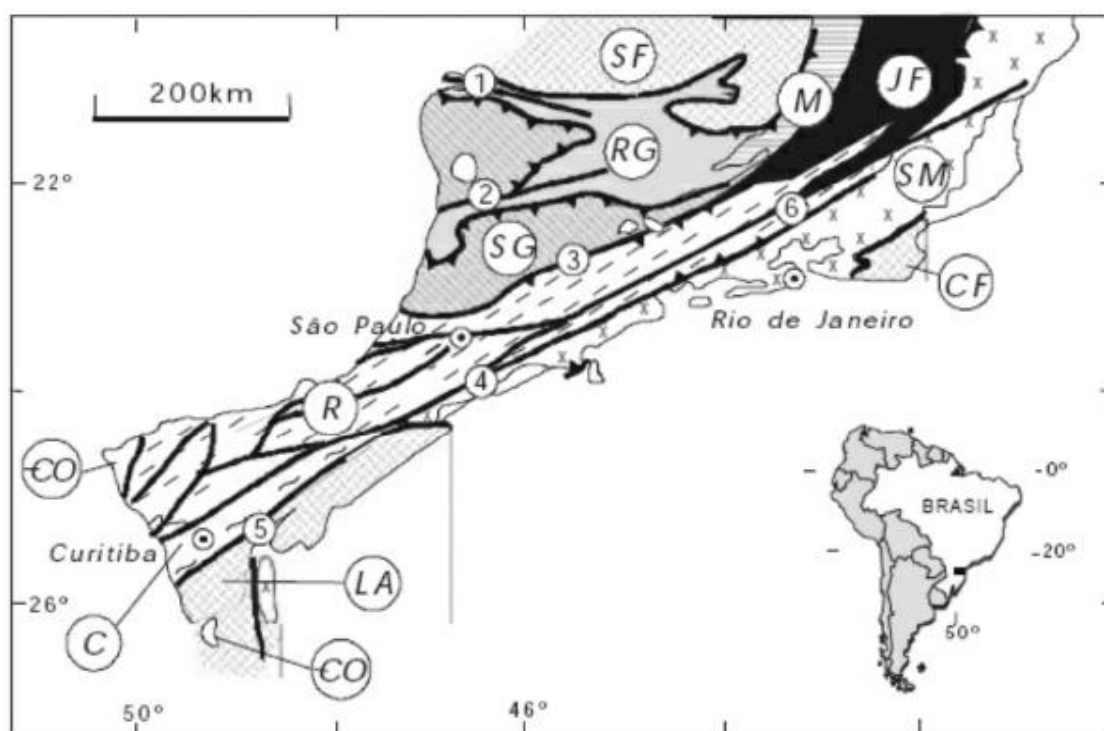


Figura 5. Zoneamentos geológicos de um trecho das formações existentes no litoral do Sul-Sudeste entre as capitais de Curitiba e Rio de Janeiro. Blocos e fragmento cratônico: (LA) Luís Alves, (CF) Cabo Frio, (SF) São Francisco; Terrenos arqueanos e paleoproterozóicos: (C) Curitiba, (SM) Serra do Mar, (JF) Juiz de Fora, (M) Mantiqueira; Faixas de dobramento meso a neoproterozóicas: (RG) Alto Rio Grande, (R) Ribeira, (SG) Nappe Socorro-Guaxupé; Sequências sedimentares e vulcanossedimentares Cambro-ordovicianas (CO); Zonas de cisalhamento: (1) Campos do Meio, (2) Jacutinga-Ouro Fino, (3) Jundiuvira-Boquira-Rio Preto; (4) Cubatão; (5) Lancinha; (6) Além Paraíba (Campanha & Sadowsky, 1999, *apud* Sallun & Sallun Filho, 2009).

2.3. Hidrologia

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul ocupa aproximadamente 57.000 km² distribuídos entre os estados de São Paulo (13.605 km²), Rio de Janeiro (22.600 km²) e Minas Gerais (20.500 km²). O curso d'água principal forma-se a partir da confluência no município de Paraibuna (SP) do rio Paraibuna, que nasce na cidade de Cunha (SP), com o rio Paraitinga, com sua nascente localizada no município de Areias (SP), no planalto da Bocaina, na Serra do Mar. Depois de Paraibuna, o rio Paraíba do Sul segue sentido oeste até formar uma curva praticamente de 360° que se completa no município de Guararema (SP), onde toma direção oposta. A partir da cidade de Jacareí (SP), as margens são planícies extensas e que acompanham o rio até o município de Cachoeira Paulista (SP), sendo este trecho conhecido por “Vale do Paraíba”. Seu percurso segue sentido leste até sair do estado de São Paulo e entrar no Rio de Janeiro, recebendo água de seus afluentes vindos de Minas Gerais, desaguando nos mares fluminenses no município de São João da Barra (Troppmair, 2000; Marengo & Alves, 2005).

O rio Paraíba do Sul é utilizado para fins domésticos e industriais, abastecendo cerca de 15 milhões de habitantes, sendo 87% deste total moradores de regiões metropolitanas, e também como receptor de efluentes desta população (Marengo & Alves, 2005). Além destes usos, existem em seu curso barragens artificiais com a finalidade de produção energética e, principalmente, para controlar a vazão do rio (Patriani & Cunha, 2010). No trecho paulista da bacia, destacam-se os reservatórios de Paraibuna/Paraitinga (86 MW), Santa Branca (58MW) e Jaguari (27,6 MW). As represas de Paraibuna/Paraitinga e Jaguari apresentam os maiores volumes de regularização de vazões e são fundamentais no abastecimento de mais de 8 milhões de habitantes da região metropolitana do Rio de Janeiro (CBH-OS, 2003, *apud* Marengo & Alves, 2005).

O intenso uso urbano, industrial e energético que se faz dos recursos hídricos desta bacia contribuíram para o aumento da demanda de água, comprometendo sua quantidade e qualidade. A consequência destes impactos é representada no baixo nível das represas e das vazões do rio Paraíba do Sul, que não foram influenciados significativamente por mudanças climáticas do regime de chuva na bacia, mas pelo alto grau de contaminação do rio que é classificado como “altamente poluído” (Troppmair, 2000; Marengo & Alves, 2005).

2.4. Evolução climatológica holocênica

Durante o final do Pleistoceno, entre cerca de 30.000 e 21.000 anos A.P., verifica-se uma fase mais fria e seca na região, com presença de uma vegetação arbórea caracteristicamente tropical e biodiversa, como também áreas de savanas. Mais tarde, de 21.000 à cerca de 12.000 anos A.P., estabeleceu-se um mosaico vegetacional de floresta-savana. A transição entre a época do Pleistoceno e Holoceno teria sido marcada pela inconstância da vegetação e do clima, caracterizada inicialmente por uma fase úmida, evidenciando um ambiente aberto, pantanoso/brejososo, com solos encharcados, sucedida por uma tentativa de instalação de cobertura vegetal, com a presença de diversas espécies pioneiras e predomínio da vegetação de savana (Barros, 2003).

Já no Holoceno, estudos palinológicos desenvolvidos em Jacareí e Taubaté indicam que em 9.720 e 8.200 anos A.P., o clima local era mais úmido e frio que o atual e presença de pólen de Araucária nesses sedimentos, por volta de 8.100 anos A.P., embora em porcentagens baixas, sugere a existência de árvores desse táxon espalhadas na paisagem. Em Eugênio de Melo, as porcentagens de Araucária nesse período são bem maiores e atestam uma expansão desse elemento nas florestas da região no início desta época. Entre 8.200 a 5.400 anos A.P., o clima se tornou mais quente e mais seco que o atual (Garcia, 1994; Garcia *et al.*, 2004).

Durante o período entre 4.300 e 300 anos A.P. observou-se que, no intervalo de tempo analisado, não ocorreram alterações climáticas em grande escala que pudessem refletir alterações marcantes na vegetação. Entretanto, foi verificada uma brusca mudança no registro palinológico, caracterizando a ação antrópica na região. A vegetação regional seria reflexo dos constantes desmatamentos ocorridos, iniciados a partir da cultura cafeeira no médio vale do rio Paraíba do Sul (Souza *et al.*, 2005).

Atualmente, as massas de ar polares e, principalmente, tropicais, chegam até as serras, provocando chuvas orográficas encurraladas no corredor do Vale do Paraíba. As máximas precipitações podem alcançar valores de 2.250 mm/ano, principalmente nos pontos mais altos das serras do Mar e Mantiqueira. O regime pluviométrico da região, segundo Troppmair (2000), baseia-se na precipitação média anual de 1.800 a 2.000 mm em 160 dias, sendo no verão 1.300 mm durante cerca de 100 dias e 600 mm no inverno quando contamos 60 dias. Para Marengo & Alvez (2005), a média pluviométrica durante o verão é 200 mm/mês e 250 mm/mês no período de máxima precipitação (dezembro e janeiro), enquanto no inverno, a precipitação média acumulada é inferior a 5 mm/mês.

A temperatura média anual varia entre 18°C e 24°C, com máximas de 30°C e absolutas chegando aos 38°C, e média das mínimas de 13°C, com geadas de dois dias por ano (Marengo & Alvez, 2005). Estes dados permitem concluir que o clima da região pode ser classificado como temperado úmido com inverno seco e verão quente (Cwa) na classificação de Köppen-Geiger (Setzer, 1966).

2.5. Histórico Socioeconômico

O Vale do Paraíba, desde o início da colonização, teve um papel importante na conexão entre o Rio de Janeiro e São Paulo. Usado como rota desde o século XVII durante o ciclo do ouro, no início do século XVIII foram sendo formados pequenos povoamentos que serviam de suporte aos caminhos existentes entre o litoral e o sertão de Minas. Acontecimentos históricos, como a transferência da capital do País (ainda colônia) para o Rio de Janeiro (XVIII) e a abertura dos portos (XIX), intensificaram o desenvolvimento na região, principalmente com o advento da cafeicultura (Lima, 2003; Novaes, 2006; Ricci, 2008; Patriani & Cunha, 2010).

Esta atividade se intensificou no Brasil no século XIX com a sua chegada à região do Vale do Paraíba em São Paulo e os efeitos do desmatamento durante o ciclo do café refletem hoje no aumento de metais pesados contaminantes nas águas do rio Paraíba do Sul, decorrente dos processos erosivos proporcionados durante o período (Rodrigues Filho *et al.*, 2002). Considerando o ano de 1850, quando o estado de São Paulo apresentava-se coberto por 80 % do Bioma Mata Atlântica e 20% de Cerrado e outras formações vegetais, é notável o impacto causado pela cafeicultura nas formações florestais até o início da fase de industrialização intensa, já em 1950, quando a Floresta Atlântica correspondia à 18% do território estadual (Campanili & Schaffer, 2010).

A proximidade com o Rio de Janeiro, através do porto de Paraty, e de São Paulo, facilitava a exportação do produto e possibilitava a captação de créditos junto aos bancos destas cidades para os investimentos na região. Desde então, a região passou a apresentar grande influência no setor econômico do país, pois o período de produção do café proporcionou o acúmulo de capital local que subsidiou a exploração e o investimento em outras atividades (Marcondes, 2002; Ricci, 2008).

A rentabilidade econômica da época atraía mão-de-obra, fazendo com que a população local aumentasse, sendo que no início da expansão da cafeicultura no Vale do Paraíba (1854) a população total da região era inferior a 138.000, sendo que na decadência da atividade (1920) já existiam aproximadamente 477.000 habitantes (Milliet, 1946).

Em decorrência do esgotamento do solo e o declínio da cafeicultura, ocorre migração de boa parte das famílias produtoras para o oeste paulista que representavam, em 1940, dois terços da população do Vale do Paraíba. Desta forma, no início do século XX houve um aumento da mão-de-obra formada basicamente por trabalhadores provenientes das lavouras de café, possibilitando aos investidores o pagamento de salários mais baixos que refletiam no baixo custo dos produtos, que inicialmente destinavam-se às pequenas cidades que já possuíam uma demanda considerável, fornecendo capital suficiente para pequenos investimentos (Ricci, 2008; Patriani & Cunha, 2010).

Consequentemente, devido à desvalorização na região, as propriedades eram vendidas com valores muito baixos, atraindo o modelo da pecuária leiteira, assim como da carne e seus derivados, proveniente de Minas Gerais (Lima, 2003). Esta atividade ainda é uma das principais no ramo da agropecuária no Vale do Paraíba em São Paulo.

Com o enfraquecimento do modelo agrícola durante o final do século XIX, a região do Vale do Paraíba enfrenta um período de estagnação econômica, que perdura até o desenvolvimento industrial, tendo início no final da década de 1940. A criação da Companhia Siderúrgica Nacional em 1946 (em Volta Redonda) e a construção da Rodovia Presidente Dutra no início da década de 50 impulsionaram este processo, fortalecendo a conexão entre as metrópoles dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Em 1980, dois terços dos habitantes passaram a viver nos centros urbanos. Atualmente, diversos municípios na região do Vale apresentam menos de 5% da população vivendo nos campos (Novaes, 2006; Patriani & Cunha, 2010).

Devido ao fato da localização estratégica do Vale do Paraíba, durante o desenvolvimento industrial, a região foi o berço científico e bélico do país, com a construção de centros de pesquisa avançada de cunho militar e civil, como o Centro Tecnológico da Aeronáutica – CTA (convertida em Centro de Tecnologia Aeroespacial em 1971) e do Instituto de Tecnologia Aeronáutica – ITA (1947), que serviram de base para fundação de empresas privadas, como a AVIBRÁS, e estatais, como a EMBRAER e ÓRBITA (Becker & Egler, 1989).

Até o início do século XXI o parque industrial situado na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul contava com mais de 8.500 indústrias, sendo 2.500 em São Paulo, 4.000 no Rio de Janeiro e 2.000 em Minas Gerais. Na região do Vale funcionavam 3.659 unidades industriais, 12.806 estabelecimentos comerciais e 12.110 unidades de serviço, sustentando mais de 3 milhões de pessoas, correspondendo a cerca de 12% do PIB nacional na época (Novaes, 2006; Patriani & Cunha, 2010).

É relevante salientar que, além do complexo industrial e tecnológico localizado ao longo do Vale do Paraíba, assim como do histórico agropecuário baseado inicialmente com a produção de café, seguida da pecuária leiteira, que se mantém atualmente dividindo território com a produção de arroz, a região é uma das maiores produtoras de areia do país, contribuindo com 10% da produção nacional e 23% no estado de São Paulo, sendo que 80% deste total são consumidos pela região metropolitana deste Estado (Reis *et al.*, 2006).

A mineração de areia nas várzeas do Rio Paraíba do Sul, área de ocorrência dos fragmentos analisados neste estudo, é um dos principais fatores de impacto na região, principalmente pelo método aplicado para a extração, que intensifica os processos erosivos e a contaminação da água por efluentes, óleos lubrificantes e combustíveis (Souza Júnior, 2004). A abertura das cavas de areia proporcionam maior evaporação e perda de água no sistema, afetando a quantidade de água na bacia hidrográfica, e este procedimento depende da retirada das camadas superiores das várzeas e o desflorestamento de algumas áreas, sendo que no trecho entre Jacareí até Pindamonhangaba foi constatada a ocorrência de novas cavas entre 1993 e 2003 em áreas de restrição do Zoneamento Ambiental Minerário, zonas de Preservação, Recuperação e Conservação de Várzea (Ab'Saber, 1969; Reis *et al.*, 2006).

3. AS FLORESTAS QUE MARGEIAM CORPOS D'ÁGUA

3.1. Conceitos

Os termos utilizados na literatura acadêmica para conceituar as florestas que ocorrem em solos mais ou menos encharcados, formadas por espécies que suportam como fator limitante o encharcamento permanente ou sazonal do solo, são diversos e têm variado ao longo de anos. A denominação deste tipo de vegetação como fundamento para destacar esta formação das demais foi inicialmente apresentada de forma universal por Tansley & Chipp (1926), quando consideraram como particular a “vegetação marítima, pantanosa e aquática”, como comunidades influenciadas diretamente pela saturação hídrica do solo. Porém, Gonzaga de Campos, já em 1912, foi o primeiro a utilizar oficialmente no Brasil a expressão “mata ciliar”, para descrever as vegetações que se apresentavam como “pestanas” junto à margem dos rios, assim como também denominou de “capões”, aquelas formações vegetais isoladas em forma de ilhas, comumente encontradas em depressões dos terrenos entremeadas por cursos ou corpos d’água (Campos, 1912).

Posteriormente, também em escala global, Burt-Davy (1938) distingue as “formações arbóreas úmidas edáficas” de outras fisionomias e subdivide estas formações em: floresta aberta ribeirinha; floresta dos pântanos; floresta de palmeiras dos pântanos; além da floresta aberta dos mangues e floresta aberta do litoral. O autor também descreve as formações herbáceas dos pântanos, cuja fisionomia condiz com a de um campo encharcado. Em seguida, Sampaio (1945), utilizando a mesma terminologia de Gonzaga de Campos, referiu-se às formações úmidas do Brasil como sendo compostas, fundamentalmente, por elementos da flora da Zona das Matas Costeiras (mata atlântica), e que adentravam os sertões (cerrado e caatinga) e as Matas Mistas da Zona dos Pinhais (floresta de araucárias), tanto na forma de capões como margeando também os cursos d’água dessas regiões. Da mesma forma estariam também presentes sob o domínio amazônico.

O mesmo autor cita, ainda, a flora higrófila das baixadas úmidas e a flora hidrófila dos alagados e lagoas na Zona Marítima de Restingas e no Planalto da Zona dos Cocais, e também dos terrenos baixos e úmidos, em sua maioria apresentando fontes naturais de água, formando vegetações características na Zona da Caatinga, como são os Carnaubais (vegetação com o predomínio expressivo da espécie *Copernicea cerifera*). Ainda na década de 40, Santos (1943) e Azevedo (1950), utilizam a terminologia “floresta de babaçuais” e “mata de galeria”, para as formações florestais em solos úmidos e próximas aos cursos d’água, assim como destacam o Pantanal e a região litorânea como formações complexas. Posteriormente,

Kuhlmann (1952), Andrade-Lima (1966) e Veloso (1966) deixaram de citar estas fisionomias como de primeira ordem em suas classificações, mantendo apenas aquelas que teriam visibilidade em escala nacional.

Hueck (1956) delimitou as formações fitogeográficas para o estado de São Paulo, onde, além de destacar a Floresta Semi-Seca do Vale do Paraíba como peculiar, demarca as “florestas inundáveis” acompanhando os rios em solos sedimentares arenosos e argilosos, assim como as “florestas pantanosas e turfosas” ao longo dos rios. Quanto a este aspecto, a escala fitogeográfica estadual apresentada no estudo deste autor, propõe estas fisionomias como distintas dentro de uma variável, a saturação permanente (pantanosas e turfosas) ou temporária (inundáveis) da água no solo.

No mesmo ano foram propostos internacionalmente no Acordo de Yangambi os tipos vegetacionais apresentados por Aubréville (1956): Floresta Paludosa (bosque pantanoso em florestas fechadas edáficas), Floresta Periodicamente inundada (bosque periodicamente inundado em florestas fechadas edáficas), Floresta Ripícola (bosque ripícola em florestas fechadas edáficas), e também as Pradarias Aquáticas e Pantanosas das formações gramíneas, misturadas ou não a florestas (Maquin, 1966). Quanto à terminologia estrangeira apresentada para as formações florestais, nota-se que algumas palavras possuem origem mais restritiva, como é o caso de pântano (*swamp* em inglês e *marécaugese* em francês), ao contrário do que ocorre com o termo ripícola, que tanto em francês como em inglês possuem a mesma raiz latina.

Trochain (1957) apresentou um sistema de classificação universal baseado na vegetação africana considerando o hábito da vegetação como parâmetro de primeira ordem, sendo as fisionomias herbáceas com influência da saturação hídrica no solo denominadas de “campo pantanoso” e “campo aquático”. Entre 1965 e 1966, ElleMBERG e Mueller Dombois propõe uma classificação mais detalhada e classifica as formações intensamente úmidas e de caráter arbóreo em “floresta densa ombrófila aluvial” e “floresta densa ombrófila pantanosa” (ElleMBERG & Mueller-Dombois, 1965/6 *apud* Veloso *et al.*, 1991). Este sistema de classificação subsidiou os conceitos adotados durante o projeto RADAMBRASIL, exposto adiante.

Rizzini (1963) ressaltou a importância da classificação destas formações edáficas, mesmo que estas representassem uma fase da sucessão primária. Desta forma, propôs as delimitações fitogeográficas das Florestas Paludosas como classe de formação subdividida nas séries Amazônica, Litorânea, Fluvial Austral e Marítima, enquanto as Florestas Ripárias e

em Manchas foram consideradas séries para a classe das Florestas Pluviais. O autor ainda classifica a formação dos “campos de várzea”, dentro da classe dos campos (ou *grasslands*), e, assim como Sampaio (1945), também descreve as comunidades higrófilas, pertencentes à ambientes úmidos, como a planície de inundação e a vazante do Rio São Francisco, e as comunidades hidrófilas, encontradas em ambientes excessivamente ricos em água, como as veredas de buritizais no Planalto Central.

Na década de 70, o projeto RADAMBRASIL, baseado no sistema internacional de Mueller e Dombois, como citado anteriormente, propõe a classificação da “região ecológica da vegetação lenhosa oligotrófica pantanosa” (Campinarana) arbórea densa, arbórea aberta e gramíneo-lenhosa ocorrendo exclusivamente em Roraima e norte do estado do Amazonas. Para o restante das formações ocorrentes no país, foi acrescido o termo “aluvial” para as florestas ombrófila densa, aberta e mista, e floresta estacional semidecidual e decidual, com influência fluvial (Veloso, 1975 *apud* Veloso *et al.*, 1991).

Posteriormente, Eiten (1983) elabora um estudo mais detalhado de classificação da vegetação brasileira e, a partir da formação chamada por ele de “floresta tropical perenifólia”, realiza subdivisões para fisionomias com influência marcante da água no solo, assim como da umidade atmosférica. Foram consideradas pelo autor, dentro desta formação florestal, as vegetações arbóreas “de várzea estacional”, “de várzea de estuário”, “pantanosa” e “nebulosa”. Ainda considerava como formações independentes as “veredas”, o “palmeiral” (babaçual, carnaubal, buritizal, etc.), o “chaco”, o “pantanal”, o “brejo estacional” e o “brejo permanente”. Esta classificação foi desconsiderada pela maioria dos pesquisadores por apresentar muitas especificidades locais e, assim como no caso de Gonzaga de Campos (Campos, 1912) em relação às matas ciliares, seu mapeamento não apresentaria definições satisfatórias em escala nacional.

Até aquele momento, diversos termos já haviam sido designados para a classificação desta vegetação, que se configura fundamentalmente pelo excesso de água no solo. Com o passar das décadas, novos conceitos foram sendo empregados para denominar estas florestas, assim como também de suas subdivisões, como fez o autor citado acima. Desde então podem ser encontrados na literatura acadêmica os termos e conceitos de florestas ripárias ou de galeria do interior, incluindo várzeas aluvionares em geral bem drenadas; florestas de brejo do interior, permanentemente encharcadas; florestas sobre planícies litorâneas, floresta de anteparo e de condensação (nebulosa), entre outros (Troppmair & Machado, 1974; Gibbs & Leitão Filho, 1978; Gibbs *et al.*, 1980; Eiten, 1983; Bertoni & Martins, 1987; Catharino *et al.*,

1987; Mantovani *et al.*, 1989; Rodrigues, 1992; Ramos-Neto, 1993; Sanches, 1994; Salis *et al.*, 1994; Torres *et al.*, 1994; Ivanaukas *et al.*, 1997; Spina, 1997, Toniato *et al.*, 1998; Spina *et al.* 2001).

Em 1989 é realizado no município de Campinas, no estado de São Paulo, o simpósio sobre mata ciliar, evento em que foram discutidos e apresentados estudos sobre diversas áreas de conhecimento relacionadas a este ecossistema. Dentre estes, deve-se destacar os trabalhos de Catharino (1989a) e Mantovani (1989), em que abordam a problemática das variantes de nomenclatura, sendo que o último autor também discorre sobre os fatores condicionantes das vegetações ditas “ciliares”.

Veloso *et al.* (1991), tomando como base o projeto RADAMBRASIL, propõe um sistema de classificação que foi utilizado em 1992 pelo IBGE e é considerado o sistema oficial para o Brasil. Os autores consideram como formações ribeirinhas, ou “floresta ciliar”, as fisionomias-ecológicas (figura 6): “Floresta Ombrófila Densa Aluvial”, “Floresta Ombrófila Mista Aluvial”, “Floresta Estacional Semidecidual Aluvial” e “Floresta Estacional Decidual Aluvial”, sendo as duas últimas respectivamente com maior frequência na depressão pantaneira e bacia do rio Paraguai, e ocorrência quase exclusiva no estado do Rio Grande do Sul e pantanal sul-mato-grossense. Para as formações florestais associadas a cursos d’água nas fisionomias de “Savana” (cerrado), “Savana-estépica” (caatinga, chaco, campos de Roraima e parque de Espinilho do Quaraí), e “Estepe” (campanha gaúcha e campos meridionais), foram adotados o termo floresta de galeria.

Os mesmos pesquisadores ainda definem um grupo denominado de “sistema edáfico de primeira ocupação”, ou “formações pioneiras”, em alusão às fisionomias vegetais relacionadas a um processo dinâmico de sedimentação do solo, seja de origem marinha ou fluvial, que possibilita uma sucessão diferenciada da formação clímax circundante. Nesta categoria, foi realizada a seguinte divisão das formações pioneiras: “vegetação com influência marinha” (restingas), “vegetação com influência fluviomarinha” (manguezal e campos salinos), e “vegetação com influência fluvial” (comunidades aluviais). Neste caso, as comunidades aluviais são caracterizadas pela presença de espécies herbáceas e arbustivas, porém, na figura apresentada pelos autores, não existe um direcionamento em relação às legendas, sendo possível inferir que este sistema pode comportar comunidades arbóreas, associadas ou não a palmeiras.

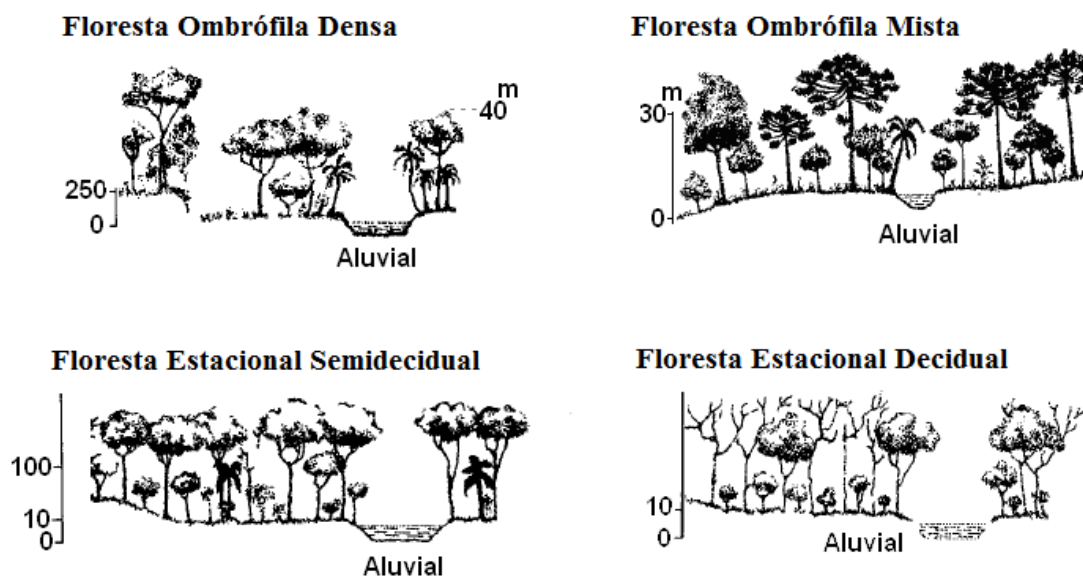


Figura 6. Perfil esquemático das formações aluviais ocorrentes no território brasileiro (obtido e modificado a partir de Veloso *et al.*, 1991).

Rodrigues (1999), baseando-se em estudos como de Bertoni & Martins (1987) e Catharino (1989), utiliza as expressões “florestas ripárias”, para designar as formações que acompanham os cursos d’água em terrenos mais elevados e com interflúvio florestal, e “florestas paludosas”, referindo-se à vegetação ocorrente nas várzeas e brejos quase permanentemente alagados em um estudo da vegetação de Piracicaba e da região circundante. Posteriormente, Rodrigues (2000) analisa o sistema de classificação de Veloso *et al.* (1991) onde discorda do termo “aluvial” para a distinção das formações vegetais com influência hídrica de outras fisionomias, como as submontanas e montanas, já que se trata de um conceito relacionado com a sedimentação de materiais de origem fluvial, sendo que alguns cursos d’água em que ocorrem florestas podem ocorrer solos de origens que não estejam vinculadas a este processo. Para o autor, o termo mais adequado para este tipo de fisionomia seria a expressão “ribeirinha”, sendo aplicada obedecendo ao sistema proposto por Veloso *et al.* (1991), e também incorporou os termos usados para as divisões existentes para as formações pioneiras. Desta forma, a Floresta Ombrófila Densa Aluvial de Veloso *et al.* (1991), passaria a ser designada por Floresta Ombrófila Densa Ribeirinha com influência fluvial permanente, sazonal, ou até mesmo sem influência fluvial.

