

**Herbert Serafim de Freitas**



**Caracterização florística e estrutural do componente  
arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional  
Semidecidual da região leste do Vale do Paraíba – SP**

**São Paulo  
2010**

Ilustração da capa: jequitibá-rosa / *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze  
Fotógrafo Valdir Cruz

**HERBERT SERAFIM DE FREITAS**

**Caracterização florística e estrutural do componente  
arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional  
Semidecidual da região leste do Vale do Paraíba – SP**

**São Paulo  
2010**

**HERBERT SERAFIM DE FREITAS**

**Caracterização florística e estrutural do componente  
arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional  
Semidecidual da região leste do Vale do Paraíba – SP**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na Área de Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Takeo Sano

**São Paulo  
2010**

# Ficha Catalográfica

---

Freitas, Herbert Serafim

Caracterização florística e estrutural do componente arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual da região leste do Vale do Paraíba – SP

223 páginas

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

1. Mata Atlântica 2. Vale do Paraíba 3. Florística 4. Fragmentação florestal 5. Serra da Bocaina 6. Riqueza  
Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

---

---

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

---

---

Prof. Dr. Paulo Takeo Sano  
Orientador

Com muito amor e admiração dedico este trabalho à minha mãe, ao meu pai e à minha irmã, por terem me incentivado e apoiado desde o início nesta empreitada.

“Não podemos ganhar a batalha de salvar as espécies e os ambientes se não formarmos uma ligação emocional entre nós e a natureza... Temos de deixar espaço para a natureza em nossos corações.”

Stephen J. Gould, 1991

## Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Paulo Takeo Sano**, que ao longo desta dissertação deu-me liberdade e tranquilidade para me dedicar a todas as atividades que julguei pertinentes à minha formação. Agradeço o conhecimento compartilhado, e a confiança e amizade depositadas. Espero que continuemos trabalhando em prol da Conservação da Natureza.

Aos meus pais, **Roberto e Madalena**, que estiveram sempre ao meu lado auxiliando de todas as formas possíveis. À minha mãe em especial, que esteve presente em muitas etapas de coleta, organizando os bastidores sempre com muito amor! Eu os amo!

À minha irmã **Jacqueline**, que esteve sempre torcendo e apoiando, aonde quer que estivesse, e que é minha amiga de todas as horas!

À minha querida **Tia Yolanda**, apaixonada pelas flores, pela colaboração em todas as etapas do projeto, desde o contato com fazendeiros, hospedagem, até a preparação dos lanches e refeições de campo.

Aos meus avós **Maria de Jesus Freitas, Luiz de Freitas (in memoriam), Joaquim Ferreira Serafim (in memoriam) e Francisca Rodrigues Serafim (in memoriam)** por apreciarem o contato com a natureza e conduzirem meus pais, que consequentemente também me conduziram, a amar e respeitar a Natureza.

À toda a família **Serafim** por todo apoio e união, e por manterem a paixão pela Terra Natal de nossos predecessores, o belo Vale do Paraíba!

Ao meu grande amigo, **Luciano Fiorotto**, pela ajuda no trabalho de campo, parceria nos projetos de educação ambiental e por

ser para mim um exemplo de amor, respeito e perseverança!

Aos meus orientadores do Instituto Butantan, agora amigos, **Radenka, Kiko e Marcelo**.

Aos amigos do Ecosteiros, **Henrique, Thomas, Roberto, Naty, Cintia, Bia, Lagosta, Kauê, Marli, Rica, André, Sarquis, Rosinha**, dentre outros, pela oportunidade de crescer enquanto biólogo marinho!

À equipe de campo, que muito ralou ao longo das inúmeras expedições: **Bozo, Luan, Angelita, Zé, Vanessa, Caqui, Luciano, Fábio, Jenifer e Paulo Takeo**.

Ao amigo **Bozo**, que participou de todas as etapas desta dissertação, e foi meu co-orientador na reta final! Valeu!

Aos amigos do lab que auxiliaram na determinação das espécies: **Leandro, Benoit, Euder, Caqui, Bozo, He-man, Gustavo (UNICAMP), Ju Rando**.

À família MW: **Fernando, Bruna, Luan, Angelita, Carol, Clara, Zé, Ernani, Joaquim, Jobe, Vanessa, Felipe, Fabinho, Natália, Laurinha, Sr. Miguel, Zé Paes, Maria Machado**, por compartilharem a paixão pela Serra da Bocaina!

Aos meus tios **Francisco, Odair, Roberto**, ao meu Padrinho **José Milton**, às minhas tias **Yolanda e Marlora**, e ao meu primo **Márcio**, pelas ajudas nos trabalhos de campo e pelas hospedagens em suas casas.

Aos professores do laboratório de Sistemática Vegetal, **Lúcia G. Lohmann, José R. Pirani, Renato Mello-Silva** e

**Paulo T. Sano**, pelo bom convívio e ensinamentos.

Aos amigos do Laboratório de Sistemática Vegetal: **Giselle, Edu, Ana, Lia, Lívia, Ana, Gepeto, Ju Rando, Ju Lovo, Ju Ottra, Cíntia, He-man, Maurício (Baiano), Lívia, Trovó (Cabeça), Bozo, Leonardo (Caqui), Luiz, Marcelo, Carol Agostini, Alice, Léo, Vânia, Dayane, Mari, Fernanda, Carol, Gedsney, Rafa, Anselmo, Fábio, Benoit, Mariana, Maura, Suzana, Rebeca, Paulo, Laura, Suzana, Jennifer, Bel e Gustavo Shimizu** (Unicamp).

Ao amigo, professor e coordenador, **Flávio Berchez**, pela confiança, oportunidade, amizade e ensinamentos, principalmente na área da Educação Ambiental.

Aos mateiros com quem aprendi muito sobre plantas e bichos, **Sr. Selviano, Sr. Chico Ramos, Alceu, Aparecido, Tião, Orlando, Naldo e Dna Palmira**. Em especial, ao amigo **Zé** (José Fortunato), que esteve comigo em muitas coletas e cuida da mata enquanto estou ausente!

À “minha” estagiária e amiga, **Vanessa S. O. Fonseca**, pela ajuda no campo, pelo estímulo e torcida, e por compartilhar comigo a paixão pela natureza!

À minha eterna amiga **Susan Ienne**, exemplo de amor e respeito. Torço por ti!

Aos técnicos e hoje amigos, **Abel e Fabiana**. Ao amigo **Abel** em especial por quem guardo grande admiração, por ser exemplo de amor aos animais.

Aos amigos da Bio, **Leandro Tambosi, Marco Sena, Renatinho, Paulo Cicchi**, pela ajuda e vivência.

À Profa. **Vânia Regina Pivello** pelas sugestões na escolha das áreas e na metodologia. Ao Dr. **Ary T. Oliveira-Filho**

pelas discussões sobre as análises multivariadas e parâmetros climáticos da região, e também por fornecer os dados metereológicos dos fragmentos. Ao Prof. **Ricardo Ribeiro Rodrigues** pelas sugestões quando da elaboração da dissertação.

Ao Prof. **Gregório** pelos ensinamentos e discussões sobre escalada em árvores.

Ao **He-man, Elaine e Luciano** pelo auxílio na diagramação da dissertação.

Aos **professores** do IB-USP, pela excelentes aulas, em especial **Pirani, Mantovani, Nanuza, Denise Peccinini** (in memorian) e **Verônica** por serem exemplo de paixão pela profissão.

Aos secretários do departamento de Botânica, **Norberto, Carlos e Cesário**, pela atenção e disposição em auxiliar nas diversas demandas.

À querida Profa. **Verônica**, pela ajuda na identificação da primeira graúna por meio da amostra de xilema.

Aos zoólogos **Cláudio V. Pádua, Fabiano R. de Mello, Christoph Knogge e Renata Pardini** pela ajuda na identificação da fauna, em especial os primatas.

À **Prefeitura de São José do Barreiro**, pelo apoio no transporte durante algumas viagens de coleta de campo. À polícia ambiental do município de Bananal pelo apoio na fiscalização da região, em especial, à pessoa do soldado **Azevedo**.

Ao **Parque Nacional da Serra da Bocaina** pelo apoio no transporte e na disponibilização de informações e literatura. Em especial ao ex-diretor **Dalton M. Novaes** e ao **Sr. Selviano A. Massarente**.

Aos proprietários da Fazenda São Domingos, Sr. **Jorge Rubez Felix** e Dna. **Júlia Maria Rubez Felix** por me acolherem na Fazenda, permitirem a realização do estudo, e por guardarem com tanto afincos o belíssimo patrimônio natural que possuem. Aos funcionários da fazenda que me auxiliaram em vários momentos: **Marina, Hamilton, Horácio, Tião Quirino, Custódio, Adelino e Adilson.**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – **CAPES**, pela bolsa concedida, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo auxílio.

Aos Drs. **Vinícius C. Souza, Natália M. Ivanauskas e Eduardo P.C. Gomes**, pelos comentários na qualificação.

À **Tânia Vieira** do Viveiro Florestal do Programa de proteção de Nascentes da Usina do Funil, pela troca de experiências e informações. Parabéns pelo belo trabalho que executa!

Aos seguranças do laboratório de Sistemática Vegetal, pela companhia durante as madrugadas de redação deste trabalho, em especial ao amigo **Lázaro!**

Aos meus Professores de biologia do cursinho, **Luis, Yuji e Nice** que muito me incentivaram para ingressar na USP!

Ao **Sérgio Nalon** do Instituto Florestal pelas informações sobre o tamanho dos fragmentos estudados nesta dissertação. Ao **Rafael F. Almeida** pelo auxílio na confecção do mapa e na consulta a plataforma do Species link.

Aos **especialistas** que contribuíram na identificação das plantas. Parabenizo-os pelo conhecimento e disponibilidade de ajudar, indispensáveis para a realização desta dissertação! Em especial, gostaria de

agradecer aos Drs. **Haroldo C. Lima, José R. Pirani e João Pastore** e às Dras. **Maria S. Ferrucci, Ariane L. Peixoto, Lúcia G. Lohmann e Daniela Zappi** pela atenção especial que me deram e pelas discussões mais profundas.

À **Sabrina Pestana**, ao **Flores Welle** e ao **Valdir Cruz**, que fazem parte da equipe do Projeto Árvores na paisagem do estado de São Paulo, do qual tive o prazer de ser convidado a trabalhar! Em especial quero agradecer ao amigo **Valdir** pelo profissionalismo e competência com que realiza seu trabalho, e que muito contribui para meu aperfeiçoamento como biólogo. Obrigado por ceder a bela foto da capa!

Ao amigo **Leandro C. S. Assis** e ao **Ramon** pela revisão dos meus *abstracts*.

À família da minha república, **Alexandre (He-man), Elaine, Tavinho, Álida, Mortadela, Capilé, Rudge, Kaite**, pelo excelente convívio e pelos incentivos na dissertação.

À **Universidade de São Paulo** e ao **Instituto Butantan** por terem proporcionado o ambiente adequado à minha formação como biólogo.

Peço desculpas se me esqueci de citar algum nome, mas certamente não esquecerei de agradecê-lo quando o reencontrar!

À **Mãe Natureza** pela oportunidade de desvendar uma pequena porção da sua beleza! **Minha grande paixão!**

## ÍNDICE

<b>Introdução Geral .....</b>	1
Objetivos gerais .....	3
Bacia do rio Paraíba do Sul .....	4
Os fragmentos e a região do entorno .....	6
Referências Bibliográficas .....	7
<b>Capítulo 1 - Análise florística e fitogeográfica do componente arbóreo de três fragmentos florestais do Vale do Paraíba, São Paulo.....</b>	21
Abstract.....	21
Resumo .....	22
Introdução .....	23
Material e Métodos .....	25
Resultados .....	32
Discussão .....	68
Conclusões.....	83
Referências Bibliográficas .....	86
<b>Capítulo 2 - Florística e fitossociologia do componente arbóreo de três fragmentos florestais da Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Vale do Paraíba, São Paulo .....</b>	95
Abstract .....	96
Resumo.....	97
Introdução .....	98
Material e Métodos .....	101
Resultados .....	105
Discussão .....	139
Conclusões.....	164
Referências Bibliográficas .....	166
<b>Conclusão Geral .....</b>	184
Resumo.....	187
Abstract.....	188
Anexos .....	190

## LISTA DE TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

### Introdução Geral

<b>Figura A.</b> Localização da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul na região sudeste do Brasil (Modificado de: COPPETEC, 2006).....	11
<b>Figura B.</b> Formações vegetais originais que ocupavam a região do Vale do Paraíba, SP, e localização da região de estudo. Fonte: Atlas Biota-FAPESP. Legenda: Fragmento Atibaia (ATI); Fragmento Mascote (MAS); Fragmento São Domingos (SDO).....	11
<b>Figura C.</b> Localização dos fragmentos florestais na região de estudo e classificação da vegetação. Fonte: Atlas Biota-FAPESP.....	12
<b>Figura D.</b> Localização dos fragmentos florestais na região de estudo. Legenda: Fragmento Atibaia (ATI); Fragmento Mascote (MAS); Fragmento São Domingos (SDO). Fonte: Google Earth.....	12
<b>Figura E.</b> Localização dos blocos de amostragem no Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP. Fonte: Google Earth.....	13
<b>Figura F.</b> Localização dos blocos de amostragem no Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP. Fonte: Google Earth.....	13
<b>Figura G.</b> Localização dos blocos de amostragem no Fragmento São Domingos, Areias, SP. Fonte: Google Earth.....	13
<b>Figura H.</b> Vista do alto da Serra da Bocaina (1.400 m) de fragmentos de Floresta Estacional da região de estudo, São José do Barreiro, SP.....	14
<b>Figura I.</b> Vista geral do Fragmento Atibaia, com a Serra da Bocaina aos fundos, São José do Barreiro, SP.....	14
<b>Figura J.</b> Vista da região da borda do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP.....	14
<b>Figura K.</b> Área ciliar do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP.....	15
<b>Figura L.</b> Interior do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP.....	15
<b>Figura M.</b> Vista geral do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP.....	15
<b>Figura N.</b> Área ciliar do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP.....	16
<b>Figura O.</b> Interior do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP.....	16
<b>Figura P.</b> Vista de um trecho do Fragmento São Domingos, Areias, SP.....	17
<b>Figura Q.</b> Vista da região da borda do Fragmento São Domingos, Areias, SP.....	17
<b>Figura R.</b> Vista da região de entorno do Fragmento São Domingos, com a Serra da Mantiqueira aos fundos, Areias, SP.....	17

**Figura S.** Interior (face leste) do Fragmento São Domingos, Areias, SP.....18

**Figura T.** Interior (face sul) do Fragmento São Domingos, Areias, SP.....18

**Figura U.** Queimada em área de regeneração natural e reflorestamento, próximo a borda do fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP.....18

**Tabela A:** Histórico de perturbação antrópica dos fragmentos deste estudo, constando: área total em hectares (ha), coordenadas geográficas (coordenadas), variação de altitude (VA), presença de cursos d'água (hidrografia), perturbações recentes nos fragmentos, e observações quanto ao impactos passados. ATI= Fragmento Atibaia; MAS=Fragmento Mascote; SDO= Fragmento São Domingos.....19

## Capítulo 1

**Tabela 1.1.** Lista das localidades utilizadas nas análises florísticas, salientando as áreas que compõem o presente estudo (\*). As áreas estão por ordem alfabética de bacia hidrográfica. Constam informações geográficas, climáticas e metodológicas. Código (Cód), Unidade Federativa (UF), Bacia (B), Latitude (Lat.), Longitude (Long.), Precipitação média anual (PMA), Duração da estação seca em dias (DES), Metodologia de amostragem (MA), Critério de inclusão (CI), Nº de espécies (Spp.), Floresta Estacional Semidecidual (ES), Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM), aluvial (a), terras baixas (tb), submontana (sm), baixo-montana (bm), alto-montana (am), Quadrante (Q), Parcelsa (P), Extensivo (E), Não especificado (NE). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS); São Domingos (SDO).....29

**Tabela 1.2.** Distribuição das famílias e espécies arbóreas amostradas nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba (SP), organizadas em ordem alfabética de família, gênero e espécie. As espécies foram classificadas quanto à ocorrência nas formações florestais (Fito); classificadas segundo a proposta de Oliveira-Filho & Fontes (2000) (Classificação), e quanto ao seu primeiro registro (1º registro). Legenda: Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Estacional Semidecidual (ES) e Cerrado (C); 1º registro da espécie no: Estado de São Paulo (SP), na bacia do rio Paraíba do Sul (VP) ou no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul (VP-SP); Classificação: SuperTramp (ST), Eastern low altitude semi-deciduous forests (ELA-SF), Southern low altitude rain forests (SL-RF), High altitude rain and semi-deciduous forests (HA-RSF), Western montane and submontane semi-deciduous forests (WM-SF), Northern low altitude rain forests (NA-RF), Não classificadas (NC); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Voucher (V).....34

**Tabela 1.3 –** Comparação da amostragem por quadrantes e incremento da coleta extensiva. A. Número de espécies, gêneros e famílias coletados. B. Número de espécies nas famílias e nos gêneros mais representativos (nºespécies > 3). C. Número de espécies segundo a classificação de Oliveira-Filho (2006) para conservação. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....54

**Tabela 1.4 –** Ocorrência das espécies amostradas nos três fragmentos deste estudo nas diversas formações vegetais. Ocorrência de espécie restrita á Floresta Estacional

Semidecidual ou co-ocorrendo no Cerrado (ES), ocorrência restrita à Floresta Ombrófila Densa (OD), ocorrência na OD e/ou ES e no Cerrado (C), ocorrência na Floresta Estacional Semidecidual e na Floresta Ombrófila Densa, podendo também ocorrer no Cerrado (ES/OD). Número total de espécies no fragmento (Nº spp.). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....54

**Tabela 1.5.** Relação das espécies amostradas nos fragmentos deste estudo que correspondem ao 1º registro para o estado de São Paulo (SP), para a Bacia do Rio Paraíba do Sul (VP) e para o trecho paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul (VP-SP). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....55

**Tabela 1.6.** Número e percentagem de espécies registradas nos três fragmentos deste estudo segundo a classificação de Oliveira-Filho & Fontes (2000). “Supertramp species” (ST), “Northern low altitude rain forests” (NA-RF), “High altitude rain and semi-deciduous forests” (HA-RSF), “Eastern low altitude semi-deciduous forests” (ELA-SF), “Western montane and submontane semi-deciduous forests” (WM-SF), “Southern low altitude rain forests” (SL-RF); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....56