No vocabulário do IBGE (2004), “floresta ripária” é sinônimo de “floresta de galeria”, já que ambas são consideradas formações que margeiam um ou dois lados de um curso d’água, em uma região com vegetação de interflúvio não florestal. Considera a “mata ciliar” como sendo a vegetação predominantemente arbórea que acompanha a margem dos rios, e “brejo” como um terreno plano, encharcado, que aparece nas regiões das cabeceiras ou em

zonas de transbordamento de rios, permanentes ou intermitentes. Outro termo dentro deste trabalho é “igapó”, que é um termo indígena para uma floresta paludosa de menor desenvolvimento, pobre em espécies e em solo arenoso, comum na região amazônica.

A grande variedade de ambientes determinados pela microtopografia, latitude, características químico-físicas e periodicidade do encharcamento do solo, entre outros fatores, como a forma do curso d’água (meandrado, rio encaixado, estuário), são fatores que dificultam uma classificação generalista. Por tanto, este estudo utiliza o sistema de classificação considerado oficial (IBGE, 1992), procurando dar maior detalhamento com o uso de termos mais específicos apresentados por outros autores.

3.2. Funções

As formações florestais que margeiam os corpos d’água não só são influenciadas por fatores hidrológicos de um sistema, como também influenciam o ecossistema ripário. A área ripária, do ponto de vista hidrológico, pode ser definida como a zona de transição entre o ambiente terrestre, ou terrícola, e o aquático. Esta passagem pode ocorrer de forma direta, quando uma depressão em uma planície é ligada a um lago ou córrego, ou de forma indireta, como em vales profundos, onde a água que precipita nas encostas infiltra no solo e escorre subsuperficialmente até atingir um ecossistema aquático (Lima, 1989).

Os estudos em relação às funções desempenhadas por estas vegetações nas áreas ripárias, em especial sobre os seus efeitos na qualidade e disponibilidade de água nestes ecossistemas, fornecem justificativas suficientes para que estas formações tenham prioridades em termos de alocação de recursos para pesquisas (Lima & Zakia, 2000). Estas formações são fundamentais para a manutenção dos recursos hídricos e de sua disponibilidade devido a uma cadeia de fatores proporcionados pela presença desta vegetação.

Com a retirada da vegetação ripária, o solo permanece exposto ao impacto direto da precipitação, antes amortecido pela folhagem das copas, promovendo a suspensão de partículas que são carregadas pelo aumento do escoamento superficial. Este processo promove o carreamento destes sedimentos e minerais alterando as características físico-químicas do solo e intensificando a ação da erosão. Além da função exposta acima, a trama de raízes formadas pelos espécimes botânicos destas áreas ripárias desempenha o papel de contenção do solo, proporcionando a estabilidade do solo, além de propiciar a infiltração das

águas da chuva para as camadas abaixo do solo. Desta forma, além de evitar os processos erosivos, a vegetação atua no carregamento do reservatório de águas subterrâneas, ou lençol freático (Lima, 1989; Hinkel, 2003)

Os sedimentos carregados pelo escoamento superficial, quando atingem os corpos d'água, alteram suas características qualitativas como o aumento da turbidez, coloração e condutividade elétrica, além de transportarem para as águas resíduos industrializados que podem conter componentes tóxicos ao ecossistema aquático e, em determinadas quantidades, impróprias para o consumo humano. A presença da vegetação ripária, por promover a percolação, atua no aumento do volume do escoamento subsuperficial, proporcionalmente à diminuição do escoamento superficial (Lima & Zakia, 2000; Hinkel, 2003). Desta forma, os materiais que seriam carregados superficialmente, como herbicidas sintéticos, são transportados entre as raízes das plantas participando de ciclos biogeoquímicos para serem absorvidos, promovendo um efeito de filtragem da água que segue para o leito ou águas subterrâneas de determinada bacia. Os sedimentos de maior granulometria em suspensão desencadeiam o processo de assoreamento, que, através do acúmulo deste material no fundo de um rio, ou lago, torna o leito deste mais raso provocando a redução do ecossistema aquático (Kunkle, 1974; Lima 1989; Barton & Davies, 1993; Checchia, 2003).

A influência da vegetação ripária na fauna e microbiota aquática é reforçada por trabalhos como o realizado por Sousa (2005) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Amanã, em que salienta o papel de dispersão de espécies arbóreas do Igapó estudado e a importância de frutos desta vegetação na alimentação de 53,02% de um cardume analisado. Além de fornecerem recursos alimentares, as florestas que margeiam rios ou lagoas propiciam a redução da temperatura da água em até 3°C, proporcionando determinado grau de conforto térmico para a biota aquática, e seus resíduos vegetais, como folhas, galhos e troncos, atuam formando novos abrigos para estes organismos e como suprimento orgânico neste sistema (Lima, 1989; Lima & Zakia, 2000; Lóis, 2001). A alteração nos regime de cheias participa no ciclo de fornecimento do suprimento orgânico durante a elevação das águas proveniente da vegetação temporária, formada basicamente por espécies de ciclo anual, que são consumidas pela biota aquática, ocorrendo um aumento nestas populações. Por sua vez, os metabólitos nitrogenados produzidos por estes organismos decantam nas margens dos córregos e lagos servindo de nutrientes para a vegetação que ali se instala durante o período da vazante (Lima & Zakia, 2000).

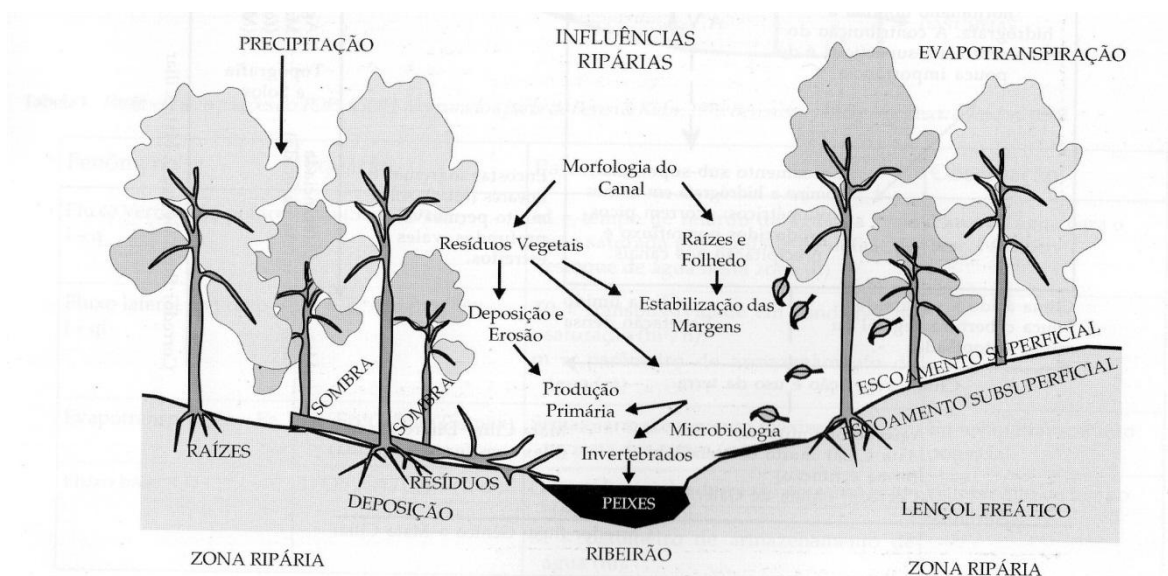


Figura 7. Esquema da influência entre fatores e efeitos ocorrentes em uma área ripária (Lima & Zakia, 2000, modificado a partir de Likens, 1992).

Estas formações podem atuar como corredores ecológicos em forma de Área de Preservação Permanente (APP), amparadas legalmente como garantias legais de refúgio aos sobreviventes da fauna silvestre, propiciando movimento da fauna, além de recursos para alimentação e reprodução desta (Jacob, 2003). Estes corredores ripários lineares atuam como ligação entre fragmentos para a fauna endêmica de pequenos mamíferos em estudo na mata atlântica (Naxara, 2008), e, de alguma maneira, possui o efeito de borda minimizado, reduzindo sua influência nestes animais. Também atuam na dispersão vegetal abrigando, por vezes, espécies de terra firme, sendo consideradas fontes importantes de sementes para o processo de regeneração natural (Lima & Zakia, 2000).

As formações florestais ripárias podem, entretanto, ocasionar o rebaixamento do lençol freático, já que parte do volume de água no sistema é perdida através da evapotranspiração. Porém, as árvores proporcionam um aumento na infiltração de água no solo, desta forma compensando esta perda, tendo em vista que o volume de água no sistema é maior nesta situação do que em um ambiente desprovido desta vegetação. Com a retirada destas florestas, o nível do lençol freático eleva-se até a superfície onde, além de se perder pela evaporação, também é transportada pelo escoamento superficial, gerando um déficit proporcionado pela redução drástica de infiltração, notável principalmente durante a vazante em períodos de estiagem (Rawitscher, 1944).

Desta forma, resumidamente, as funções da vegetação ripária propiciam o aumento do volume de água no sistema (microbacia), a proteção do solo evitando a erosão das margens e

o assoreamento de rios e lagos, a filtragem das águas superficiais e subterrâneas, fornece alimento e abrigo para a biota aquática, a conexão de fragmentos em forma de corredores ecológicos, favorecendo a conservação e preservação dos processos ecológicos de determinada região, e o conforto térmico do ecossistema aquático (figura 7).

A relevância deste tipo de formação florestal adquirida através do conhecimento de seus efeitos controladores dos recursos hídricos convergiu na necessidade de estudos envolvendo a proteção desta vegetação e a elaboração de métodos para tal. Além deste fator, estas áreas florestadas representam obstáculos para a atividade agropecuária e acabam sofrendo corte raso para finalidades como o acesso do gado à água e outros usos humanos. Desta forma, as matas localizadas em áreas ripárias, principalmente àquelas localizadas nas margens dos corpos d'água, são caracterizadas como ambientes de preservação permanente, amparadas por legislação federal e estadual (Lopes & Schiavini, 2007).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização da área

Este estudo foi desenvolvido em fragmentos de florestas aluviais naturais localizados na várzea inundável do Rio Paraíba do Sul, no trecho paulista desta bacia hidrográfica federal, em seu Médio Vale Superior (ANA, 2010) (figura 8), em duas áreas. Dois fragmentos encontram-se no distrito de Eugênio de Melo (área 1: EM), no município de São José dos Campos, nas coordenadas $23^{\circ}07'34.15''$ S e $45^{\circ}47'06.56''$ WG, com aproximadamente 18 ha (EM1), e $23^{\circ}07'27.87''$ S e $45^{\circ}47'20.10''$ WG, com cerca de 4 ha (EM2), ambos a cerca de 550 m de altitude. Outro fragmento foi amostrado no município de Tremembé (área 2: TR) localizado nas coordenadas $22^{\circ}58'40.94''$ S e $45^{\circ}38'05.43''$ WG, com área próxima de 2,3 ha e cerca de 545 m de altitude (TR1 e TR2). Ambos os municípios beiram tanto a rodovia Presidente Dutra (SP/RJ) como também o rio Paraíba do Sul, que são percursos praticamente paralelos.

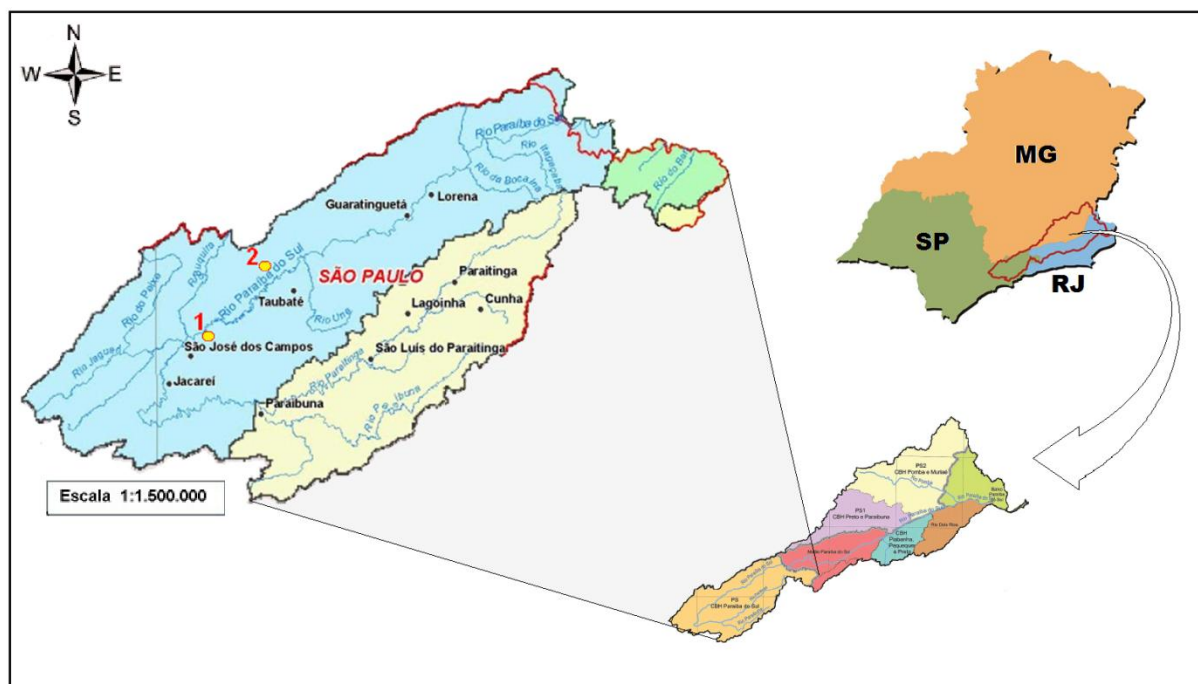


Figura 8. Localização da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em sua abrangência interestadual em destaque a porção localizada no estado de São Paulo. Em azul, a sub-bacia do Médio Vale Superior do Rio Paraíba do Sul onde estão localizadas as áreas de estudo: 1, Eugênio de Melo - EM (São José dos Campos) e 2, Tremembé - TR.

Considerando-se a fisionomia geral da vegetação e as espécies predominantes (e/ou indicadoras de estágio de desenvolvimento florestal) em avaliação visual, além das observações referentes à presença ou ausência de epífitas, espessura da serapilheira, informações obtidas de moradores locais, entre outros (Mantovani, 1989; Catharino, 1989a),

os fragmentos de São José e Tremembé se apresentam com fisionomias distintas. A vegetação do entorno é composta por trechos de Florestas Estacional e Ombrófila, além de Savanas (cerrado) e da transição entre estas formações (Hueck, 1972; Veloso & Góes Filho, 1982; Veloso *et al.*, 1991).

Os fragmentos analisados estão localizados nas várzeas do rio Paraíba do sul sob a atividade de sedimentação aluvial em depósitos de planície de inundação deste sistema fluvial meandrante (Riccomini *et al.*, 2003). Fisionomicamente se adequam a classificação de Campos (1912) como Capões e de Sampaio (1945) como Florestas em Manchas, assim também para o sistema de Hueck (1956) sendo caracterizados como fragmentos de Floresta Inundável, que acompanham os rios no estado de São Paulo. Estes poderiam ainda ser classificados pelo sistema apresentado internacionalmente em Yangambi como Floresta Fechada Edáfica Periodicamente Inundada (Maquin, 1966), considerando a possível redução do período de encharcamento do solo ocasionada pela construção de canais de drenagem próximos aos fragmentos. Enquadram-se também na classificação proposta por Eiten (1983) como fragmentos de Floresta Tropical Perenifólia de Várzea Estacional e até como Floresta Paludosa (Catharino, 1989; Rodrigues, 1999), apesar da considerável sazonalidade do encharcamento. E, finalmente, como adotado para este trabalho, classifica-se estes fragmentos como representantes de Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992), devido à composição florística predominante e o tipo de deposição sedimentar em que se encontram.

Este conceito adotado, mesmo sendo oficial, não caracteriza por completo esta formação florestal, principalmente pelo fato de não estar ainda atribuído a periodicidade da inundação, fato comprovadamente significativo para a composição florística dentro desta fitofisionomia por atuar como potencial limitante (Lieberman *et al.*, 1985; Joly, 1991; Barddal *et al.*, 2004; Budke *et al.*, 2004; Teixeira & Assis, 2005; Scarano, 2006). Deve também ser ressaltado que não há um termo análogo internacionalmente que possa se adequar a esta classificação, principalmente em relação ao termo “aluvial” somado a designação fitogeográfica utilizada, sendo que os termos estrangeiros usuais são *riparian*, *swamp*, *gallery* (ínglês), *marécaugese*, *ripicole* (francês), entre outras variações para cada idioma. Portanto, um estudo mais aprofundado, principalmente envolvendo questões etimológicas, pode facilitar a designação para a classificação destas formações, não só arbóreas, facilitando trabalhos que tem por finalidade a comparação entre as áreas em que este tipo de vegetação ocorre.

O clima na região da calha do Vale do Paraíba analisado pode ser classificado como temperado úmido (Cwa), com invernos secos sob a temperatura e pluviosidade média de 19 °C e 35 mm, e verões quentes, com temperatura e pluviosidade média de 24 °C e 184 mm, sendo a média anual de precipitação próxima de 1.350 mm e da temperatura de 20 °C (figura 9) (Setzer, 1946, 1966; Valladares *et al.*, 2004; CEPAGRI, 2011).

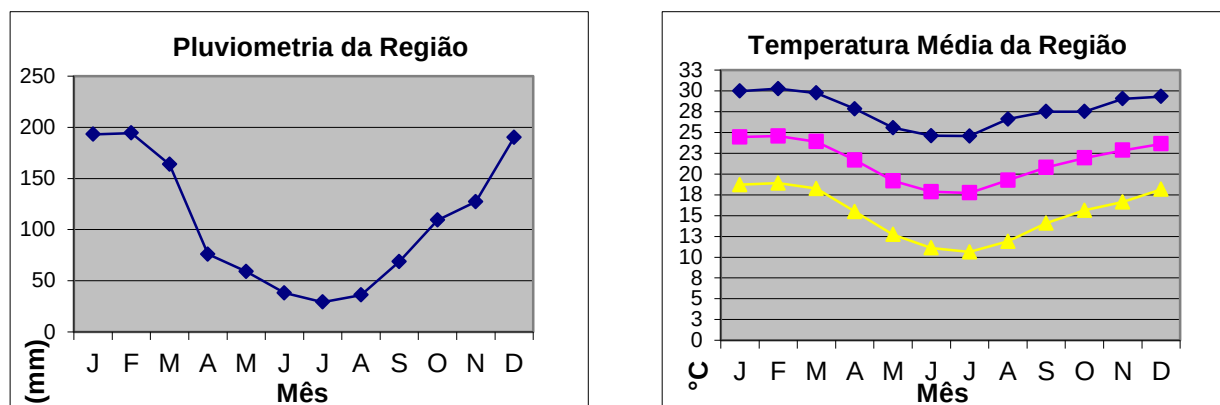


Figura 9. Pluviometria e temperatura média anual para a região de abrangência do estudo. Foram considerados os dados disponíveis pelo CEPAGRI (2011) para os municípios de Taubaté, Tremembé, Caçapava, São José dos Campos e Jacareí durante um ano.

4.2. Estudo florístico-estrutural

Coleta de dados estruturais

Utilizando-se o método de parcelas (Mueller-Dombois & ElleMBERG, 1974), foram montadas 4 parcelas de 50x20m (1000 m²) subdivididas em parcelas menores de 10x10m com o intuito de obter dados de frequência mais precisos (100m²) (figura 10) (Catharino, 1989b). Para que a alocação da linha central da parcela obedecesse a um traçado retilíneo foi utilizada uma bússola de mira; para a confirmação das medidas fez-se uso de trenas de polietileno de 10 e 50m; e para sua estruturação foram empregados canos de pvc e barbante de algodão.

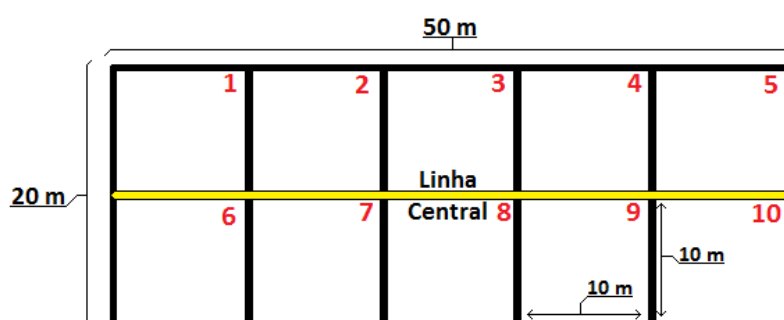


Figura 10. Modelo da parcela utilizada para a amostragem nos quatro fragmentos selecionados indicando a linha central, metragens e numeração das subparcelas.



Figura 11. Imagens de satélite de 2011 obtidas através do software GoogleEarth do fragmentos analisados em Tremembé (TR) e Eugênio de Melo (EM), com o posicionamento das parcelas e suas distâncias referentes ao rio Paraíba do Sul (cerca de 1,5 km em TR e 1 km em EM) (GoogleEarth, 2012).

Foi alocada uma parcela para cada fragmento em Eugênio de Melo e duas parcelas no fragmento de Tremembé, totalizando uma área amostral de 0,4 ha (4000 m²) (figura 11). No interior destas parcelas foram amostrados os indivíduos arbóreos e arbustivos que apresentaram PAP (perímetro à altura do peito – 1,30 m) $\geq$ 15 cm, sendo que a altura destes indivíduos foi estimada através de comparação com vara graduada e utilização de um telêmetro (para os indivíduos com altura superior a 12 m). As medidas de circunferências foram obtidas com o uso de uma fita métrica de 1,50 m. Foram considerados os indivíduos mortos, pois estes fazem parte do quadro descritivo momentâneo, objetivado pelo estudo fitossociológico, e por possibilitarem a interpretação dos processos dinâmicos que podem estar atuando nos fragmentos estudados a partir de valores quantitativos (Assis, 1991).

Foram incluídos nas parcelas todos os indivíduos que permaneceram sob a linha de 50 m externa à parcela do lado dos números de 6 a 10 das subparcelas, e da linha de 20 m externa à parcela das subparcelas 5 e 10. Os espécimes que estiveram sob a linha de 50 m externa à parcela, referente aos números de 1 a 5 de subparcela, foram excluídos da amostragem, assim como para aqueles indivíduos que se apresentaram na mesma situação na linha de 20 metros das subparcelas 1 e 6 (tomar como referência a figura 4).

Os ramos verticais, com CAP a partir de 15 cm, de árvores tombadas vivas foram considerados como indivíduos independentes quando apresentavam sistema radicular próprio e próximos suficientemente do ponto de ramificação, indicando que o fornecimento de nutrientes deste ramo fosse suprido basicamente por este órgão.

Para os indivíduos inclinados foi medida a CAP do caule a 1,30 m do solo. Foram considerados todos os ramos no caso dos espécimes que apresentavam um ramo principal com o valor igual ou superior à 15 cm e com outros ramos com circunferência inferior. Também foram anotados os valores de CAP para os ramos mortos em pé daqueles que apresentavam ramificações e tronco único morto com brotos na base deste. Foram medidas as circunferências abaixo de 1,30 m quando nesta altura encontravam-se a ramificação ou dilatação desproporcional do caule.

Todos os indivíduos foram etiquetados com a utilização de fitilho e fita crepe, sendo a numeração destes iniciada a partir do número 1 para cada subparcela. A identificação ocorreu por meio de coleta de material botânico, com descrição mais detalhada no tópico sobre o levantamento florístico.

Análise dos dados

Os dados, tabulados em planilhas do programa Excel, foram analisados através do programa FITOPAC-SHELL 2.1 (Shepherd, 2002) obtendo-se os parâmetros fitossociológicos usuais (densidade, frequência, dominância ou área basal, absolutas e relativas, entre outros) (Cottam & Curtis, 1956; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), para fins de caracterização e comparação entre as áreas analisadas (EM e TR). Também foram obtidos o Índice de Diversidade de Shannon (H') com base neperiana (Magurran, 1988; Ludwig & Reynolds, 1988) e de Equabilidade de Pielou (J) (Pielou, 1975), para a cobertura arbórea de cada fisionomia amostrada.

Para verificação da suficiência amostral em cada fragmento (EM e TR) foram obtidos gráficos a partir de 100 curvas coletoras aleatórias com 95% de intervalo de confiança através do programa PAST 2.08 (Hammer *et al.*, 2001).

Com o intuito de verificar a existência de gradientes e/ou espécies indicadoras de cada estágio de desenvolvimento florestal (médio e avançado) foram aplicadas análises exploratórias de agrupamento e ordenação pelo uso do programa FITOPAC-SHELL 2.1 (Shepherd, 2002), utilizando dados de abundância (número de indivíduos por espécie) tabulados em uma matriz do Excel. Foram testados diferentes coeficientes e métodos de agrupamento a fim de se obter maior valor de correlação cofenética, desta forma, apresentando resultados mais confiáveis e menor distorção entre a matriz original e a matriz calculada (Felfili *et al.*, 2011).

Coleta de dados florísticos

Paralelamente à coleta de dados quantitativos foram efetuadas coletas de materiais reprodutivos para complementar listagem florística da área de estudo, seguindo as recomendações de Fidalgo & Bononi (1989). Deu-se prioridade às angiospermas encontradas no interior e entorno dos fragmentos estudados. As coletas destes materiais foram realizadas mensalmente ao longo de 20 meses, contados a partir do reconhecimento inicial da área estudada.

O material foi coletado nas áreas com o auxílio de tesoura de poda e haste telescópica (“podão”) e acondicionado em sacos plásticos para transporte até os locais que serviram de alojamento durante os períodos de atividade de campo. Nestes, o material foi selecionado, escolhendo-se partes do ápice dos ramos contendo flores, frutos, e/ou brotos, e que apresentassem folhas inteiras (sem danos causados por intemperes ou herbivoria). Foram então prensados em camadas de jornal, sobrepostas por folhas de papelão em prensas de madeira, que foram levadas ao Núcleo do Orquidário do Estado, permanecendo durante uma semana em processo de secagem em estufa à 50°C.

A identificação foi efetuada no Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, com base na consulta de literatura especializada e chaves de identificação, consulta a especialistas e na comparação de exsicatas do herbário do Estado (IBt - SP), onde foram depositados os materiais férteis. Os materiais estéreis, referência deste trabalho, e as duplicatas férteis foram depositados no Herbário da Universidade Municipal de Taubaté (SP).

Enfim, foram elaboradas listagens para cada fragmento e uma listagem total das espécies ocorrentes nas áreas estudadas, indicando seus hábitos (arbórea, arbustiva, liana, epífita ou erva), de acordo com Dansereau (1957), e ordenadas taxonomicamente pela categoria de família baseado no sistema APGIII, contendo nome vulgar e síndromes de dispersão. Para a classificação das categorias sucessionais e síndromes de dispersão das espécies arbóreas foi utilizado o Anexo 1 da resolução SMA08/2008 (São Paulo, 2008) e Pijl (1982) para a classificação das síndromes de dispersão.

4.3. Similaridade florística

Foram selecionados 24 trabalhos envolvendo levantamento florístico de espécies arbóreas e arbustivas de florestas aluviais de ocorrência no estado de São Paulo, representando as principais bacias hidrográficas paulistas (notadamente Paranapanema, Tietê, Grande e Paraíba do Sul). Limitou-se, nesta primeira análise, aos trabalhos dentro dos limites políticos do estado e que mencionassem a influência ou proximidade de curso d'água na floresta estudada, caracterizando-a como ciliar, paludosa, de brejo, ripária ou outro termo normalmente associado a este tipo de ecossistema (vide Capítulo 3.1.).

Para a elaboração da matriz de presença e ausência foram utilizadas apenas as espécies de hábito arbóreo das listagens. Áreas distintas em um mesmo trabalho, como o de Durigan (1994), foram consideradas separadamente, resultando na análise de 29 listagens distintas (figura 12). Os levantamentos realizados por Salis (1990) e Torres (1994) foram compilados de Rodrigues & Nave (2001). Para a sinonimização dos nomes científicos das espécies foram consultadas as páginas eletrônicas tropicos.org (Missouri Botanical Garden), theplantlist.org (Royal Botanic Gardens e Missouri Botanical Garden), Flora do Brasil 2012 (Jardim Botânico do Rio de Janeiro), priorizando os nomes utilizados pela maioria dos autores e mais recorrentes na literatura, além da consulta a especialistas de determinadas famílias. O sistema de classificação adotado para este procedimento também foi o APGIII.

Foram consideradas apenas as espécies de hábito arbóreo, pois alguns estudos limitavam-se apenas na amostragem de espécimes com esta característica, portanto, as espécies arbustivas não foram utilizadas nesta análise. Para esta seleção foi levado em conta a designação adotada por cada autor em relação ao hábito de determinada espécie. Também foram excluídas as espécies exóticas e aquelas que ocorreram em uma única área, ou estudo, com o intuito de produzir uma matriz consistente.