**Tabela 1.7 –** Relação das localidades com maior similaridade (Índice de Jaccard>25%) com os fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO). Formação florestal: Floresta Estacional Semidecidual (ES), Floresta Ombrófila Densa (OD). Veja informações das localidades na Tab. 1.1.....57

**Tabela 1.8.** Similaridade florística entre 20 áreas da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Vale do Paraíba, Brasil. Legenda: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO), Itatiaia (Itt), Campos do Jordão (Cjo), São Luiz do Paraitinga (SLP), São José dos Campos (SJC), Marquês de Valença (Mva), Guaratinguetá (Gua), Bananal (Ban), Cunha (Cun), Pindamonhangaba (Pin), Volta Redonda (Vre), Resende (Res), Juiz de Fora (Jui), São Francisco de Itabapoana (SFI), Miraí (Mir), Carangola (Car). Similaridades acima de 25% estão destacadas em negrito. Veja informações das localidades na Tab. 1.1.....67

**Figura 1.1.** Localização geográfica das áreas de estudo e das outras 34 áreas utilizadas para similaridade florística. Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM) e Floresta Estacional Semidecidual (ES). Veja o código das localidades na Tab. 1.1.....31

**Figura 1.2.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias (A) e gêneros (B) a partir da soma dos dados da amostragem total dos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. ....51

**Figura 1.3.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO)...52

**Figura 1.4.** Distribuição da riqueza de espécies por gênero nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO)...53

**Figura 1.5.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento:

Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.....62

**Figura 1.6.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (somente dados dos pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.....63

**Figura 1.7.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 17 levantamentos florestais localizados na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.....64

**Figura 1.8.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre o fragmento SDO, os fragmentos ATI e MAS juntos (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.....65

**Figura 1.9.** Relações florísticas entre os 20 levantamentos florestais situados na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Vale do Paraíba, Brasil, por meio da análise de DCA. Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1.....66

## Capítulo 2

**Tabela 2.1.** Aspectos florísticos dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP, e também para o conjunto das áreas. Constam número de indivíduos, famílias (Fam.), gêneros (Gen.), espécies (spp.), espécies exclusivas da amostragem de quadrantes (spp. exclus.), espécies acrescidas pela coleta extensiva (Acrésc. ext.) e de espécies exclusivas considerando toda a amostragem (spp. exclus. geral). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....106

**Tabela 2.2.** Distribuição das famílias e espécies amostradas nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP, e classificação em grupos ecológicos (Grupo ecol.). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Classificação sucessional (CS): pioneira (PI), secundária inicial (SI), secundária tardia (ST), umbrófila (UM), não

classificada (NC); síndrome de dispersão (SD): anemocoria (ANE), zoocoria (ZOO), autocoria (AUT); Nomes populares utilizados na região; Registro da espécie nos pontos quadrantes (X); apenas na coleta extensiva (E).....107

**Tabela 2.3.** Valores de similaridade do dendrograma A da Figura 2.4.....125

**Tabela 2.4.** Valores de similaridade do dendrograma B da Figura 2.4.....125

**Tabela 2.5.** Distribuição do número de indivíduos e porcentagem destes em grupos ecológicos sucessionais, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de indivíduos classificados como pioneiras ou secundárias iniciais (PI+SI – ind.); Número de indivíduos classificados como secundárias tardias (ST – ind.).....131

**Tabela 2.6.** Valores e respectivos desvios padrões (d.p.) de altura (metros) e diâmetro (centímetros) médios dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....135

**Tabela 2.7.** Aspectos estruturais dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP. Constam número de árvores perfilhadas (AP), Densidade total (Dens. ind/ha), Área basal em m<sup>2</sup>/ha (AB), médias das densidades das parcelas (Média parcelas), desvio padrão das médias das densidades das parcelas (DP), espécies raras (Spp. raras), número de indivíduos mortos (+), índice de diversidade (H') e índice de equabilidade (J'). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....135

**Tabela 2.8.** Comparação entre as 10 famílias de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. ....137

**Tabela 2.9.** Participação das 20 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....137

**Tabela 2.10.** Comparação entre as 20 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. N = número de indivíduos.....138

**Tabela 2.11.** Aspectos ambientais, geográficos e metodológicos de estudos realizados na bacia do Rio Paraíba do Sul, Brasil. Constam: Locais de estudo (Local); Formação florestal (Formação): Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM), Floresta Estacional Semidecidual (ES); área total do remanescente estudado em hectares (Área), metodologia de amostragem (M): Ponto quadrante (Q), Parcela (P); Perímetro de inclusão em cm (PI); número de indivíduos amostrados pelo método (Nº ind.); índice de diversidade de Shannon (H'); número de espécies registradas pelo método (Spp. M); número de espécies resultante de acréscimos feitos utilizando outros métodos (Spp. total); autores dos trabalhos (Autores); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Campos do Jordão (Cjo); Itatiaia (Itt); São Luís do Paraitinga (SLP); São José dos Campos (SJC); Mogi das Cruzes (MCr); soma dos dados das coletas dos três fragmentos deste estudo (FRA). \* em Cjo foram estudados seis fragmentos com áreas variando entre 6,5 e 57 ha.....153

**Tabela 2.12.** Comparação entre as 25 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP e de outros sete levantamentos fitossociológicos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Guaratinguetá-Cavalcanti 1998 (Gua), Pindamonhangaba-Gomes *et al.* 2005 (Pin), Cruzeiro-Martins *et al.* 2002 (Cru), Mogi das Cruzes-Tomasulo 1998 (MCr), São José dos Campos-Silva 1989 (SJC) Itatiaia-Guedes-Bruni 1998 (Ita), - Marquês de Valença-Spolidoro 2001 (Mva1,Mva2 e Mva3, parcelas com 60, 80 e 120 anos, respectivamente. Para informações sobre os levantamentos ver Tabela 1.1 no Capítulo 1.....157

**Tabela 2.13.** Número de indivíduos e de IVI das espécies vulneráveis encontradas neste estudo, e de registros destas em outros trabalhos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul. Índice de valor de importância (IVI); número de indivíduos (Nº ind.); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de registros na bacia do rio Paraíba do Sul (Reg. VP).....163

**Tabela 2.14.** Número de indivíduos, de IVI e de registros nos trechos fluminense e mineiro da bacia do rio Paraíba do Sul das espécies pela primeira vez registradas no estado de São Paulo. Índice de valor de importância (IVI); número de indivíduos (Nº ind.); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de registros nos trechos fluminense e mineiro da bacia do rio Paraíba do Sul (Reg. VP).....164

**Figura 2.1.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias (A) e gêneros (B) a partir da soma dos dados dos pontos quadrantes dos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. ....122

**Figura 2.2.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia, Mascote, São Domingos.....123

**Figura 2.3.** Distribuição da riqueza de espécies por gênero nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia, Mascote, São Domingos.....124

**Figura 2.4.** Dendrograma de similaridade de espécies entre os fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP, utilizando somente os dados obtidos nos pontos quadrantes (A), e os dados obtidos nos pontos quadrantes e na coleta extensiva (B). Índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA).....125

**Figura 2.5.** Distribuição da riqueza de espécies em síndromes de dispersão (A) e em grupos sucessionais (B) a partir da listagem total de espécies (pontos quadrantes + coleta extensiva). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); anemocoria (Anemo), zoocoria (Zoo), autocoria (Auto); Pioneiras (Pion.); secundárias iniciais (S. iniciais); secundárias tardias (S. tardias); Umbrófilas; não classificadas (NC). Sobre as barras encontram-se o número total de espécies.....128

**Figura 2.6.** Distribuição da riqueza (A), indivíduos (B) e Índice de valor de importância (C) das espécies arbóreas em grupos ecológicos sucessionais, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Pioneiras;

secundárias iniciais (S. iniciais); secundárias tardias (S. tardias); Umbrófilas; não classificadas (NC). Sobre as barras encontram-se: número total de espécies (A) e de indivíduos (B e C).....129

**Figura 2.7.** Distribuição da riqueza (A), indivíduos (B) e Índice de valor de importância (C) das espécies arbóreas em síndromes de dispersão, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); anemocoria (Anemo), zoocoria (Zoo), autocoria (Auto). Sobre as barras encontram-se: número total de espécies (A) e de indivíduos (B e C).....130

**Figura 2.8.** Número de indivíduos por classes de altura (m) na amostragem por pontos quadrantes dos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....132

**Figura 2.9.** Número de indivíduos por classes de diâmetro (cm) na amostragem por pontos quadrantes dos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....133

**Figura 2.10.** Distribuição de frequência das classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....151

**Figura 2.11.** Distribuição de frequência das classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados nas parcelas de 60, 80 e 120 anos em Marquês de Valença, RJ. Modificado de Spolidoro (2001).....151

**Figura 2.12.** Distribuição de frequência das classes de altura (m) dos indivíduos amostrados nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).....152

**Figura 2.13.** Distribuição de frequência das classes de altura (m) dos indivíduos amostrados nas parcelas de 60, 80 e 120 anos em Marquês de Valença, RJ. Modificado de Spolidoro (2001).....152

## Anexos

**Anexo 1** – Lista dos especialistas que auxiliaram na identificação dos materiais coletados, ordenados por família, com siglas das respectivas instituições em que trabalham.....190

**Anexo 2** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento Atibaia, São José do Barreiro, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.....192

**Anexo 3** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento Mascote, São José do Barreiro, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.....195

**Anexo 4** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento São domingos, Areias, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.....198

**Anexo 5** – Lista das 21 espécies de mamíferos identificados por meio de visualização e/ou gravação de vocalização durante o trabalho de campo (TC), ou por meio de entrevista com moradores (E), ocorrentes nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, São Paulo. Local de ocorrência das espécies: fragmento Atibaia (ATI), fragmento Mascote (MAS) e fragmento São Domingos (SDO), em todos os fragmentos (Todos); spp. ameaçadas (\*) ou quase ameaçadas (+) no estado de São Paulo, segundo decreto 53.494/2008 do Estado de São Paulo; spp. ameaçadas da fauna brasileira (#) segundo Machado *et al.* (2008).....201

**Anexo 6.** Similaridade florística entre 34 áreas do Domínio da Mata Atlântica, Brasil. Legenda: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO), Itatiaia (Itt), Campos do Jordão (Cjo), São Luiz do Paraitinga (SLP), São José dos Campos (SJC), Marquês de Valença (Mva), Guaratinguetá (Gua), Bananal (Ban), Cunha (Cun), Pindamonhangaba (Pin), Volta Redonda (Vre), Resende (Res), Juiz de Fora (Jui), São Francisco de Itabapoana (SFI), Miraí (Mir), Carangola (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD), Luminárias (Lum), Bocaina de Minas (Boc), Gália (Gal), Campinas (Cam), Cotia (Cot), Ubatuba (Uba), Jundiaí (Jun), Linhares (Lin), Parque-açu (Par), Lavras (Lav), Caratinga (Cat), Rio Doce (RDC). Similaridades acima de 25% estão destacadas em negrito. Veja informações das localidades na Tab. 1.1.....202

---

## **INTRODUÇÃO GERAL**



**Mata da Fazenda Atibaia – São José do Barreiro, SP**  
Foto: Herbert Serafim

## INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica constitui a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano. Originalmente distribuía-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. Ocupava mais de 1,5 milhões de km<sup>2</sup> – com 92% desta área no Brasil (SOS Mata Atlântica & INPE 1993; Galindo-Leal & Câmara 2003). A altitude varia do nível do mar até 2.900m, com mudanças abruptas no tipo e na profundidade dos solos, bem como na temperatura média do ar, refletindo no amplo rol de zonas climáticas e formações vegetacionais existentes (Galindo-Leal & Câmara 2003; Mantovani 2003). Quanto mais interioranas, mais sazonais tornam-se as florestas, com totais de precipitação variando de 4000 mm a 1000 mm em áreas da Serra do Mar (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Mantovani 2003). Desde o descobrimento do Brasil, houve diversos ciclos econômicos de extração e cultivo de inúmeras espécies comerciais que contribuíram para a perda da cobertura florestal na Mata Atlântica. Dentre eles, podemos destacar o ciclo do pau-brasil, do café, da cana-de-açúcar, do ouro, e da pecuária (Dean 1996). Atualmente o crescimento desordenado das cidades, principalmente nas áreas litorâneas, e o uso do fogo podem ser considerados os maiores perigos para os remanescentes florestais (Dean 1996; Tanizaki & Moulton 2000; Mantovani 2003). Segundo dados do Censo Populacional 2007 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de 61% da população brasileira (112 milhões) vivem atualmente em áreas do domínio da Mata Atlântica (SOS-Mata Atlântica 2009).

Em função deste intenso processo de degradação, remanescem cerca de 7 % da área original. O alto grau de ameaça associado ao elevado grau de endemismos ali presentes fizeram com que este Domínio fosse considerado um dos vinte e cinco *hotspots* de biodiversidade (Myers *et al.* 2000). A maior parte das espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil habita a Mata Atlântica (Tabarelli *et al.* 2005). São pelo menos 383 espécies da fauna e 783 da flora, segundo dados da Fundação Biodiversitas ([www.biodiversitas.org.br](http://www.biodiversitas.org.br)), que realizou amplo estudo contando com a participação de especialistas e considerando os critérios da IUCN (International Union for Conservation of Nature). O processo de substituição da vegetação nativa, principalmente da cobertura florestal, em função da expansão das atividades agropecuárias, das malhas urbanas, e do extrativismo, ocasionou a fragmentação das florestas, resultando na formação de pequenas manchas ou de fragmentos isolados (Dean 1996; Fonseca & Rodrigues 2000; Kronka *et al.* 2005). A fragmentação de ecossistemas representa uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade em função da perda de habitat e insularização (Lovejoy *et al.* 1996; Murcia 1995). Em paisagens fragmentadas, diversas alterações ocorrem na biota (Tanizaki & Moulton 2000). Nas comunidades vegetais em especial: há diminuição do tamanho de populações e até sua extinção,

mudanças na estrutura da vegetação, alterações nos padrões de dispersão e polinização, dentre outros (Murcia 1995; Tabarelli *et al.* 1999; Girão *et al.* 2007).

O processo intenso de supressão da Mata Atlântica fez com que as áreas bem preservadas ficassem restritas basicamente às escarpas muito íngremes ou às altitudes elevadas, onde as práticas agrícola ou madeireira mostraram-se inviáveis, além de outras poucas áreas de preservação ambiental (SOS Mata Atlântica & INPE 1993). As altas taxas de desmatamento desafiam a legislação brasileira de proteção à Mata Atlântica (Galindo-Leal & Câmara 2003; Tabarelli *et al.* 2005). O código florestal obriga que 20% da área das propriedades particulares inseridas neste domínio seja manejada como reserva legal e que as áreas de matas ciliares (determinadas pela largura dos rios) e matas de encostas íngremes sejam áreas de preservação permanente (Schaffer & Prochnow 2002). A legislação ambiental brasileira é considerada das mais modernas e abrangentes, uma vez que protege as águas, o solo, partes da fauna e flora, e grande número de biomas, porém, a baixa eficiência de sua aplicação tem permitido a degradação de expressivas áreas dos inúmeros biomas brasileiros (Mantovani 2003).

Apesar de a Mata Atlântica apresentar grande número de Unidades de Conservação, estas não são suficientes para garantir a proteção de tamanha diversidade (Galindo-Leal & Câmara 2003; Tabarelli *et al.* 2005). Isto devido ao fato de as áreas protegidas (Unidades de conservação, UCs) cobrirem menos de 2% do bioma (Tabarelli *et al.* 2005); de as áreas de proteção integral das UCs (equivalentes às categorias I, II e III da União Mundial para a Natureza – IUCN) protegerem menos de 24% dos remanescentes (Tabarelli *et al.* 2005), de muitas serem pequenas demais (cerca de 75% das áreas protegidas são < 100km<sup>2</sup>) para garantir a persistência em longo prazo (Silva & Tabarelli 2000; Tabarelli *et al.* 2003); e ao fato de dezenas de espécies ameaçadas não constarem em nenhuma área protegida (Paglia *et al.* 2004).

Em função deste quadro de alta degradação, não só do Domínio da Mata Atlântica, como também dos demais domínios vegetacionais do país, a partir da década de 1970, estudos florísticos, fitossociológicos e ecológicos, sobretudo de matas ciliares, foram intensificados no Brasil, particularmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais, com o intuito de fornecer subsídios para proteção e enriquecimento de matas ciliares (Leitão-Filho 1982; Rodrigues 1991; Rodrigues & Nave 2000).

Os limites fitogeográficos brasileiros variaram consideravelmente ao longo do tempo, dependendo de quais formações florestais eram incluídas sob a denominação Mata Atlântica. Fitogeógrafos e botânicos não apresentavam um consenso sobre a delimitação da área de ocorrência da chamada “Mata Atlântica” (Joly *et al.* 1999; Ivanauskas *et al.* 2000). O debate acadêmico acerca de seus limites geográficos tem imediatas consequências para a sua conservação (Joly *et al.* 1999), destacadamente após ter sido decretada, em 1991, área de proteção legal pela Constituição

Brasileira e declarada Reserva da Biosfera pela UNESCO (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Leitão-Filho (1987) considerou-a como sendo composta apenas pela Floresta Ombrófila Densa que está sujeita à influência direta das chuvas orográficas. Rizzini *et al.* (1988) sugeriram que as Florestas Semideciduais e Decíduas do interior de São Paulo e Minas Gerais fossem incluídas sob a denominação Mata Atlântica, e Oliveira-Filho & Fontes (2000) sugeriram, ainda, a inclusão das Florestas Ombrófilas Mistas.

A expressão Mata Atlântica *sensu stricto* refere-se às áreas de Floresta Ombrófila Densa próximas ao Oceano Atlântico (Joly *et al.* 1999), enquanto que a expressão Mata Atlântica *sensu lato* é aplicada à vegetação que ocorre ao longo do litoral brasileiro, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com amplas extensões para o interior, sendo constituída pelas Florestas Ombrófilas Densa e Mista e pelas Florestas Estacionais, incluindo ainda os ecossistemas associados de manguezais, campos salinos e restingas, definidos como áreas de formações pioneiras (Veloso *et al.* 1991). Dentre as formações florestais do estado de São Paulo, as Florestas Estacionais Semideciduais foram as mais devastadas e fragmentadas (Kronka *et al.* 2005), o que requer que uma maior esforço seja feito para conhecer a biota remanescente, a fim de melhor conservá-la (Torres *et al.* 1992; Rodrigues & Nave 2000; Silva *et al.* 2004).