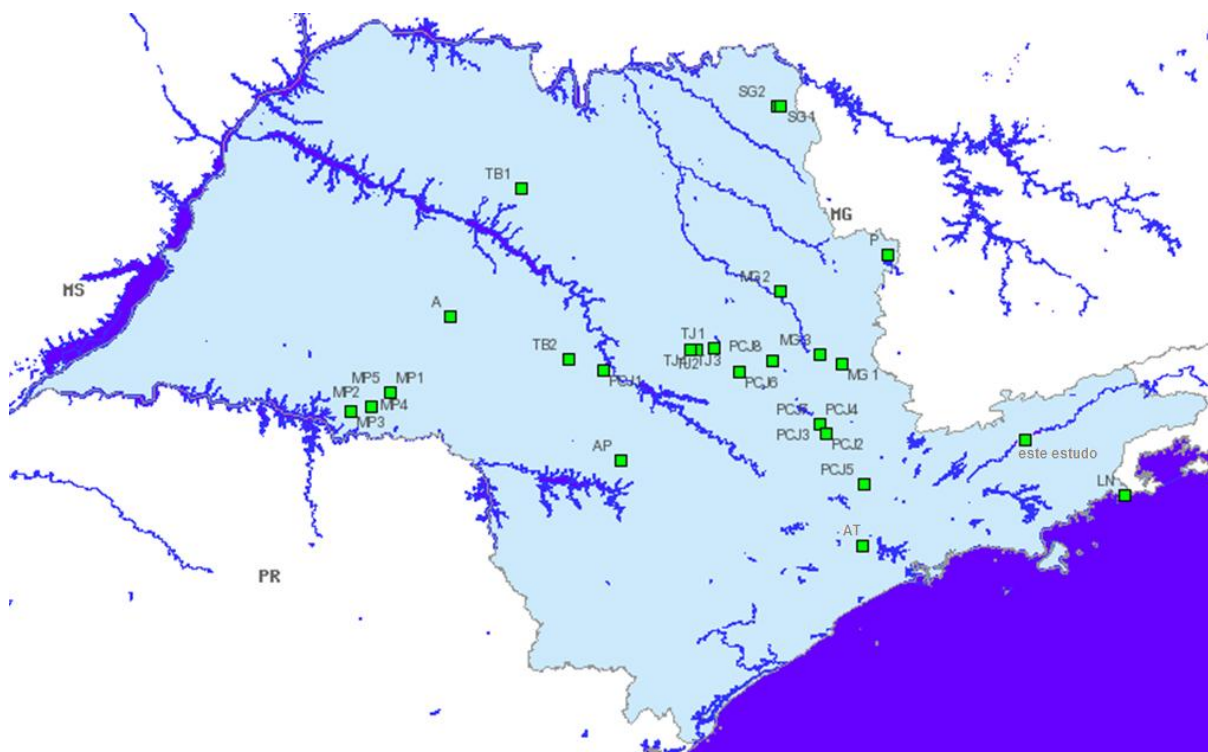


Figura 12. Mapa do estado de São Paulo com a localização das áreas utilizadas nas análises de similaridade.

Para a comparação florística deste estudo com outros realizados em formações florestais similares, foram aplicadas análises exploratórias de agrupamento e ordenação, pelo uso do programa PC-ORD (McCune & Grace, 2002), priorizando o ordenamento através do DCA (Hill & Gauch, 1980) e agrupamento pelo algoritmo UPGMA (Sneath & Sokal, 1973), para possibilitar a análise com simples presença-ausência. Também foram considerados os valores de correlação cofenética nestas análises. A verificação da similaridade deste trabalho com outros trabalhos foi efetuada através da comparação do cálculo de índice de Jaccard (Pielou, 1975).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Florística

No levantamento efetuado, considerando a amostragem quantitativa e coletas gerais, realizada nos dois locais de amostragem foram listadas 89 espécies (incluindo 15 indeterminadas), de 70 gêneros (excluindo três indeterminadas) distribuídos em 37 famílias e duas indeterminadas. Do total de espécies encontradas, 58 apresentaram hábito arbóreo, 14 ocuparam o nicho das trepadeiras, oito foram formas arbustivas e cinco epífitas (tabela 1). Não foram identificadas 14,56% das espécies, com classificação até gênero para um arbusto (*Miconia*), quatro árvores (*Jacaranda*, *Eugenia*), duas herbáceas (*Piper* e *Solanum*) e seis trepadeiras (*Amphilophium*, *Cissus*, *Evolvulus*, *Fridericia*, *Serjania*).

Tabela 1. Lista de espécies coletadas em Eugênio de Melo e Tremembé recomendadas para o plantio na região da planície aluvial do médio vale superior do rio Paraíba do Sul (Tremembé e São José dos Campos, SP). EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé; GE – grupo ecológico: P – pioneira, NP – não-pioneira, EX - exótica; SD – síndrome de dispersão: ANE – anemocórica, AUT – autocórica, ZOO – zoocórica; H - hábito: Arb – arbusto, Arv – árvore, Epif – epífita, Erv – erva, Trep – trepadeira; CA – categoria de ameaça (São Paulo, 2008): QA – quase ameaçada; NP – nome popular.

Família / espécie	EM	TR	GE	SD	H	CA	NP
ANNONACEAE							
<i>Annona cacans</i> Warm.		x	P	ZOO	Arv	-	Araticum-cagão
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.		x	NP	ZOO	Arv	-	Pindaíba d'água
<i>Xylopia ochrantha</i> Mart.		x	NP	ZOO	Arv	-	Pindaíba
APOCYNACEAE							
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.		x	-	ANE	Trep	-	Tênia
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees) Müll.Arg.		x	P	ANE	Arv	-	Leiteiro
ARALIACEAE							
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC) Decne. & Planch.		x	P	ZOO	Arv	-	Maria-mole
ARECACEAE							
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lood. ex Mart.		x	NP	ZOO	Arv	-	Macaúba
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman		x	NP	ZOO	Arv	-	Jerivá
BIGNONIACEAE							
<i>Fridericia</i> cf. <i>speciosa</i>		x	-	ANE	Trep	-	-
<i>Jacaranda</i> sp.	x		-	ANE	Arv	-	-
<i>Amphilophium</i> sp.		x	-	ANE	Trep	-	-
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	x	x	NP	ANE	Arv	-	Ipê-amarelo-do-brejo
BROMELIACEAE							
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	x		-	ZOO	Epif	-	Gravatá
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.		x	-	ZOO	Epif	-	Nidulário

Continua...

Tabela 1(continuação)

Família / espécie	EM	TR	GE	SD	H	CA	NP
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.		x	-	ZOO	Epif	-	Nidulário
<i>Vriesea</i> cf. <i>incurvata</i> Gaudich.		x	-	ANE	Epif	-	Bromélia
<i>Tillandsia</i> sp.		x	-	ANE	Epif	-	Bromélia
CACTACEAE							
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.		x	-	ZOO	Trep	-	Ora-pro-nobis
CELASTRACEAE							
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek		x	NP	ZOO	Arv	-	Cafezinho
COMMELINACEAE							
<i>Commelina</i> cf. <i>diffusa</i> Burm.f.		x	-	ZOO	Erv	-	Trapoeiraba
CONVOLVULACEAE							
<i>Evolvulus</i> sp.		x	-	-AUT	Trep	-	-
EUPHORBIACEAE							
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	x	x	P	ZOO	Arv	-	Tapiá
<i>Croton urucurana</i> Baill.	x		P	AUT	Arv	-	Sangra-d'água
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Smith & R.J.Downs	x	x	P	AUT	Arv	-	Branquilho
FABACEAE							
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		x	NP	AUT	Arv	-	Angico-branco
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr.		x	NP	ZOO	Arv	-	Garacuí
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		x	NP	ZOO	Arv	-	Copaíba
<i>Copaifera trapaezifolia</i> Hayne		x	NP	ZOO	Arv	-	Pau-óleo
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	x	x	P	AUT	Arv	-	Corticeira-do-banhado
<i>Inga subnuda</i> subsp. <i>luschnathiana</i> (Benth.) T.D.Penn.		x	P	ZOO	Arv	-	Ingá
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	x	x	P	ZOO	Arv	-	Ingá-do-brejo
<i>Inga vulpina</i> Mart. ex Benth.		x	P	ZOO	Arv	-	Ingá-peludo
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl		x	NP	ANE	Arv	-	Aldrago-miúdo
<i>Zollernia ilicifolia</i> Vogel		x	NP	ZOO	Arv	-	Zolernia
LAURACEAE							
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	x		NP	ZOO	Arv	-	Canela-amarela
LECYTHIDACEAE							
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze		x	NP	ANE	Arv	QA	Jequitibá-branco
MAGNOLIACEAE							
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.		x	NP	ZOO	Arv	-	Pinha-do-brejo
MALPIGHIACEAE							
<i>Heteropterys nitida</i> (Lam.) DC.		x	-	ANE	Trep	-	-
<i>Heteropterys pteropetala</i> A.Juss.	x	x	-	ANE	Trep	-	-
<i>Nielsenella acutifolia</i> (Cav.) W.R.Anderson		x	-	ANE	Arb	-	-

Continua...

Tabela 1(continuação)

Família / espécie	EM	TR	GE	SD	H	CA	NP
MALVACEAE							
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns		x	NP	ANE	Arv	-	Embiruçu-da-mata
MELASTOMATACEAE							
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	x		-	ZOO	Arb	-	Quaresma-gurita
<i>Miconia paucidens</i> DC.		x	-	ZOO	Arb	-	-
<i>Miconia</i> sp.		x	-	ZOO	Arb	-	-
MELIACEAE							
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl		x	NP	ZOO	Arv	QA	Marinheiro
<i>Trichilia emarginata</i> C.DC.		x	NP	ZOO	Arv	QA	Catiguá-vermelho
MORACEAE							
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul		x	NP	ZOO	Arv	QA	Maminha-cadela
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger		x	NP	ZOO	Arv	-	Cincho
MYRTACEAE							
<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand		x	-	ZOO	Arv	-	Guamirim
<i>Eugenia dodonaefolia</i> Cambess.		x	NP	ZOO	Arv	-	Eugenia
<i>Eugenia florida</i> DC.	x	x	NP	ZOO	Arv	-	Pitanga-preta Pessegueiro-do-mato
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.		x	NP	ZOO	Arv	-	-
<i>Eugenia platysema</i> O.Berg		x	NP	ZOO	Arv	-	-
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.		x	NP	ZOO	Arv	-	Pitanga-verde
<i>Eugenia</i> sp.		x	-	ZOO	Arv	-	-
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	x	x	NP	ZOO	Arv	-	Cambuí
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		x	P	ZOO	Arv	-	Cambuizinho
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston		x	EX	ZOO	Arv	-	Jambeiro
<i>Myrtaceae</i> sp.		x	-	ZOO	Arv	-	-
NYCTAGINACEAE							
<i>Neea pendulina</i> Heimerl		x	NP	ZOO	Arv	-	-
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		x	NP	ZOO	Arv	-	Flor-de-pérola
OCHNACEAE							
<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	x		-	ZOO	Arb	-	Batiputá
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. ex Nees) Engl.		x	NP	ZOO	Arv	-	Castanheira
ONAGRACEAE							
<i>Ludwigia</i> cf. <i>sericea</i> (Cambess.) H.Hara		x	-	AUT	Erv	-	Cruz-de-malta
PASSIFLORACEAE							
<i>Passiflora</i> cf. <i>pohlii</i> Mast.		x	-	ZOO	Trep	-	Maracujazinho
PICRAMNIACEAE							
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	x	x	NP	ZOO	Arv	-	Cedrinho

Continua...

Tabela 1(continuação)

Família / espécie	EM	TR	GE	SD	H	CA	NP
PIPERACEAE							
<i>Piper</i> sp.		x	-	ZOO	Erv	-	-
POLYGALACEAE							
<i>Securidaca rivinifolia</i> A.St.-Hil. & Moq. var. <i>rivinifolia</i>	x	x	-	ANE	Trep	-	Ingá-sapo
RUBIACEAE							
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.		x	NP	ZOO	Arv	-	Marmelada
<i>Coffea arabica</i> L.		x	EX	ZOO	Arb	-	Cafeeiro
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.		x	NP	ZOO	Arv	-	-
<i>Palicourea</i> cf. <i>marcgravii</i> A.St.-Hil	x		-	ZOO	Arb	-	Erva-de-rato Laranja-de-
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.		x	NP	ZOO	Arv	-	macaco
<i>Psychotria</i> cf. <i>vellosiana</i> Benth.	x		-	ZOO	Arb	-	Casca-d'anta
SAPINDACEAE							
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		x	NP	ZOO	Arv	-	Camboatã-branco
<i>Matayba juglandiflora</i> (Camb.) Radlk.		x	NP	ZOO	Arv	-	Camboatã-branco
<i>Paullinia micrantha</i> Cambess.		x	-	ZOO	Trep	-	-
<i>Serjania</i> sp.		x	-	ANE	Trep	-	-
SAPOTACEAE							
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	x	x	NP	ZOO	Arv	QA	Aguaí
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.		x	NP	ZOO	Arv	-	Açá
SIPARUNACEAE							
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		x	NP	ZOO	Arv	-	Siparuna
SMILACACEAE							
<i>Smilax campestris</i> Griseb.		x	-	ZOO	Trep	-	Salsaparrilha
SOLANACEAE							
<i>Solanum</i> sp.		x	-	ZOO	Erv	-	-
URTICACEAE							
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	x	x	P	ZOO	Arv	-	Embaúba
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	x	x	NP	ZOO	Arv	-	Figueira-mata-pau
VITACEAE							
<i>Cissus</i> sp.		x	-	ZOO	Trep	-	-
VOCHYSIACEAE							
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.		x	NP	ANE	Arv	-	Pau-terra
INDETERMINADA							
Indeterminada 1		x	-	-	Arv	-	-
Indeterminada 2		x	-	-	Trep	-	-

As espécies que ocorreram exclusivamente no fragmento de Eugênio de Melo foram *Jacaranda* sp., *Aechmea distichantha*, *Croton urucurana*, *Nectandra nitidula*, *Miconia ibaguensis* (Bonpl.) Triana, *Ouratea parviflora* (A.DC.) Baill., *Palicourea* cf. *marcgravii* e *Psychotria* cf. *vellosiana*. No fragmento de Tremembé foram encontradas 69 espécies exclusivas, enquanto as espécies *Tabebuia umbellata*, *Alchornea triplinervia*, *Sebastiania commersoniana*, *Erythrina crista-galli*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Heteropterys pteropetala*, *Eugenia florida*, *Myrcia multiflora*, *Picramnia sellowii*, *Securidaca rivinifolia* var. *rivinifolia*, *Chrysophyllum marginatum*, *Cecropia pachystachya* e *Coussapoa microcarpa*, foram comuns às duas áreas.

As espécies arbóreas ocorrentes em ambos os fragmentos merecem atenção especial nos plantios de reflorestamento nesta planície aluvial, pois representaram a flora de duas áreas distintas fisionomicamente, com base nos critérios para a seleção destas. Além de representarem 19% do total das árvores listadas, dividem-se pela categoria sucessional em 55% de espécies não pioneiras e 45% de pioneiras, e com 73% destas sendo dispersas por animais, 18% de forma autocórica e 9% espalham-se transportadas pelo do vento, critérios relevantes para seleção de espécies em plantios homogêneos de recuperação (Martins, 2001).

Ocorreu grande riqueza no grupo das zoocóricas, com valores próximos entre as anemocóricas por área e maior concentração de espécies entre as autocóricas na área de EM em relação as demais (figura 13). O padrão de concentração relativa de espécies entre as formas de dispersão exibidas, característico em florestas tropicais e subtropicais de climas úmidos e com fraca estacionalidade pluvial (Budke *et al.*, 2005; Giehl *et al.*, 2007; Yamamoto *et al.*, 2007), manteve-se entre as áreas, que apresentaram variação mínima entre os valores de autocóricas e presença de espécimes indeterminados em TR. Os valores totais dividiram-se em 71,9% zoocóricas, sendo 45 árvores, cinco trepadeiras, três arbustivas, três ervas e duas epífitas. Com dispersão anemocórica foram encontradas 16 espécies (19,1% do total), sendo sete trepadeiras, seis árvores, duas epífitas e um arbusto, enquanto 6,7% são espécies com dispersão autocórica, com três árvores, uma trepadeira e uma herbácea. Desta forma, em Eugênio de Melo 66,7% das espécies são zoocóricas, 14,3% autocóricas e 19% anemocóricas, enquanto no fragmento de Tremembé 71,5% são espécies zoocóricas, 6,5% são autocóricas e 19,6% são anemocóricas, com 2,3% de espécies não classificadas.

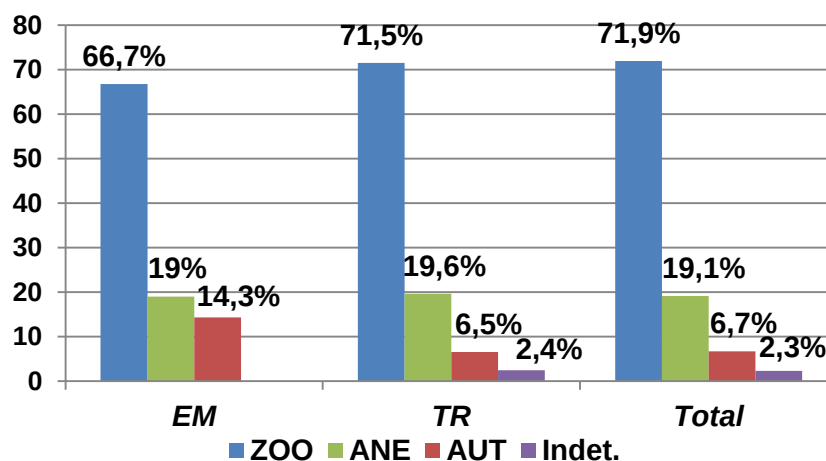


Figura 13. Porcentagem em relação ao número de espécies totais pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremembé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, Indet. – Indeterminada).

Os dados de densidade apresentaram os mesmos resultados em relação à riqueza das espécies zoocóricas, ordenamento das síndromes de dispersão e diferenças entre os valores para EM e TR (figura 14). A zoocoria, além de implementar a riqueza da comunidade e a complexidade trófica com o acréscimo de populações consumidoras, também proporciona uma distribuição espacial das sementes de forma mais heterogênea devido ao comportamento animal (Giehl *et al.*, 2007; Yamamoto *et al.*, 2007). A localização de fragmentos associados a planícies aluviais e depressões inundáveis garante naturalmente a atratabilidade da fauna por haver disposição de água e proteção contra o fogo, resultando nos altos índices de zoocoria nas zonas ripárias e expressando uma estreita conexão entre as florestas aluviais e a fauna associada (Stefanello *et al.*, 2010).

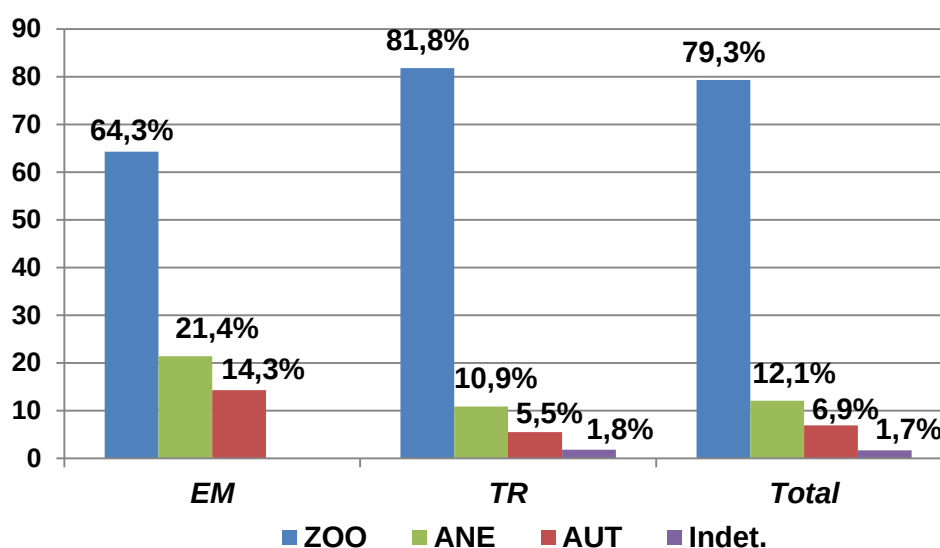


Figura 14. Porcentagem em relação ao número de espécies arbóreas pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremembé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, Indet. – Indeterminada).

Com relação aos valores de abundância para cada síndrome de dispersão por área amostrada (figura 15), nota-se ainda a predominância dos espécimes que atuam por zoocoria, principalmente em TR e no total. Porém, a diferença entre os valores das formas de dispersão foram reduzidos, notadamente em EM e que pode estar relacionado com os diferentes estádios sucessionais e níveis de complexidade das comunidades nestas áreas (Almeida *et al.*, 2008).

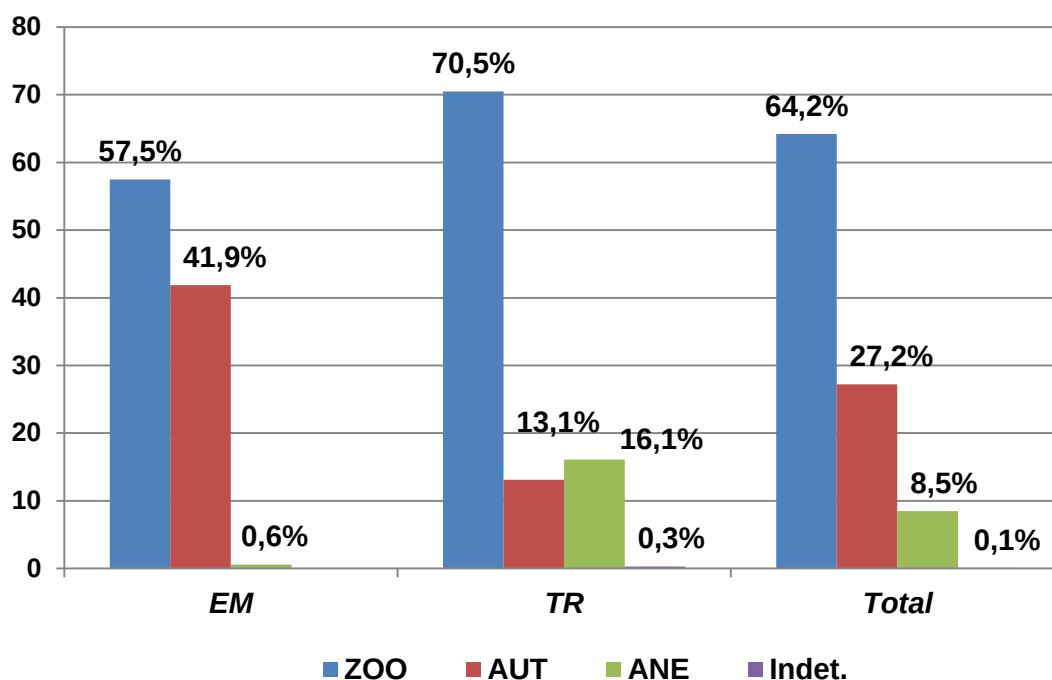


Figura 15. Porcentagem em relação ao número de indivíduos arbóreos das amostragens fitossociológicas pela síndrome dispersão para cada área amostrada (Eugênio de Melo –EM e Tremebé – TR) e para a somatória do número total de espécies coletadas neste trabalho (Total). (Síndromes de dispersão: ZOO – zoocórica, ANE – anemocórica, AUT – autocórica, as espécies indeterminadas atingiram valores $\leq 0,2\%$).

A presença de apenas dois espécimes anemocóricos e a alta densidade absoluta de *Sebastiania commersoniana* em ambas as áreas proporcionou a inversão entre a proporção das dispersões anemocórica e autocórica em EM, sendo esta espécie classificada como autocórica. Baseado nos resultados obtidos para a espécie *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg., Giehl *et al.* (2007) indicam que a estratégia de dispersão autocórica esteja vinculada a um favorecimento a espécies de Euphorbiaceae tolerantes aos períodos de inundação e pela relação expressiva deste tipo de síndrome com esta família (Almeida *et al.*, 2008). Esta estratégia de dispersão também pode estar associada ao clima seco da região da calha do rio Paraíba do Sul (Cwa) que favorece na deiscência de frutos autocóricos (Mantovani & Martins, 1988; Tarola & Morellato, 2000).

Com relação às espécies exóticas, apenas duas delas foram observadas somente em Tremembé, *Coffea arabica* e *Syzygium jambos*. A primeira, no sub-bosque e rara, proveniente do período histórico do ciclo cafeeiro no Vale do Paraíba, e a segunda, mais expressiva no interior do fragmento, reflexo da introdução e dispersão desta espécie na paisagem apartir do plantio em culturas caseiras e reflorestamento em áreas do entorno.

Do total de espécies arbóreas nativas, 21,6% (12 espécies) pertencem ao grupo ecológico das pioneiras e 10,1% (41 espécies) são não-pioneiras, com 8,8% (5 espécies) não classificadas (figura 16). Apenas seis das espécies consideradas não-pioneiras ocorrem no fragmento de Eugênio de Melo, sendo uma destas exclusiva (*Nectandra nitidula*), o restante das 39 espécies estão presentes no fragmento de Tremembé. Com relação às espécies pioneiras, também foram encontradas seis espécies ocorrendo em Eugênio de Melo, sendo *Croton urucurana* exclusiva deste fragmento, enquanto 11 espécies ocorrem em Tremembé, com *Annona cacans*, *Malouetia cestroides*, *Dendropanax cuneatus*, *Inga vulpina* e *Myrciaria floribunda* exclusivas desta área.

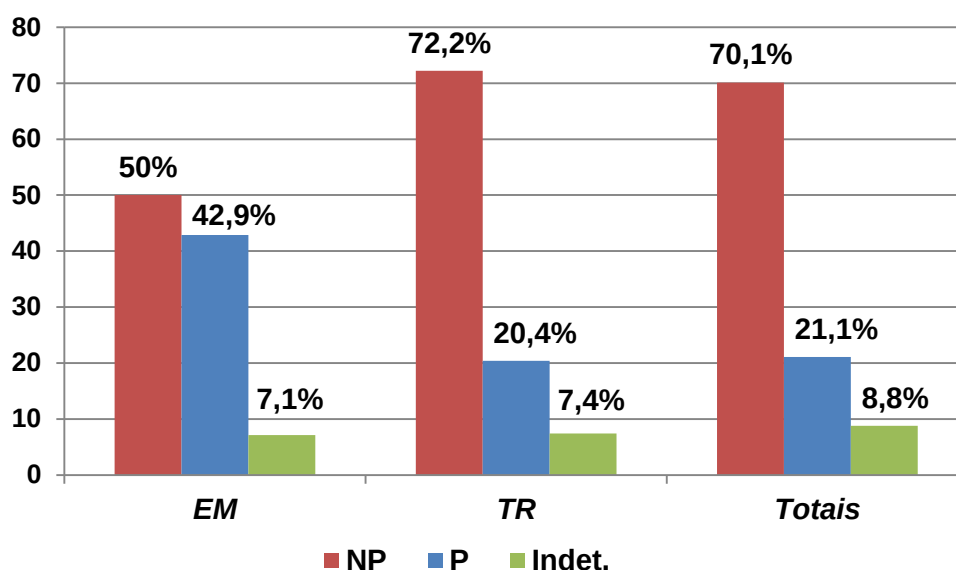


Figura 16. Porcentagem em relação ao número de espécies arbóreas coletadas e as categorias sucessionais para cada uma das áreas (EM e TR) e da listagem completa (total). (NP – não pioneira; P – pioneira; Indet. – Indeterminada).

Considerando os valores de densidade das espécies incluídas no estudo fitossociológico foi obtido um gráfico com distinção notável entre as duas áreas amostradas, que somadas reduzem a diferença existente entre o grupo de espécies pioneiras e não pioneiras. A inversão nos valores para EM, devido à densidade de determinadas espécies, expressa a alta riqueza entre as não pioneiras, porém com poucos indivíduos. Com relação à

área de Tremembé nota-se grande riqueza e abundância das espécies não pioneiras. *Sebastiania commersoniana* (36 indivíduos em TR, 146 em EM e 182 no total) foi a espécie que mais contribuiu para o incremento no valor referente às pioneiras, que somada às espécies *Alchornea triplinervia* (76 indivíduos em EM) e *Inga vera* subsp. *affinis* (39 ind. em EM) provocaram a inversão observada em Eugênio de Melo (figura 17).