## OBJETIVOS GERAIS

Tendo em vista este cenário apresentado acima, esta dissertação tem como objetivos:

- (1) caracterizar a composição e estrutura de três fragmentos, classificados como Floresta Estacional Semidecidual, pertencentes ao médio Vale do Paraíba, SP;
- (2) investigar questões associadas ao processo de fragmentação florestal, fazendo uso de dados de composição, riqueza, estrutura, diversidade e grupos ecológicos;
- (3) contextualizar os padrões de similaridade florística da região do Vale do Paraíba diante do cenário da Mata Atlântica do sudeste;
- (4) tentar estabelecer se os fragmentos da região de estudo representam áreas de Floresta Estacional Semidecidual ou de ecótono com a Floresta Ombrófila Densa, dado o fato de não existirem delimitações das áreas de contato entre estas formações no Vale do Paraíba;
- (5) Fornecer dados ao Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina e a outras instituições que realizam atividades de recuperação florestal na região.

## Bacia do Rio Paraíba do Sul

A área de estudo pertence à bacia do rio Paraíba do Sul, localizada na província geomorfológica do Planalto Atlântico (Fig. A) (IPT, 1981). Com uma área de 55.500 km<sup>2</sup>, encontra-se entre os paralelos 20°26' e 23°00' S e os meridianos 41°00'e 46°30' W de Greenwich. Estende-se pelos estados de São Paulo (Vale do Paraíba paulista, 13.900 km<sup>2</sup>), do Rio de Janeiro (Vale do Paraíba fluminense, 20.900 km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (Zona da Mata Mineira, 20.700 km<sup>2</sup>) (Fig. A) (COPPETEC 2006; CEIVAP 2001). É delimitada, ao norte, pelas serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo. A nordeste, a bacia do rio Itabapoana estabelece o limite, que ao sul, é formado pela Serra dos Órgãos e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar. A oeste, o limite é dado pela bacia do rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira (COPPETEC 2006; CEIVAP 2001). O rio Paraíba do Sul possui aproximadamente 1.100 km de extensão, nasce no estado de São Paulo, a partir da junção dos rios Paraitinga e Paraibuna, e tem sua foz no estado do Rio de Janeiro, na praia de Atafona, município de São João da Barra (Arguello & Sausen 2007). A bacia está compreendida em uma depressão alongada, composta por colinas e baixos morros, os quais limitam os planaltos Paraitinga/Paraibuna e Bocaina, da Mantiqueira (Almeida 1964). A altitude varia do nível do mar até 2797 m na Serra Fina, na Serra da Mantiqueira em Queluz, SP. O Vale possui uma pedologia muito diversificada, dificultando a especificação dos solos existentes por região. Dentre os tipos mais representativos estão: Argissolos (Podzólicos Vermelho-Amarelos), Latossolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos), Cambissolos hápicos e húmicos, Gleissolos Melânicos, Organossolos e Neossolos Flúvicos (Oliveira *et al.* 1999; EMBRAPA 1999). Em função da complexidade de relevos e da ampla variação de altitude da bacia, nela ocorrem diversos climas: Cwa- clima de inverno seco e verão chuvoso; Cwb- clima mesotérmico de inverno seco e verão ameno e Cfb- clima subtropical de altitude, úmido, sem estiagem (Setzer 1966; Arguello & Sausen 2007).

A região do Vale possui um histórico de devastação antrópica associado aos ciclos-da-cana de açúcar, café e, nas últimas décadas, ao da agropecuária e da atividade industrial, principalmente a metalúrgica (GEROE 1995; Dean 1996; CEIVAP 2003; MMA/IBAMA 2004). A bacia abrange um dos eixos de maior desenvolvimento econômico do país, e comprehende cerca de 10% do PIB brasileiro (CEIVAP 2003). A bacia tem grande importância no abastecimento de água, e atende além dos 180 municípios da bacia (5,5 milhões de pessoas), a região metropolitana do Rio de Janeiro (8,7 milhões) (CEIVAP 2003). No passado, esta região era composta por um mosaico formado por manchas de Cerrado, Floresta Estacional, Florestas Ombrófilas Densa e Mista e Campos de Altitude (GEROE 1995; MMA/IBAMA 2004). Estima-se que restou cerca de 11% da Mata Atlântica original (GEROE 1995), sendo que os maiores remanescentes encontram-se

principalmente em unidades de conservação localizadas nas áreas serranas (GEROE 1995; MMA/IBAMA 2004; Kronka *et al.* 2005). Ainda em relação à atual cobertura vegetal, cerca de 65% da área da bacia é ocupada por pastagens (boa parte degradada), enquanto agricultura e silvicultura respondem por cerca de 24% da área (CEIVAP 2001).

No trecho paulista da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e da Serra da Mantiqueira, segundo levantamento realizado em 2000/20001, remanesce 329.177 ha de vegetação natural, 21,9% da sua superfície, em contraposição aos 239.419 ha do censo anterior realizado 1992. Embora seja uma das Bacias Hidrográficas com maiores índices de vegetação remanescente do Estado, apresenta-se bastante fragmentada. Possui 15.067 fragmentos (81,6%) com superfície de até 20 ha (Kronka *et al.* 2005). A Bacia apresenta um das maiores diversidades de formações vegetacionais de todo o Estado de São Paulo, das 32 legendas definidas (cada legenda refere-se a uma formação vegetacional distinta), neste são encontrados 23 formações, inclusive expressivas áreas de contato ou de tensão ecológica (Kronka *et al.* 2005). Quanto à classificação da vegetação, as regiões mais baixas que compõem o vale possuem remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado, enquanto as áreas que compreendem a Serra da Bocaina e Mantiqueira e suas vertentes voltadas para o vale são compostas por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e Mista (Fig. B) e, nas regiões mais altas, encontram-se Campos de Altitude (Veloso *et al.* 1991; MMA/IBAMA 2004; Kronka *et al.* 2005). Dentre tais formações, as Florestas Estacionais estão entre as mais suprimidas na região e, no estado de São Paulo, restam cerca de 17.000 ha, a maior parte (75%) de vegetação em início de regeneração florestal (Kronka *et al.* 2005). A ausência de delimitação entre as zonas de contato (ecótono) entre a Floresta Estacional e a Ombrófila Densa (Kronka *et al.* 2005) da bacia do rio Paraíba do Sul acentua a preocupação quanto ao grau de degradação das Florestas Estacionais Semideciduais.

Dentre as ações voltadas à recuperação florestal na região do médio Vale do Paraíba, existe a realizada por Furnas Centrais Elétricas, por meio de dois programas. O primeiro que teve início em 1994, denominado, Programa de Reflorestamento Ciliar do Reservatório de Funil, tem como objetivo melhorar a qualidade ambiental do reservatório, principalmente por meio da redução do assoreamento. A partir de 2000, a empresa iniciou o Programa de Proteção das Nascentes, realizando uma parceria com proprietários rurais dos municípios de Areias e São José do Barreiro, o que resultou no plantio de mais de 80 mil mudas de árvores nativas (UHE Funil 2001/2002). Ambos os projetos continuam atuando na região e têm apresentado bons resultados.

## **Os fragmentos e a região do entorno**

Os fragmentos deste estudo pertencem aos municípios de Areias (22°33'S; 44°41'W) e São José do Barreiro (SJB) (22°41'S; 44°33'W), que se localizam na região do médio Vale Inferior, estendendo-se do município de Cachoeira Paulista (SP) até Anta (RJ) (Ab'Sáber & Bernardes 1958). Nas áreas serranas dos municípios de Areias e SJB encontra-se o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), com 104.000 ha, que representa a segunda maior área de Floresta Atlântica protegida no país e o maior Parque Nacional da região sudeste (MMA/IBAMA 2004). Esta importante unidade de conservação é composta de remanescentes em bom estado de conservação, de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e de Campos de altitude (cume a 2088m) (Behling *et al.* 2007). Contudo, a área do Parque não inclui remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual (MMA/IBAMA 2004), que são encontrados apenas na zona de amortecimento, composta por inúmeras propriedades particulares da região e sujeitas a diversas formas de uso e ocupação do solo.

Os três fragmentos deste estudo são classificados como Floresta Estacional Semidecidual, sensu Veloso *et al.* (1991) e situam-se na zonas de contato (ecótono) entre a Floresta Estacional e a Ombrófila Densa (Figs. B a D) (Kronka *et al.* 2005). Os fragmentos Atibaia (ATI) (Figs. D e E) e Mascote (MAS) (Figs. D e F) pertencem à Fazenda Atibaia, possuem aproximadamente 14 hectares (ha), cota média de 550m de altitude e encontram-se no município de São José do Barreiro (SJB). O fragmento São Domingos (SDO) (Figs. D e G) pertence à Fazenda São Domingos e está localizado no município de Areias. Este fragmento possui cerca de 300 ha e ocupa áreas desde o topo dos morros, em cotas de até 940 m de altitude, até a região das várzeas do ribeirão do Incluso (693m de altitude). Representa o maior remanescente contínuo de Floresta Estacional dos dois municípios deste estudo e um dos maiores de todo o Vale do Paraíba paulista (Atlas do Programa Biota/Fapesp disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>). A maior distância entre os três fragmentos é de 6 km (Fig. C), entre ATI e SDO. Estes fragmentos estão inseridos em uma matriz composta principalmente por pastagens, sapezais, monoculturas de cana e eucalipto, reflorestamentos e pequenos assentamentos humanos (Figs. C a U). Segundo histórico dos proprietários das áreas, estes fragmentos encontram-se com o atual formato há pelo menos 60 anos, e têm pelo menos 80 anos. Tais aspectos foram parcialmente confirmados a partir dos dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>) e da Carta do IBGE (Folha SF-23-Z-A-IV-2/ 1992) para o município de SJB. O histórico de perturbação antrópica foi traçado a partir de entrevistas com os moradores e observações de campo (Tab. A). Atualmente uma das maiores ameaças decorre do uso do fogo para a manutenção de pastagens (MMA/IBAMA 2004; Serafim *et al.* 2008). Todos os fragmentos pertencem à região norte da Zona de Amortecimento do PNSB, que

abrange um raio de 10 km ao redor da Unidade. A temperatura média anual é de 20°C para os fragmentos ATI e MAS e 19°C para o fragmento SDO. O índice pluviométrico médio anual é de 1501 mm para ATI e MAS e 1499 mm para SDO (Hijmans *et al.* 2005), definindo um clima menos úmido do que o apresentado no Planalto da Bocaina, com características similares ao Vale do Paraíba (MMA/IBAMA 2004), que pode ser classificado como Cwa de Köppen (Vasconcelos 1992; Arguello & Sausen 2007). Os relevos podem ser suavemente ou fortemente ondulados e montanhosos (MMA/IBAMA 2004). O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (MMA/IBAMA 2004). Os critérios para a escolha de cada área foram: similaridade fisionômica e estágio sucessional avançado, verificados por meio da análise segundo a plataforma de dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (<http://sinbiota.cria.org.br/atlas>); visita para constatação de realidade de campo; facilidade de acesso oferecida; obtenção de autorização dos proprietários para a realização do trabalho; e, por fim, localização na Zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina. A localização dos fragmentos nesta região deu-se em função da insipiente proteção das Florestas Estacionais Semideciduais na bacia do rio Paraíba do Sul e da possibilidade de expansão dos limites do PNSB, que não inclui este bioma em seus domínios.

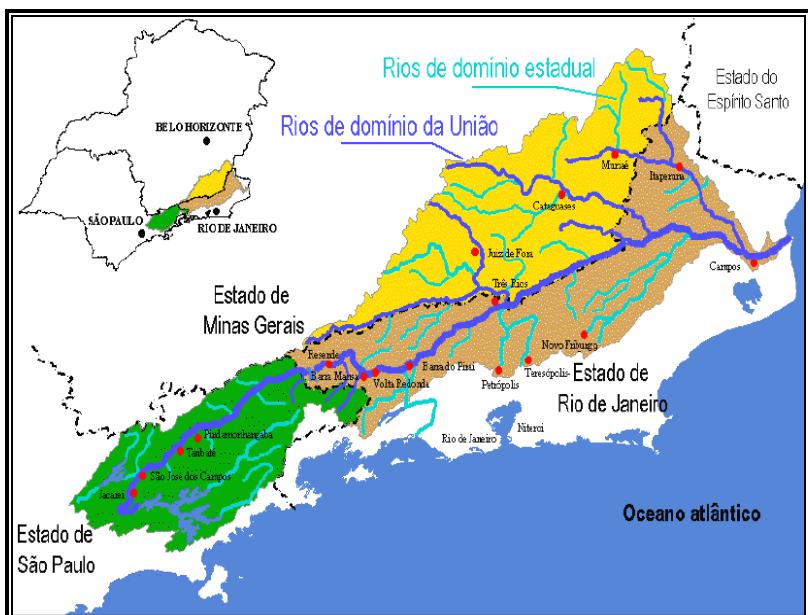
## Referências Bibliográficas

- Ab' Saber, A.N. & Bernardes, N. 1958. Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo. In Guia de excursão nº 4 do XVIII Congresso Internacional de Geografia. Edição do conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.
- Almeida, F.F.M.; Hasui, Y.; Ponçano, W.L.; Dantas, A.S.L.; Carneiro, C.D.R.; Melo, M.S. & Bistrich, C.A. 1981. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, Série Monografias, nº6. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
- Arguello, F.V.P. & Sausen, T.M., 2007. Geografia. Pp. 9-34. In: P.C. (eds.). A biologia e a geografia do Vale do Paraíba: trecho paulista. São José dos Campos, SP, Instituto de Estudos e Pesquisas Ambientais.
- Behling, H.; Dupont, L.; Safford, H.D. & Wefer, G. 2007. Late Quaternary vegetation and climate dynamics in the Serra da Bocaina, southeastern Brazil. Quaternary International 161: 22-31.
- CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) 2001. Proposta de uma Metodologia para a Fase Inicial de Cobrança na Bacia do Paraíba do Sul, Resende, RJ.
- COPPETEC (Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente) 2006. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo Diagnóstico dos Recursos Hídricos, Relatório Final, Relatório Contratual R7, Resende, RJ.
- Dean, W. 1996. A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo, Companhia das Letras.
- EMBRAPA 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Brasília, Centro Nacional de Pesquisa de solos.

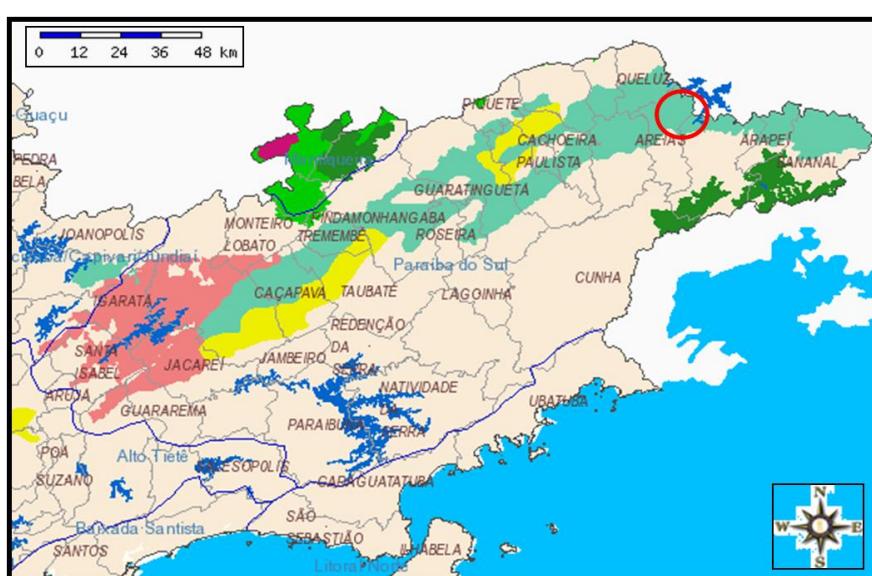
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, Instituto de Botânica.
- Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Florestalis* 57: 27-43.
- Galindo-Leal, C. & I.G. Câmara. 2003. Atlantic forest hotspots status: an overview. Pp. 3-11. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.
- GEROE (Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência) 1995. Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Rio de Janeiro.
- Girão, L.C.; Lopes A.V.; Tabarelli, M. & Bruna, E.M. 2007. Changes in Tree Reproductive Traits Reduce Functional Diversity in a Fragmented Atlantic Forest Landscape. *PLoS ONE* 2(9): 1-12.
- Instituto De Pesquisas Tecnológicas Do Estado De São Paulo 1981. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo - Escala 1:1.000.000. São Paulo, IPT. 2 v. (Série Monografias 5).
- Hijmans, R. J.; Cameron S. E.; Parra J. L.; Jones, P.G & Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965–1978.
- Hoekstra, J.M.; Boucher, T.M.; Ricketts, T.H. & Roberts, C. 2005. Confronting a Biome Crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters* 8: 23-29
- Ivanauskas, N.M.; Monteiro, R. & Rodrigues, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de Floresta Atlântica no estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* 4(1-2): 71-81.
- Joly, C.A.; Aidar, M.P.M.; Klink, C.A.; McGrath, D.G.; Moreira, A.G.; Moutinho, P.; Nepstad, D.C.; Oliveira, A.A.; Pott, A.; Rodal, M.J.N. & Sampaio, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: Implications for biodiversity conservation. *Revista Ciência e Cultura* 51(5/6): 331-348.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A. & Stevens, F. 1999. *Plant Systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland.
- Kronka, F.J.N., Nalon, M.A., Matsukuma, C.K.; Kanashiro, M.M., Ywane, M.S.S., Pavão, M., Durigan, G., Lima, L.M.P.R., Guillaumon, J.R., Baitello, J.B., Borgo, S.C., Manetti, L.A., Barradas, A.M.F., Fukuda, J.C., Shida, C.N., Monteiro, C.H.B., Pontinha, A.A.S., Andrade, G.G., Barbosa, O. Soares, A.P. 2005. Inventário Florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial.
- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais* 35: 41-46.
- Leitão Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16A: 197-206.
- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais* 35: 41-46.
- Lovejoy, T.E.; Bierregaard, R.O.; Rylands, A.B.; Malcolm, J.R.; Quintela, C.E.; Harper, L.H.; Brown, K.S.; Powell, A.H.; Powell, G.V.N.; Schubart, H.O.R. & Hays, B. 1996. Edge and other effects of isolation on

- Amazon forest fragments. Pp. 257-285. In: M.E. Soule (ed.), *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland, USA.
- Mantovani, W. 2003. A degradação dos biomas brasileiros. Pp. 367-439. In: W.C. Ribeiro (ed.). *Patrimônio ambiental brasileiro*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da Universidade Estadual de Campinas.
- MMA/IBAMA - Ministério do Meio Ambiente. 2004. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Relatório Técnico. Brasília. IBAMA.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragments Forest: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.
- Myers N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier. C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oliveira, J.B.; Camargo, M.N.; Rossi, M. & Calderano-Filho, B. 1999. Mapa pedológico do estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas, Instituto Agronômico/Embrapa-Solos.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of Climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- Paglia, A.P.; Paese, A.; Bedê, L.C.; Fonseca, M.; Pinto, L.P.S. & Machado, R.B. 2004. Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica. Curitiba, Paraná.
- Rizzini, C.T.; Coimbra-Filho, A.F. & Houaiss, A. 1988. Ecossistemas Brasileiros. Editora Index. Rio de Janeiro, RJ.
- Rodrigues, R.R. 1991. 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. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. Pp. 45-71. In R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo, EDUSP.
- Schaffer, W. B. & Prochnow, M. 2002. Mata Atlântica. Pp. 12-44. In: Schaffer, W B. & Prochnow, M. (Orgs.). *A Mata Atlântica e você: como preservar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília, APREMAVI.
- Serafim, H.; Cicchi, P.J.P.; Ienne, S. & Jim, J. 2008. Anurofauna de remanescentes de Floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 8(2):BiotaNeotrop.Disponível em:<<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn01008022008>> acessado em 17/10/2008.
- Setzer, J. 1966. *Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo*. Comis. Interestadual Bacia Paraná-Uruguai em colaboração com as centrais elétricas de SP. (Ed.). São Paulo.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature* 404: 72-74.
- SOS Mata Atlântica & INPE. 1993. Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.