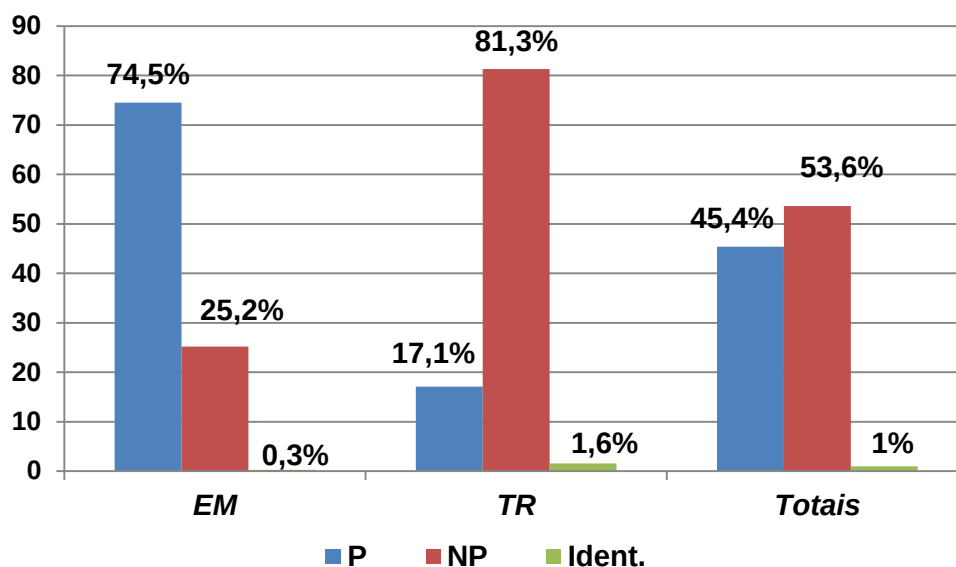


Figura 17. Porcentagem em relação ao número de indivíduos arbóreos amostrados na fitossociologia e as categorias sucessionais para cada uma das áreas (EM e TR) e da listagem completa (total). (NP – não pioneira; P – pioneira; Indet. – Indeterminada).

Os valores totais em relação à densidade das espécies pioneiras e não pioneiras (e indeterminadas) são apenas a somatória das duas áreas, e não trazem significância por se tratarem nitidamente de representações distintas de estádios sucessionais e/ou condições ambientais e históricos particulares. Com relação às famílias, Myrtaceae foi representada pelo maior número de espécies (11 indivíduos), seguida de Fabaceae (10), ambas constituídas apenas por árvores, Bromeliaceae (6), Rubiaceae (três árvores e três arbustos), Sapindaceae (4) e Bignoniaceae que, somadas correspondem a 41,11% do valor total de espécies da florística. Quanto as trepadeira, as famílias Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae foram representadas por duas espécies cada, o restante (Apocynaceae, Cactaceae, Convolvulaceae, Passifloraceae, Phyllantaceae, Smilacaceae, Vitaceae e indeterminada) apresentou uma espécie. As espécies arbustivas foram bem representadas nas famílias Melastomataceae e Rubiaceae, ambas com três espécies cada, seguidas de Malpighiaceae e Ochnaceae, registradas com uma espécie cada. Todas as 14 famílias que ocorreram em Eugênio de Melo foram encontradas dentre as 39 representadas em Tremembé, que é o valor total de famílias listadas.

As seis espécies de bromélias apresentaram hábito epifítico, apesar das populações dos gêneros *Nidularium* apresentarem colonização notável no solo, nos morrotes mais drenados, do fragmento de Tremembé. *Commelina* cf. *diffusa* Burm.f. e *Piper* sp. são plantas herbáceas com hábito decumbente, enquanto *Solanum* sp. se apresentava escandente. *Ludwigia* cf. *sericea* (Cambess.) H.Hara foi observada em toda a região, associando-se sempre às várzeas do rio Paraíba do Sul.

Cariniana estrellensis, *Brosimum gaudichaudii*, *Chrysophyllum marginatum*, *Guarea macrophylla* e *Trichilia emarginata* são espécies classificadas como: quase ameaçadas no estado de São Paulo (São Paulo, 2008) e que, com excessão das duas primeiras, já haviam sido coletadas nas proximidades dos fragmentos (HUEFS; MBM; SPSF, 2012). Estas informações podem fundamentar a necessidade de inclusão destas espécies em listagens para o plantio e recuperação de áreas próximas dos fragmentos analisados.

5.2. Estrutura

Os resultados obtidos para os dois fragmentos foram considerados como representantes das formações naturais das florestas de ocorrência na várzea do médio vale superior do rio Paraíba do Sul. Desta forma, os dados apresentados a seguir dividem-se para cada área (EM e TR), com discussão comparativa entre estas ao final do capítulo.

5.2.1. Resultados em Eugênio de Melo (EM)

Foram amostrados oito espécimes mortos e 353 indivíduos de 12 espécies pertencentes a 12 gêneros distribuídos entre oito famílias em 0,2 ha amostrados em Eugênio de Melo. A curva de suficiência amostral com tendência à estabilização é mostrada abaixo (figura 18) e a análise quantitativa geral desta área é apresentada na tabela 2. A homogeneidade da vegetação desta área pode ser inferida com base no Índice de Shannon de 1,742 (H'), equabilidade de Pielou de 0,701 (E) e índice de Simpson de 0,242. Também, 61,5% dos indivíduos amostrados foram das espécies *A. triplinervia* e *S. commersoniana* (Euphorbiaceae). Se somarmos a terceira espécie segundo o IVI, *I. vera subsp. affinis*, teremos o total de 72,3% dos indivíduos totais pertencentes a 25 % das espécies desta área.

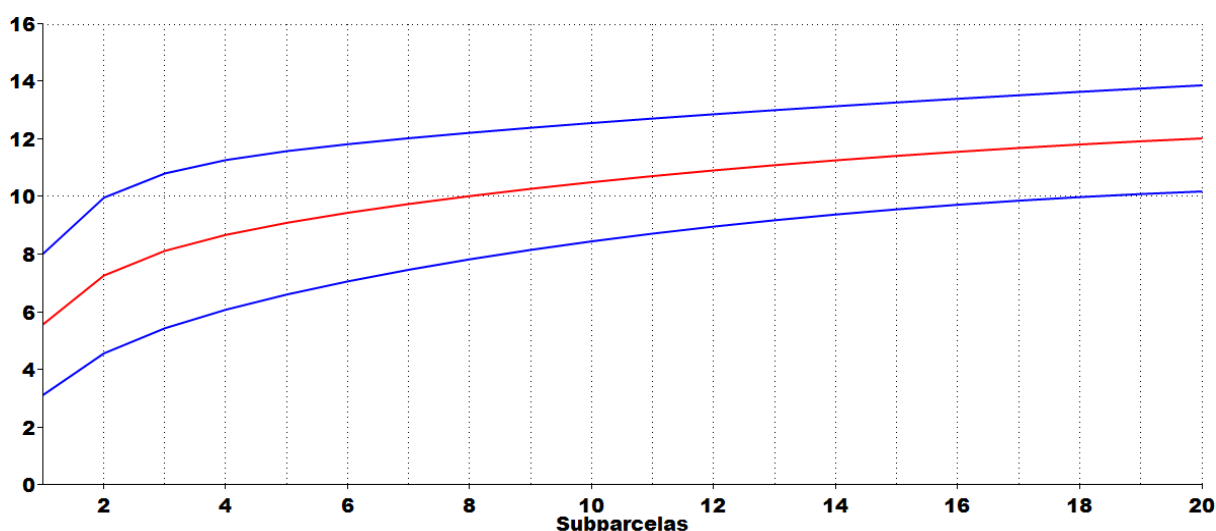


Figura 18. Curvas do coletor em fragmento de floresta aluvial em Eugênio de Melo (São José dos Campos), SP, com curva em vermelho referente a média a partir de 100 randomizações e em azul representando o intervalo de 95% de confiança (Gráfico obtido através do programa PAST 2.08).

Tabela 2. Listagem ordenada pelo IVI das espécies arbóreas do levantamento realizado em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila densa aluvial da várzea do rio Paraíba do Sul, Eugênio de Melo (São José dos Campos, SP). (Legenda: NI - número de indivíduos, NSubp - número de subparcela, DR - densidade relativa, FR - frequência relativa, DomR - dominância relativa, %Ram - porcentagem de indivíduos ramificados, VR - volume relativo, IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância).

Espécies	NI	NSubp	DR	FR	DomR	%Ram	IVI
<i>Alchornea triplinervia</i>	76	19	21,53	17,12	57,79	71,05	96,43
<i>Sebastiania commersoniana</i>	146	19	41,36	17,12	21,2	54,79	79,67
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	39	17	11,05	15,32	5,65	17,95	32,02
<i>Coussapoa microcarpa</i>	23	13	6,52	11,71	7,19	26,09	25,41
<i>Nectandra nitidula</i>	27	9	7,65	8,11	1,59	29,63	17,35
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	15	12	4,25	10,81	2,26	40	17,32
<i>Picramnia sellowii</i>	16	12	4,53	10,81	1,29	50	16,64
<i>Eugenia florida</i>	4	4	1,13	3,6	0,27	25	5
<i>Erythrina crista-galli</i>	2	2	0,57	1,8	1,38	50	3,75
<i>Myrcia multiflora</i>	3	2	0,85	1,8	0,87	100	3,52
<i>Tabebuia umbellata</i>	1	1	0,28	0,9	0,43	100	1,62
<i>Jacaranda</i> sp.	1	1	0,28	0,9	0,06	100	1,25

A alta dominância da espécie *A. triplinervia* em relação às demais, justifica o alto valor do IVI (índice de valor de importância) com base no diâmetro relativamente maior dos indivíduos amostrados, compensando o fato de que esta população é praticamente a metade da segunda colocada, *S. commersoniana*. As espécies com a menor probabilidade de repetição em novas amostragens foram *Tabebuia umbellata* e *Jacaranda* sp. (5%), seguidas de *Myrcia multiflora*, *Erythrina crista-galli* (10%) e *Eugenia florida* (20%) (figura 19).

Nectandra nitidula (45%) ocorreu em apenas uma subparcela (100 m²) da parcela EM2, enquanto que na parcela EM1, alocada em outro fragmento, sua ocorrência foi verificada em oito das 10 subparcelas. O restante das espécies, com exceção daquelas que apresentaram frequência inferior a 20% e no máximo quatro indivíduos, possuem distribuição ampla dentro da área amostral, sendo que a concentração de indivíduos da espécie *N. nitidula* na parcela EM1 foi a mais evidente.

Alchornea triplinervia e *Sebastiania commersoniana* apresentaram o mesmo valor de frequência representando ampla distribuição deste táxon nesta área, sendo a segunda espécie com o maior valor em relação à densidade e segundo maior valor em relação à dominância.

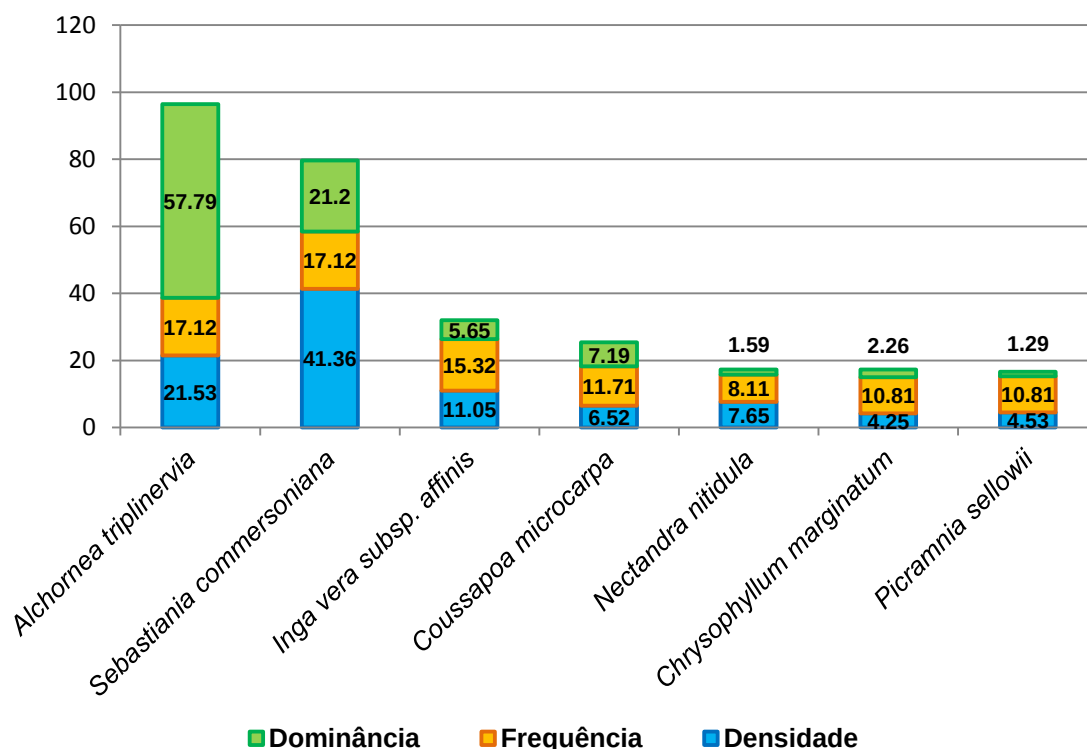


Figura 19. Gráfico relacionando frequência, densidade e dominância relativas, expressos em porcentagem, para sete espécies com maiores IVI do fragmento analisado em Eugênio de Melo (São José dos Campos, SP).

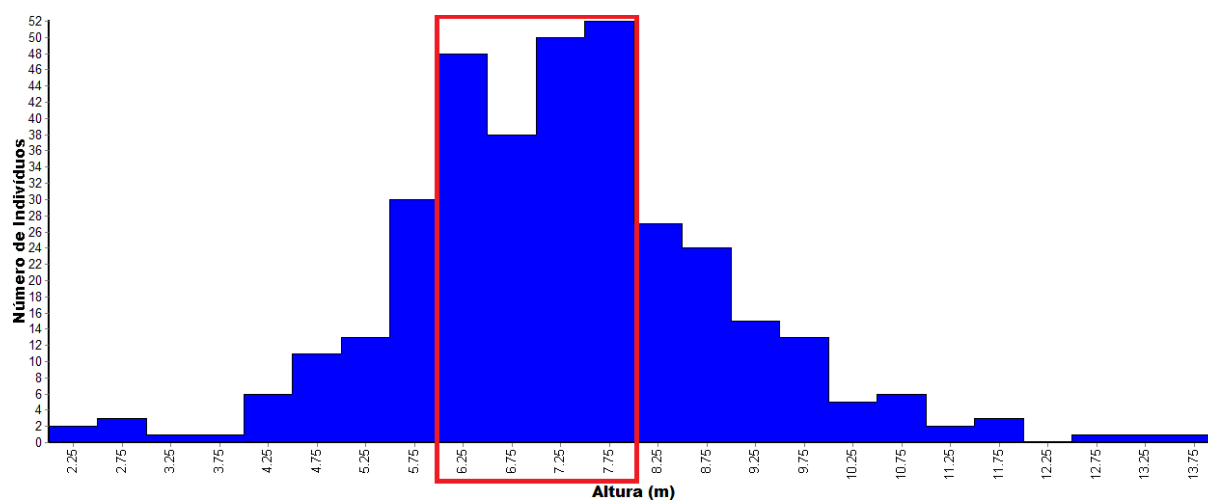


Figura 20. Histograma em classes de altura pelo número de indivíduos em 0,2ha de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em Eugênio de Melo com destaque (em vermelho) da concentração em altura de 53,3% dos indivíduos amostrados (São José dos Campos, SP).

O resultado para altura obtido na análise conjunta das parcelas EM1 e EM2 (EM) revelou que 67,8% dos indivíduos amostrados apresentam altura variando entre 6 e 9 m, sendo 19% de espécimes com altura inferior, como para todos os indivíduos de *E. florida* e *Jacaranda* sp. (figura 20). Valores superiores a 9 m representam 13,3% do total amostrado, onde predominam *A. triplinervia*, representando 65,95% dentro desta classe de altura, e *I. vera subsp. affinis* (36,17%), com as espécies *E. crista-galli* e *T. umbellata* registradas como

exclusivas dentro desta escala. As espécies que apresentaram os maiores valores em altura, destacando-se como emergentes no dossel, foram *C. microcarpa* (13,5, 12,5 e 11,5 m), *A. triplinervia* (13, 11,5 e 11 m) e *I. vera* subsp. *affinis* (11,5 e 11 m).

A predominância de *Sebastiania commersoniana* no estrato dominante, tanto no dossel como no sub-bosque, já foi relatada para outras florestas inundáveis do Sul (Reitz, 1988; Silva *et al.*, 1992; Barddal *et al.*, 2004; Budke *et al.*, 2004; De Marchi & Jarenkow, 2008) e Sudeste (Gibbs & Leitão-Filho, 1978). Callegaro *et al.* (2012) concluem que a representatividade desta espécie pode estar relacionada com o estágio secundário de sucessão florestal, sendo que Longhi *et al.* (2006) relatam ser esta a espécie indicadora deste estágio em um trecho de Floresta Ombrófila Mista.

A espécie *Alchornea triplinervia*, que obteve o maior IVI neste estudo, esteve entre as quatro que obtiveram os maiores valores em área basal, grande distribuição no estrato de 8 a 26m e significância no estrato superior em um estudo realizado em uma floresta atlântica baixo-montana (Guilherme *et al.*, 2004). Esta espécie, que apresenta ampla distribuição nas florestas do Brasil devido a sua plasticidade genética (Rôças *et al.*, 2001; Guedes-Bruni *et al.*, 2006), já foi relatada em florestas aluviais, porém em situações de solos mais drenados (Toniato *et al.*, 1998) e participando como componente principal do dossel (Ivanauskas *et al.*, 1997), podendo suportar inundações (Cardoso-Leite *et al.*, 2004). Torres *et al.* (1992) recomendam a utilização de *A. triplinervia* para plantio em áreas de brejo na região de Campinas e Piracicaba considerando-a como uma espécie complementar e que, apesar da frequência desta nestas áreas, estão sempre associadas a solos com pouco encharcamento ou secos.

Para os valores de diâmetro, 57,3% dos indivíduos apresentaram medidas variando entre 5 e 10cm (figura 21) e 79,4% com espécimes de diâmetro de 5 à 15cm. Indivíduos amostrados com diâmetros inferiores foram 4% e 16,6% foram aqueles que apresentaram valores superiores a 15 cm, com valores máximos verificados em árvores de *A. triplinervia* (40,74cm) e *C. microcarpa* (36,44 cm). Em relação aos indivíduos ramificados, 50% do total amostrado enquadra-se neste grupo, com destaque para *A. triplinervia*, com 71,05% de seus representantes ramificados, e *S. commersoniana*, com 54,79% de espécimes ramificados.

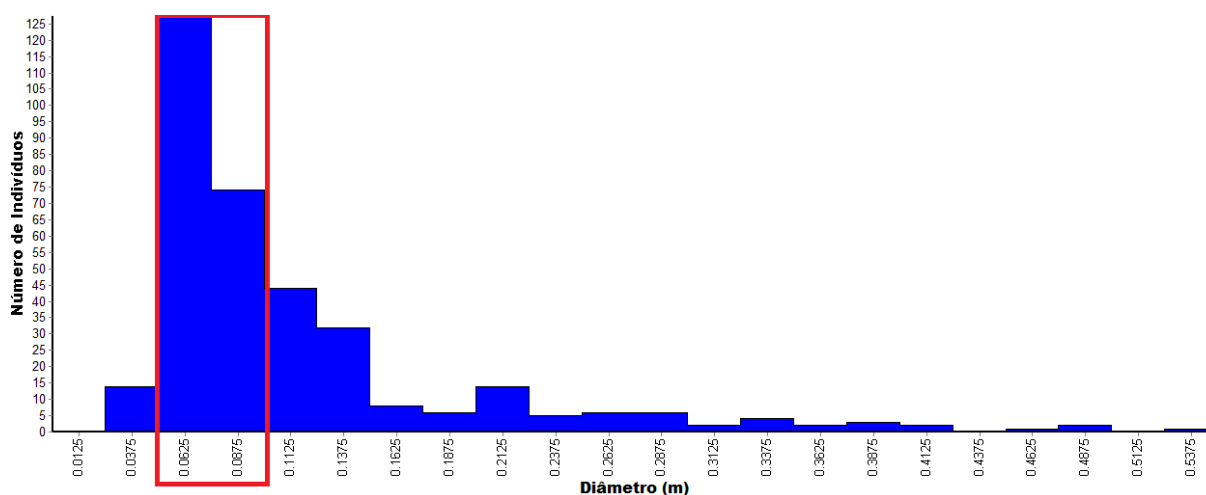


Figura 21. Histograma em classes de diâmetro pelo número de indivíduos das amostras em Eugênio de Melo (EM1 e EM2) com destaque (em vermelho) da concentração em diâmetro superior a 50% dos indivíduos amostrados.

Com relação à riqueza de espécies por famílias, Euphorbiaceae (*A. triplinervia* e *S. commersoniana*), Myrtaceae (*E. florida* e *M. multiflora*), Bignoniaceae (*Jacaranda puberula* e *T. umbellata*) e Fabaceae (*I. vera* subsp. *affinis* e *E. crista-galli*) foram representadas por duas espécies, as quais juntas perfazem juntas 77,1% (272 ind.) do total amostrado e 66,7% das espécies. As famílias que foram representadas por uma única espécie (Urticaceae, Lauraceae, Picramniaceae e Sapotaceae) compõem 22,9% (81 ind.) do total e 33,4% da diversidade.

5.2.2. Resultados em Tremembé - TR

O levantamento realizado no fragmento de Tremembé como um todo amostrou 25 espécimes mortos e 367 indivíduos, distribuídos em 49 espécies de 37 gêneros em 20 famílias. Foi obtida a curva do coletor para averiguar a suficiência amostral nesta área (figura 22). As três espécies mais relevantes com base no índice de valor de importância (IVI) foram *Syagrus romanzoffiana*, *Tabebuia umbellata* e *Sebastiania commersoniana*, que somadas compuseram 29,7% do total de indivíduos amostrados (tabela 3). Se somarmos as seis espécies que obtiveram valores superiores a 10 no IVI tem-se 61,6% da amostragem de indivíduos pertencentes a nove espécies, com o restante (38,4%) representado por 141 indivíduos de 40 espécies. Para a diversidade, foi obtido o valor de 3,251 no índice de Shannon-Wiener, equabilidade de Pielou de 0,835 e o índice de Simpson 0,053.

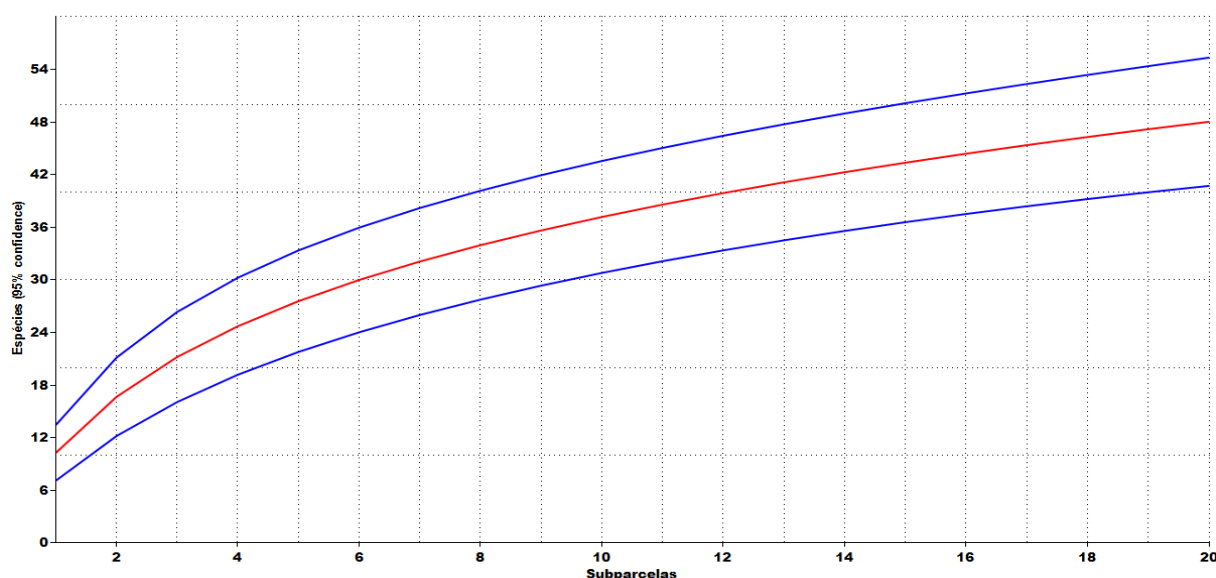


Figura 22. Curvas do coletor em fragmento de floresta aluvial em Tremembé, SP, com curva em vermelho referente a média a partir de 100 randomizações e em azul representando o intervalo de 95% de confiança (Gráfico obtido através do programa PAST 2.08).

As espécies com maiores valores para densidade relativa foram, em ordem decrescente, *S. romanzoffiana* (10,46%), *S. commersoniana* (9,18%), *T. umbellata* (8,16%), *Neea pendulina* (6,89%), *Ouratea semiserrata* (6,63%) e *Xylopia ochrantha* (6,12%), com 6,38% para os indivíduos mortos. A distribuição de espécimes através da frequência relativa deu destaque para as espécies *S. romanzoffiana*, ocorrendo em 17 subparcelas (85% destas), *X. ochrantha*, presente em 14 subparcelas (70%), *O. semiserrata*, *T. umbellata* e indivíduos mortos, foram registrados em 13 subparcelas (65%). Com relação à dominância relativa, *S. romanzoffiana* (21,15%) e *T. umbellata* (8,88%) apresentaram os maiores valores, seguidos por *Anadenanthera colubrina* (6,82%), *Pseudobombax grandiflorum* (6,68%) e *S. commersoniana* (6,67%) (figura 23).

Tabela 3. Listagem ordenada pelo IVI das espécies arbóreas do levantamento realizado em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila densa aluvial da várzea do rio Paraíba do Sul, Tremembé, SP. (Legenda: NI - número de indivíduos, NSubp - número de subparcela, DR - densidade relativa, FR - frequência relativa, DomR - dominância relativa, %Ram - porcentagem de indivíduos ramificados, VR - volume relativo, IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância).

Espécies	NI	NSubp	DR	FR	DomR	%Ram	IVI
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	41	17	11,17	8,1	22,14	0	41,41
<i>Tabebuia umbellata</i>	32	13	8,72	6,19	9,3	3,13	24,21
<i>Sebastiania commersoniana</i>	36	10	9,81	4,76	6,98	13,89	21,55
<i>Xylopia ochrantha</i>	24	14	6,54	6,67	4,15	4,17	17,35
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	13	11	3,54	5,24	6,99	0	15,77
<i>Neea pendulina</i>	27	9	7,36	4,29	3,73	0	15,37
<i>Ouratea semiserrata</i>	26	13	7,08	6,19	1,35	3,85	14,63
<i>Anadenanthera colubrina</i>	11	6	3	2,86	7,14	0	13
<i>Eugenia florida</i>	16	8	4,36	3,81	3,82	0	11,99
<i>Copaifera trapaezifolia</i>	10	7	2,72	3,33	2,87	0	8,93
<i>Myrcia multiflora</i>	13	7	3,54	3,33	1,38	15,38	8,26
<i>Malouetia cestroides</i>	10	5	2,72	2,38	3,09	0	8,19
<i>Trichilia emarginata</i>	9	8	2,45	3,81	1,16	0	7,42
<i>Ixora brevifolia</i>	8	7	2,18	3,33	1,86	0	7,37
<i>Guapira opposita</i>	10	6	2,72	2,86	1,27	0	6,85
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	7	6	1,91	2,86	1,24	14,29	6
<i>Sizygium jambos</i>	4	3	1,09	1,43	2,99	25	5,5
<i>Acrocomia aculeata</i>	7	4	1,91	1,9	1,25	0	5,06
<i>Andira anthelmia</i>	5	5	1,36	2,38	1,22	0	4,96
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	0,82	1,43	2,66	33,33	4,91
<i>Amaioua intermedia</i>	5	4	1,36	1,9	0,53	20	3,79
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	5	3	1,36	1,43	0,87	20	3,66
<i>Xylopia emarginata</i>	4	4	1,09	1,9	0,39	0	3,38
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	3	0,82	1,43	0,68	0	2,93
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	1	0,27	0,48	2,16	0	2,91
<i>Erythrina crista-galli</i>	1	1	0,27	0,48	2,08	0	2,83
<i>Inga vulpina</i>	3	3	0,82	1,43	0,23	0	2,48
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	1	1,09	0,48	0,89	0	2,45
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	2	0,54	0,95	0,68	0	2,17
<i>Magnolia ovata</i>	2	2	0,54	0,95	0,36	0	1,85
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	0,54	0,95	0,27	50	1,76
<i>Inga subnuda</i> subsp. <i>luschnatiana</i>	2	2	0,54	0,95	0,24	0	1,74
<i>Siparuna guianensis</i>	2	2	0,54	0,95	0,23	50	1,73
<i>Myrtaceae</i> sp.1	2	2	0,54	0,95	0,18	0	1,68
<i>Eugenia brevistyla</i>	2	2	0,54	0,95	0,08	0	1,58
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1	1	0,27	0,48	0,66	0	1,41
<i>Qualea grandiflora</i>	1	1	0,27	0,48	0,65	0	1,39
<i>Annona cacans</i>	1	1	0,27	0,48	0,55	0	1,3
Indeterminada	1	1	0,27	0,48	0,54	0	1,29

Continua...

Tabela 3 (continuação)

Espécies	NI	NSubp	DR	FR	DomR	%Ram	IVI
<i>Dendropanax cuneatus</i>	2	1	0,54	0,48	0,15	0	1,17
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0,27	0,48	0,23	0	0,98
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	1	1	0,27	0,48	0,23	0	0,98
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	0,27	0,48	0,16	0	0,91
<i>Eugenia myrcianthes</i>	1	1	0,27	0,48	0,1	0	0,85
<i>Eugenia platysema</i>	1	1	0,27	0,48	0,08	0	0,83
<i>Matayba juglandiflora</i>	1	1	0,27	0,48	0,06	0	0,81
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	0,27	0,48	0,05	0	0,8
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0,27	0,48	0,04	0	0,79
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	0,27	0,48	0,04	0	0,79

Em relação aos dois últimos táxons, ambos apresentaram valores de frequência próximos, porém *Sebastiania commersoniana* foi representada por 36 indivíduos, enquanto *Pseudobombax grandiflorum* foi representada por 13 indivíduos. Deve-se salientar que a primeira espécie tem a população amostrada concentrada na parcela TR2, enquanto que a segunda espécie apresenta-se distribuída tanto em TR1 como em TR2.

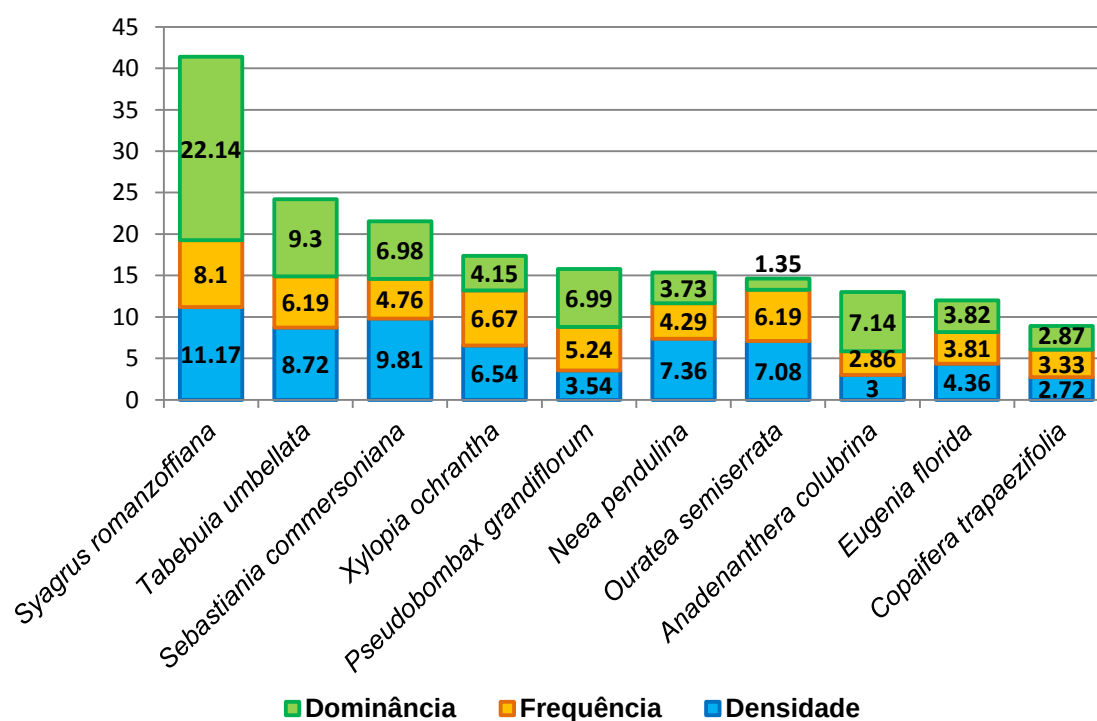


Figura 23. Frequência, densidade e dominância relativas expressos em porcentagem para cada uma das 10 espécies mais importantes segundo o IVI da amostra de Tremembé.

Com relação às classes de altura apresentadas no histograma abaixo (figura 24), 57,4% dos indivíduos amostrados apresentam alturas que variam entre 5,5 e 10,5 metros, 11,7% com altura inferior a 5,5m e 30,9% com altura superior a 10,5m. Os indivíduos mais altos foram das espécies *A. colubrina* (18 m), *S. romanzoffiana* (17 m), *T. umbellata* (16 m), *Sizygium jambos* (15,5 m), *X. ochrantha*, *Copaifera trapaezifolia* (14m), *Pterocarpus rohrii* e não identificado (13,5m). Estas espécies representaram aproximadamente 1/3 do total amostrado (31,37%), sendo as duas últimas citadas acima se apresentando como raras, com um indivíduo cada.

Considerando estas duas amostragens como representantes deste fragmento, têm-se um estrato superior pouco definido, variando entre 11 e 15 m, formado pelas espécies *S. romanzoffiana* (15 indivíduos), *X. ochrantha* (7), *S. commersoniana* (6), *A. colubrina*, *N. pendulina*, *P. grandiflorum* (5), *Copaifera trapaezifolia*, *Malouetia cestroides* (4), *Chrysophyllum marginatum*, *Eugenia florida*, *T. umbellata*, *Cariniana estrellensis*, *Copaifera langsdorffii* (2), *Ecclinusa ramiflora*, *Eugenia dodonaeifolia*, *Sizygium jambos*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *A. triplinervia*, *Ixora brevifolia*, *Pterocarpus rohrii*, *Qualea grandiflora*, *Coussapoa microcarpa* (1) e um indivíduo não identificado, totalizando 64 indivíduos (16,32%) distribuídos em 23 espécies (41,8%).

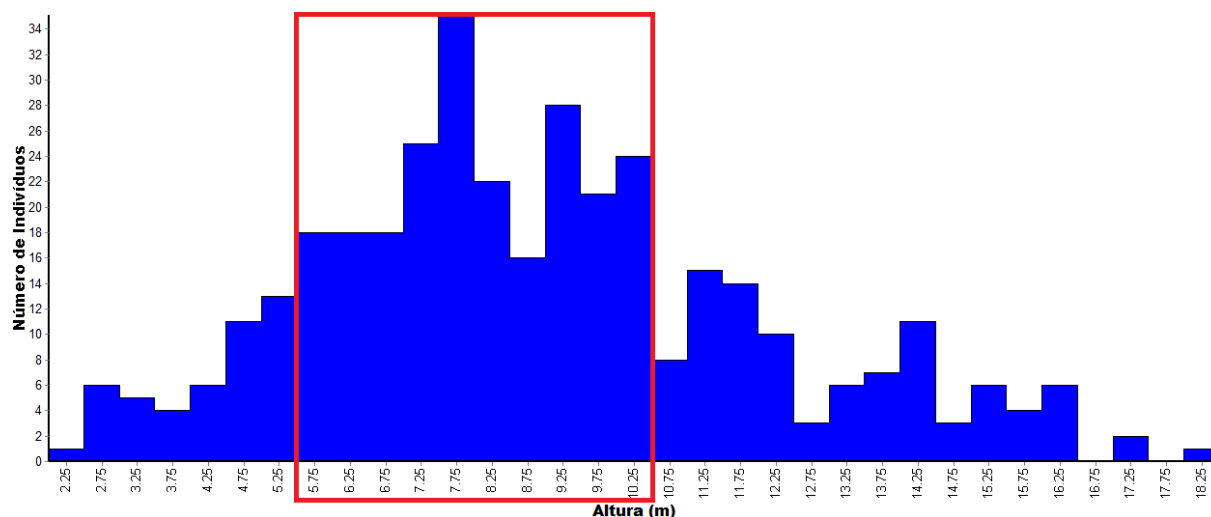


Figura 24. Histograma em classes de altura pelo número de indivíduos em 0,2ha de um fragmento de floresta ombrófila aluvial em Tremembé, SP, com destaque (em vermelho) para os indivíduos (57,4%) com alturas entre 5,5 e 10,5m.

O estrato inferior apresenta variação entre 5 e 10,5 m e foi representado basicamente pelas espécies *S. commersoniana* (30 indivíduos), *T. umbellata* (27), *O. semiserrata* (26), *N. pendulina* (22), *X. ochrantha* (16), *E. florida* (13), *Myrcia multiflora*, *S. romanzoffiana* (12), *Guapira opposita*, *Trichilia emargiata* (9), *P. grandiflorum* (8), *Acrocomia aculeata* (7), *C. trapaezifolia*, *M. cestroides*, *I. brevifolia* (6), *Amaioua intermedia*, *Andira anthelmia*, *C.*

marginatum (5), *A. colubrina*, *Xylopia emarginata* (4), *E. dodonaeifolia*, *Eugenia* sp, *Ecclinusa ramiflora*, *S. jambos* (3), *Eugenia brevistyla*, *Dendropanax cuneatus*, *Inga subnuda* subsp. *luschnathiana*, *Inga vulpina*, *Myrciaria floribunda*, *Siparuna guianensis*, *Magnolia ovata*, *A. triplinervia* (2), *Cariniana estrellensis*, *Copaifera langsdorffii* e *Myrtaceae* sp (1). Totalizam 277 indivíduos (75,5%) (71,4% do total de espécies).

Em relação aos indivíduos emergentes, encontrou-se as espécies *S. romanzoffiana* (14 indivíduos), *A. colubrina* (2) e *T. umbellata* (2), totalizando 18 indivíduos (4,9%), sendo as únicas espécies que ocorrem nos três estratos.

As espécies exclusivas do estrato superior foram *P. rohrii*, *Q. grandiflora* e *C. microcarpa*, e as espécies que ocorrem apenas no estrato inferior foram *A. aculeata*, *A. intermedia*, *A. anthelmia*, *Annona cacans*, *Cecropia pachystachya*, *D. cuneatus*, *Eugenia* sp, *Eugenia brevistyla*, *E. crista-galli*, *G. opposita*, *Guarea macrophylla*, *I. subnuda* subsp. *luschnathiana*, *I. vulpina*, *M. multiflora*, *Myrciaria floribunda*, *Myrtaceae* sp, *Matayba juglandiflora*, *O. semiserrata*, *Posoqueria latifolia*, *S. guianensis*, *T. emarginata*, *M. ovata*, *X. emarginata*, *Zollernia ilicifolia* e o indivíduo não identificado. Portanto, 43,9% das espécies amostradas ocorrem apenas no estrato inferior.

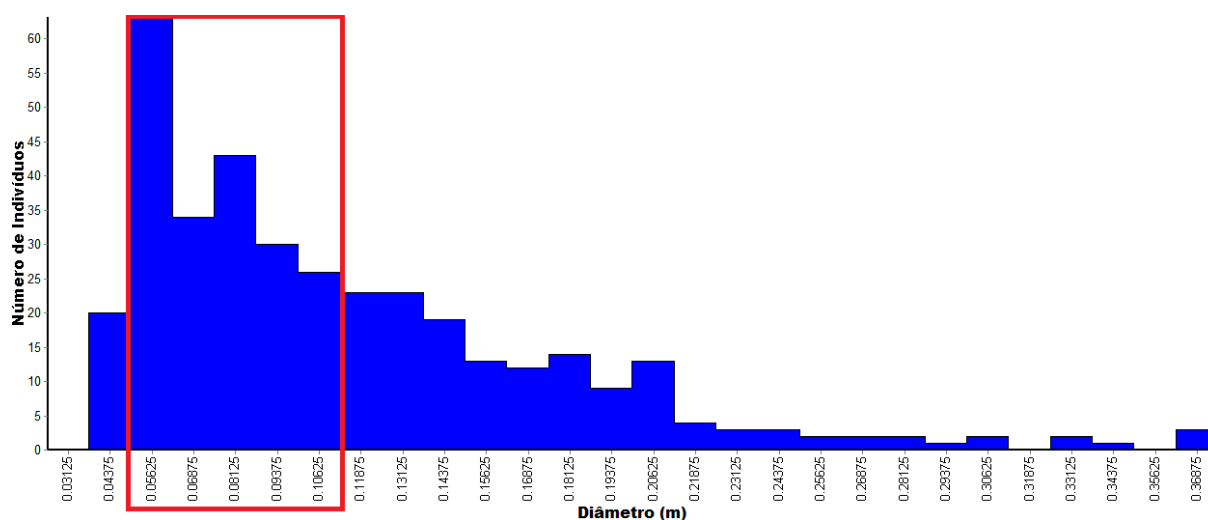


Figura 25. Histograma em classes de diâmetro pelo número de indivíduos das amostras em Tremembé (TR1 e TR2), SP, com destaque (em vermelho) para os indivíduos (50,3%) com diâmetros entre 5 e 11,25 cm.

O histograma de classes de diâmetros revela que 50,3% dos indivíduos amostrados apresentaram diâmetro à altura do peito variando entre 5 e 11,25 cm, 5,1% registraram valores inferiores, enquanto 44,6% apresentaram valores superiores a 11,25 (figura 25). Foram registrados os maiores diâmetros para as espécies *P. grandiflorum* (37,4 cm), *P. rohrii* (36,9 cm), *E. crista-galli* (36,3 cm), *T. umbellata* (34 cm, 30,8 e 29 cm) e *A. colubrina* (30,2cm). Com relação aos indivíduos ramificados, 5% destes foram amostrados com cinco indivíduos das espécies *Sizygium jambos*, *Eugenia dodonaeifolia*, *Sebastiania commersoniana*, *Siparuna guianensis* e um espécime morto apresentaram de três a quatro ramificações.

Em relação às famílias, Arecaceae aparece em primeiro segundo o índice de valor de importância (44,20), sucedida por Fabaceae (36,78), Myrtaceae (30,97), Bignoniaceae (24,39), Euphorbiaceae (23,48), Annonaceae (21,86), Nyctaginaceae (19,87), Malvaceae (16,21), Ochnaceae (15,27) e Rubiaceae (10,53). Fabaceae e Myrtaceae apresentaram dez espécies cada, formando 49,8% do total de espécies. Annonaceae e Rubiaceae foram representadas por três espécies cada, que somadas às duas anteriores compõe 55,8% da riqueza de espécies amostradas. Arecaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Nyctaginaceae, Sapotaceae e Urticaceae foram representadas por duas espécies cada e o restante (Bignoniaceae, Malvaceae, Ochnaceae, Apocynaceae, Lecythidaceae, Magnoliaceae, Siparunaceae, Vochysiaceae, Araliaceae, Sapindaceae) apresentaram uma espécie.

5.3. Análise conjunta dos levantamentos

O total amostrado em 0,4ha nos fragmentos de Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR) foi de 720 indivíduos, pertencentes a 52 espécies de 40 gêneros e 23 famílias e 33 mortos. Os dados para comparação entre as áreas são apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Comparação dos dados estruturais obtidos entre as amostras de Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR) com destaque para os maiores valores por critério.

	EM	TR
Número de indivíduos	353	<u>367</u>
Mortos	8	<u>25</u>
Riqueza (nº de espécies)	12	<u>49</u>
Densidade relativa (NI/ha)	1765	<u>1835</u>
Altura máxima (m)	13,5	<u>18</u>
Diâmetro máximo (cm)	<u>53,2</u>	37,4
Indivíduos ramificados (%)	<u>49,9</u>	4,6
Área Basal total (m²/ha)	<u>5,584</u>	4,965
Volume total (m³/ha)	48,024	<u>55,223</u>
Diversidade (H')	1,742	<u>3,251</u>
Equabilidade	0,701	<u>0,835</u>

A amostragem em Eugênio de Melo apresentou os menores valores, mas superou os resultados da amostra de Tremembé em relação aos diâmetros, refletido na estimativa da área basal, e por possuir dez vezes mais indivíduos ramificados. Este último dado, além de poder estar contribuindo com os resultados diamétricos, pode representar um histórico de corte raso para o uso do solo, mas também pode estar relacionado com uma dinâmica peculiar desta formação. A alta dominância da espécie *Alchornea triplinervia* expressa, além da densidade e frequência, uma população formada por indivíduos de grande porte e com as maiores alturas, ultrapassando o dossel uniforme, composto basicamente por *Sebastiania commersoniana*. Porém, nota-se que estes indivíduos apresentam-se, em sua grande maioria, tombados vivos, com grandes diâmetros verticais a partir destes espécimes e muitos ramos grossos e mortos. Este quadro pode estar relacionado com a falta de adaptabilidade desta espécie às condições de inundação e instabilidade do solo que, principalmente com a ação dos ventos nos espécimes emergentes, acabam por tombar em outros indivíduos e populações, estimulando a ramificação destes devido aos danos provocados por estas quedas, principalmente em *S. commersoniana*.

A relação entre o número de indivíduos das espécies e as subparcelas dos dois fragmentos pôde caracterizar que a vegetação analisada em EM é distinta do fragmento de TR (figura 26 e 27). As espécies que tiveram maior influência na separação destas áreas foram *Alchornea triplinervia* e *Inga vera* subsp. *affinis*, em EM, e *Syagrus romanzoffiana* e *Tabebuia umbellata*, com maior concentração em TR. *Nectandra nitidula* apresentou-se quase que restrita à subparcela EM1, *Ouratea semiserrata* foi a mais abundante em TR2, enquanto *Neea pendulina* e *Eugenia florida* estiveram presentes de forma mais significativa na subparcela TR1. Outro fator fundamental foi a riqueza entre as áreas, com EM concentrando um menor número de espécies resultando maior similaridade entre as subparcelas analisadas, atestando sua homogeneidade, enquanto que em TR a maior riqueza e distribuição das espécies proporcionou menor semelhança entre as subparcelas, expressa pelo posicionamento dos pontos no gráfico de DCA e eixos no dendrograma de agrupamento, revelando maior heterogeneidade nesta área. *Sebastiania commersoniana* foi abundante em ambas as áreas com ampla distribuição entre as subparcelas (10x10m), não havendo preferência por esta espécie tanto em EM como em TR.

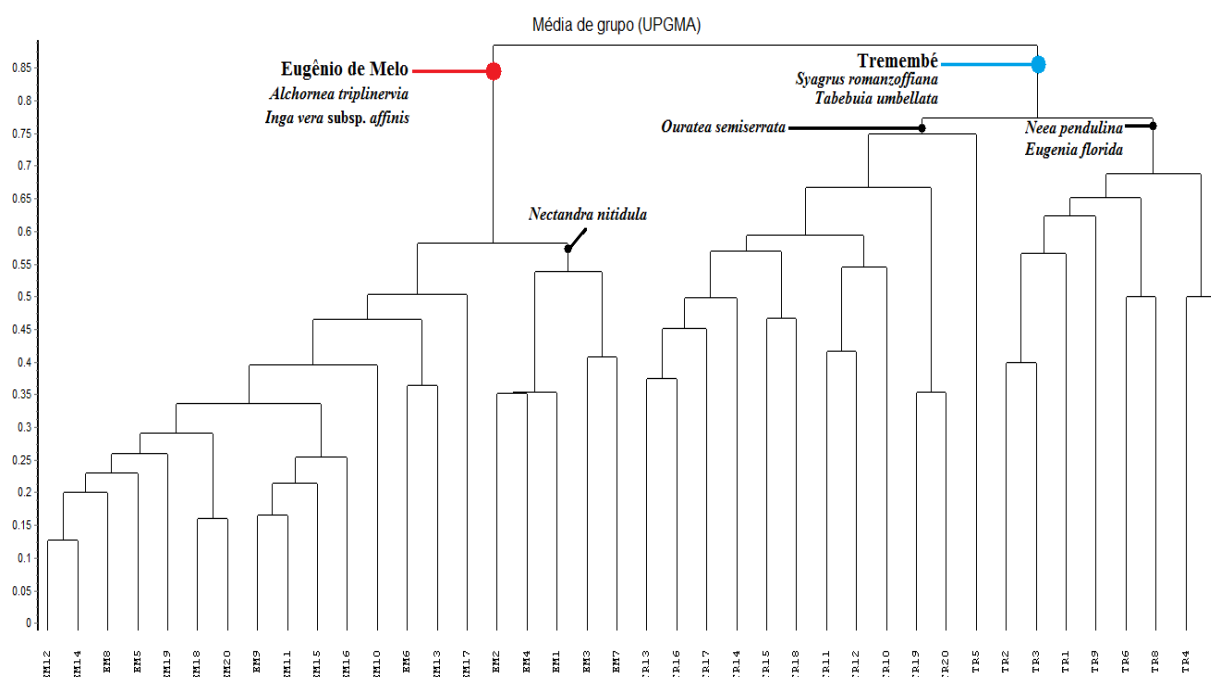


Figura 26. Dendrograma da relação entre o número de indivíduos das espécies por subparcelas calculado a partir do coeficiente de Bray-Curtis através do método UPGMA pelo programa FitoPac 2.1 (correlação cofenética de 0,87198), com destaque para as espécies com maior peso na distribuição dos grupos e subgrupos formados.

A formação na amostra de Eugênio de Melo é composta por indivíduos com altura inferiores às da área de Tremembé, sendo que a comparação entre as subamostras de EM apresentam poucas diferenças com relação à altura, com EM2 abrigando espécimes mais altos (figura 28). Entre as subamostras de TR pode ser notada uma diferença significativa entre estas, com TR2 composta por espécimes mais altos com concentração da maioria dos indivíduos entre 7 e 12 m, enquanto TR possui grande parte do seu conjunto distribuído entre 6 e 9,5 m.

Com relação entre diâmetros (figura 29), pode ser notada a superioridade dos valores de EM em comparação a TR. A subamostra EM1 correspondeu aos maiores resultados nesta análise, resultado inverso ao observado em alturas, e as subamostras de TR apresentaram correspondência com os padrões observado também em alturas, com TR2 revelando os maiores valores. Esta diferença registrada entre as subamostras de TR pode estar relacionada com o efeito de borda, já que a parcela TR2 foi alocada mais próxima ao centro do fragmento.

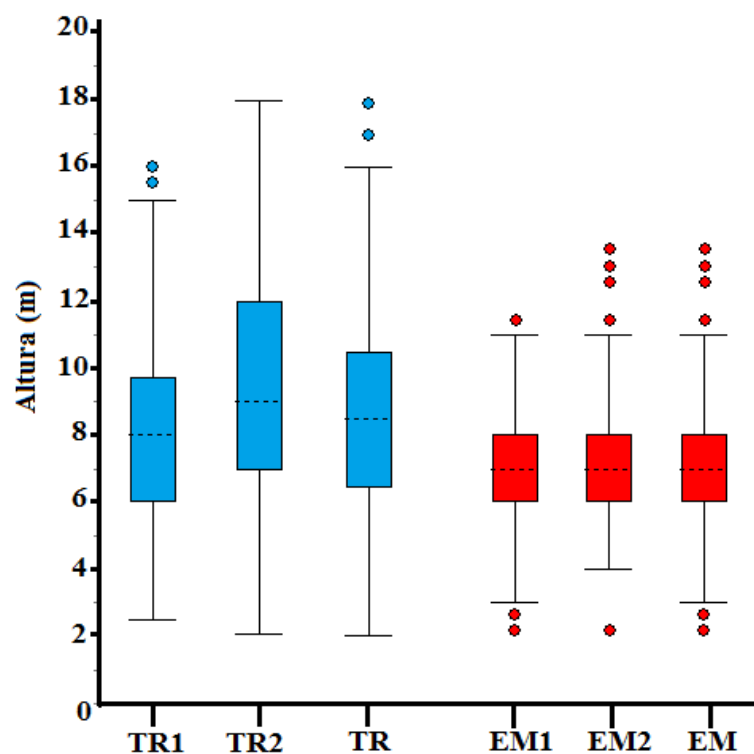


Figura 28. Gráfico comparativo entre os boxplot de alturas por subamostra (EM1, EM2, TR1 e TR2) e amostra (EM – Eugênio de Melo e TR – Tremembé).

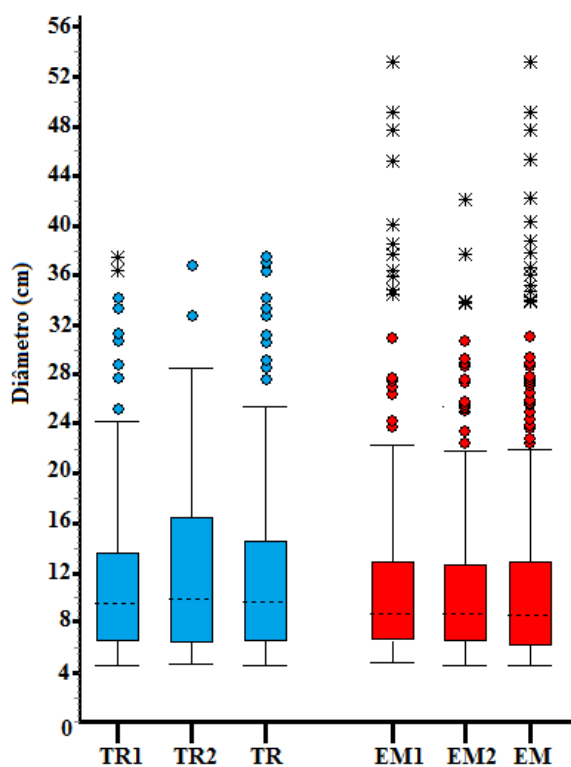


Figura 29. Gráfico comparativo entre os boxplot de diâmetros por subamostra (EM1, EM2, TR1 e TR2) e amostra (EM – Eugênio de Melo e TR – Tremembé).

Apesar da baixa diversidade e riqueza de Eugênio de Melo subsidiar a dissimilaridade entre as áreas, a flora sustenta a semelhança entre elas com 82% das espécies das árvores quantificadas em EM encontradas em TR, considerando então a amostra de EM como um subconjunto de Tremembé com menor riqueza.

Com exceção de Annonaceae e Rubiaceae, as famílias com maior riqueza foram as mesmas entre as áreas, porém, em TR ocorreu destaque para as famílias Fabaceae e Myrtaceae, enquanto em EM estas mais Euphorbiaceae e Bignoniaceae foram representados pelo mesmo números de espécies (figura 30). As quatro famílias citadas para EM corresponderam a 67,6% do número total de espécies e as seis famílias mais ricas em TR representam 61,2% da riqueza nesta amostra.

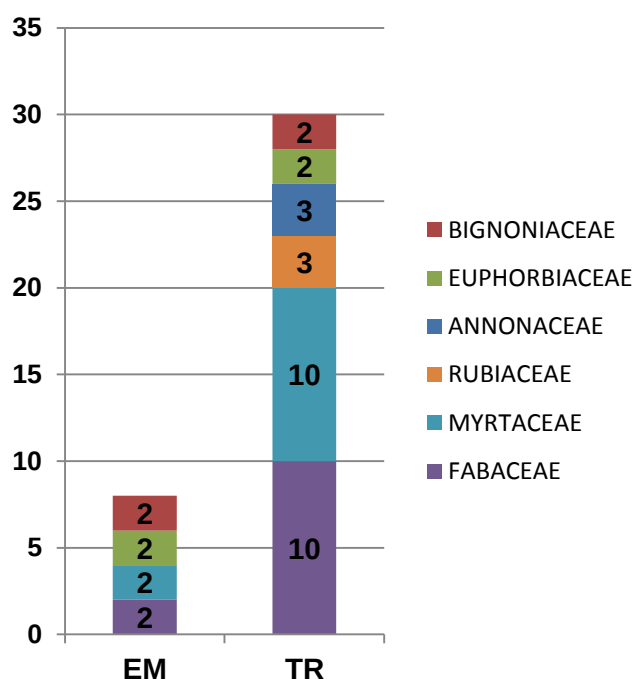


Figura 30. Número de espécies das famílias mais ricas entre Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR).

Com relação à abundância Euphorbiaceae, Lauraceae, Picramniaceae e Urticaceae ocorreram principalmente em Eugênio de Melo, enquanto Arecaceae, Annonaceae, Nyctaginaceae, Myrtaceae, Bignoniaceae, Malvaceae, entre outras com menor representatividade, estavam presentes em maior número, ou exclusivamente, no fragmento de Tremembé (figura 31). Fabaceae teve distribuição equilibrada entre os fragmentos, com representatividade em Eugênio de Melo unicamente das espécies *Inga vera* subsp. *affinis* (39 indivíduos) e *Erythrina crista-galli* (2). Em Tremembé a família foi representada por cinco

gêneros e oito espécies, além de apresentar um indivíduo para cada uma das espécies citadas anteriormente. As quatro famílias mais abundantes em EM corresponderam a 88,7% do total amostrado enquanto em TR esse valor foi de 46,9%, se considerando as oito famílias com maior densidade em TR foi obtido 80,7% do total nesta amostra.

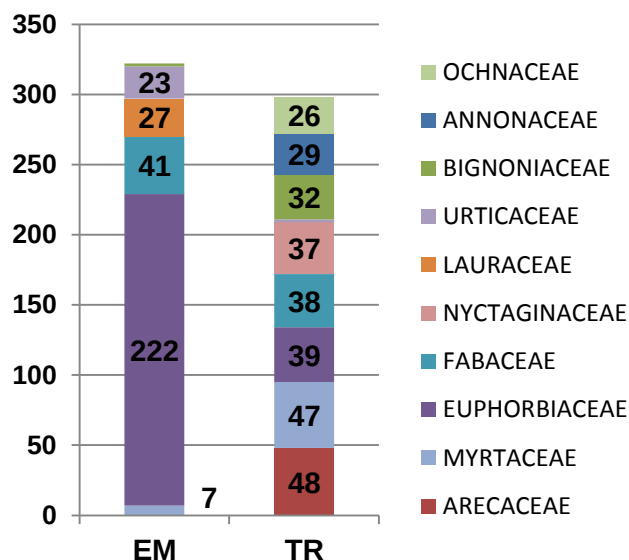


Figura 31. Número de indivíduos das famílias com maior densidade entre Eugênio de Melo (EM) e Tremembé (TR).