- SOS Mata Atlântica & INPE 2009. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2005-2008. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- Tabarelli, M., Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.
- Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C. & Costa, C.M.R. 2003. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. Pp. 86-94. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.) *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C.
- Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C.; Hirota, M.M. & Bedê, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 1(1): 132-138.
- Tanizaki, K. & Moulton, T. P. 2000. A fragmentação da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro e a perda de biodiversidade. In: H.G., Bergallo.; C.F.D. Rocha, M. Alves; M. Sluys.; K. Tanizaki & L. Geise (eds) “A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro” – EDUERJ – Rio de Janeiro.
- Usina Hidrelétrica Funil 2001/2002. Projeto Funil - Relatório técnico de Reflorestamento de parte das margens do Reservatório da UHE Funil. Furnas Centrais Elétricas.
- Vasconcelos, P.C.S. 1992. Fitossociologia de uma vegetação em sucessão secundária, no Vale do Paraíba, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.



**Figura A.** Localização da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul na região sudeste do Brasil (Modificado de: COPPETEC, 2006).

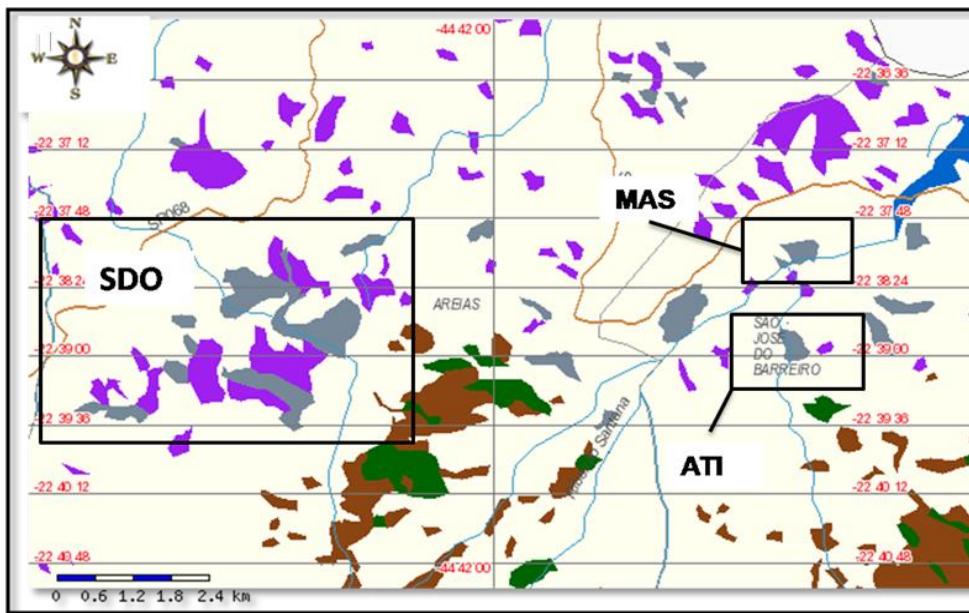


**Figura B.** Formações vegetais originais que ocupavam a região do Vale do Paraíba, SP, e localização da região de estudo. Fonte: Atlas Biota-FAPESP.

## **Legenda:**

- mar territorial (370km)
  - Agrupamento: Floresta Ombrófila Densa
  - Agrupamento: Floresta Ombrófila Mista
  - Agrupamento: Floresta Estacional Semidecidual
  - Agrupamento: Savana
  - Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista
  - Contato Savana/Floresta Ombrófila Densa
  - Contato Floresta Estacional Semidecidual/Floresta Ombrófila Mista
  - Represa

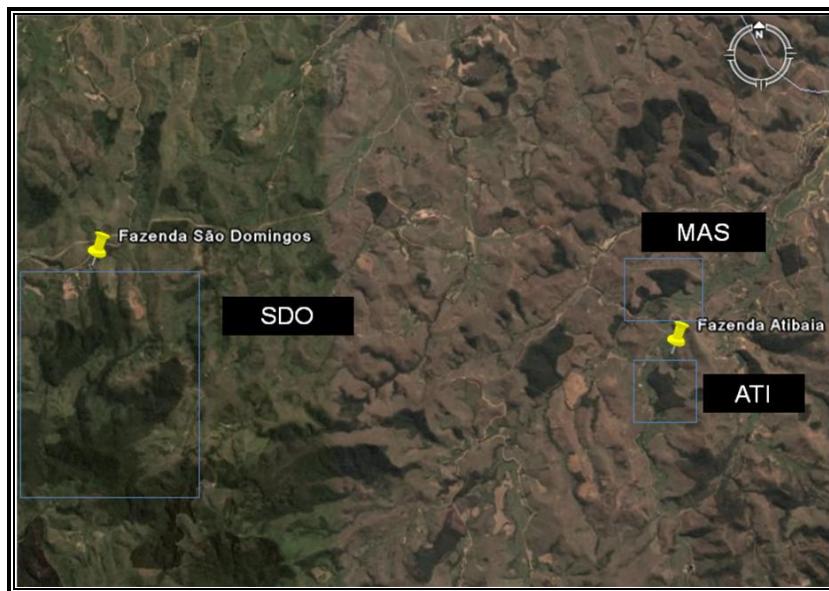
 = Área de estudo.



**Figura C.** Localização dos fragmentos florestais na região de estudo e classificação da vegetação.  
Legenda: Fragmento Atibaia (ATI); Fragmento Mascote (MAS); Fragmento São Domingos (SDO).  
Fonte: Atlas Biota-FAPESP.

**Legenda:**

- Biota - Floresta Ombrófila Densa Montana
- Biota - Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana
- Biota - Floresta Estacional Semidecidual
- Biota - Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual
- Biota – Represa
- Hidrografia
- Rodovia



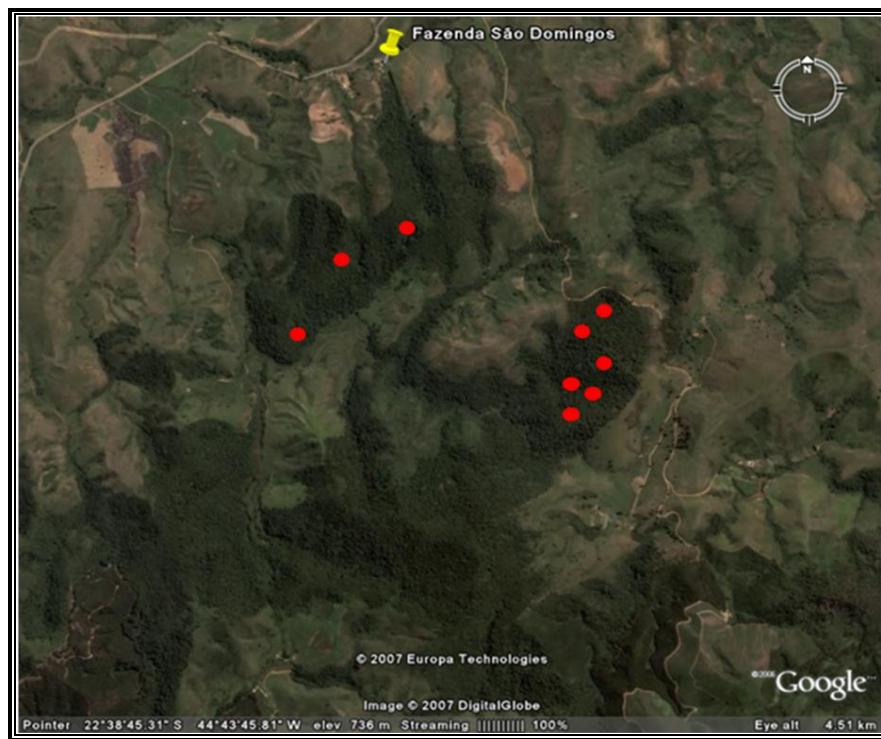
**Figura D.** Localização dos fragmentos florestais na região de estudo.  
Legenda: Fragmento Atibaia (ATI); Fragmento Mascote (MAS);  
Fragmento São Domingos (SDO). Fonte: Google Earth.



**Figura E.** Localização dos blocos de amostragem no Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP.  
Fonte: Google Earth.



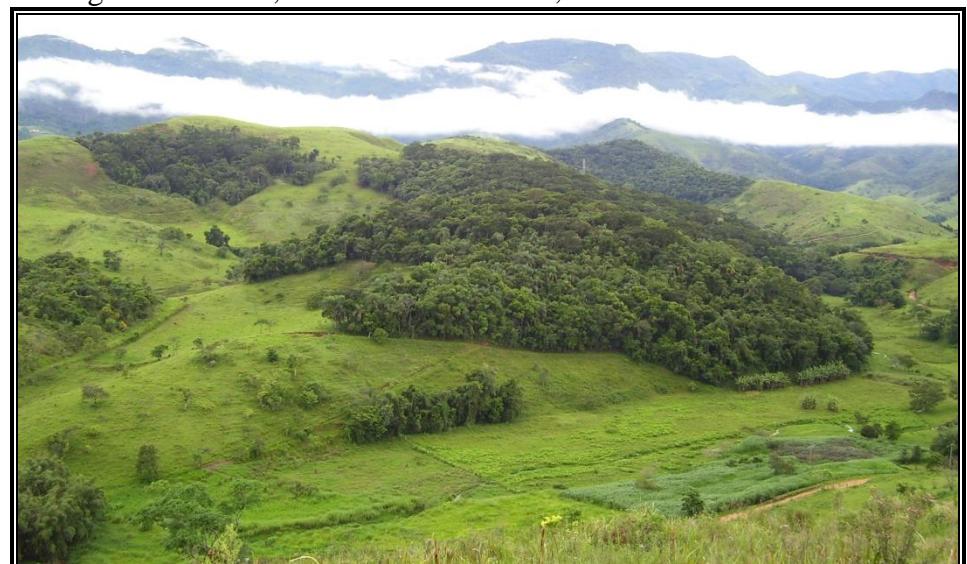
**Figura F.** Localização dos blocos de amostragem no Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP.  
Fonte: Google Earth.



**Figura G.** Localização dos blocos de amostragem no Fragmento São Domingos, Areias, SP.  
Fonte: Google Earth.



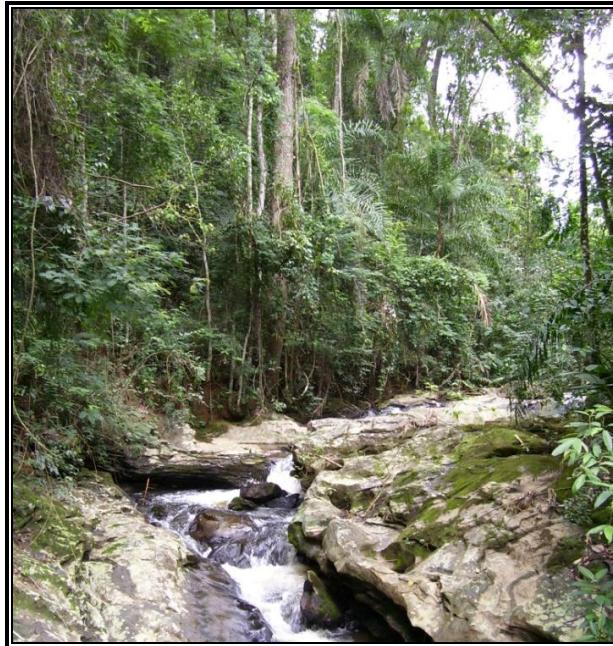
**Figura H.** Vista do alto da Serra da Bocaina (1.400 m) de fragmentos de Floresta Estacional da região de estudo, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



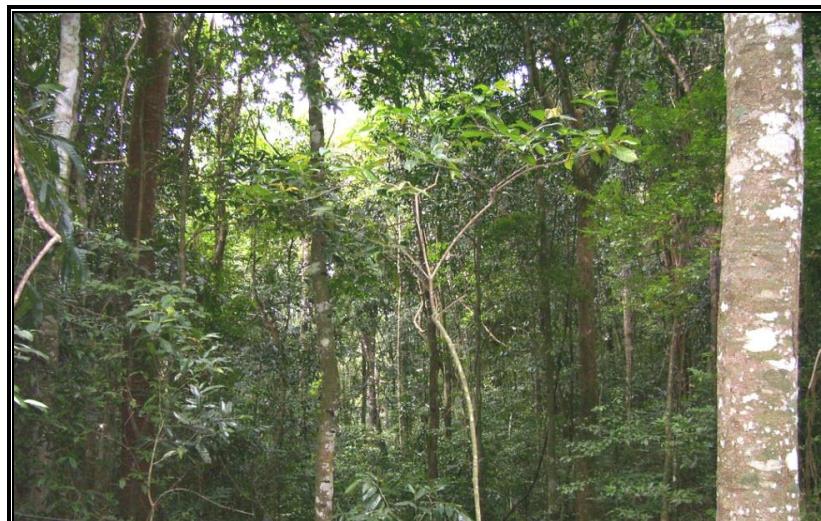
**Figura I.** Vista geral do Fragmento Atibaia, com a Serra da Bocaina aos fundos, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura J.** Vista da região da borda do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura K.** Área ciliar do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura L.** Interior do Fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura M.** Vista geral do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura N.** Área ciliar do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



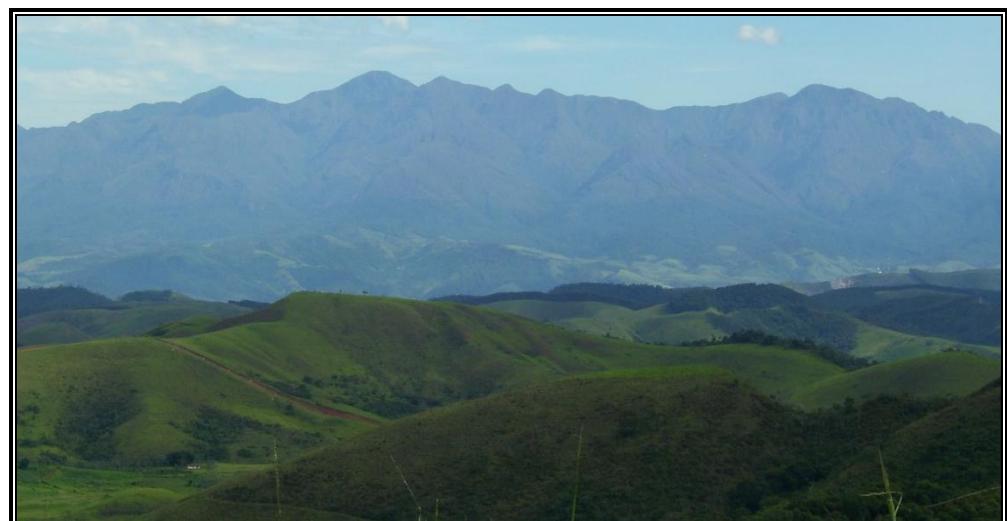
**Figura O.** Interior do Fragmento Mascote, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura P.** Vista de um trecho do Fragmento São Domingos, Areias, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura Q.** Vista da região da borda do Fragmento São Domingos, Areias, SP. Foto: Herbert Serafim.



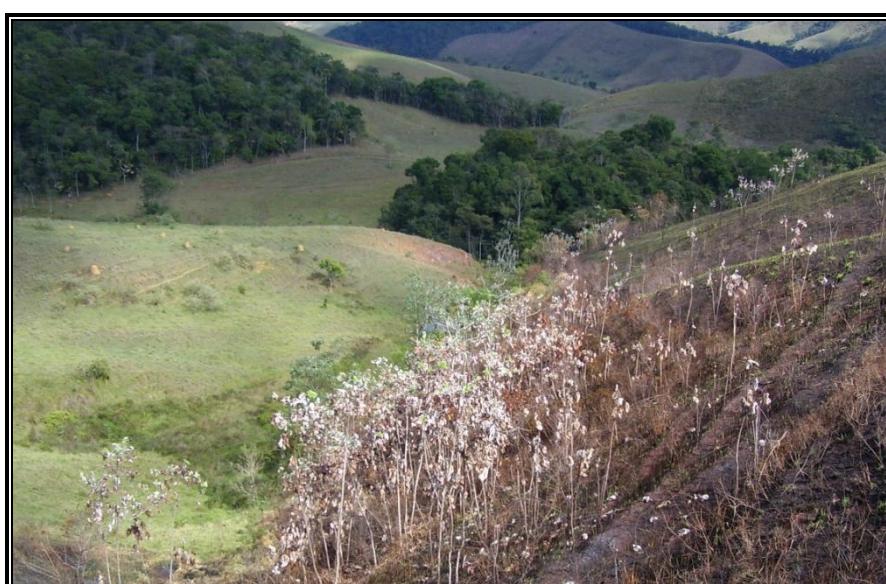
**Figura R.** Vista da região de entorno do Fragmento São Domingos, com a Serra da Mantiqueira aos fundos, Areias, SP.