Com base ainda em análises de abundância dos espécimes quantificados, foi visto anteriormente, nos resultados florísticos, que existe diferença expressiva entre as áreas com relação ao predomínio da densidade de pioneiras em EM (74,5%) e não pioneiras em TR (81,3%). Aproximadamente 85% dos indivíduos pioneiros em EM pertenciam à Euphorbiaceae (correspondendo a 62,9% total – pioneiras e não pioneiras) e o restante representada por Fabaceae, enquanto 63% das pioneiras em TR pertenciam também a esta família (10,8% do total) (figura 32). Apocynaceae e Fabaceae compuseram respectivamente 16,1% e 11,3% do total de espécimes pioneiros em TR, que somadas a Euphorbiaceae nesta área perfazem 90% do total desta categoria sucessional.

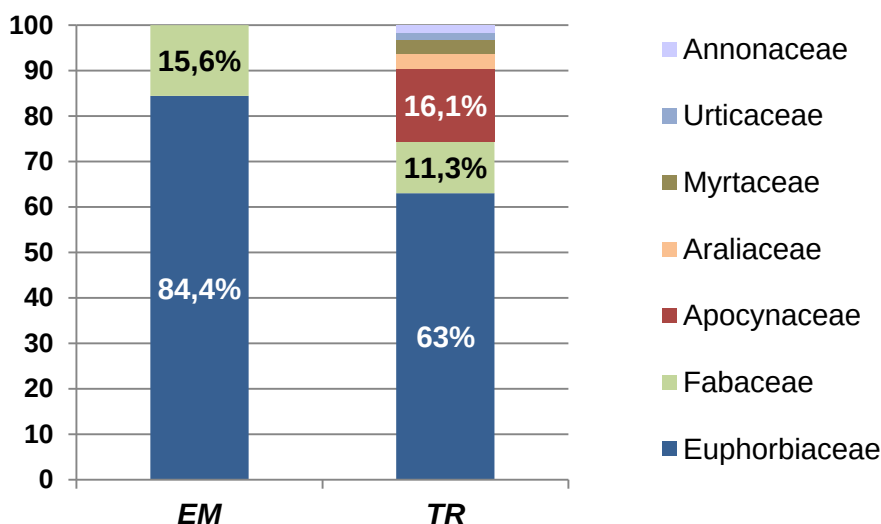


Figura 32. Porcentagem total de espécimes arbóreos pioneiras amostradas em cada uma das áreas em levantamento fitossociológico subdividido em famílias (EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé).

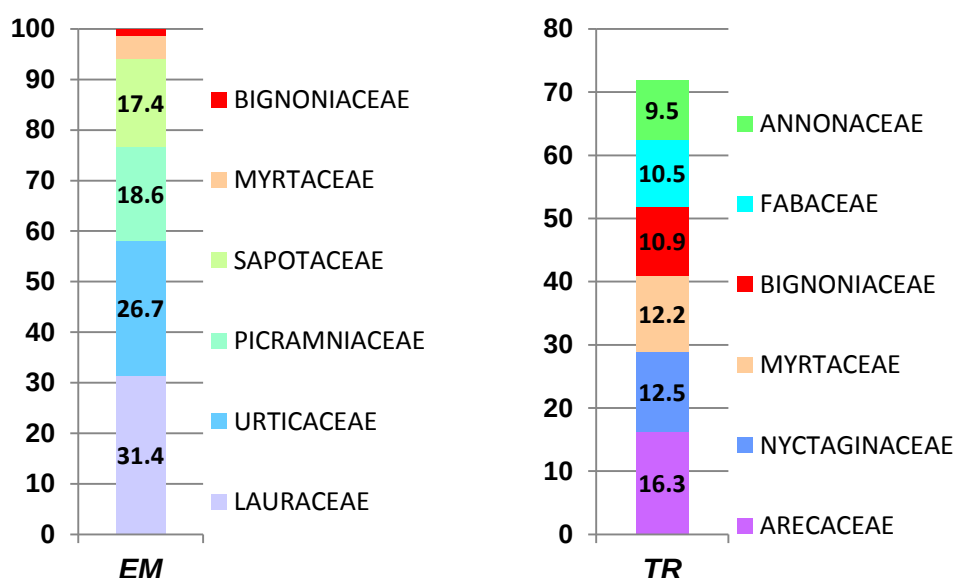


Figura 33. Porcentagem de espécimes arbóreos não pioneiros amostrados em cada uma das áreas em levantamento fitossociológico subdividido entre as seis famílias com maior abundância de espécies (EM – Eugênio de Melo, TR – Tremembé).

Em relação às espécies não pioneiras quantificadas e a densidade destas por família, Lauraceae (*Nectandra nitidula*), Urticaceae (*Coussapoa microcarpa*), Picramniaceae (*Picramnia sellowii*) e Sapotaceae (*Chrysophyllum marginatum*) representaram, respectivamente, 31,4%, 26,7%, 18,6% e 17,4%, correspondendo a cerca de 95% do total de não pioneiras em EM (figura 33). Em TR, Arecaceae, Nyctaginaceae, Myrtaceae, Bignoniaceae, Fabaceae e Annonaceae compuseram, respectivamente, 16,3%, 12,5%, 12,2%, 10,9%, 10,5% e 9,5% da abundância de espécimes não pioneiros, totalizando mais de 70% da densidade desta categoria sucessional.

5.4. Análise comparativa entre florestas aluviais paulistas

A partir do levantamento florístico foram feitas análises de similaridade deste estudo com os demais trabalhos em florestas aluviais realizados no estado de São Paulo obtendo-se maior correlação cofenética (0,9138) com o dendrograma utilizando o coeficiente de Jaccard e algoritmo UPGMA (figura 34 e 35).

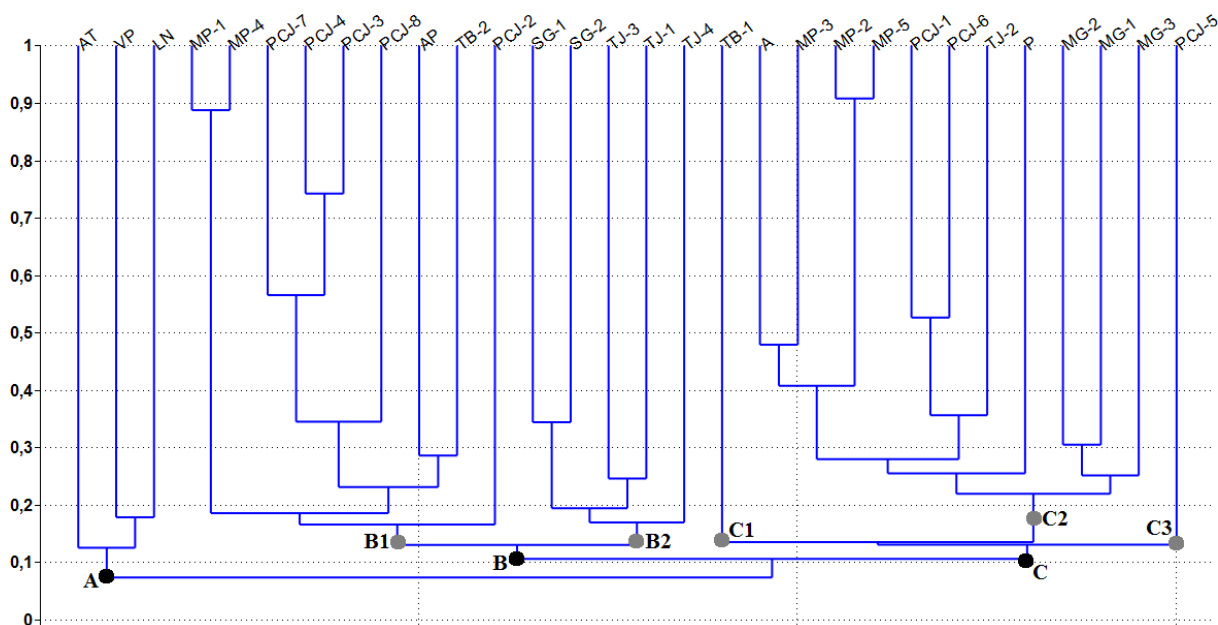


Figura 34. Dendrograma obtido a partir do coeficiente de Jaccard e método de agrupamento UPGMA relacionando 30 listagens de espécies arbóreas de levantamentos em florestas ripárias do estado de São Paulo. Destaque para os agrupamentos mais significativos (vide legendas e especificações das áreas na tabela 5).

O dendrograma obtido forneceu inicialmente três grupos que se destacam na análise de similaridade entre as espécies arbóreas das áreas consideradas. O grupo A é composto pelos trabalhos de Sanchez *et al.* (1998), Catharino *et al.* (1997) e este estudo, apresentando em comum as espécies *Alchornea triplinervia*, *Guarea macrophylla* e *Pterocarpus rohrii*. Esta última espécie foi coletada apenas nestes três trabalhos, assim como *Ecclinusa ramiflora* só foi amostrada neste estudo e por Sanchez *et al.* (1998), e *Matayba junglandifolia* ocorreu apenas em neste estudo e na área de Catharino *et al.* (1997). Os dois estudos citados são os mais próximos geograficamente da região do Vale do Paraíba.

Tabela 5. Lista dos estudos utilizados na análise de similaridade apresentando dados metodológicos, de diversidade e estruturais para cada um destes. G – Grupo; SG – Subgrupo; Sigla (Sub-bacias hidrográficas): AT – Alto Tietê, VP – Vale do Paraíba, LN – Litoral Norte, MP – Médio Paranapanema, PCJ – Piracicaba/Capivari/Jundiá, AP – Alto Paranapanema, TB – Tietê-Batalha, SG – Sapucaí Grande, TJ – Tietê-Jacaré, A – Aguapeí, P – Pardo, MG – Mogi-Guaçu; Alt. – Altitude; Formação: FB – Floresta de Brejo, FR – Floresta Ripária, FG – Floresta de Galeria, FGC – Floresta de Galeria em Cerradão, FHC – Floresta Higrófila em Cerrado, TCFP – transição Cerrado e Floresta Paludícola, TCMC – transição Cerrado e Mata Ciliar, FES – Floresta Estacional Semidecidual, FESM – Floresta Estacional Semidecidual Montana, FESA – Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, FESMC – Floresta Estacional Semidecidual em Mata Ciliar, FESP – Floresta Estacional Semidecidual Paludosa, FESRIFP – Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha com Influência Fluvial Permanente, FODA – Floresta Ombrófila Densa Aluvial; Ha – área amostral em hectares, Mét. – método: P – parcelas, Q – quadrantes, F – florística, C – censo; Incl. – critério de inclusão (cm): dap – diâmetro a altura do peito, das – diâmetro a altura do solo; NI – número de indivíduos; Dens/h – densidade por hectare; AB/h – área basal por hectare; N°sp – número de espécies; Eq – equabilidade de Pielou; Divers – índice de diversidade de Shannon-Wiener.

G	SG	Sigla	Autores	Município	Alt.	formação	Ha	Mét.	Incl. (cm)	NI	Dens/h	AB/h	N°sp	Eq	Divers
A		AT	Catharino <i>et al.</i> , 1997	São Paulo	750	FB	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		VP	Este estudo	Vale do Paraíba	550	FODA	0.4	P	dap 4,77	720	1882.5	27.12	54	0.758	2.996
		LN	Sanchez <i>et al.</i> , 1998	Ubatuba	100	FODA	0.4	P	dap 6,36	673	-	-	120	-	4.07
B	B1	MP1	Durigan, 1994	Assis	550	FGC	0.3	P	dap 5	640	2127	22	54	-	2.939
		MP4	Giampietro, 2005	Assis	550	FGC	0.3	P	dap 5	570	1897	27	61	-	2.981
		PCJ7	Spina <i>et al.</i> , 2001	Campinas	620	FB	-	F	-	-	-	-	43	-	-
		PCJ4	Spina, 1997	Campinas	620	FB	-	F	-	-	-	-	66	-	-
		PCJ3	Toniato, 1996	Campinas	620	FB	0.2	P	dap 3,18	955	4775	32.47	55	-	2.803
		PCJ8	Teixeira & Assis, 2005	Rio Claro	640	FESP	0.45	P	dap 4,77	1651	2317.5	21.76	49	0.54	2.1
	B2	AP	Ivanauskas <i>et al.</i> , 1997	Itatinga	570	FB	1	C	dap 4,77	1310	1310	18.63	39	-	2.75
		TB2	Carboni, 2007	Bauru	560	FESRIFP	0.27	P	dap 4,77	1626	6022	60.82	26	0.58	1.9
		PCJ2	Torres, 1994	Campinas	670	FB	-	-	-	-	-	-	-	-	2.45
		SG1	Teixeira & Rodrigues, 2006	Cristais Paulistas	990	FG	-	Q	dap 4,77	360	1774	27.8	68	0.8	3.17
		SG2	Teixeira & Assis, 2009	Cristais Paulistas	970	FESA	0.6	P	dap 3,18	2036	-	-	61	0.66	2.71
		TJ3	Marques <i>et al.</i> , 2003	Brotas	470	FHC	0.36	P	dap 5	735	2042	-	51	0.71	2.81
		TJ1	Gianotti, 1988	Itirapina	760	TCMC	0.625	P	das 3	-	-	-	118	-	-
		TJ4	Gomes <i>et al.</i> , 2004	Brotas	750	TCFP	1	P	das 3	3787	3787	-	118	-	3.378

Continua...

Tabela 5 (continuação)

G	SG	Sigla	Autores	Município	Alt.	formação	Ha	Mét.	Incl. (cm)	NI	Dens/h	AB/h	Nºsp	Eq	Divers
C	C1	TB1	Alcalá <i>et al.</i> , 2006	Potirendaba	490	FESMC	-	F	-	-	-	-	42	-	-
		A	Durigan, 1994	Marília	450	FESA	0.3	P	dap 5	-	1307	23.58	65	-	3.447
		MP3	Durigan, 1994	Tarumã	530	FESA	0.3	P	dap 5	-	943.33	23.66	64	-	3.737
		MP2	Durigan, 1994	Tarumã	510	FESA	0.3	P	dap 5	327	1090	27	69	-	3.767
		MP5	Giampietro, 2005	Tarumã	510	FESA	0.3	P	dap 5	264	880	26.5	61	-	3.601
		PCJ1	Rodrigues, 1992	Ipeúna	510	FR	0.785	P	dap 5	1941	2472.61	26.64	108	-	3.5
	C2	PCJ6	Bertani <i>et al</i> , 2001	Ipeúna	610	FESA	0.785	P	dap 5	1395	1788.93	34.5	105	0.5	3.6
		TJ2	Salis, 1990	Brotas	470	FB	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P	Dias, 2010	Caconde	820	FESMMC	0.78	P	dap 4,77	980	-	-	107	0.8	3.74
		MG2	Bertoni & Martins, 1987	Porto Ferreira	650	FR	1.08	Q	dap 3,18	-	-	-	92	-	-
		MG1	Gibbs & Leitão-Filho, 1978	Mogi-Guaçu	610	FG	-	-	dap 3,18	-	-	-	59	-	-
		MG3	Aquino, 2006	Conchal	570	FESRIFP	-	-	-	-	-	-	99	-	-
	C3	PCJ5	Cardoso-Leite, 2000	Jundiaí	760	FESA	-	Q	dap 6,36	-	1221.85	-	70	-	3.746

Sanchez *et al.* (1998) obteve o maior valor de diversidade entre todas as áreas analisadas restringindo a inclusão de indivíduos com valores superiores a 6,35 cm de DAP, obtendo valor inferior quanto a densidade total em relação a amostra total deste estudo (0,4 ha), porém alcançando maior riqueza. Estes dados podem indicar que a influência da presença de água no solo não esteja atuando em toda a área amostrada pelos autores devido, provavelmente, a microtopografia local. Desta forma, existe uma influência muito maior das espécies de domínio atlântico pertencentes ao bioma de floresta ombrófila na formação analisada pelos autores e pouca significância deste fator limitante nesta área, proporcionando maior heterogeneidade nesta floresta. Provavelmente, a similaridade entre as três áreas destes estudos são determinadas pela flora destas serem fortemente constituídas por espécies deste domínio atlântico. Enquanto Catharino *et al.* (1997) designaram a formação analisada por eles como floresta de brejo, Sanchez *et al.* (1998) utilizaram a mesma designação usada neste estudo, considerado a formação analisada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

O grupo B foi subdividido em dois grupos, sendo B1 formado pelos estudos de Durigan (1994), Giampietro (2005), Toniato (1996), Spina (1997), Spina *et al.* (2001), Teixeira & Assis (2005), Carboni (2007), Ivanauskas *et al.* (1997) e Torres (1994). A maioria dos autores dos estudos que compõe este subgrupo denominou a vegetação analisada de floresta de brejo (com charco permanente), enquanto Durigan (1994) e Giampietro (2005) utilizaram o termo floresta de galeria de cerradão (mata ciliar), Carboni (2007) denominou sua área de floresta estacional semidecidual ribeirinha com influência fluvial permanente (mata de brejo), e Teixeira & Assis (2005) deram a denominação de floresta estacional semidecidual paludosa. A maioria dos estudos concentram-se na Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Jundiá e Capivari, sendo os estudos de Durigan (1994), Ivanauskas *et al.* (1997) e Giampietro (2005) localizados na bacia do rio Paranapanema e Carboni (2007) na bacia do rio Batalha (Tietê). As espécies comuns entre estas áreas são *Calophyllum brasiliense*, *Dendropanax cuneatus*, *Magnolia ovata*, *Styrax pohlii* e *Tapirira guianensis*, consideradas peculiares de brejo e solos encharcados (Torres *et al.*, 1992; Silva *et al.*, 2007).

Com relação ao subgrupo B2, foram agrupados os trabalhos de Teixeira & Assis (2009), Teixeira & Rodrigues (2006), Marques *et al.* (2003), Gomes *et al.* (2004) e Gianotti (1988). Este grupo juntou os trabalhos desenvolvidos nas maiores altitudes, comparado aos demais, e com forte influência florística das formações de cerrado adjacente, com três destes estudos desenvolvido na bacia hidrográfica do rio Jacaré-Pepira (Tietê) e dois (Teixeira &

Assis, 2009; Teixeira & Rodrigues, 2006) na bacia do rio Sapucaí Grande. *Copaifera langsdorffii* e *Casearia sylvestris* foram as espécies comuns às áreas deste grupo.

A formação do grupo B assim como de sua dissimilaridade interna foi corroborada, principalmente pelas áreas estudadas por Durigan (1994) e Giampietro (2005), ambas no município de Assis. Estes trabalhos foram realizados no mesmo local no qual a influência do nível do lençol freático era significativa, apresentando espécies peculiares de solos encharcados no trecho amostrado mais próximo ao curso d'água e presença de essências florestais típicas do domínio Cerrado. Desta forma, foram obtidos os dois subgrupos de B, B1, composto por estudos que registraram a presença de espécies mais adaptadas às condições de encharcamento permanente, e B2, constituído pelos trabalhos que tiveram maior contribuição de espécies caracteristicamente de Cerrado.

O agrupamento C foi subdividido em dois ramos isolados para cada estudo (C1 e C3), sendo o primeiro desenvolvido por Alcalá *et al.* (2006) em um levantamento florístico de mata ciliar em floresta estacional semidecidual, e o segundo (C3) realizado por Cardoso-Leite (2000) em mata ciliar ou mata de vale influenciada por floresta estacional semidecidual aluvial. Ambos os trabalhos foram realizados em áreas em que houve pouca ou nenhuma influência significativa do nível de encharcamento no solo em relação à composição florística. Cardoso-Leite (2000) analisou quatro biomas com o ecossistema aluvial apresentando menor densidade e maior riqueza entre estas, enquanto Alcalá *et al.*, (2006) conclui que ambas as áreas analisada pelos autores com riqueza de 40 e 34 encontravam-se em estágio inicial de regeneração.

O subgrupo C2 foi formado pelos estudos de Gibbs & Leitão Filho (1978), Bertoni & Martins (1986) e Aquino (2006). Estes trabalhos estão localizados na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu, sendo utilizados, respectivamente, os termos floresta de galeria, floresta ripária ou de várzea, e floresta mesófila semidecídua ribeirinha com influencia fluvial sazonal pelos seus autores, sendo que a listagem do último e o do primeiro trabalho baseados em levantamentos florísticos sem dados estruturais. Também estão presentes neste agrupamento os trabalhos de Rodrigues (1992), Bertani *et al.* (2001), Salis (1990), Durigan (1994), Giampietro (2005) e Dias (2010).

A maioria destes autores denominaram a fisionomia da vegetação analisada com sendo floresta estacional semidecidual aluvial (mata ciliar de mata mesófila semidecidual), com Rodrigues (1992) e Bertani *et al.* (2001) utilizando respectivamente os termos floresta ripária

e floresta de brejo, enquanto Dias (2010), baseada na altitude, denominou a formação analisada de mata ciliar de floresta estacional semidecidual montana. Três destas áreas (Durigan, 1994; Giampietro, 2005) localizam-se na bacia hidrográfica do rio Paranapanema, dois encontram-se na bacia do rio Piracicaba (Rodrigues, 1991; Bertani *et al.*, 2001), o restante se distribui nas bacias do rio Pardo (Dias, 2010) e rio Jacaré-Pepira (Salis, 1990). A espécie comum, tanto do grupo C como no subgrupo C2 foi *Trichilia pallida*.

Os estudos que formam o grupo C foram realizados em trechos onde a influência do nível do lençol freático era variável dentro da área amostral, com trechos analisados onde o solo era bem drenado e a flora destes pontos apresentava-se como parte da vegetação do domínio florestal circundante. Desta forma, a aproximação destes trabalhos se deu, fundamentalmente, pela similaridade entre espécies não-peculiares à ambientes alagados, e até mesmo daquelas intolerantes a estes ambientes.

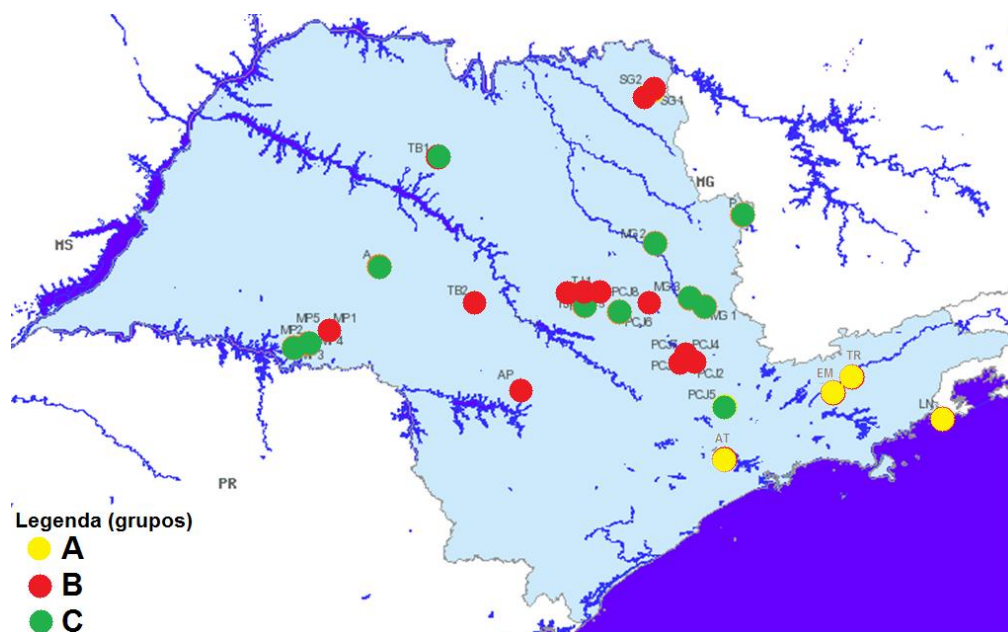


Figura 35. Mapa do estado de São Paulo com a localização das áreas dos trabalhos utilizados na análise de similaridade e com cores relativas a cada grupo formado pelo dendograma apresentado anteriormente.

A tendência apresentada pelo dendograma possibilita a interpretação da ocorrência de agrupamentos baseados no domínio florestal em que estão inseridas as áreas analisadas pelos trabalhos, assim como também a relação existente com a periodicidade e influência da elevação do nível da água no solo. Desta forma os grupos receberam neste trabalho as designações expressas na figura 36.

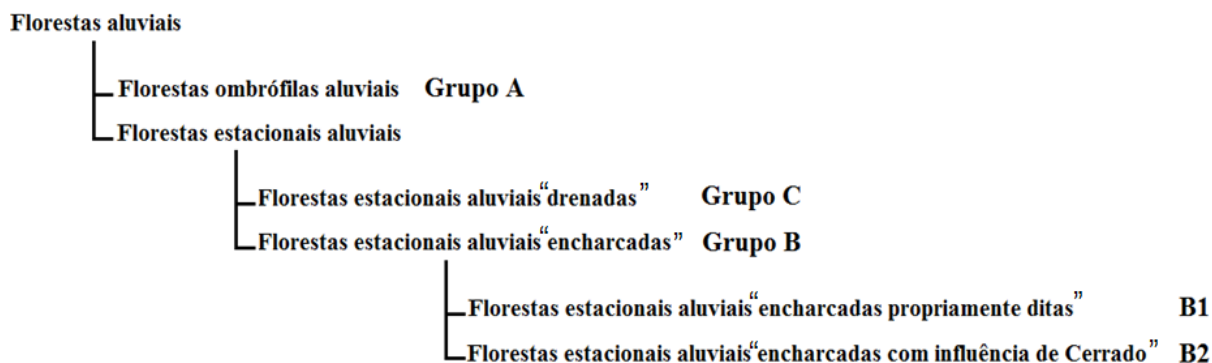


Figura 36. Chave representando a divisão dos grupos formados pelo dendrograma de similaridade entre as áreas comparadas.

Os termos adotados neste trabalho para distinguir os grupos e inferir o possível motivo destas distinções, no caso, influência do encharcamento e domínio/ecossistema florestal, não se tratam de sugestões para novas classificações fitogeográficas, mas sim a exposição de que, apesar destas formações edáficas apresentarem grande heterogeneidade entre elas (Rodrigues & Nave, 2000) ainda possuem semelhanças que são norteadas pelos fatores destacados acima.

Baseado no índice de Jaccard, os estudos que mais se aproximaram floristicamente de TR (além de da análise de EM) foram, respectivamente, Ivanauskas *et al.* (1997), Sanchez *et al.* (1998), Toniato (1996), Catharino *et al.* (1997) e Teixeira & Assis (2005). Com exceção de Sanchez *et al.* (1998), todos os autores destacam o alto grau de encharcamento no solo nas áreas destes estudos utilizando termos como brejo, paludoso e charco permanente para designarem estas formações. A área de EM seguiu os mesmos padrões nos resultados das análises de similaridade vistos em TR, com algumas variações, sendo que aqueles com maior semelhança com esta área foram, respectivamente, Ivanauskas *et al.* (1997), Catharino *et al.* (1997), Alcalá *et al.*, (2006) e Toniato (1996) (tabela 7).

Das 31 áreas utilizadas para a comparação, incluindo este estudo, 15 (48,4%) apresentaram relação com áreas pertencentes aos mesmos grupos e subgrupos (A, B1, B2, C1, C2, C3) considerando os três maiores valores. As áreas deste estudo (EM e TR), assim como aquela amostrada por Catharino *et al.* (1997), pertencentes ao grupo A, apresentaram dentre os três valores mais altos relação, em um destes, com o estudo de Ivanauskas *et al.*, (1997). Os demais resultados reforçam a distribuição obtida pelo dendrograma.

Tabela 6. Dados obtidos a partir do programa PAST 2.08 revelando as distâncias de similaridade entre as 31 áreas analisadas (incluindo separadamente as amostras de Eugênio de Melo e Tremembé) pelo índice de Jaccard.(maiores valores por coluna em ordem decrescente representados pelas cores, respectivamente, de amarelo, rosa e verde). As siglas utilizadas nas linhas e colunas referem-se aos trabalhos selecionados nesta análise e estão relacionadas na Tabela 5).

	PCJ6	TJ3	PCJ1	LN	PCJ7	PCJ4	PCJ8	SG1	PCJ3	SG2	TB1	MP1	A	MP2	MP3	MG2
PCJ6	1	0.056	0.52632	0.070313	0.061538	0.09589	0.11475	0.13534	0.10526	0.092105	0.13223	0.15646	0.37143	0.26207	0.28467	0.25984
TJ3	0.056	1	0.086486	0.069444	0.11429	0.13636	0.1875	0.18182	0.16	0.19101	0.14925	0.17021	0.1	0.051282	0.084112	0.075269
PCJ1	0.52632	0.086486	1	0.10753	0.10106	0.1393	0.10811	0.17647	0.1134	0.13527	0.15084	0.20707	0.36649	0.29897	0.3172	0.23784
LN	0.070313	0.069444	0.10753	1	0.050633	0.071429	0.08	0.054945	0.082353	0.11	0	0.064815	0.053846	0.084746	0.09009	0.082474
PCJ7	0.061538	0.11429	0.10106	0.050633	1	0.60606	0.32258	0.077778	0.52459	0.16667	0.077922	0.16	0.104	0.09322	0.079646	0.10417
PCJ4	0.09589	0.13636	0.1393	0.071429	0.60606	1	0.33333	0.12264	0.74242	0.25234	0.12903	0.21053	0.15108	0.11029	0.13386	0.13274
PCJ8	0.11475	0.1875	0.10811	0.08	0.32258	0.33333	1	0.10465	0.37879	0.1828	0.10959	0.16327	0.15254	0.12389	0.1215	0.18182
SG1	0.13534	0.18182	0.17647	0.054945	0.077778	0.12264	0.10465	1	0.11579	0.34409	0.14286	0.18349	0.10219	0.067669	0.062992	0.15534
PCJ3	0.10526	0.16	0.1134	0.082353	0.52459	0.74242	0.37879	0.11579	1	0.21	0.095238	0.22549	0.12214	0.095238	0.091667	0.12745
SG2	0.092105	0.19101	0.13527	0.11	0.16667	0.25234	0.1828	0.34409	0.21	1	0.09901	0.152	0.084967	0.090278	0.086957	0.098361
TB1	0.13223	0.14925	0.15084	0	0.077922	0.12903	0.10959	0.14286	0.095238	0.09901	1	0.1165	0.14167	0.084746	0.14151	0.1413
MP1	0.15646	0.17021	0.20707	0.064815	0.16	0.21053	0.16327	0.18349	0.22549	0.152	0.1165	1	0.19718	0.11034	0.11594	0.15
A	0.37143	0.1	0.36649	0.053846	0.104	0.15108	0.15254	0.10219	0.12214	0.084967	0.14167	0.19718	1	0.38636	0.47899	0.28
MP2	0.26207	0.051282	0.29897	0.084746	0.09322	0.11029	0.12389	0.067669	0.095238	0.090278	0.084746	0.11034	0.38636	1	0.47788	0.18898
MP3	0.28467	0.084112	0.3172	0.09009	0.079646	0.13386	0.1215	0.062992	0.091667	0.086957	0.14151	0.11594	0.47899	0.47788	1	0.23077
MG2	0.25984	0.075269	0.23784	0.082474	0.10417	0.13274	0.18182	0.15534	0.12745	0.098361	0.1413	0.15	0.28	0.18898	0.23077	1
MG1	0.17797	0.067568	0.16201	0.076923	0.075949	0.10309	0.16901	0.13953	0.11905	0.097087	0.13514	0.11429	0.17797	0.14035	0.16038	0.30488
TJ2	0.33571	0.12389	0.37634	0.056	0.081301	0.11511	0.15929	0.14063	0.10078	0.12587	0.14783	0.21324	0.33571	0.17881	0.26667	0.27049
AP	0.084746	0.19298	0.088398	0.057971	0.1746	0.18519	0.22034	0.14474	0.22059	0.15909	0.12308	0.23256	0.07563	0.04386	0.037037	0.066667
PCJ2	0.036036	0.17021	0.057471	0.016949	0.15094	0.16901	0.20408	0.088235	0.18644	0.098765	0.071429	0.12048	0.064815	0.039216	0.03125	0.077922
TJ4	0.094488	0.12857	0.10638	0.037037	0.089744	0.091837	0.092105	0.20988	0.093023	0.15306	0.063291	0.14706	0.094488	0.065574	0.069565	0.10309
MG3	0.24812	0.12766	0.23037	0.07767	0.098039	0.15517	0.19565	0.13636	0.14151	0.14754	0.16842	0.152	0.27692	0.22656	0.2605	0.21818
TB2	0.058333	0.19643	0.059459	0.043478	0.21667	0.23377	0.31481	0.13158	0.28125	0.20238	0.090909	0.15385	0.049587	0.044248	0.057143	0.067416
PCJ5	0.15267	0.070588	0.17647	0.14286	0.054348	0.072072	0.043956	0.12245	0.070707	0.15741	0.090909	0.12174	0.13534	0.12698	0.18421	0.091743
P	0.25	0.10092	0.29688	0.068376	0.095652	0.15625	0.14815	0.16807	0.14407	0.14925	0.16822	0.19697	0.29496	0.21277	0.28125	0.26496
MP4	0.16892	0.17708	0.22222	0.063063	0.14423	0.19492	0.15842	0.21101	0.20755	0.16667	0.12381	0.8875	0.20979	0.12329	0.1295	0.16529
MP5	0.24113	0.045455	0.26425	0.081081	0.1	0.1	0.12264	0.046875	0.092437	0.071942	0.071429	0.10072	0.34615	0.90805	0.41964	0.20168
TJ1	0.079365	0.2459	0.11413	0	0.064935	0.072165	0.081081	0.23377	0.05814	0.17021	0.17391	0.12871	0.088	0.058333	0.071429	0.094737
AT	0.038835	0.021739	0.035294	0.083333	0.081633	0.071429	0.085106	0	0.087719	0.065789	0.019608	0.049383	0.019048	0.010309	0.034091	0.056338
EM	0.048077	0.020833	0.047059	0.038462	0.078431	0.1	0.081633	0.030303	0.12281	0.050633	0.125	0.048193	0.038095	0.010101	0.021978	0.054795
TR	0.10317	0.067568	0.10053	0.1831	0.1039	0.15054	0.16901	0.076923	0.175	0.15306	0.090909	0.125	0.094488	0.04	0.060345	0.080808

Continua...

Tabela 7 (continuação)

	MG1	TJ2	AP	PCJ2	TJ4	MG3	TB2	PCJ5	P	MP4	MP5	TJ1	AT	EM	TR
PCJ6	0.17797	0.33571	0.084746	0.036036	0.094488	0.24812	0.058333	0.15267	0.25	0.16892	0.24113	0.079365	0.038835	0.048077	0.10317
TJ3	0.067568	0.12389	0.19298	0.17021	0.12857	0.12766	0.19643	0.070588	0.10092	0.17708	0.045455	0.2459	0.021739	0.020833	0.067568
PCJ1	0.16201	0.37634	0.088398	0.057471	0.10638	0.23037	0.059459	0.17647	0.29688	0.22222	0.26425	0.11413	0.035294	0.047059	0.10053
LN	0.076923	0.056	0.057971	0.016949	0.037037	0.07767	0.043478	0.14286	0.068376	0.063063	0.081081	0	0.083333	0.038462	0.1831
PCJ7	0.075949	0.081301	0.1746	0.15094	0.089744	0.098039	0.21667	0.054348	0.095652	0.14423	0.1	0.064935	0.081633	0.078431	0.1039
PCJ4	0.10309	0.11511	0.18519	0.16901	0.091837	0.15517	0.23377	0.072072	0.15625	0.19492	0.1	0.072165	0.071429	0.1	0.15054
PCJ8	0.16901	0.15929	0.22034	0.20408	0.092105	0.19565	0.31481	0.043956	0.14815	0.15842	0.12264	0.081081	0.085106	0.081633	0.16901
SG1	0.13953	0.14063	0.14474	0.088235	0.20988	0.13636	0.13158	0.12245	0.16807	0.21101	0.046875	0.23377	0	0.030303	0.076923
PCJ3	0.11905	0.10078	0.22059	0.18644	0.093023	0.14151	0.28125	0.070707	0.14407	0.20755	0.092437	0.05814	0.087719	0.12281	0.175
SG2	0.097087	0.12587	0.15909	0.098765	0.15306	0.14754	0.20238	0.15741	0.14925	0.16667	0.071942	0.17021	0.065789	0.050633	0.15306
TB1	0.13514	0.14783	0.12308	0.071429	0.063291	0.16842	0.090909	0.090909	0.16822	0.12381	0.071429	0.17391	0.019608	0.125	0.090909
MP1	0.11429	0.21324	0.23256	0.12048	0.14706	0.152	0.15385	0.12174	0.19697	0.8875	0.10072	0.12871	0.049383	0.048193	0.125
A	0.17797	0.33571	0.07563	0.064815	0.094488	0.27692	0.049587	0.13534	0.29496	0.20979	0.34615	0.088	0.019048	0.038095	0.094488
MP2	0.14035	0.17881	0.04386	0.039216	0.065574	0.22656	0.044248	0.12698	0.21277	0.12329	0.90805	0.058333	0.010309	0.010101	0.04
MP3	0.16038	0.26667	0.037037	0.03125	0.069565	0.2605	0.057143	0.18421	0.28125	0.1295	0.41964	0.071429	0.034091	0.021978	0.060345
MG2	0.30488	0.27049	0.066667	0.077922	0.10309	0.21818	0.067416	0.091743	0.26496	0.16529	0.20168	0.094737	0.056338	0.054795	0.080808
MG1	1	0.20721	0.15385	0.068966	0.04878	0.28409	0.088235	0.10112	0.20952	0.13208	0.14019	0.077922	0.058824	0.098039	0.11688
TJ2	0.20721	1	0.11818	0.078431	0.10744	0.23846	0.070175	0.1145	0.25899	0.20863	0.16438	0.11017	0.030303	0.050505	0.10744
AP	0.15385	0.11818	1	0.15909	0.086957	0.12088	0.28571	0.10127	0.084112	0.21111	0.04717	0.090909	0.10256	0.15385	0.20968
PCJ2	0.068966	0.078431	0.15909	1	0.033333	0.072289	0.21951	0.027778	0.084211	0.11628	0.031579	0.035088	0.034483	0.032258	0.068966
TJ4	0.04878	0.10744	0.086957	0.033333	1	0.13	0.057143	0.088889	0.14414	0.15385	0.070175	0.18571	0	0.018182	0.10256
MG3	0.28409	0.23846	0.12088	0.072289	0.13	1	0.12222	0.11607	0.25203	0.16667	0.22131	0.13402	0.065789	0.077922	0.13
TB2	0.088235	0.070175	0.28571	0.21951	0.057143	0.12222	1	0.036145	0.074766	0.16129	0.037736	0.075758	0.076923	0.1	0.15625
PCJ5	0.10112	0.1145	0.10127	0.027778	0.088889	0.11607	0.036145	1	0.15833	0.14783	0.11667	0.067416	0.047619	0.046154	0.10112
P	0.20952	0.25899	0.084112	0.084211	0.14414	0.25203	0.074766	0.15833	1	0.20149	0.18978	0.10714	0.032609	0.021053	0.08547
MP4	0.13208	0.20863	0.21111	0.11628	0.15385	0.16667	0.16129	0.14783	0.20149	1	0.10638	0.13592	0.047619	0.046512	0.1215
MP5	0.14019	0.16438	0.04717	0.031579	0.070175	0.22131	0.037736	0.11667	0.18978	0.10638	1	0.053097	0.011236	0.010989	0.042735
TJ1	0.077922	0.11017	0.090909	0.035088	0.18571	0.13402	0.075758	0.067416	0.10714	0.13592	0.053097	1	0	0	0.064103
AT	0.058824	0.030303	0.10256	0.034483	0	0.065789	0.076923	0.047619	0.032609	0.047619	0.011236	0	1	0.14286	0.17391
EM	0.098039	0.050505	0.15385	0.032258	0.018182	0.077922	0.1	0.046154	0.021053	0.046512	0.010989	0	0.14286	1	0.24444
TR	0.11688	0.10744	0.20968	0.068966	0.10256	0.13	0.15625	0.10112	0.08547	0.1215	0.042735	0.064103	0.17391	0.24444	1

A densidade total estimada para um hectare na amostra conjunta (Tremembé e Eugênio de Melo) foi de 1882,5, aproximando-se do resultado obtido por Giampietro (2005) realizado em Assis, que foi de 1897 ind/ha. A relação existente entre a riqueza proporcionada pelo número de espécies e o total de indivíduo amostrados deste trabalho, considerando a amostra de 0,4 hectares, aproximou-se dos estudos de Durigan (1994), em Assis, e de Marques *et al.* (2003) (tabela 6).

Em relação a diversidade, expressa pelo índice de Shannon (H'), este estudo, como representante das formações da várzea do médio vale superior do rio Paraíba do Sul, obteve 3,053, aproximando-se dos resultados obtidos nos trabalhos de Giampietro (2005), realizado em Assis, com 2,981 e Teixeira & Rodrigues (2006) com 3,17. Separadamente, Eugênio de Melo resultou em uma diversidade de 1,81, aproximando-se do estudo de Carboni (2007), enquanto em Tremembé a diversidade foi de 3,289, aproximando-se do trabalho de Durigan (1994), realizado em Marília, com 3,447 em 0,3 hectares e do Gomes *et al.* (2004) com 3,378, em um hectare de amostra.

A diferença significativa dos valores obtidos para a diversidade entre o fragmento de Tremembé e Eugênio de Melo atestam estágios de desenvolvimento distintos, sendo o primeiro mais avançado que este segundo. Em relação à área basal por hectare, Eugênio de Melo apresentou valor superior ao de Tremembé, indicando que esta formação, apesar de menos desenvolvida, é antiga e caracteristicamente em um estágio médio, por ter tido tempo de acúmulo material, permanecendo com baixa riqueza devida ao seu isolamento e ausência de matrizes próximas que pudessem dar sequência à sucessão florestal deste fragmento.

6. CONCLUSÕES

Este estudo revelou um total de 89 espécies distribuídas em 70 gêneros e 37 famílias. Destas 58 foram arbóreas e podem ser recomendadas para plantios de recuperação em áreas aluviais do Vale do Paraíba. Nos estudos quantitativos foram levantados 753 indivíduos arbóreos de 54 espécies distribuídas em 40 gêneros e 23 famílias em 0,4 hectares.

Apesar da similaridade, as amostras de Eugênio de Melo (EM) e de Tremembé (TR) podem ser consideradas distintas devido, provavelmente, ao estágio sucessional em que se encontram, com a primeira estruturalmente menos desenvolvida e com menor diversidade e/ou pelas condições de drenagem variadas pela influência de canais artificiais na várzea.

A amostragem em Eugênio de Melo revelou valor de área basal superior à análise de Tremembé, descartando a possibilidade de tratar-se de uma formação em estágio inicial.

Foram mais importantes em EM, respectivamente, as espécies *Alchornea triplinervia*, *Sebastiania commersoniana*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Coussapoa microcarpa*, *Nectandra nitidula*, *Chrysophyllum marginatum* e *Picramnia sellowii*.

Foram mais importantes em TR, respectivamente, as espécies *Syagrus romanzoffiana*, *Tabebuia umbellata*, *Sebastiania commersoniana*, *Xylopia ochrantha*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Neea pendulina*, *Ouratea semiserrata*, *Anadenanthera colubrina* e *Eugenia florida*.

As 20 espécies mais importantes considerando a amostragem conjunta das duas áreas, foram *Alchornea triplinervia*, *Sebastiania commersoniana*, *Syagrus romanzoffiana*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Tabebuia umbellata*, *Coussapoa microcarpa*, *Chrysophyllum marginatum*, *Xylopia ochrantha*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Eugenia florida*, *Neea pendulina*, *Ouratea semiserrata*, *Nectandra nitidula*, *Anadenanthera colubrina*, *Picramnia sellowii*, *Myrcia multiflora*, *Copaifera trapezifolia*, *Trichilia emarginata*, *Ixora brevifolia* e *Malouetia cestroides*, credenciando-as para o plantio em áreas de compensação ambiental pelas mineradoras de areia da região, juntamente com as demais espécies listadas.

As análises de agrupamento e ordenação foram úteis para revelarem espécies características de cada área de amostragem, desta forma foram características das florestas de EM as espécies *Nectandra nitidula*, *Alchornea triplinervia*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Picramnia sellowii* e *Coussapoa microcarpa*.

Da mesma forma revelaram-se como características de TR as espécies *Tabebuia umbellata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Andira anthelmia*, *Anadenanthera colubrina*, *Copaifera trapaezifolia*, *Guapira opposita*, *Xylopia ochrantha*, *Neea pendulina*, *Acrocomia aculeata*, *Ixora brevifolia*, *Trichilia emarginata*, *Amaioua intermedia*, *Xylopia emarginata*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Ouratea semiserrata* e *Malouetia cestroides*.

A espécie *Sebastiania commesoniana* e a categoria dos indivíduos mortos não foram preferenciais de nenhuma das áreas, mas a primeira foi mais abundante em EM e a categoria de mortas foi mais representada em TR.

A amostra de Tremembé apresentou o maior número de espécies classificadas como não-pioneiras e também maior variedade quanto as síndromes de dispersão, enquanto a amostra de Eugênio de Melo obteve valores inferiores para estes dois critérios.

A análise de agrupamento realizada entre este trabalho e aqueles utilizados para comparação apresentou tendência de agrupamento através de características fitogeográficas e em relação ao nível de encharcamento.

As espécies exclusivas dentre as 20 mais importantes deste levantamento, em comparação com 34 estudos aqui utilizados e efetuados em florestas ripárias do estado de São Paulo, foram *Chrysophyllum marginatum*, *Xylopia ochrantha*, *Neea pendulina*, *Trichilia emarginata*, *Ixora brevifolia* e *Malouetia cestroides*.

As florestas da várzea do médio vale superior do rio Paraíba do Sul analisadas são peculiares e distintas da maioria dos estudos desenvolvidos no Estado de São Paulo, portanto, estudos mais detalhados, não só florísticos e fitossociológicos, como também envolvendo as dinâmicas sucessionais e suas relações com os fatores edáficos são fundamentais para o desenvolvimento sustentável na região do Vale do Paraíba e manutenção dos recursos hídricos locais.

7. RESUMO

As florestas do Vale do Paraíba em São Paulo foram vítimas do ciclo histórico do café, das atividades agropecuárias e nas últimas décadas tornaram-se alvo das mineradoras de areia. Para o exercício desta última exige-se o reflorestamento como medida compensatória do impacto causado, porém, a seleção das espécies para plantios é aleatória, incluindo essências exóticas, reflexo do desconhecimento das formações originais e remanescentes naturais da região. A planície aluvial que forma o vale possui fragmentos de florestas submetidas a alagamentos de periodicidade variável e que influenciam a composição florística que é circundada por Floresta Ombrófila Densa e Estacional, e Cerrado. Para traçar um panorama inicial destas formações vegetais e colaborar com os projetos de reflorestamentos locais, além de reforçar o conhecimento sobre as peculiaridades das florestas aluviais, foram caracterizadas as estruturas e flora de dois fragmentos localizados na várzea inundável do rio Paraíba do Sul no subdistrito de Eugênio de Melo, no município de São José dos Campos, e em Tremembé. Em cada um destes foram alocadas duas parcelas (50x20 m) subdivididas em dez blocos de 100 m² (10x10 m) onde foram incluídas árvores com perímetro a altura do peito (1,30 m) igual ou superior a 15 cm ($DAP \geq 4,7$ cm). Foi realizada a identificação de material fértil coletado no interior e entorno dos fragmentos e a diversidade foi estimada pelo índice de Shannon-Weiner (H'), com base neperiana, diversidade Simpson (S') e equabilidade de Pielou (E). Foram realizadas análises de similaridade através do índice de Jaccard e dendrogramas pelo método UPGMA e DCA da listagem de espécimes arbóreos obtida comparada a outras 29 listagens de 25 estudos realizados em florestas aluviais no estado de São Paulo. O levantamento florístico resultou na identificação de 89 espécies (15 indeterminadas), 70 gêneros, 37 famílias (58 árvores, 14 lianas, 8 arbustos e 5 epífitas). Os resultados estruturais em EM foram: 353 indivíduos, 12 espécies (12 gêneros e 8 famílias), 13 m de altura máxima, indivíduos ramificados 49,9%, área basal total de 5,584 m²/ha, (H') = 1,742 e (E) 0,701. Foi obtido em TR = 367 indivíduos, 49 espécies, altura máxima de 18 m, indivíduos ramificados 4,6%, área basal total de 4,965 m²/ha, (H') = 3,251 e (E) = 0,835. A diferença nos dados estruturais pode estar relacionada aos estádios sucessionais distintos e/ou variações quanto ao nível de encharcamento do solo, enquanto os resultados da florísticas indicam que EM é um subgrupo da formação de TR. A listagem de espécies arbóreas apresentou maior similaridade com o levantamento de Ivanauskas *et al.*, (1997), Sanchez *et al.* (1998) e Toniato (1996). Os agrupamentos obtidos apresentaram tendência à aproximação pela influência do domínio florestal circundante e nível de encharcamento.

Palavras-chave: Mata ciliar; Ripária; Floresta higrófila.

ABSTRACT

The forests of the Paraíba Valley in São Paulo were victims of historical cycle of coffee, as well as of agricultural activities. Moreover, in recent decades they have become the target of mining sand companies. To exercise the latter, it is demanded a reforestation as a compensatory measure of that impact. However, the selection of species for planting is random, including exotic species, reflecting the lack of original and remaining natural formations in the region. The alluvial plain forming the valley has forest fragments subjected to flooding of variable frequency influencing the floristic composition which is surrounded by dense and semideciduous rain forest and Cerrado. To give an overview of these initial vegetation and collaborate with local reforestation projects, and enhance knowledge about the peculiarities of alluvial forests, we characterized the structures and flora of two fragments located in the lowland floodplain of the Paraíba do Sul river in Eugênio de Melo subdistrict, in São José dos Campos municipality, and Tremembé city. In each of these fragments were allocated two plots (50x20 m) subdivided into ten blocks of 100 m² (10x10 m) in which were included trees with diameters at breast height (1.30 m) greater than or equal to 15 cm (diameter $\geq 4, 7$ cm). Analysis were performed in order to identify fertile material collected in and around the fragments and diversity was estimated using Shannon-Weiner (H') neperiane base, Simpson diversity (S') and equability (E). Analyses of similarity by Jaccard index and UPGMA dendrograms by DCA and the listing of tree specimens obtained in comparison to other 29 listings of 25 studies in alluvial forests in the state of São Paulo. The floristic survey resulted in the identification of 89 species (15 indeterminate), 70 genera, 37 families (58 trees, 14 lianas, epiphytes 8 shrubs and 5). The structural results in MS were: 353 individuals, 12 species (12 genera and 8 families), 13 m in height, branched individuals 49.9%, total basal area of 5.584 m² / ha, (H') = 1.742 and (E) 0.701. Was obtained at TR = 367 individuals, 49 species, maximum height of 18 m, 4.6% branched individuals, total basal area of 4.965 m² / ha, (H') = 3.251 and (E) = 0.835. The difference in the structural data can be related to different successional stages and/or variations in the level of waterlogged soil, while floristic results indicate that AT is a subgroup of the formation of TR. The listing of tree species showed a greater similarity with the listing Ivanauskas et al., (1997), Sanchez et al. (1998) and Toniato (1996). The clusters tended to approach the influence of the surrounding forest and domain level flooding.

Keywords: Gallery forest; Riparian; Swamp forest.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A.N. 1969.** Uma revisão do quaternário paulista: do presente para o passado. *Revista Brasileira de Geografia* 31(4): 1-51.
- Ab'Saber, A.N. 1978.** A Planície do Tietê no Planalto paulistano. *Geomorfologia* 57, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo.
- Alcalá, M., Franceschi, N.C.S., Stranghetti, V. 2006.** Florística de trechos de matas ciliares do ribeirão Borá e ribeirão Cubatão, Potirendaba – SP. *Revista do Instituto Florestal, São Paulo*, 8: 79-93.
- Almeida, F.F.M. 1964.** Fundamentos geológicos do relevo paulista. IGEOG, séries teses e monografias14. Transcrito de “Geologia do Estado de São Paulo” boletim 41, Instituto Geográfico e Geológico (SP).
- Almeida, F.F.M. 1976.** The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 48: 15-26.
- Almeida, S.R.de, Watzlawick, L.F., Myszka, E. & Valerio, A.F. 2008.** Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal. *Ambiência, Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Guarapuava* 4(2): 289-297.
- ANA, Agência Nacional de Águas. 2010.** Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul: sub-bacias. São Paulo, 28 nov. 2010. Disponível em: http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/BACIA%20RIO%20PARAIBA%20SUL_SUB-BACIAS.pdf
- Andrade Lima, D. de. 1966.** Atlas Geográfico do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro.
- Aquino, C.de. 2006.** Avaliação de três formas de enriquecimento em área ciliar revegetada junto ao rio Mogi-Guaçu, SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.
- Assis, M.A. 1991.** Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Invinheima, MS. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Aubréville, A. 1956.** Essai de classification et de nomenclature des formations forestieres africaines avec extension du système proposé à toutes les formations du monde tropical. Ronéo, CCTA/CSA, 247-288.
- Azevedo, A. 1950.** Regiões climato botânicas do Brasil. *Boletim Paulista de Geografia, São Paulo*, 6: 32-43.
- Barddal, M.L., Roderjan, C.V., Galvão, E. & Curcio, G.R. 2004.** Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. *Ciência Floresta*, 14: 399-412.

- Barros, M.A. 2003.** Transição Pleistoceno/Holoceno, médio vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): uma abordagem palinológica. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Barton, J.L. & Davies, P.E. 1993.** Buffer strips and streamwater contamination by atrazine and pyrethroids aerially applied to Eucalyptus nitens plantations. *Australian Forestry*, 56(3): 201-210.
- Batista, G. T.; Catelani, C. S.; Reis, B. J.; Targa, M. S. 2010.** Influência das cavas de extração de areia no balanço hídrico do vale do Paraíba do Sul. São Paulo, 22 nov. 2010. Disponível em: http://www.comiteps.sp.gov.br/docs/cavas_nas_areia.pdf
- Becker, K. & Egler, C.A. 1989.** O embrião do projeto geopolítico da modernidade: o Vale do Paraíba e suas ramificações. Relatório de Pesquisa do Laboratório de gestão do território do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Bertani, D.F., Rodrigues, R.R., Batista, J.L.F., Shepherd, G.J. 2001.** Análise da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo 24(1): 11-23.
- Bertoni, D.W. & Martins, F.R. 1987.** Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botânica Brasilica*. 1(1): 17-26.
- Budke, J.C., Giehl, E.L.H., Athayde, E.A., Eisinger, S.M. & Záchia, R.A. 2004.** Florística e fitossociologia do component arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18: 399-412.
- Budke, J.C., Athayde, E.A., Giehl, E.L.H., Záchia, R.A. & Eisinger, S.M. 2005.** Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre 60(1): 17- 24.
- Burty-Davy, J. 1938.** The classification of tropical wood vegetation types. Instituto Paper, Imperial Forestry Institute, Oxford (18):1-85.
- Callegaro, R.M., Longhi, S.J., Araújo, A.C.B., Kanieski, M.R., Floss, P.A. & Gracioli, C.R. 2012.** Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional ripária em Jaguari, RS. *Ciência Rural* 42(2): 305-311.
- Campalini, M. & Schaffer, W.B. 2010.** Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Brasília: MMA (Biodiversidade 23).
- Campos, L.F.G. 1912.** Mappa florestal. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil/Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Rio de Janeiro.
- Carboni, M. 2007.** Composição, estrutura e diversidade vegetal de uma floresta estacional semidecídua ribeirinha com influência fluvial permanente (mata de brejo) em Bauru – SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru.

- Cardoso-Leite, E. 2000.** A vegetação de uma reserva biológica municipal: contribuição ao manejo e à conservação da Serra de Japi, Jundiaí, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cardoso-Leite, E., Covre, T.B., Ometto, R.G., Cavalcanti, D.C. & Pagani, M.I. 2004.** Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. *Revista Insituto Florestal* 16(1): 31-41.
- Catharino, E.L.M. 1989a.** Florística de matas ciliares. In: Barbosa, L.M. (coord.) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Fundação Cargill, Campinas, SP. Anais. p.61-70.
- Catharino, E.L.M. 1989a.** Estudos fisionômico-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias no município de Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, SP.
- Catharino, E.L.M., Mantovani, W. & Borges, H.B.N. 1987.** Composição florística de formações vegetais e fitossociologia da mata ciliar do ribeirão Passa Cinco, Ipeúna, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38, São Paulo, SP. Resumos p. 231.
- Catharino, E.L.M., Melo, M.M.da R.F.de. & Rapini, A. 1997.** Estrutura fitossociológica de remanescentes florestais em diferentes estágios de regeneração vegetal na bacia do Guarapiranga, São Paulo, Brasil. Relatório Técnico. 1997.
- CEPAGRI. 2011.** Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas à agricultura. UNICAMP, Campinas (SP), Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> Acesso em 14 jun. 2011.
- Checchia, T. 2003.** Influência da zona ripária sobre os recursos hídricos: aspectos quantitativos e qualitativos. In: Anais do I Seminário de hidrologia florestal: zonas ripárias – Alfredo Wagner, SC. p.87-101.
- CONSEMA. 1985.** Conselho Estadual do Meio Ambiente. Áreas naturais do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956.** The use of distance measure in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451-460.
- Dansereau, P. 1957.** Biogeography: na ecological perspective. The Ronald Press Co., New York.
- De Marchi, T.C. & Jarenkow, J.A. 2008.** Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringa* 63(2): 241-248.
- Dias, G. 2010.** Florística e fitossociologia das espécies arbóreas de ocorrência em mata ciliar no alto rio Pardo, na Estância Climática de Caconde – SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro (SP).
- Durigan, G. 1990.** Taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies em plantio de recomposição de mata ciliar. *Acta Botanica Brasílica*. 4: 35-40.