**Figura S.** Interior (face leste) do Fragmento São Domingos, Areias, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura T.** Interior (face sul) do Fragmento São Domingos, Areias, SP. Foto: Herbert Serafim.



**Figura U.** Queimada em área de regeneração natural e reflorestamento, próximo a borda do fragmento Atibaia, São José do Barreiro, SP. Foto: Herbert Serafim.

**Tabela A:** Histórico de perturbação antrópica dos fragmentos deste estudo, constando: área total em hectares (ha), coordenadas geográficas (coordenadas), variação de altitude (VA), presença de cursos d'água (hidrografia), perturbações recentes nos fragmentos, e observações quanto ao impactos passados. ATI= Fragmento Atibaia; MAS=Fragmento Mascote; SDO= Fragmento São Domingos.

Fragmento	Área (ha)	Coordenadas	VA (m)	Hidrografia	Perturbações recentes	Observações
ATI	13,84	S22°38'34"; W44°39'22"	504-605	presente	Vestígios de cortes de arvoretas. Presença de gado. Presença de pés de café de um antigo plantio. Presença de caçadores (~5anos).	Houve retirada, no passado, de árvores para construção de casas. Sinais de carvoeiras no solo. Parte de uma das bordas foi cortada na década de 1960 para plantio de um cafezal. Encontra-se em área vulnerável à entrada de qualquer pessoa.
MAS	14,02	S22°38'19"; 44°39'39"W	480-600	presente	Vestígios de cortes de árvores e arvoretas. Presença de gado. Retirada de lenha. Queimada recente (~ 8 anos) em uma das suas bordas. Presença de caçadores (~5 anos).	Houve retirada de árvores no passado para construção de casas e de uma ponte. Presença de abacaxizeiros de um antigo plantio em uma das bordas. Sinal de uma antiga estrada de carroção de boi no interior da mata. Sinais de carvoeiras no solo. Na década de 1960 uma chuva de granizo desfolhou toda a mata, matando inúmeras árvores. Presença de gasoduto da Petrobrás em uma das bordas. Encontra-se em área vulnerável à entrada de qualquer pessoa.
SDO	300	S22°38'34"; W44°43'24"	693-940	presente	Vestígios de cortes de arvoretas. Presença de gado. Presença de pés de café e bananeiras esparsos. Presença de caçadores de aves. Queimada recente (~ 8 anos) em uma das suas bordas.	Fragmento impactado no passado pela extração de madeira. Encontra-se em área vulnerável à entrada de qualquer pessoa.

---

# CAPÍTULO 1



**Mata do Mascote – São José do Barreiro, SP**  
Foto: Herbert Serafim.

**Análise florística e fitogeográfica do componente arbóreo de três fragmentos florestais  
do Vale do Paraíba, São Paulo.**

---

## CAPÍTULO 1

### Análise florística e fitogeográfica do componente arbóreo de três fragmentos florestais do Vale do Paraíba, São Paulo.

#### Abstract

(A floristic and phytogeographic analysis of the composition of arboreal species from three forest fragments in the Vale do Paraíba, São Paulo). The present comprises a description of species composition in three remaining tree components of seasonal semi-deciduous forest in Areias and São José do Barreiro, both located in the eastern Vale do Paraíba, São Paulo State, Brazil. The study areas were compared with other patches of Atlantic Rain Forest, 17 of which in the Vale do Paraíba river basin (RPS basin). 290 species and 56 families were recorded in the survey. The families with the highest number of species were Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae and Annonaceae. An analysis of species composition indicated that, in spite of the transitional character between seasonal semi-deciduous and dense ombrophylous forests, tree flora fragments indicated a stronger link with the former. The seasonal semideciduous forests of both the Paraíba do Sul and Doce river basins were more alike, thereby implying possible continuous distribution. Higher humidity could be the main factor responsible for the unique distribution of several species between the two regional floristic forms. We suggest rainfall seasonality and intensity, altitude and spatial proximity as being the variables most strongly influencing floristic diversification. The high richness and number of restricted and rare species highlighted the importance of preserving local forest fragments.

**Keywords:** Phytogeographic, Floristic, Atlantic forest, Semideciduous Seasonal Forest, Serra da Bocaina

## **Resumo**

O presente estudo descreve a composição de espécies do componente arbóreo de três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual situados na região leste do Vale do Paraíba paulista, municípios de Areias e São José do Barreiro, São Paulo, Brasil. Foram utilizadas análises de agrupamento e correspondência para estabelecer comparações florísticas com outras 31 áreas de Floresta Atlântica, 17 delas pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul (bacia do RPS). Foram determinadas 290 espécies de 56 famílias. Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Annonaceae apresentaram a maior riqueza de espécies. As análises florísticas indicaram que, apesar de seus caracteres de transição entre Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas, a flora arbórea dos fragmentos tem conexões mais fortes com as primeiras. As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do RPS apresentaram maior semelhança com as de mesma fitofisionomia da bacia do rio Doce, sugerindo que ambas correspondam a um contínuo de distribuição. O maior aporte de umidade das bacias RPS e do rio Doce deve ser o principal fator responsável pela distribuição de diversas espécies de forma exclusiva entre as Florestas Estacionais destas bacias e as florestas Ombrófilas. Sugeriu-se que as variáveis mais fortemente ligadas à diferenciação florística entre as florestas comparadas sejam a duração da estação seca (estacionalidade das chuvas), a precipitação total, a altitude e a proximidade espacial entre as áreas. A alta riqueza e o elevado número de espécies de ocorrência restrita ou pouco frequentes na Floresta Atlântica denota a importância da conservação dos fragmentos de Florestas Estacionais Semideciduais desta região.

**Palavras-chave:** Fitogeografia, Florística, Mata Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual, Serra da Bocaina.

## Introdução

Diversos estudos florísticos demonstraram uma grande diversidade vegetal ao longo da extensa faixa de ocorrência da Mata Atlântica brasileira (Leitão Filho 1982; Rodrigues & Nave 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Moreno *et al.* 2002; Lopes *et al.* 2002; Peixoto *et al.* 2004; Carvalho *et al.* 2005; Carvalho *et al.* 2006; Oliveira-Filho *et al.* 2006). Essa grande complexidade florestal resultou em amplo debate no âmbito acadêmico e político em relação a quais formações estariam inclusas em sua definição, principalmente após a criação do Código Florestal Brasileiro em 1965 (Joly *et al.* 1999), houve a adoção de um conceito amplo de Mata Atlântica, *sensu lato*, garantindo a proteção a todos os biomas (*sensu* Coutinho 2006) pertencentes ao Domínio da Mata Atlântica (Veloso *et al.* 1991; Joly *et al.* 1999; Oliveira-Filho & Fontes 2000). Nele estão inseridos as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, as Florestas Estacionais, os Campos de Altitude e os ecossistemas associados de manguezais, campos salinos e restingas, definidos como áreas de Formações pioneiras (Veloso *et al.* 1991).

Particularmente no estado de São Paulo, a Floresta Ombrófila Densa predomina na província costeira (IPT 1981), com penetrações para o interior do Planalto Atlântico, onde há regiões de contato com a Floresta Estacional Semidecidual (Ivanauskas *et al.* 2000; Catharino *et al.* 2006). Por se tratar de uma região de contato entre duas formações distintas, é no Planalto Atlântico que se concentram as divergências de opiniões entre os pesquisadores em relação a qual seria o limite de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa (Ivanauskas *et al.* 2000). Inúmeros trabalhos realizados nesta região classificaram a vegetação como Floresta Ombrófila Densa (Gomes 1992; Roizman 1993; Tomasulo 1995), enquanto outros a classificaram como Floresta Estacional Semidecidual (Gandolfi *et al.* 1995; Rodrigues 1986; Meira-Neto *et al.* 1989).

Atualmente, vários projetos vêm sendo realizados no estado de São Paulo com enfoque fitogeográfico, utilizando-se de índices de similaridade e análises multivariadas. Estes trabalhos têm contribuído para o conhecimento florístico das áreas florestadas e para um detalhamento das classificações fitogeográficas já propostas (Aragaki & Mantovani 1998; Ivanauskas *et al.* 2000; Oliveira & Fontes 2000; Scudeller *et al.* 2001). Salis *et al.* (1995) realizaram a comparação florística entre áreas de floresta mesófila semidecídua (ou Florestas Estacionais Semideciduais) no interior do estado, incluindo também as matas do Planalto Atlântico, e constataram a existência de dois grupos floristicamente distintos: um formado por regiões situadas acima de 700m, com climas mais frios, Cfa e Cfb (Koppen 1948), incluindo Angatuba, Atibaia, Guarulhos, Jundiaí, São José dos Campos e São Paulo, e o segundo, mais heterogêneo, incluindo florestas da parte central e oeste do estado, usualmente em altitudes ao redor de 500-700m e sujeitas a condições climáticas mais quentes (Cwa). Costa & Mantovani (1995), analisando 24 estudos florísticos realizados no estado de São Paulo, verificaram a formação de dois grupos mais coesos, similares aos obtidos por Salis *et al.* (1995). Ivanauskas *et al.* (2000) verificaram existir uma diferença florística entre as florestas que ocorrem no Planalto Atlântico e na Província Costeira, e recomendaram que um maior número de trabalhos fossem realizados nas áreas de contato para que se possa definir quais os fatores condicionantes da Floresta Ombrófila Densa no Planalto Atlântico do Estado de São Paulo. Para a região de Minas Gerais, Van

Den Berg & Oliveira-Filho (2000) enfatizaram que a proximidade geográfica estaria influenciando a similaridade florística entre as áreas analisadas. Oliveira-Filho *et al.* (2005) estudaram os padrões fitogeográficos nas bacias do leste do país e verificaram a distinção florística entre Florestas Ombrófilas e Semideciduais, ambas integrando um contínuo, com variação latitudinal e altitudinal associada principalmente à duração da estação seca e à precipitação média anual.

A variação de altitude, a diversidade de formas de relevo, de solo e de mesoclimas determinam a presença de uma grande diversidade de formações vegetais no vale do rio Paraíba do Sul (Aragaki & Mantovani 1998; Gomes *et al.* 2005; Kronka *et al.* 2005). Nesta região, são encontrados remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto Montana, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Savana, Formação Arbóreo/Arbustivo-Herbácea em região de várzea e expressivas áreas de contato ou tensão ecológica (Silva 1989; Tomasulo 1995; Cavalcanti 1998; Martins *et al.* 2002; Gomes *et al.* 2005; Kronka *et al.* 2005), além de Campos de Altitude (MMA/IBAMA 2004). Apesar do grande complexo vegetacional desta bacia (Kronka *et al.* 2005; ver Tabela 1), apenas os estudos de Tabarelli *et al.* (1993), Silva (1989), Tomasulo (1995) e Guedes-Bruni (1998) têm sido utilizados em análises fitogeográficas (Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997; Ivanauskas *et al.* 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000), sendo que a região carece ainda de uma análise envolvendo um grande número de trabalhos que abranjam todas as formações florestais existentes na bacia. Porém, os poucos estudo realizados têm apontado a elevada diversidade da flora da bacia do rio Paraíba do Sul (Silva 1981; Tabarelli *et al.* 1997, Guedes-Bruni 1998).

Na região do Vale do Paraíba paulista são poucas as informações acerca das comunidades florestais. Embora haja algumas teses, dissertações e artigos, estes foram quase que exclusivamente realizados em Unidades de Conservação em áreas de Floresta Ombrófila Densa (e.g. Silva 1989; Tomasulo 1998; Tabarelli 1997; Castro 2001). Os estudos realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, formação florestal mais degradada da bacia, são raros e foram estabelecidos, em geral, em regiões em estágio inicial de regeneração florestal (e.g. Vasconcelos 1992; Cavalcanti 1998; Martins *et al.* 2001; Gomes *et al.* 2005). Pouca atenção tem sido dada esta formação florestal do Vale do Paraíba paulista, que se encontra apenas em áreas de propriedades particulares, sujeitas, no entanto à degradação em maior grau principalmente em função da falta de fiscalização dos órgãos competentes. A escassez de informações sobre estes remanescentes dificulta a elaboração de estratégias que almejam a conservação, a recuperação e o manejo da biota remanescente. Neste contexto, o presente trabalho pretende: 1-) investigar a composição florística do componente arbóreo de três fragmentos, classificados como Floresta Estacional Semidecidual, localizados no extremo leste do trecho paulista do Vale do Paraíba; 2-) analisar as relações florísticas entre os fragmentos deste estudo e os de outras regiões da Mata Atlântica do Sudeste, baseado na composição de sua flora arbórea; 3-) analisar as relações florísticas entre as áreas florestais da Bacia do Rio Paraíba do Sul, baseado na composição de sua flora arbórea; 4-) analisar se a flora arbórea da área de estudo corresponde a de uma Floresta Estacional Semidecidual ou de uma região de ecótono entre Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas.

## Materiais e Métodos

### Área de estudo

Os fragmentos deste estudo pertencem aos municípios de Areias (22°33'S; 44°41'W) e São José do Barreiro (SJB) (22°41'S; 44°33'W), que se localizam na região do médio Vale Inferior, estendendo-se do município de Cachoeira Paulista (SP) até Anta (RJ) (Ab'Sáber & Bernardes 1958). Nas áreas serranas dos municípios de Areias e SJB encontra-se o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), com 104.000 ha, que representa a segunda maior área de Floresta Atlântica protegida no país e o maior Parque Nacional da região sudeste (MMA/IBAMA 2004). Esta importante unidade de conservação é composta de remanescentes em bom estado de conservação, de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e de Campos de altitude (cume a 2088m) (Behling *et al.* 2007). Contudo, a área do Parque não inclui remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual (MMA/IBAMA 2004), que são encontrados apenas na zona de amortecimento, composta por inúmeras propriedades particulares da região e sujeitas a diversas formas de uso e ocupação do solo. Os três fragmentos deste estudo são classificados como Floresta Estacional Semidecidual, sensu Veloso *et al.* (1991) e situam-se na zonas de contato (ecótono) entre a Floresta Estacional e a Ombrófila Densa (Figs. B a D) (Kronka *et al.* 2005). Os fragmentos Atibaia (ATI) (Figs. D e E) e Mascote (MAS) (Figs. D e F) pertencem à Fazenda Atibaia, possuem aproximadamente 14 hectares (ha), cota média de 550m de altitude e encontram-se no município de São José do Barreiro (SJB). O fragmento São Domingos (SDO) (Figs. D e G) pertence à Fazenda São Domingos e está localizado no município de Areias. Este fragmento possui cerca de 300 ha e ocupa áreas desde o topo dos morros, em cotas de até 940 m de altitude, até a região das várzeas do ribeirão do Incluso (693m de altitude). Representa o maior remanescente contínuo de Floresta Estacional dos dois municípios deste estudo e um dos maiores de todo o Vale do Paraíba paulista (Atlas do Programa Biota/Fapesp disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>). A maior distância entre os três fragmentos é de 6 km (Fig. C), entre ATI e SDO. Estes fragmentos estão inseridos em uma matriz composta principalmente por pastagens, sapeais, monoculturas de cana e eucalipto, reflorestamentos e pequenos assentamentos humanos (Figs. C a U). Segundo histórico dos proprietários das áreas, estes fragmentos encontram-se com o atual formato há pelo menos 60 anos, e têm pelo menos 80 anos. Tais aspectos foram parcialmente confirmados a partir dos dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>) e da Carta do IBGE (Folha SF-23-Z-A-IV-2/ 1992) para o município de SJB. O histórico de perturbação antrópica foi traçado a partir de entrevistas com os moradores e observações de campo (Tab. A). Atualmente uma das maiores ameaças decorre do uso do fogo para a manutenção de pastagens (MMA/IBAMA 2004; Serafim *et al.* 2008). Todos os fragmentos pertencem à região norte da Zona de Amortecimento do PNSB, que abrange um raio de 10 km ao redor da Unidade. A temperatura média anual é de 20°C para os fragmentos ATI e MAS e 19°C para o fragmento SDO. O índice pluviométrico médio anual é de 1501 mm para ATI e MAS e 1499

mm para SDO (Hijmans *et al.* 2005), definindo um clima menos úmido do que o apresentado no Planalto da Bocaina, com características similares ao Vale do Paraíba (MMA/IBAMA 2004), que pode ser classificado como Cwa de Köppen (Vasconcelos 1992; Arguello & Sausen 2007). Os relevos podem ser suavemente ou fortemente ondulados e montanhosos (MMA/IBAMA 2004). O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (MMA/IBAMA 2004). Os critérios para a escolha de cada área foram: similaridade fisionômica e estágio sucessional avançado, verificados por meio da análise segundo a plataforma de dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (<http://sinbiota.cria.org.br/atlas>); visita para constatação de realidade de campo; facilidade de acesso oferecida; obtenção de autorização dos proprietários para a realização do trabalho; e, por fim, localização na Zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina. A localização dos fragmentos nesta região deu-se em função da insipiente proteção das Florestas Estacionais Semideciduais na bacia do rio Paraíba do Sul e da possibilidade de expansão dos limites do PNSB, que não inclui este bioma em seus domínios.

## Métodos

Para a análise do componente arbóreo dos três fragmentos deste estudo optou-se pelo método de quadrantes (Cottam & Curtis 1956), devido a sua maior agilidade e acurácia no campo, e possibilidade de amostragem de uma maior diversidade de ambientes (Gibbs *et al.* 1980; Martins 1991; Durigan 2003). Foram amostrados os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP $\geq$  15 cm, aproximadamente 4,78 cm de diâmetro) iguais ou maiores que 15 cm. Foram também realizadas coletas extensivas que incluíram indivíduos a partir de 10 cm de PAP. Cada árvore amostrada no método de quadrantes recebeu uma placa de alumínio com um número de identificação, tendo medida a sua altura máxima, o PAP, e registradas as observações de campo (características do tronco, deciduidade, floração, frutificação, presença de seiva). Nos casos em que houve mais de um caule vivo a 1,30 m de altura, foram medidos todos os caules, e incluído o espécime se a soma foi superior a 15 cm de PAP.