- Durigan, G. 1994.** Florística, fitossociologia e produção de folheto em matas ciliares da região oeste do estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Eiten, C. 1983.** Classificação da vegetação do Brasil. Brasília: CNPq/Coord. Editorail, 305p. il.
- Felfilli, J.M., Carvalho, F.A., Libano, A.M., Venturoli, F., Pereira, B.A. da S. & Machado, E.L.M. 2011.** Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: Felfilli, J.M., Eisenlohr, P.V., Melo, M.M.da R.F.de, Andrade, L.A.de, & Meira Neto, J.A.A. (Org.) Fotossociologia no Brasil, Volume 1. Cap.4, p.122-15, Editora UFV (MG).
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1989.** Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico. (Série Documentos) São Paulo. 62p.
- Garcia, M.J. 1994.** Palinologia das turfeiras quaternárias do médio vale do rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- Garcia, M.J.; Oliveira, P.E.; Saraiva, R. & Siqueira, E. 2004.** A Holocene vegetational and climatic record from the Atlantic rainforest belt of coastal State of São Paulo, SE Brazil. Review of palynology and palaeobotany 131: 181-199.
- Giampietro, R.L. 2004.** Modificações na estrutura e composição florística de matas ciliares na região do médio Paranapanema (1992-2004). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, SP.
- Giannini, P.C.F. & Riccomini, C. 2003.** Sedimentos e processos sedimentares. In: Teixeira, W., Toledo, M.C.M., Fairchild, T.R., Taioli, F. (orgs.). Decifrando a Terra. 2 ed. Oficina de textos, São Paulo, pp.167-179.
- Gianotti, E. 1988.** Composição florística e estrutura da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Gibbs, P.E. & Leitão Filho, H.F. 1978.** Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, State of São Paulo, SE Brazil. Revista Brasileira de Botânica 1(1): 151-156.
- Gibbs, P.E., Leitão Filho, H.F. & Abbott, R.J. 1980.** Application of the pointcentred quarter method in floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 3:17-22.
- Giehl, E.L.H., Athayde, E.A., Budke, J.C., Gesing, J.P.A., Eisinger, S.M. & Canto-Dorow, T.S.do. 2007.** Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. Acta Botanica Brasilica 21(1): 137-145.
- Gomes, B.Z., Martins, F.R. & Tamashiro, J.Y. 2004.** Estrutura do cerradão e da transição entre cerrado e floresta paludícula num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. Revista Brasileira de Botânica, 27(2): 249-262.

- GoogleEarth. 2012.** Imagens de satélite. Disponível em: <<http://www.google.com/earth/index.html>>. Acesso em 14 mar 2012.
- Guedes-Bruni, R.R., Silva Neto, S.J., Morim, M.P. & Mantovani, W. 2006.** Composição florística e estrutura de trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 57(3): 413-428.
- Guilherme, F.A.G., Morellato, L.P.C. & Assis, M.A. 2004.** Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. *Revista brasileira de Botânica* 27(4): 725-737.
- Hasui, Y., Carneiro, C.D.R. & Coimbra, A.M. 1975.** The Ribeira Folded Belt. *Revista de Geociências. São Paulo*, 5(4): 257-262.
- Hill, M.O. & Gauch, H.G. 1980.** Detrended Correspondence Analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- Hinkel, R. 2003.** Vegetação ripária: funções e ecologia. In: *Anais do I Seminário de hidrologia florestal: zonas ripárias – Alfredo Wagner, SC.* pp.40-48.
- Hueck, K. 1956.** Mapa fitogeográfico do estado de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia* 22: 19-23.
- Hueck, K. 1972.** As florestas da América do Sul. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo.
- IBGE. 1992.** Manual técnico da vegetação brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Rio de Janeiro, Série manuais técnicos em geociências, nº1, 94p.
- IBGE. 2004.** Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Rio de Janeiro, 2ª ed., 332p.
- Ivanauskas, N.M., Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997.** Aspectos ecológicos de um trecho de floresta em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 139-153.
- Jacob, A.D. 2003.** Zonas ripárias: relações com a fauna silvestre. In: *Anais do I Seminário de hidrologia florestal: zonas ripárias – Alfredo Wagner, SC.* pp.112-120.
- Joly, C.A. 1991.** Flooding tolerance in tropical trees. In: M.B. Jackson; D.D. Davies & H. Lambers (eds.). *Plant life under oxygen deprivation: ecology, physiology and biochemistry.* The Hague, SBP Academic Publishing. pp. 23-43.
- Kronka, F.J.N., Matsukuma, C.K., Nalon, N.A., Cali, I.H.D., Rossi, M., Mattos, I.F.A., Shin - ike, M.S. & Pontinha, A.A.S. 1993.** Inventário florestal do estado de São Paulo. SMA / CINP / Instituto Florestal, São Paulo.
- Kuhlmann, E. 1952.** Os grandes traços da fitogeografia do Brasil. *Boletim Geográfico, Rio de Janeiro*, 11(117): 618-628.
- Kunkle, S.H. 1974.** Agua: su calidad suele depender del forestal. *Unasyuva*, 26(105): 10-16.

- Leitão Filho, H.F. 1982.** Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvic.SP, São Paulo* 16-A(1): 197-206.
- Leitão Filho, H.F. 1992.** A flora arbórea da Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (ed.). *História Natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Editora da Universidade Estadual de Campinas/FAPESP, Campinas, SP, pp. 40-63.
- Lieberman, M.; Lieberman, D.; Hartshorn, G.S. & Peralta, R. 1985.** Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal of Ecology* 73: 505-516.
- Lima, W.P. 1989.** Função hidrológica da mata ciliar. In: Barbosa, L.M. (coord.) *SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1987*. Fundação Cargill, Campinas, SP. Anais. pp. 25-42.
- Lima, W.P. & Zakia, M.J.B. 2000.** Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, pp.33-44.
- Lima, R.G.S. 2003.** Café & Família no Vale do Paraíba. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio de Janeiro*, 12(12): 237-262.
- Lóis, E. 2001.** Variáveis relacionadas ao conforto térmico em áreas de vegetação ciliar. *Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas*.
- Longhi, S.J., Brena, D.A., Gomes, J.F., Narvaes, I. da S., Berger, G. & Soligo, A.J. 2006.** Classificação e caracterização de estágios sucessionais em remanescentes de floresta ombrófila mista na FLONA de São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Ciência Florestal, Santa Maria*, 16(2): 113-125.
- Lopes, S. de F. & Schiavini, I. 2007.** Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. *Acta botanica brasílica*, 21(2): 249-261.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. 1988.** *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons.
- Magurran, A.E. 1988.** *Ecological diversity and its measurement*. London: Cambridge University.
- Mantovani, W.; Martins, F.R. 1988.** Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, 11: 101-112.
- Mantovani, W. 1989.** Conceituação e fatores condicionantes. In: Barbosa, L.M. (coord.): *Simpósio sobre mata ciliar*. Fundação Cargill, Campinas, SP. Anais, pp. 11-24.
- Mantovani, W., Rossi, L., Romaniuc Neto, S., Assadd-Ludewigs, I.Y., Wanderley, M.G.L., Melo, M.M.da R.F.de, & Toledo, C.B.e. 1989.** Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: Barbosa, L.M. (coord.) *Simpósio sobre mata ciliar*. Fundação Cargill, Campinas, SP, Anais, pp.185-192.

- Maquin, J.M.M. 1966.** El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetacion em el trópico americano. *Turrialba* 16(2).
- Marcondes, R.L. 2002.** O financiamento hipotecário da cafeicultura no Vale do Paraíba paulista (1965-87). *Revista Brasileira de Economia*, 56(1):147-170.
- Marengo, J.A. & Alves, L.M. 2005.** Tendências hidrológicas da bacia do rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia* 20(2): 215-226.
- Marques, M.C.M., Silva, S.M. & Salino, A. 2003.** Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio jacaré-pepira, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 17(4): 495-506.
- Martinelli, M. 2009.** Relevo do Estado de São Paulo. *Revista franco-brasileira de Geografia, CONFINS*, nº7, disponível em <<http://confins.revues.org/6168>> (acesso em 22 ago 2011).
- Martins, S.V. 2001.** Recuperação de matas ciliares. Editora Aprenda Fácil. Viçosa, (MG).
- MBM, 2012.** Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (acessado através da Rede speciesLink, 22/03/2012).
- McCune, B. & Grace, J.B. 2002.** Analysis of Ecological Communities. MJM, Gleneden Beach, Oregon.
- Melo, M.S., Riccomini, C., Hasui, Y. & Coimbra, A.M. 1985.** Geologia e evolução do sistema de bacias tafrogênicas continentais do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências* 16: 193-201.
- Metzger, J.P., Goldenberg, R. & Bernacci, L.C. 1998.** Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* 21(3): 321-330.
- Milliet, S. 1946.** Roteiro do café e outros ensaios. São Paulo, BIPA-EDITORES.
- Mueller-Dombois, D. & ElleMBERG, H. 1974.** Aims and methods of vegetations. Ecology. New York: John Wiley & Sons.
- Naxara, L.R.C. 2008.** Importância dos corredores ripários para a fauna – pequenos mamíferos em manchas de floresta, matriz do entorno e elementos lineares em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Novaes, R.C. 2006.** Cooperação e conflito nas águas da bacia do rio Paraíba do Sul: limites e possibilidades de gestão integrada no “trecho paulista”. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Paschoal, M.E.S. & Cavassan, O. 1999.** A flora arbórea da mata de brejo do ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. *Naturalia* 24: 171-191.
- Patriani, L. & Cunha, V. 2010.** Paraíba do Sul: história de um rio sobrevivente. Editora Horizonte, São Paulo.

- Pielou, E.C. 1975.** Ecological diversity. New York, Wiley-Interscience.
- Prof2000. 2011.** <<http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo8/rios2.htm>> (acesso em 24 ago. 2011).
- Ramos Neto, M.B.R. 1993.** Análise florística e estrutural de duas florestas sobre a restinga, Iguape, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rawitscher, F. K. 1944.** Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional. Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP, Botânica, 41: 5-153.
- Reis, B.J., Batista, G.T., Targa, M.S. & Catelani, C.S. 2006.** Influência das cavas de extração de areia no balanço hídrico do vale do Paraíba do Sul. Revista Escola de Minas, Ouro Preto 59(4).
- Reitz, R. 1988.** Euforbiáceas. In: Flora ilustrada catarinense (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Reserva da biosfera da mata atlântica. 2011.** 500 anos de destruição: evolução do desmatamento em São Paulo. São Paulo. Disponível em <[http://www.rbma.org.br/anuario/mata_03_anosde desttuicao.asp](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_03_anosde_desttuicao.asp)> Acesso em 14 ago. 2011.
- Reys, P., Galetti, M., Morellato, L.P.C. & Sabino, J. 2005.** Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. Biota Neotropica, Campinas, 5(2).
- Ricci, F. 2008.** História do Café, Resenha. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, 4(3): 170-173.
- Riccomini, C. 1989.** O rifte continental do Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Riccomini, C., Giannini, P.C.F. & Mancini, F. 2003.** Rios e processos aluviais. In: Teixeira, W., Toledo, M.C.M., Fairchild, T.R. & Taioli, F. (orgs.). Decifrando a Terra. 2 ed. Oficina de textos, São Paulo, pp.191-202.
- Rio de Janeiro (Estado) 2011.** Projeto caminhos geológicos: Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro – DRM-RJ. Disponível em: <[http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/pg_placa.php? p=55](http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/pg_placa.php?p=55)> Acesso em 22 jul. 2011.
- Rizzini, C.T. 1963.** Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. Revista Brasileira de Geografia 25(1): 3-64.
- Rôças, G., Scarano, F.R. & Barros, C.F. 2001.** Leaf anatomical variation in *Alchornea triplinervia* (Spreng) Müll. Arg. (Euphorbiaceae) under distinct light and soil water regimes. Botanical Journal of the Linnean Society 136: 231-238.

- Rodrigues, R.R. 1992.** Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Rodrigues, R.R. 1999.** A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. Circular técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, São Paulo, 189.
- Rodrigues, R.R. 2000.** Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (orgs.). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDUSP:FAPESP, São Paulo, pp. 91-99.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000.** Heterogeneidade florística das matas ciliares. Pp. 45-71. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (orgs.). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDUSP:FAPESP, São Paulo, pp. 45-71.
- Rodrigues Filho, S., Ribeiro Júnior, M.G., Alcover Neto, A., Silva, M.de M., Zimbres, E., Yallouz, A.V., Castilhos, Z., Silva, A.R.da & Araújo, J.F.M.de. 2002.** Evolução temporal da poluição por metais pesados em sedimentos do rio Paraíba do Sul, estado do Rio de Janeiro. Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, Série Tecnologia Ambiental 26.
- Salis, S.M. 1990.** Composição florística e estrutura se um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Salis, S.M.; Tamashiro, J.Y. & Joly, C.A. 1994.** Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. Revista Brasileira Botânica 17: 93-104.
- Sallun, A.E.M. & Sallun Filho, W. 2009.** Geologia em planos de manejo: subsídios para zoneamento ambiental do Parque Estadual Intervales (PEI), estado de São Paulo. São Paulo, Geociências 28(1).
- Sampaio, A.J. 1945.** Fitogeografia do Brasil. Brasileira. 3 ed., Companhia Editora Nacional, 5(35).
- Sanches, M. 1994.** Florística e fitossociologia da vegetação arbórea nas margens do rio da Fazenda (P.E.S.M.), Ubatuba, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista "Julia de Mesquita Filho", Rio Claro.
- Sanches, M., Pedroni, F., Leitão-Filho, H. F. & César, O. 1999.** Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. Revista Brasileira Botânica. 22(1): 31-42.
- Santos, L.B. 1943.** Aspecto geral da vegetação do Brasil. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 1(5): 68-73.
- São Paulo (Estado). 1996.** Resolução SMA 42, de 16 de setembro de 1996. São Paulo, 16 set. 1996. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/1996_Res_SMA_42.pdf>

- São Paulo (Estado). 1999.** Resolução SMA 28, de 22 de setembro de 1999. São Paulo, 22 set. 1999. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/1999_Res_SMA_28.pdf>
- São Paulo (Estado). 2001.** Resolução SMA 21, de 21 de novembro de 2001. São Paulo, 21 nov. 2001. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2001_Res_SMA_21.pdf>
- São Paulo (Estado). 2008.** Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2008. São Paulo, 31 jan. 2008. Disponível em: <http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/resolucao_SMA08-31.1.2008.pdf>
- Scarano, F.R. 2006.** Plant community structure and function in a swamp forest within the Atlantic rain forest complex: a synthesis. *Rodriguésia* 57: 491-502.
- Schäffer, W.B. & Prochnow, M. 2002.** A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. APREMAVI, Brasília.
- Setzer, J. 1946.** A distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo. *Bragantia* 15: 193-249.
- Setzer, J. 1966.** Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai.
- Shepherd, G. 2002.** FITOPAC: Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, S.M., Silva, F.C., Vieira, A.O.S., Nakajima, J.N., Pimenta, J.A. & Colli, S. 1992.** Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi, Paraná: 2. Várzea do rio Bitumirim, Município de Ipiranga, PR. *Revista do Instituto Florestal* 4: 192-198.
- Silva, A.C.da, Van Den Berg, E., Higuchi, P. & Oliveira Filho, A.T.de O. 2007.** Comparação florística de florestas inundáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 30(2): 257-269.
- Silva, T.P. & Mello, C.M. 2011.** Reativações neotectônicas na zona de cisalhamento do rio Paraíba do Sul (sudeste do Brasil). *Revista do Instituto de Geociências, São Paulo*, 11(1): 95-111.
- SIMBIOTA. 2010.** Coletas de Giselda Durigan. Disponível em <<http://sinbiota.biota.org.br/Sinbiota/Map/Ajax?cacheKey=8a1dba1b-a8c2-4314-b1e0-08a0ebc46fa8>> Acesso em 12 nov. 2010.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973.** Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco.
- Sousa, L.L. 2005.** Frugivoria e dispersão de sementes por peixes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã. *Revista eletrônica UAKARI* 1(1). Disponível em: <<http://www.uakari.org.br/index.php/UAKARI/article/view/2>> (acesso em 15 jan 2011).

- Souza Júnior, D.I. 2004.** A degradação da bacia do Rio Paraíba do Sul. ENGEVISTA 6(3): 99-105.
- Souza, C.R.G., Suguio, K., Oliveira, A.M.S. & Oliveira, P.E. 2005.** Quaternário do Brasil. Editora Holos, Ribeirão Preto, SP.
- SpeciesLink. 2011.** Busca no acervo de coleções de plantas. Disponível em <<http://www.splink.org.br/>> Acesso em 22 ago. 2011.
- Spina, P.A. 1997.** Levantamento florístico de uma mata higrófila na região de Campinas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Spina, A.P., Ferreira, W.M. & Leitão Filho, H.F. 2001.** Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). Acta Botanica Brasilica 15(3): 349-368.
- SPSF. 2012.** Herbário Dom Bento José Pickel (acessado através da Rede speciesLink, 22/03/2012).
- Talora, D.C. & Morellato, P.C. 2000.** Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista brasileira de Botânica, São Paulo, 23(1): 13-26.
- Teixeira, A.P. & Assis, M.A. 2005.** Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28:467-476.
- Teixeira, A.P. & Rodrigues, R.R. 2006.** Análise florística do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria no município de Cristais Paulista, SP, Brasil. Acta Botânica Brasilica 20(4): 803-813.
- Teixeira, A.P. & Assis, M.A. 2009.** Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no município de Cristais Paulista, SP, Brasil. Acta Botânica Brasilica 23(23): 843-853.
- Toniato, M.T.Z. 1996.** Estudo fitossociológico de um remanescente de brejo em Campinas, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Toniato, M.T.Z., Leitão filho, H.F. & Rodrigues, R.R. 1998.** Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (Mata de Brejo) em Campinas, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 21:197-210.
- Torres, R.B., Mathes, L.A.F., Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. 1992.** Lista de espécies florestais nativas para o plantio em área de brejo. O Agrônomo, Campinas, 44(1,2,3): 1-2.
- Torres, R.B., Matthes, L.A.F. & Rodrigues, R.R. 1994.** Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica 17:189-194.
- Transley, A.G. & Chipp, T.F. 1926.** Aims and methods in the study of vegetation . London, Crown Agents.

- Trochain, J.L. 1957.** Accord interafrican sur la définition des types de végétation de l'Afrique Tropicale. Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines, nouvelle série, Brazzaville (13/14): 55-93.
- Troppmair, H. & Machado, M.L.A. 1974.** Variação da estrutura da mata de galeria na bacia do rio Corumbataí (SP) em relação à água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. São Paulo, Série Biogeografia 8.
- Troppmair, H. 2000.** Geossistemas e geossistemas paulistas. Editora UNESP, Rio Claro.
- Valladares, G.S., Marin F.R., Oshiro O.T. & Guimarães M. 2004.** Monitoramento por Satélite: uso de imagens de radar na estimativa da temperatura do ar. EMBRAPA, Campinas, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 3.
- Veloso, H.P. 1966.** Atlas Florestal do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informações.
- Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982.** Fitogeografia Brasileira: Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical. Boletim Técnico Radam-Brasil (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. IBGE, Rio de Janeiro.
- Yamamoto, L.F., Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007.** Síndromes de polinização e dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 12(3): 553-573.

ANEXO

Sinonimização dos nomes científicos utilizados na matriz binária de similaridade

-**Acrocomia sclerocarpa** (MARCHIORI, 1989) sinonimizado à **Acrocomia aculeata** (PlantList & Trópicos)

-**Actinostemon communis** (BERTONI & MARTINS, 1987; RODRIGUES, 1992; DURIGAN, 1994; AQUINO & BARBOSA, 2009) sinonimizado à **Actinostemon klotzschii** (PlantList)

-**Actinostemon oligandrus** (MANTOVANI et al., 1989 Português e Mariana) sinonimizado à **Actinostemon concolor** (PlantList & Tropicos)

-**Agonandra engleri** foi rescrita por ser sinóníma de **Agonandra excelsa** Griseb. (PlantList & Trópicos)

-**Dendropanax cuneatum** (DURIGAN, 1994 Assis e Marília; SALIS, 1990; MANTOVANI et al., 1989 Mariana; SOUZA-DIAS & RODRIGUES, 1997; IVANAUSKAS et al., 1997; PASCHOAL, 1997; TORRES et al., 1994; GOMES et al., 2004) sinonimizado em **Dendropanax cuneatus** (PlantList e Trópicos).

-**Picramnia sellowii subsp. Sellowii** (DURIGAN, 1994 Marília) sinonimizado em **Picramnia sellowii**. (Tropicos)

-**Nectandra mollis** (DURIGAN, 1994 Berrante; GIAMPIETRO, 2005 Berrante) sinonimizada em **Nectandra reticulata**. (PlantList & Trópicos)

-**Nectandra mollis subsp. Oppositifolia** (BERTANI et al., 2001; RODRIGUES, 1992; TORRES et al., 1992) sinonimizado em **Nectandra oppositifolia**. (PlantList & Trópicos)

-**Myrsine guianensis** (TEIXEIRA & RODRIGUES, 2006) sinonimizado em **Rapanea guianensis**. (PlantList & Trópicos)

-**Blepharocalyx acuminatus** O.Berg (GIANOTTI, 1988) sinonimizado em **Blepharocalyx salicifolius** (Kunth) O.Berg. (PlantList & Trópicos)

-**Britoa sellowiana** O.Berg (MARCHIORI, 1989) sinonimizado em **Campomanesia guazumifolia** (Cambess.) O.Berg. (PlantList & Trópicos)

-**Calyptranthes rufa** O. Berg (SANCHEZ et al., 1998) sinonimizado em **Calyptranthes grandifolia** O.Berg. (PlantList & Trópicos)

-**Cassia bicapsularis** L. (ALCALÁ et al., 2006) sinonimizado em **Senna bicapsularis** (L.) Roxb. (PlantList & Trópicos)

-**Cecropia adenopus** Mart. ex Miq. (GIBBS & LEITÃO-FILHO, 1978) sinonimizado em **Cecropia pachystachya** Trécul. (PlantList & Trópicos)

-**Celtis pubescens** (Kunth) Spreng. (TORRES, 1994) e **Celtis glycyarpa** Mart. ex Miq. (MARCHIORI, 1989) sinonimizado em **Celtis iguanaea** (Jacq.) Sarg. (PlantList & Trópicos) ARBUSTO ESCANDENTE.

-**Celtis ferruginea** (Wedd.) Miq. (RODRIGUES, 1992) sinonimizado em **Celtis brasiliensis** (Gardner) Planch. (PlantList & Trópicos)

-**Chlorophora tinctoria** (L.) Gaudich. (RODRIGUES, 1992; TORRES, 1994) sinonimizado em **Maclura tinctoria** (L.) D.Don ex Steud. (PlantList & Trópicos)

-**Eugenia acutata** Miq. (TEIXEIRA & ASSIS, 2009) sinonimizado em **Calycorectes acutatus** (Miq.) Toledo (PlantList & Trópicos)

-**Eugenia gardneriana** O.Berg (RODRIGUES 1992; BERTONI & MARTINS, 1987; MANTOVANI et al., 1989 – Português e Figueira; VICENT, 1997) sinonimizado em **Eugenia florida** DC. (PlantList & Trópicos)

-**Eugenia jambos** L. (RODRIGUES, 1992) sinonimizado em **Syzygium jambos** (L.) Alston (PlantList & Trópicos)

- **Ficus glabra** Vell. (RODRIGUES, 1992; DURIGAN, 1994 – Berrante; GIAMPETRO, 1995 – Berrante) sinonimizado em **Ficus eximia** Schott (PlantList & Tropicos)

- **Ficus monckii** Hassl. (GIAMPETRO, 2005 – Assis) sinonimizado em **Ficus luschnathiana** (Miq.) Miq. (PlantList & Tropicos)

- **Ilex fertilis** Reissek (PASCHOAL&CAVASSAN, 1997) sinonimizado em **Ilex theezans** Mart. (PlantList)

- **Lamanonia speciosa** (Cambess.) L.B.Sm. (CARDOSO-LEITE, 2000) sinonimizado em **Lamanonia ternata** Vell. (PlantList & Tropicos)

- **Laplacea semiserrata** (Nees.) Cambess. (CARDOSO-LEITE, 2000) sinonimizado em **Gordonia fruticosa** (Schrad.) H.Keng. (PlantList & Tropicos)

- **Maytenus aquifolium** Mart. (aos autores que utilizaram) substituído por **Maytenus ilicifolia** Mart. ex Reissek (PlantList & Tropicos)

- **Myrciaria ciliolata** (Cambess.) O.Berg (DURIGAN, 1994 – Marília e Assis; GIAMPIETRO, 2005 – Assís) sinonimizado em **Myrciaria floribunda** (H.West ex Willd.) O.Berg (PlantList & Tropicos)

- **Nectandra rigida** (Kunth) Nees (BERTANI, 2001; AQUINO, 2006) sinonimizado em **Nectandra reticulata** Mez (PlantList & Tropicos)

- **Nectandra saligna** Nees & Mart. (CARDOSO-LEITE, 2000) sinonimizado em **Nectandra megapotamica** (Spreng.) Mez (PlantList & Tropicos)

- **Ocotea bicolor** Vattimo-Gil (CARDOSO-LEITE, 2000) sinonimizado em **Ocotea corymbosa** (Meisn.) Mez (PlantList & Tropicos)

- **Peschiera fuchsiaefolia** (A.DC.) Miers (RODRIGUES, 1992; DURIGAN, 1994 – Berrante e São Luís; GIAMPIETRO, 2005 – Berrante) sinonimizado em **Tabernaemontana hystrix** Steud. (PlantList & Tropicos)

- **Pouteria laurifolia** (Gomes) Radlk. (MARQUES et al., 2003) sinonimizado em **Pouteria caimito** (Ruiz & Pav.) Radlk. (PlantList & Tropicos)

- **Protium almecega** L. Marchand (MARQUE et el., 2003; SPINA, 1997; TONIATO, 1996) sinonimizado em **Protium spruceanum** (Benth.) Engl. (PlantList & Tropicos)

- **Psychotria sessilis** (Vell.) Müll.Arg. (DURIGAN, 1994 – Assis; SOUZA-DIAS & RODRIGUES, 1997; GOMES, 2004; CARDOSO-LEITE, 2000; GIAMPIETRO, 2005 – Assis; GIANOTTI, 1988) sinonimizado em **Psychotria vellosiana** Benth. (PlantList & Tropicos)

- **Randia spinosa** (Jacq.) H.Karst. (SALIS, 1990; MANTOVANI et al., 1989 – Mariana) sinonimizado em **Randia armata** (Sw.) DC. (PlantList & Trópicos)

- **Frangula polymorpha** Reissek (PASCHOAL & CAVASSIN, 1997) sinonimizado em **Rhamnus sphaerosperma** Sw. (PlantList & Tropicós)

- **Sebastiania klotzschiana** (Müll.Arg.) Müll.Arg. (BERTONI & MARTINS, 1987; GIBBS & LEITÃO-FILHO, 1978; AQUINO et al., 2006; CATHARINO et al., 1997) sinonimizado em **Sebastiania commersoniana** (Baill.) L.B.Sm. & Downs (PlantList & Tropicós)

- **Securinea guaraiuva** Kuhlmann (BERTONI et al., 2001; RODRIGUES, 1992; DURIGAN, 1994 – Marília, Berrante e São Luís; GIAMPIETRO, 2005 – Berrante) sinonimizado em **Savia dictyocarpa** Müll.Arg. (PlantList & Tropicós)

- **Siphoneugena cantareirae** Mattos (BERTONI & MARTINS, 1987) sinonimizado em **Myrciaria floribunda** (H.West. ex Willd.) O.Berg (PlantList & Tropicós)

- **Solanum inaequale** Vell. (RODRIGUES, 1992) sinonimizado em **Solanum pseudoquina** A.St.-Hil. (PlantList & Tropicós)

- **Stylogine ambigua** (Mart.) Mez (SANCHEZ et al., 1998; MANTOVANI et al., 1989 – Figueira) sinonimizado em **Ardisia ambigua** Mart. (PlantList & Tropicós)

- **Tapirira marchandii** Engl. (SPINA et al., 1997) sinonimizado em **Tapirira obtusa** (Benth.) J.D.Mitch. (PlantList & Tropicós)

- **Tapirira peckoltiana** Engl. (BERTONI & MARTINS, 1987) sinonimizado em **Tapirira obtusa** (Benth.) J.D.Mitch. (PlantList & Tropicós)

- **Trichilia casaretti** C.DC. (TEIXEIRA & ASSIS, 2005; DURIGAN, 1994 – Marília, Berrante e São Luís; AQUINO et al., 2006; GIAMPIETRO, 2005 – Berrante) sinonimizado em **Trichilia pallens** C.DC. (PlantList & Tropicós)

- **Trichilia excelsa** Benth. (GIBBS & LEITÃO-FILHO, 1978) sinonimizado em **Trichilia pallida** Sw. (PlantList & Tropicós)

- **Vitex montevidensis** Cham. (IVANAUSKAS et al., 1997) sinonimizado em **Vitex megapotamica** (Spreng.) Moldenke

- **Zanthoxylum cinereum** Engl. (BERTONI & MARTINS, 1987) sinonimizado em **Zanthoxylum riedelianum** Engl. (PlantList & Tropicos)
- **Zanthoxylum minutiflorum** Tul. (BERTONI & MARTINS, 1987) sinonimizado em **Zanthoxylum juniperinum** Poepp. (PlantList & Tropicos)
- **Zanthoxylum rugosum** A.St.-Hil. & Tul. (TONIATO et al, 1996) e **Zanthoxylum chiloperoni** Mart. ex Engl. (BERTANI et al., 2001) sinonimizado em **Zanthoxylum caribaeum** Lam. (PlantList & Tropicos)