A fim de melhor amostrar a heterogeneidade ambiental e as particularidades florísticas de cada um dos fragmentos, a amostragem foi realizada na região ciliar e no interior dos fragmentos, em áreas distantes pelo menos 15m da borda. Foram incluídas áreas semelhantes, tanto do ponto de vista da fisionomia da vegetação quanto da área percorrida e do ambiente físico (condições de altitude e drenagem). A amostragem em cada fragmento foi distribuída em nove conjuntos amostrais (blocos), distando pelo menos 100m uns dos outros, em cada área. Cada bloco amostral foi composto de 15 pontos quadrantes em duas fileiras, distantes 10m, sendo sete pontos em uma fileira e oito na paralela. Foi obedecido um intervalo de dez metros entre pontos, acrescidos em um metro ou mais sucessivamente, em caso de sobreposição com a amostragem anterior ou a lateral. Foram amostrados 135 pontos quadrantes em cada um dos fragmentos, totalizando 540 indivíduos em cada área, e 1620 indivíduos no total. A coleta foi feita com tesoura de alta-poda, atiradeira de punho e escalada. O material botânico fértil ou vegetativo coletado para identificação foi prensado, seco em estufa e herborizado segundo Mori *et al.* (1989). A identificação dos exemplares foi feita com o auxílio

de bibliografia, comparações com materiais depositados em herbário (SP e RB), além de consulta a especialistas (Anexo 1). Para a apresentação dos táxons, foi adotado o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group II (2003) e Smith *et al.* (2006) para “Pteridófitas”. Os binômios utilizados foram baseados em Oliveira-Filho (2006), à exceção quando houve parecer diferente de um especialista consultado ou foi encontrada uma revisão recente. As amostras de material botânico foram depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (SPF) e duplicatas serão enviadas ao Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo (SP) e ao Herbário RB.

Para auxiliar na compreensão da classificação dos fragmentos deste estudo em Florestas Estacionais Semideciduais ou em Ecótono de Floresta Estacional Semidecidual com Floresta Ombrófila Densa, as espécies foram classificadas segundo sua associação com grandes grupos de formações da Mata Atlântica, conforme propõe Oliveira-Filho & Fontes (2000). Também buscou-se informações sobre a ocorrência das espécies nas Florestas Estacionais Semideciduais e nas Ombrófilas Densas, e nos Cerrados, a partir de consulta as bases de dados “TreeAtlan 1.0” (acesso em: [www.icb.ufmg.br/treeatlan](http://www.icb.ufmg.br/treeatlan)), do programa Biota-Fapesp, exclusivamente para áreas de Cerrado do Vale do Paraíba (acesso em: [http://sinbiota.cria.org.br/info/info\\_amb](http://sinbiota.cria.org.br/info/info_amb)), e também na Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo e no trabalho de Ratter *et al.* (2003) para espécies do Cerrado. Para o estudo fitogeográfico, foram efetuadas duas análises multivariadas: uma de correspondência, o DCA (Detrend Correspondence Analysis) e uma de agrupamento, o UPGMA (Unweighted Pair Group with Arithmetic Mean) (Pielou 1984), utilizando-se o programa MVSP (Kovach 2004). Para ambas as análises, foi elaborada uma matriz de dados binários (presença/ausência) das espécies deste estudo e de mais 31 inventários florísticos realizados no domínio da Mata Atlântica do Sudeste (Tabela 1.1). Para a análise de UPGMA, foram utilizados os índices de similaridade de Jaccard e Sorensen. Como ambas as análises apresentaram o mesmo padrão, foi utilizada apenas a resultante do índice de Jaccard. Este índice foi escolhido por possibilitar a comparação de floras de grandes regiões, uma vez que leva em consideração apenas a presença da espécie (Felfili & Resende 2003). Foram estabelecidas duas análises de agrupamento: a primeira incluiu as 34 áreas de Mata Atlântica; e a segunda incluiu apenas 20 áreas localizadas na Bacia do Rio Paraíba do Sul. A análise de DCA incluindo as 34 áreas não é apresentada devido ao fato de ter apresentado baixa explicação para a variação (11,6 para os eixos 1 e 2), não possibilitando a observação de grupos. Dos 34 estudos utilizados na análise fitogeográfica, 20 estão inseridos ao longo da Bacia do Rio Paraíba do Sul, em toda a sua extensão (trechos paulista, mineiro e fluminense), e 14 em outras regiões de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. 20 áreas são classificadas como Florestas Estacionais Semideciduais, 12 como Florestas Ombrófilas Densas e duas como Florestas Ombrófilas Mistas, *sensu* Veloso *et al.* (1991) (Tab. 1.1). As florestas foram classificadas como Ombrófilas ou semideciduais e divididas em quatro categorias de formações florestais (Tab. 1.1) de acordo com a proposta de Oliveira-Filho & Fontes (2000). Foram incluídas listagens com mais de 80% das espécies identificadas. Espécies citadas como cf. ou aff. foram consideradas como pertencentes à espécie em questão. Nestes trabalhos também foram tomados os dados referentes a localização, altitude,

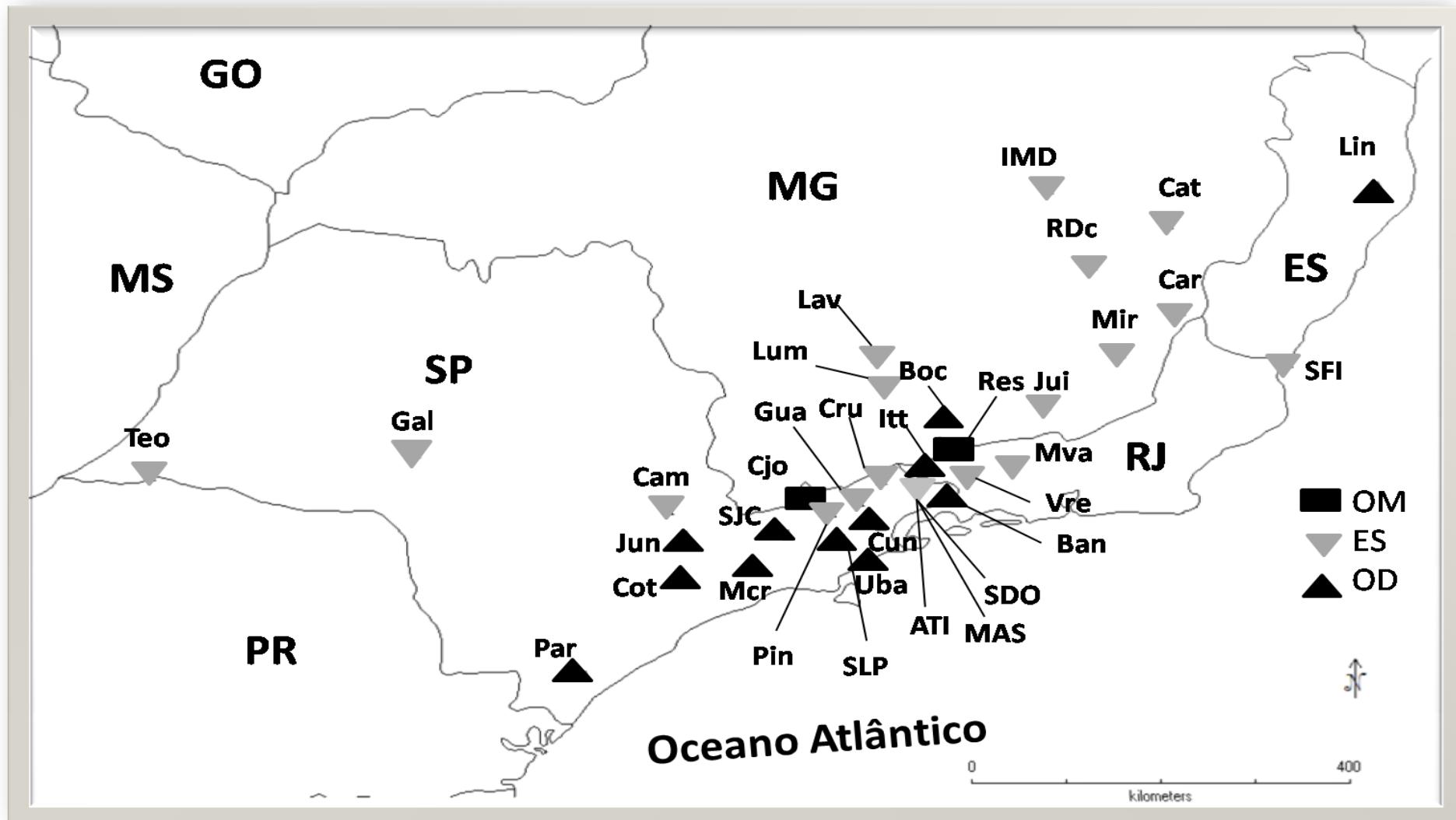
clima, método de amostragem e critério de inclusão (Tab. 1.1) para auxiliar na discussão dos padrões encontrados. Para dados não encontrados nos trabalhos, foi utilizada a base de dados “TreeAtlan 1.0” para complementação ([www.icb.ufmg.br/treeatlan](http://www.icb.ufmg.br/treeatlan)). Como obteve-se um expressivo aumento no total de espécies decorrente da coleta extensiva, executou-se uma análise de UPGMA adicional para investigar se havia mudanças nos grupos obtidos, incluindo ou não as espécies da coleta extensiva. Esta análise foi feita apenas para as 34 áreas florestais. Também foi realizada uma análise de UPGMA reunindo as espécies coletadas nos fragmentos ATI e MAS, que se encontram muito próximos (menos de 1km), para verificar se haveria mudanças nos agrupamentos.

**Tabela 1.1.** Lista das localidades utilizadas nas análises florísticas, salientando as áreas que compõem o presente estudo (\*). As áreas estão por ordem alfabética de bacia hidrográfica. Constam informações geográficas, climáticas e metodológicas. Código (Cód), Unidade Federativa (UF), Bacia (B), Latitude (Lat.), Longitude (Long.), Precipitação média anual (PMA), Duração da estação seca em dias (DES), Metodologia de amostragem (MA), Critério de inclusão (CI), N° de espécies (Spp.), Floresta Estacional Semidecidual (ES), Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM), aluvial (a), terras baixas (tb), submontana (sm), baixo-montana (bm), alto-montana (am), Quadrante (Q), Parcelsa (P), Extensivo (E), Não especificado (NE). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS); São Domingos (SDO).

Cód.	Município (localidade)	UF	B. hidrográfica	Formação	Lat.	Long.	PMA (mm)	DES (dias)	Altitude (m)	MA	CI (cm)	Spp.	Autores
Boc	Bocaina de Minas	MG	Alto Rio Grande	OD - am	22°13'	44°32'	1731	30	1210-1360	P	PAP > 15,7	221	Carvalho <i>et. al.</i> 2005
Lav	Lavras	MG	Alto Rio Grande	ES - bm	21°19'	44°58'	1492	110	925-1210	E	arbóreas	203	Gavilanes <i>et al.</i> 1992
Lum	Luminárias	MG	Alto Rio Grande	ES - bm	21°29'	44°55'	1487	100	880-1001	P	PAP > 15,7	201	Rodrigues <i>et al.</i> 2003
Uba	Ubatuba	SP	Rio da Fazenda	OD - tb	23°27'	45°04'	2450	0	20-190	Q	DAP ≥ 10	123	Silva & Filho 1982
Cat	Caratinga	MG	Rio Doce	ES - sm	19°50'	41°50'	1192	130	400-680	E	geral	361	Lombardi & Gonçalves 2000
IMD	Itambé do Mato dentro	MG	Rio Doce	ES - bm	19°24'	43°24'	1585	120	700-1100	Q/E	PAP ≥ 15	282	Santos 2009
Lin	Linhares (FESARD)	ES	Rio Doce	OD - a/tb	19°08'	39°56'	1224	10	50	NE	arbóreas	408	Rolim <i>et al.</i> 2006
RDc	Rio Doce	MG	Rio Doce	ES - sm	20°15'	42°54'	1144	150	380	Q	DAP > 5	323	Oliveira-Filho <i>et al.</i> 2005
ATI	São José do Barreiro (ATI)*	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	22°38'	44°39'	1501	80	504-605	Q/E	PAP ≥ 10	178	Presente estudo
Ban	Bananal	SP	Rio Paraíba do Sul	OD - am	22°48'	44°22'	1706	0	1200-1500	Q	PAP ≥ 15	137	Castro 2001
Car	Carangola	MG	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	20°44'	42°02'	1245	110	408	Q	DAP > 5	288	Oliveira-Filho <i>et al.</i> 2005
Cjo	Campos do Jordão	SP	Rio Paraíba do Sul	OM - am	22°45'	45°30'	1832	0	1500-1700	P	PAP ≥ 15	120	Los 2004
Cru	Cruzeiro	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	22°44'	44°57'	1436	70	550	P	PAP ≥ 15	66	Martins <i>et al.</i> 2002
Cun	Cunha	SP	Rio Paraíba do Sul	OD - bm	23°14'	45°03'	1679	0	1040	E	arbóreas	168	Aguiar <i>et al.</i> 2001
Gua	Guaratinguetá	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	22°47'	45°12'	1339	80	550-570	P/E	PAP ≥ 10	131	Cavalcanti 1998
Itt	Itatiaia	RJ	Rio Paraíba do Sul	OD - bm	22°26'	44°37'	1645	40	1067	P	DAP ≥ 5	150	Guedes-Bruni 1998
Jui	Juiz de Fora	MG	Rio Paraíba do Sul	ES - bm	21°45'	43°21'	1536	80	923	E	arbóreas	153	Pifano <i>et al.</i> 2007

**Tabela 1.1.** Lista das localidades utilizadas nas análises florísticas, salientando as áreas que compõem o presente estudo (\*). As áreas estão por ordem alfabética de bacia hidrográfica. Constam informações geográficas, climáticas e metodológicas. Código (Cód), Unidade Federativa (UF), Bacia (B), Latitude (Lat.), Longitude (Long.), Precipitação média anual (PMA), Duração da estação seca em dias (DES), Metodologia de amostragem (MA), Critério de inclusão (CI), N° de espécies (Spp.), Floresta Estacional Semidecidual (ES), Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM), aluvial (a), terras baixas (tb), submontana (sm), baixo-montana (bm), alto-montana (am), Quadrante (Q), Parcelsa (P), Extensivo (E), Não especificado (NE).

Cód.	Município (localidade)	UF	B. hidrográfica	Formação	Lat.	Long.	PMA (mm)	DES (dias)	Altitude (m)	MA	CI (cm)	Spp.	Autores
MAS	São José do Barreiro (MAS)*	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	22°38'	44°39'	1501	80	480-600	Q/E	PAP $\geq$ 10	176	Presente estudo
MCr	Mogi das Cruzes	SP	Rio Paraíba do Sul	OD - bm	23°28'	46°09'	1547	0	807-1140	Q/E	PAP $\geq$ 15	147	Tomasulo 1995
Mir	Miraí	MG	Rio Paraíba do Sul	ES - tb	21°32'	42°36'	1319	120	280	Q	DAP > 5	272	Oliveira-Filho <i>et al.</i> 2005
Mva	Marquês de Valença	RJ	Rio Paraíba do Sul	ES - bm	22°22'	43°42'	1434	90	500-900	P	PAP $\geq$ 15	85	Spolidoro 2001
Pin	Pindamonhangaba	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - bm	22°48'	45°32'	1648	30	680-805	P	PAP $\geq$ 15	75	Gomes <i>et al.</i> 2005
Res	Resende	MG/RJ	Rio Paraíba do Sul	OM - am	22°20'	44°36'	1768	10	1150-1350	E	arbóreas	187	Pereira <i>et al.</i> 2006
SDO	Areias (SDO)*	SP	Rio Paraíba do Sul	ES - bm	22°37'	44°44'	1499	70	693-940	Q/E	PAP $\geq$ 10	165	Presente estudo
SFI	São Francisco de Itabapoana	RJ	Rio Paraíba do Sul	ES - tb	21°24'	41°04'	985	80	100	P	DAP > 10	83	Silva & Nascimento 2001
SJC	São José dos Campos	SP	Rio Paraíba do Sul	OD - bm	23°12'	45°52'	1403	10	640-1040	P	PAP $\geq$ 15	191	Silva 1989
SLP	São Luiz do Paraitinga	SP	Rio Paraíba do Sul	OD - bm	23°17'	45°30'	1711	0	870-1100	P/E	PAP $\geq$ 10	190	Tabarelli 1997/ Tabarelli & Mantovani 1999
Vre	Volta Redonda	RJ	Rio Paraíba do Sul	ES - sm	22°33'	44°05'	1370	80	450	P/E	PAP $\geq$ 7	184	Sousa <i>et al.</i> 2007
Teo	Teodoro Sampaio	SP	Rio Paraná	ES - sm	22°16'	52°21'	1193	0	430	Q	DAP $\geq$ 10	142	Durigan <i>et al.</i> 2002/Faria 2005
Gal	Gália	SP	Rio Paranapanema	ES - sm	22°22'	49°40'	1296	20	530	P	DAP $\geq$ 5	76	Durigan <i>et al.</i> 2000
Par	Pariguera-Açu	SP	Rio Ribeira Iguape	OD - a/tb	22°40'	47°48'	1613	0	20	P	PAP $\geq$ 15	144	Sztutman & Rodrigues 2002
Cam	Campinas	SP	Rio Tietê	ES - sm	22°49'	47°06'	1311	40	580-610	P	arbóreas	201	Guaratini <i>et al.</i> 2008
Cot	Cotia	SP	Rio Tietê	OD - bm	23°39'	47°01'	1833	0	860-1075	Q	DAP $\geq$ 5	260	Catharino <i>et al.</i> 2006
Jun	Jundiaí	SP	Rio Tietê	OD - bm	23°11'	46°52'	1359	0	870-1170	P	DAP $\geq$ 5	128	Rodrigues <i>et al.</i> 1989



**Figura 1.1.** Localização geográfica das áreas de estudo e das outras 34 áreas utilizadas para similaridade florística. Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM) e Floresta Estacional Semidecidual (ES). Veja o código das localidades na Tab. 1.1.

## Resultados

No conjunto do levantamento dos pontos quadrantes e da coleta extensiva dos três fragmentos florestais foram registradas 290 espécies, pertencentes a 167 gêneros e 56 famílias (Tabs. 1.2 e 1.3). Destas, 288 espécies (99,31%) foram identificadas no nível específico, e duas (*Byrsonima* e *Cinnamomum*) (0,69%) permaneceram no nível genérico, 11 espécies (3,79%) permaneceram a *confer* (cf.) ou *affinis* (aff.) por falta de material reprodutivo para a confirmação das identificações (Tab. 2.2). Dentre os 1.540 indivíduos coletados nos pontos quadrantes, foram encontradas 226 espécies pertencentes a 142 gêneros e 51 famílias. A coleta extensiva incrementou em 56,14% (64 espécies) a amostragem do fragmento ATI, em 32,33% (43 espécies) a do fragmento MAS e 32% (40 espécies) a do fragmento SDO (Tab. 1.3). A coleta extensiva total aumentou em 27,75% o número de espécies (63), 20,15% o de gêneros e 9,8 % o de famílias (Tab. 1.3). As famílias com maior riqueza de espécies na amostragem total foram: Leguminosae, com 50 espécies (17%); Myrtaceae e Rubiaceae, com 21 espécies (7,24%); Lauraceae com 20 espécies (6,9%); Euphorbiaceae com 15 espécies (5,17%); Annonaceae, com 12 espécies (4,13%); e Bignoniaceae, Meliaceae e Moraceae com nove espécies cada uma (3,1%) (Fig. 1.2). Estas nove famílias apresentaram enorme contribuição para a diversidade arbórea regional, concentrando 57,24% do total de espécies. 21 famílias apresentaram apenas uma espécie. Dentre os gêneros, os mais ricos em espécies foram *Ocotea* (8); *Eugenia* (7); *Inga*, *Miconia* e *Nectandra* (6); e *Annona*, *Casearia*, *Myrcia*, *Psychotria*, *Solanum* e *Trichilia* (5), que, juntos, concentraram 21,4% do total das espécies. 107 gêneros mostraram-se monoespecíficos (Fig. 1.2). A análise por fragmento seguiu, em geral, a mesma tendência com relação às famílias (Fig. 1.3). As 12 famílias mais ricas foram responsáveis por mais de 60% das espécies em cada fragmento. Dentre estas, Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Bignoniaceae e Moraceae figuram em todos eles, variando bastante a posição no ranking, á exceção de Leguminosae (primeira colocação) (Fig. 1.3). Cada fragmento apresentou, como particularidade, uma ou duas famílias de maior destaque dentre as 12 mais ricas. Malvaceae e Apocynaceae apresentaram maior destaque em ATI (5 espécies cada), Arecaceae e Melastomataceae, em MAS (5 espécies cada); e Sapindaceae, em SDO (7 espécies). Dentre os gêneros mais ricos em espécies, apenas *Ocotea*, *Miconia* e

*Annona* figuram nos três fragmentos neste intervalo (Fig. 1.4). Os 10 gêneros mais ricos foram responsáveis por mais de 20% das espécies em cada fragmento. Alguns gêneros apresentaram destaque em apenas um dos fragmentos. No fragmento ATI destacaram-se os gêneros *Trichilia* (4 espécies), *Tachigali* (3 espécies) e *Cordia* (3 espécies) e no fragmento SDO, *Nectandra* (5 espécies) e *Cupania* (4 espécies) (Fig. 1.4).

A partir da classificação quanto à ocorrência nas formações vegetais (Tabs. 1.2 e 1.4), constatou-se que 94,48% do total de espécies deste estudo (274) ocorrem tanto na Floresta Ombrófila Densa quanto na Estacional Semidecidual. 78 espécies (26,89%) ocorrem também no Cerrado. Dentre estas, destacam-se algumas que ocorrem nos encraves de Cerrado do trecho paulista do Vale do Paraíba (Durigan *et al.* 2003, Atlas do Programa Biota-Fapesp, acesso em <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>), como: *Casearia sylvestris*, *Handroanthus ochraceus*, *Siparuna guianensis*, *Machaerium acutifolium*, *Miconia albicans*, *Baccharis dracunculifolia*, *Cecropia pachystachya*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Senegalia polyphylla*, *Qualea multiflora*, *Cybistax antisypillitica*, *Myrcia tomentosa*. Oito espécies (2,7%) ocorrem apenas nas Florestas Estacionais Semideciduais (*Aloysia virgata*, *Machaerium acutifolium*, *Miconia mendoncae*, *Nectandra hihua*, *Pterodon emarginatus*, *Simira corumbensis*, *Syagrus oleracea*, *Terminalia cf. phaeocarpa*) e oito (2,75%) nas Florestas Ombrófilas Densas (*Bathysa stipulata*, *Cupania concolor*, *Eugenia melanogyna*, *Maytenus cestrifolia*, *Mollinedia glabra*, *Sterculia curiosa*, *Ouratea multiflora* e *Pseudolmedia hirtula*). Esse padrão manteve-se em todos os fragmentos (Tab. 1.4), entre 91 e 96% das espécies ocorrem na Floresta Ombrófila Densa e na Estacional Semidecidual, e as espécies que ocorrem também no cerrado representam entre 33 e 36%. O fragmento ATI apresentou o maior número de espécies características das Florestas Estacionais Semideciduais (6) e o fragmento MAS, o maior número de espécies (5) de Floresta Ombrófila Densa.

**Tabela 1.2.** Distribuição das famílias e espécies arbóreas amostradas nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, organizadas em ordem alfabética de família, gênero e espécie. As espécies foram classificadas quanto à ocorrência nas formações florestais (Fito); classificadas segundo a proposta de Oliveira-Filho & Fontes (2000) (Classificação), e quanto ao seu primeiro registro (1º registro). Legenda: Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Estacional Semidecidual (ES) e Cerrado (C); 1º registro da espécie no: Estado de São Paulo (SP), na bacia do rio Paraíba do Sul (VP) ou no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul (VP-SP); Classificação: SuperTramp (ST), Eastern low altitude semi-deciduous forests (ELA-SF), Southern low altitude rain forests (SL-RF), High altitude rain and semi-deciduous forests (HA-RSF), Western montane and submontane semi-deciduous forests (WM-SF), Northern low altitude rain forests (NA-RF), Não classificadas (NC); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Voucher (V); Registro da espécie no ponto quadrante (X), apenas na coleta extensiva (E).

Espécie	Fito	1º registro	Classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Anacardiaceae</b>							
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	ES / OD		NC	X	E	X	HS180
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ES / OD / C		ST	X			HS181
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch	ES / OD		NC			X	HS182
<b>Annonaceae</b>							
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	ES / OD		NC		X		HS183
<i>Annona cacans</i> Warm.	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS184
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	ES / OD / C		NC	E			HS185
<i>Annona laurifolia</i> (Schltdl.) H.Rainer	ES / OD		NC	X	X	X	HS186
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	ES / OD		NC			X	HS187
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	ES / OD		NC		E	X	HS188
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil. .	ES / OD / C		ELA-SF		X		HS189
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	ES / OD		SL-RF/HA-RSF	X	X	X	HS190
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	ES / OD / C	VP-SP	WM-SF	X	X	X	HS191
<i>Trigynaea oblongifolia</i> Schltdl.	ES / OD	VP-SP	NC	E	X		HS192
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreg.	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS193
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	ES / OD / C		ELA-SF	X	X	X	HS194

Espécie	Fito	1º registro	Classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Apocynaceae</b>							
<i>Aspidosperma camporum</i> Müll.Arg.	ES / OD		NC	X	X	X	HS195
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	ES / OD		ELA-SF	X	X		HS196
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	ES / OD / C	VP-SP	NC	X			HS197
<i>Mauloetia arborea</i> (Vell.) Miers	ES / OD		SL-RF	X	X	X	HS198
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	ES / OD / C		ELA-SF			X	HS199
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS200
<b>Aquifoliaceae</b>							
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	ES / OD		NC		X		HS201
<b>Araliaceae</b>							
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodim & Fiaschi	ES / OD		HA-RSF	E	X		HS96
<b>Arecaceae</b>							
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	ES / OD		SL-RF	X	X	E	HS202
<i>Bactris setosa</i> Mart.	ES / OD	VP-SP	NA-RF	E	E		HS204
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	ES / OD		HA-RSF		X	X	HS205
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	ES / C	VP-SP	NC	X	X		HS206
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS207
<b>Asteraceae</b>							
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	ES / OD / C		NC	E	E	E	HS360
<i>Lessingianthus macrophyllus</i> (Less.) H.Rob.	ES / OD	VP	NC		E		HS97
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	ES / OD		NC		X	X	HS208
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	ES / OD		NC		E		HS209

Espécie	Fito	1º registro	Classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Asteraceae</b>							
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Rob.	ES / OD / C		NC	E	X	E	HS210
<i>Vernonanthura discolor</i> (Less) H. Rob.	ES / OD		NC	E			HS211
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	ES / OD		NC	E	E	E	HS212
<b>Bignoniaceae</b>							
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	ES / OD / C		NC	X	X	E	HS213
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ES / OD		HA-RSF	E	E	E	HS214
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	ES / OD		SL-RF		X	X	HS215
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ES / OD / C		NC			E	HS216
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ES / OD / C		NC	X	X		HS217
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	ES / OD		NA-RF		X		HS218
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	ES / OD		NC	X	E	X	HS219
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS220
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ES / OD		ELA-SF	X	E	E	HS221
<b>Boraginaceae</b>							
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	ES / OD		NC	E			HS222
<i>Cordia cf. magnoliifolia</i> Cham.	ES / OD		NC	E			HS223
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	ES / OD / C		ST	E	X	E	HS224
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud	ES / OD / C		ELA-SF			E	HS225
<b>Burseraceae</b>							
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	ES / OD / C		ST	X	X	X	HS226
	ES / OD						

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Cannabaceae</b>		ES / OD					
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		ES / OD / C	ST	E	E	E	HS227
<b>Caricaceae</b>							
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	ES / OD		NA-RF		X		HS228
<b>Celastraceae</b>							
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	ES / OD / C	VP-SP	NC		E		HS62
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	ES / OD		ELA-SF	E			HS229
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	OD		NC		E		HS65
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	ES / OD		NC			X	HS63
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS64
<b>Chrysobalanaceae</b>							
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	ES / OD		NC	X			HS230
<b>Clethraceae</b>							
<i>Clethra scabra</i> Pers.	ES / OD		HA-RSF	E	X	X	HS231
<b>Clusiaceae</b>							
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	ES / OD / C	VP	NC	E			HS232
<b>Combretaceae</b>							
<i>Terminalia cf. phaeocarpa</i> Eichler.	ES / C	VP	NC	X			HS59

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Cyatheaceae</b>							
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	ES / OD		NC		X		HS234
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	ES / OD		NC	E	X	X	HS235
<b>Elaeocarpaceae</b>							
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS233
<b>Erythroxylaceae</b>							
<i>Erythroxylon citrifolium</i> A.St.-Hil.	ES / OD / C	SP	ST	X	X		HS237
<i>Erythroxylon pelleterianum</i> A.St.-Hil.	ES / OD / C		NC		X	X	HS238
<i>Erythroxylon pulchrum</i> A.St.-Hil.	ES / OD	VP-SP	NC	X	X		HS239
<b>Euphorbiaceae</b>							
<i>Actinostemom klotzschii</i> (Didr.) Pax.	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS240
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	ES / OD		ST	E	X	X	HS241
<i>Alchornea trilinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	ES / OD / C		ST		X	X	HS242
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill.	ES / OD		NC	X	E	X	HS243
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	ES / OD / C		ST	X	X	X	HS244
<i>Croton urucurana</i> Baill.	ES / OD		NC			X	HS245
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	ES / OD / C		ST			X	HS246
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	ES / OD		NC	X	X		HS247
<i>Manihot pilosa</i> Pohl	ES / OD		NC			E	HS47
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	ES / OD / C		NC	X	X		HS248
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	ES / OD / C		ST	X		X	HS249
<i>Pera heterantha</i> I.M.Johnst.	ES / OD	VP	NC	X	X		HS250

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Euphorbiaceae</b>							
<i>Sapium glandulosum</i> L. Morong.	ES / OD / C		ST	X		X	HS251
<i>Senelfedera verticillata</i> (Vell.) Croizat	ES / OD	VP-SP	NC	X	X		HS252
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> (Poepp. & Endl.)	ES / OD		SL-RF		X		HS253
<b>Lamiaceae</b>							
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	ES / OD / C		ST	E	E	E	HS254
<i>Vitex polygama</i> Cham.	ES / OD / C		NC		E	X	HS255
<b>Lauraceae</b>							
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	ES / OD		SL-RF	X			HS256
<i>Cinnamomum</i> sp. nov.	-		NC			X	HS119
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	ES / OD		HA-RSF		X		HS257
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng) J.F. Macbr.	ES / OD		ST	E			HS258
<i>Nectandra cf. grandiflora</i> Nees	ES / OD		HA-RSF	E			HS259
<i>Nectandra hihua</i> (Ruiz & Pav.) Rohwer	ES	VP	NC			X	HS260
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	ES / OD		NC			X	HS261
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	ES / OD		SL-RF			X	HS262
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	ES / OD		ST	X	X	X	HS263
<i>Nectandra psammophila</i> Nees	ES / OD	VP-SP	NC			E	HS264
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	ES / OD		NC			X	HS265
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	ES / OD / C		ST	X	E	X	HS266
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	ES / OD / C		NC	X	X		HS267
<i>Ocotea elegans</i> Mez	ES / OD		NA-RF		X		HS268
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	ES / OD		NC		X		HS269
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	ES / OD		NA-RF	E	X	X	HS270

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área	V	
				ATI	MAS	SDO
<b>Lauraceae</b>						
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	ES / OD		HA-RSF		X	HS271
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	ES / OD		NC	X	X	HS272
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	ES / OD		NC		X	HS273
<i>Urbanodendron bahiensi</i> (Meisn.) Rohwer	ES / OD	VP	NC		X	HS56
<b>Lecythidaceae</b>						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	ES / OD		ST	E	X	HS274
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	ES / OD		NC	E		HS275
<b>Leguminosae - Caesalpinoideae</b>						
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	ES / OD / C		NC	E	X	HS128
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.	ES / OD		NC	E	X	HS127
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	ES / OD		NC	X		HS132
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desv.	ES / OD / C		ELA-SF/ST	X		HS134
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	ES / OD		NC	X		HS133
<i>Melanoxyロン brauna</i> Schott	ES / OD	VP-SP	NA-RF	X	E	HS135
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	ES / OD / C		NC	X	E	HS138
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	ES / OD		NA-RF		X	HS140
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	ES / OD / C		NC	X	E	HS137
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) H.S.Irwin & Barneby	ES / OD		NC		X	HS130
<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	ES / OD		NC	E	E	HS181
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel.) Oliveira-Filho	ES / OD		SL-RF	X		HS38
<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	ES / OD		NC	X		HS39
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	ES / OD	SP	NC	X	X	HS37

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Leguminosae - Mimosoideae</b>							
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip & Record	ES / OD	VP-SP	NC	X			HS142
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	ES / OD / C		NC		X		HS144
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ES / OD / C		ELA-SF	X		E	HS146
<i>Inga barbata</i> Benth.	ES / OD		NC		E		HS147
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS148
<i>Inga marginata</i> Willd.	ES / OD		NC				HS150
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ES / OD		NC			X	HS151
<i>Inga striata</i> Benth.	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS153
<i>Inga cf. vera</i> Willd.	ES / OD		ST	E			HS149
<i>Mimosa setosa</i> Benth.	ES / OD		NC	E	E	E	HS160
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	ES / OD / C		ST	X	X	X	HS155
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	ES / OD		NC			X	HS156
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS157
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	ES / OD		NA-RF		X	X	HS158
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	ES / OD	VP	NC	X			HS159
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	ES / OD / C		ELA-SF		E	X	HS141
<b>Leguminosae - Papilionoideae</b>							
<i>Andira ormosioides</i> Benth.	ES / OD	VP-SP	NC	X	X		HS40
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth	ES / OD	VP	NC			E	HS175
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth) Malme	ES / OD		NC		X		HS176
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	ES / OD		NC			E	HS160
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	ES / OD		NC	E			HS161
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	ES / OD		NA-RF	X	X		HS162
<i>Erythrina cf. falcata</i> Benth.	ES / OD		NC			X	HS178

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Leguminosae - Papilionoideae</b>							
<i>Erythrina verna</i> Vell.	ES / OD / C		NC	E	X	E	HS174
<i>Hymenolobium janeirensense</i> Kuhlm.	ES / OD	VP	NA-RF/SL-RF	X			HS86
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima	ES / OD		ELA-SF	E			HS179
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	ES / C		WM-SF	X	X	X	HS166
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	ES / OD / C		NC	E	X		HS164
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	ES / OD		NC	X	E	X	HS167
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	ES / OD		NA-RF	X		X	HS170
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	ES / OD		NC	E			HS169
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	ES / OD / C		WM-SF	X	X	X	HS172
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vall.	ES / OD		NA-RF/SL-RF			X	HS87
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	ES / C	VP	NC	X			HS173
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E.Sm.	ES / OD	SP	NC		X		HS171
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke ex de Assis Iglesias	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS44
<b>Loganiaceae</b>							
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	ES / OD		NC	E			HS94
<b>Magnoliaceae</b>							
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	ES / OD		SL-RF	E	X		HS276
<b>Malpighiaceae</b>							
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	ES / OD		NC	X	X		HS67
<i>Byrsonima</i> sp.	-		NC		X		HS66

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Malvaceae</b>							
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	ES / OD / C		NC		X		HS277
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	ES / OD		NC	E			HS278
<i>Luehea candidans</i> Mart. & Zucc.	ES / OD / C		NC	X	E	X	HS279
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS280
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	ES / OD / C		NA-RF	X	X	X	HS281
<i>Sterculia curiosa</i> (Vell.) Taroda	OD		NC	X			HS282
<b>Melastomataceae</b>							
<i>Miconia albicans</i> Sw.	ES / OD / C		NC	E	E	E	HS36
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	ES / OD		NC		X	X	HS351
<i>Miconia inconspicua</i> Miq.	ES / OD		NC			X	HS35
<i>Miconia lepidota</i> DC.	ES / OD		NC	X	X		HS34
<i>Miconia mendoncae</i> Cogn.	ES		NC	E	E		HS88
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	ES / OD		NC	E	E	E	HS352
<b>Meliaceae</b>							
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	ES / OD / C		ST	X	X		HS283
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	ES / OD / C		ST		X	X	HS284
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	ES / OD		ELA-SF	X	X		HS285
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ES / OD		ST	X	X	X	HS286
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	ES / OD		NC			X	HS288
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	ES / OD / C		NA-RF/ELA-SF	X			HS289
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	ES / OD		NC	E			HS290
<i>Trichilia pseudostipularis</i> (A.Juss.) C.DC.	ES / OD		NC	E			HS291
<i>Trichilia aff. ramalhoi</i> Rizzini	ES / OD	SP	NC	X			HS349

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Monimiaceae</b>							
<i>Mollinedia glabra</i> Perkins	OD	VP	NC		X	X	HS45
<i>Mollinedia longifolia</i> Tul.	ES / OD	SP	NC		X	X	HS46
<i>Mollinedia</i> cf. <i>widgrenii</i> A.DC.	ES / OD		NC	E			HS292
<b>Moraceae</b>							
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	ES / OD		SL-RF	X	X		HS293
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	ES / OD		NA-RF	X	X	X	HS294
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	E / C		NC			X	HS295
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth emend. Carauta & Diaz	ES / OD / C		NC	X	X	E	HS296
<i>Ficus insipida</i> Willd.	ES / OD		ELA-SF	X			HS297
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	ES / OD	SP	NC	E			HS298
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Staud.	ES / OD / C		ST	X	E	E	HS299
<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhlm.	OD	SP	NC		X		HS300
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.Burger et al.	ES / OD		ST	X	X	X	HS301
<b>Myrsinaceae</b>							
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	ES / OD / C		NC	E	X		HS302
<b>Myrtaceae</b>							
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	ES / OD		SL-RF	X	X	X	HS303
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	ES / OD		NC	X			HS304
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	ES / OD		SL-RF		X	E	HS305
<i>Eugenia florida</i> DC.	ES / OD / C		ST	E			HS306
<i>Eugenia glazioviana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	ES / OD	VP	NC			X	HS49
<i>Eugenia microcarpa</i> O.Berg	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS50

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Myrtaceae</b>							
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	OD		NC		X	X	HS51
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	ES / OD		NA-RF		X		HS48
<i>Eugenia cf. vattimoana</i> Mattos	ES / OD	VP	NC		X		HS52
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS307
<i>Myrcia eriopus</i> DC.	ES / OD		NC	E	E		HS308
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	ES / OD	VP-SP	NC	E			HS55
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	ES / OD / C		ELA/ST	X	X	X	HS309
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	ES / OD	VP	NC		X		HS54
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	ES / OD / C		ELA-SF/WM-SF	X	X		HS310
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	ES / OD / C		ST	X	X	X	HS311
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS312
<i>Psidium guajava</i> L.	ES / OD / C		NC	E	E	E	HS313
<i>Psidium guineense</i> Sw.	ES / OD / C		NC	E		E	HS314
<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg.	ES / OD	VP	NC		X		HS53
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	ES / OD		NC	X			HS315
<b>Nyctaginaceae</b>							
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	ES / OD		NC	X	X	X	HS317
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	ES / OD		ST	X	X	X	HS316
<b>Ochnaceae</b>							
<i>Ouratea multiflora</i> Engl.	OD		NC	E	E		HS318

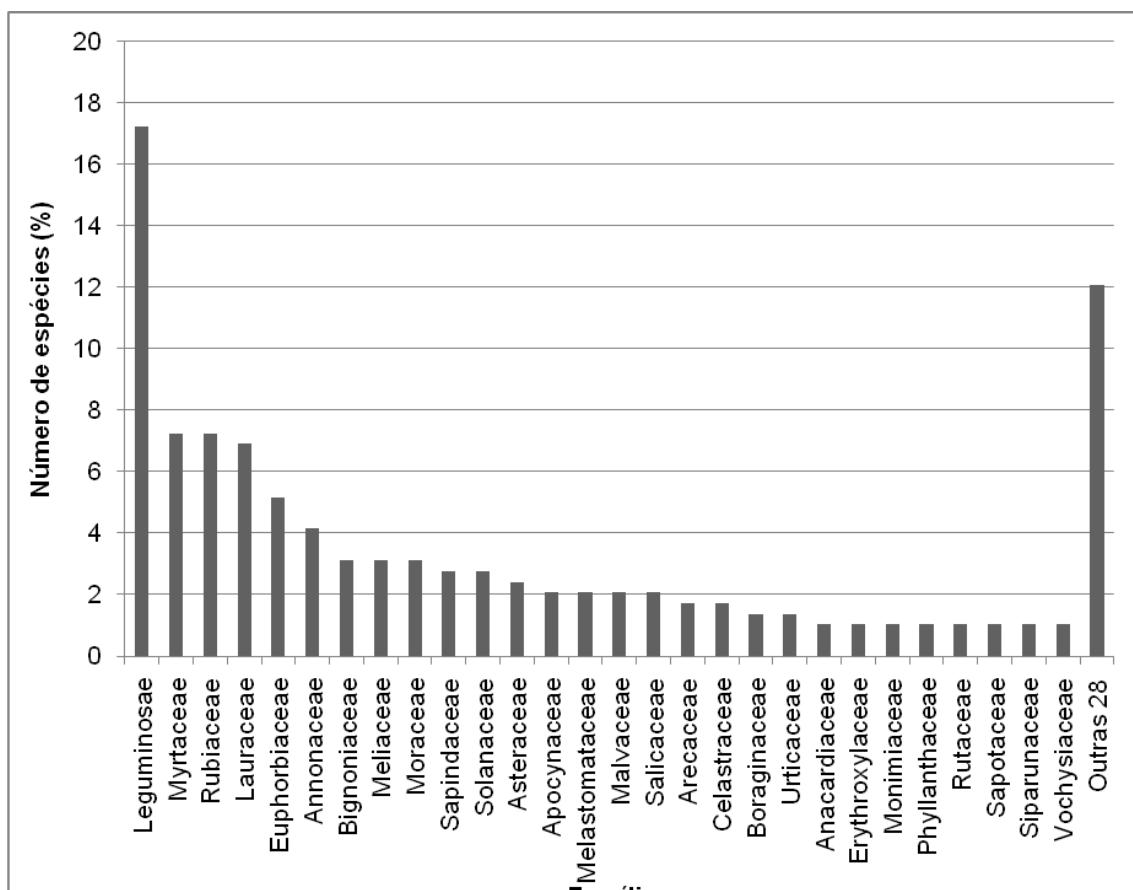
Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Phyllanthaceae</b>							
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	ES / OD		HA-RSF		X		HS319
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	ES / OD	SP	NC		X		HS320
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	ES / OD	VP-SP	NC	X	X	X	HS321
<b>Phytolacaceae</b>							
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	ES / OD		NC	E		X	HS322
<b>Picramniaceae</b>							
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	ES / OD	VP-SP	NC	X	E		HS323
<b>Piperaceae</b>							
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	ES / OD		NC		X		HS58
<i>Piper cernuum</i> Vell.	ES / OD		NC		X		HS57
<b>Polygonaceae</b>							
<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	ES / OD	VP-SP	NC		X		HS60
<b>Rhamnaceae</b>							
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	ES / OD		NC	X	X	X	HS324
<b>Rosaceae</b>							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	ES / OD / C		ELA-SF		X	X	HS325
<b>Rubiaceae</b>							
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	ES / OD / C		NC	X	X	X	HS326

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Rubiaceae</b>							
<i>Alseis floribunda</i> Schott	ES / OD		SL-RF	E		E	HS327
<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	ES / OD		HA-RSF		X		HS328
<i>Bathysa cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Hook.f.	ES / OD		NC	X	X		HS329
<i>Bathysa stipulata</i> Presl	O		NC	X	X		HS330
<i>Coffea arabica</i> L.	ES / OD		NC	X	E	E	HS331
<i>Cordiera elliptica</i> Kuntze	ES / OD	SP	WM-SF			X	HS90
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	ES / OD / C		NC	E			HS332
<i>Genipa infundibiliformes</i> Zappi & Semir	ES / OD		NC		X		HS91
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schlldl.	ES / OD / C		NC	X	E	X	HS333
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	ES / OD	VP	NC	X			HS334
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	ES / OD	VP-SP	NC		E		HS77
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	ES / OD		NC	X	X	X	HS336
<i>Psychotria carthagrenensis</i> Jacq.	ES / OD		SL-RF	E			HS337
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	ES / OD		NC	X	X	X	HS78
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schlldl.) Wawra	ES / OD		NC			X	HS79
<i>Psychotria cf. rhytidocarpa</i> Müll.Arg.	ES / OD		NC	E			HS81
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	ES / OD		NC			E	HS80
<i>Sphinctanthus cf. insignis</i> Steyermark	ES / OD	SP	NC	X			HS93
<i>Simira corumbensis</i> (Standl.) Steyermark	ES	VP	NC		X		HS82
<i>Simira viridiflora</i> (Allem & Saldanha) Steyermark	ES / OD	VP-SP	NC			X	HS83
<b>Rutaceae</b>							
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	ES / OD / C		ELA-SF			X	HS41
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	ES / OD / C		ST		X		HS42
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	ES / OD / C	VP-SP	ELA-SF	X			HS43

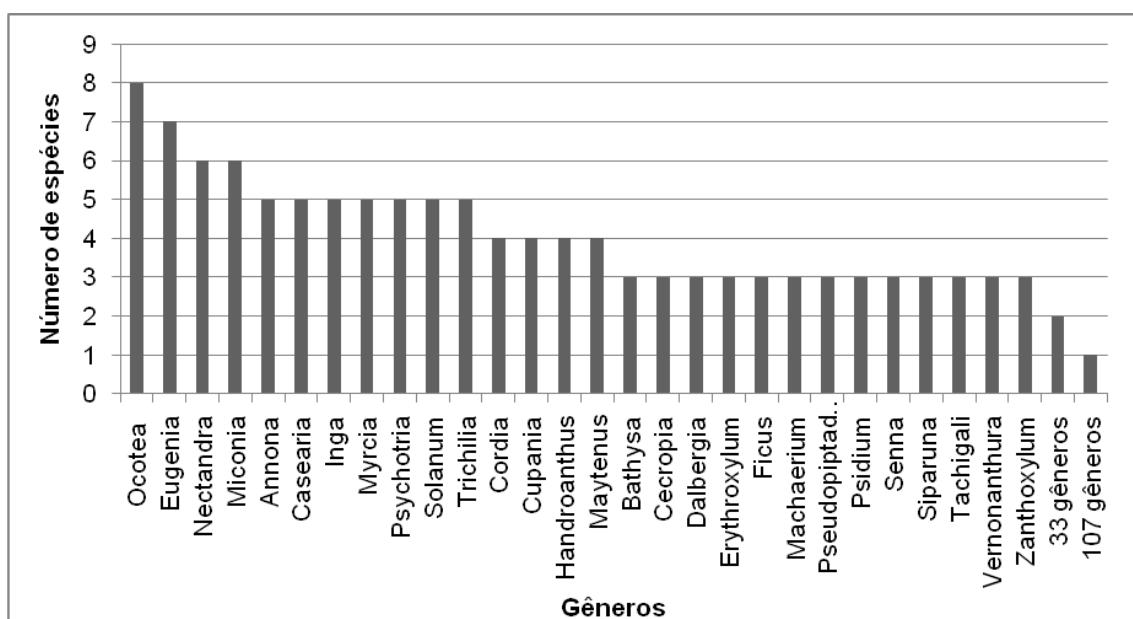
Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Sabiaceae</b>	ES / OD						
<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.	ES / OD		NC		X		HS85
<b>Salicaceae</b>	ES / OD						
<i>Banara serrata</i> (Vell.) Warb.	ES / OD	SP	NC	X	X		HS71
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	ES / OD / C	VP-SP	NC	X			HS72
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	ES / OD / C		ST	X		X	HS73
<i>Casearia selliana</i> Eichler	ES / OD	SP	NC	X			HS76
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	ES / OD		HA-RSF		X		HS74
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	ES / OD / C		ST	X	X	X	HS75
<b>Sapindaceae</b>							
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.; A. Juss. & Cambess.) Radlk.	ES / OD / C		NC	X		X	HS107
<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	ES / OD		NC	X	E	E	HS108
<i>Cupania concolor</i> Radlk.	OD	VP	NC			X	HS110
<i>Cupania ludwigii</i> Somner & Ferrucci	ES / OD		NC	X	X	X	HS112
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	ES / OD		ELA-SF	X	X	X	HS114
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	ES / OD / C		ST			X	HS115
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	ES / OD / C		ST	X	X		HS116
<i>Matayba cf. talisioides</i> Radlk.	ES / OD	SP	NC			X	HS118
<b>Sapotaceae</b>							
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	ES / OD		NA-RF/SL-RF		X		HS342
<i>Pouteria caitito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	ES / OD		SL-RF	X			HS343
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart & Miq) Baehni	ES / OD	VP	WM-SF		X		HS344

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Siparunaceae</b>							
<i>Siparuna bifida</i> A.DC.	ES / OD		NC	E			HS69
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	ES / OD		NC		E		HS70
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	ES / OD / C		ELA-SF/WM-SF	X	X	X	HS68
<b>Solanaceae</b>							
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltdl.	ES / OD		NC	E			HS98
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	ES / OD	VP	NC	E		E	HS100
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	ES / OD		NC	E			HS99
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	ES / OD		HA-RSF	X		X	HS103
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	ES / OD		NC			X	HS101
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	ES / OD / C		NC	E	E	E	HS350
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	ES / OD		NC	E	X	X	HS105
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	ES / OD		NA-RF			E	HS102
<b>Symplocaceae</b>							
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	ES / OD / C	VP	NC			X	HS84
<b>Urticaceae</b>							
<i>Cecropia glaziovii</i> Snelth.	ES / OD		NC			X	HS347
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	ES / OD		NC	X	X	X	HS345
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	ES / OD		ST	E	X	E	HS346
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	ES / OD	VP-SP	NA-RF		X	X	HS348

Espécie	Fito	1º registro	classificação	Área			V
				ATI	MAS	SDO	
<b>Verbenaceae</b>							
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.Juss.	ES / C		ELA-SF	E	E	E	HS338
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	ES / OD		NC	E	E	E	HS339
<b>Vochysiaceae</b>							
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	ES / OD		NC		X		HS61
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	ES / OD		NC	E	X		HS340
<i>Vochysia schwackeana</i> Warm.	ES / OD		NC	X			HS341
				<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>176</b>	<b>165</b>

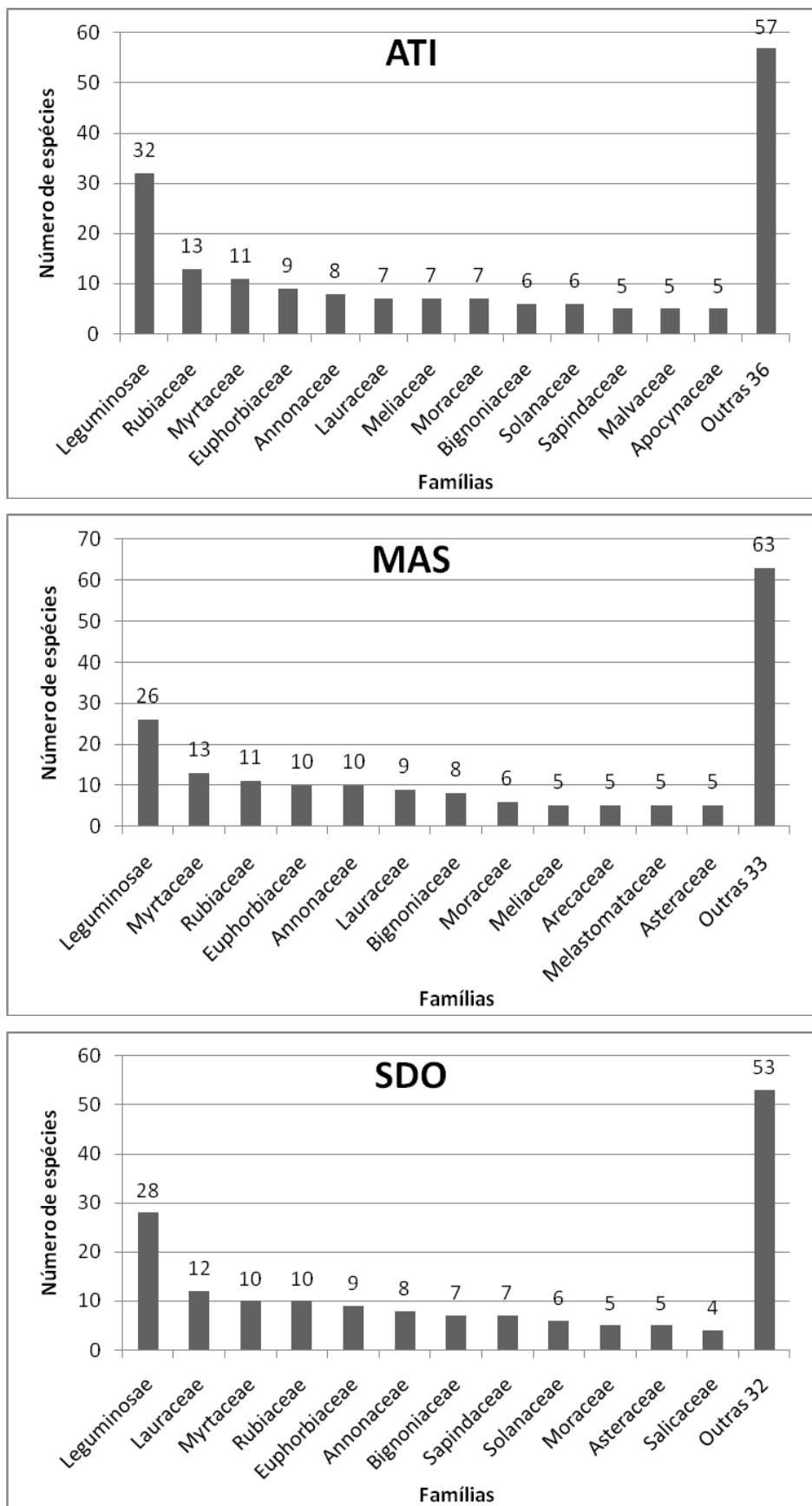


A

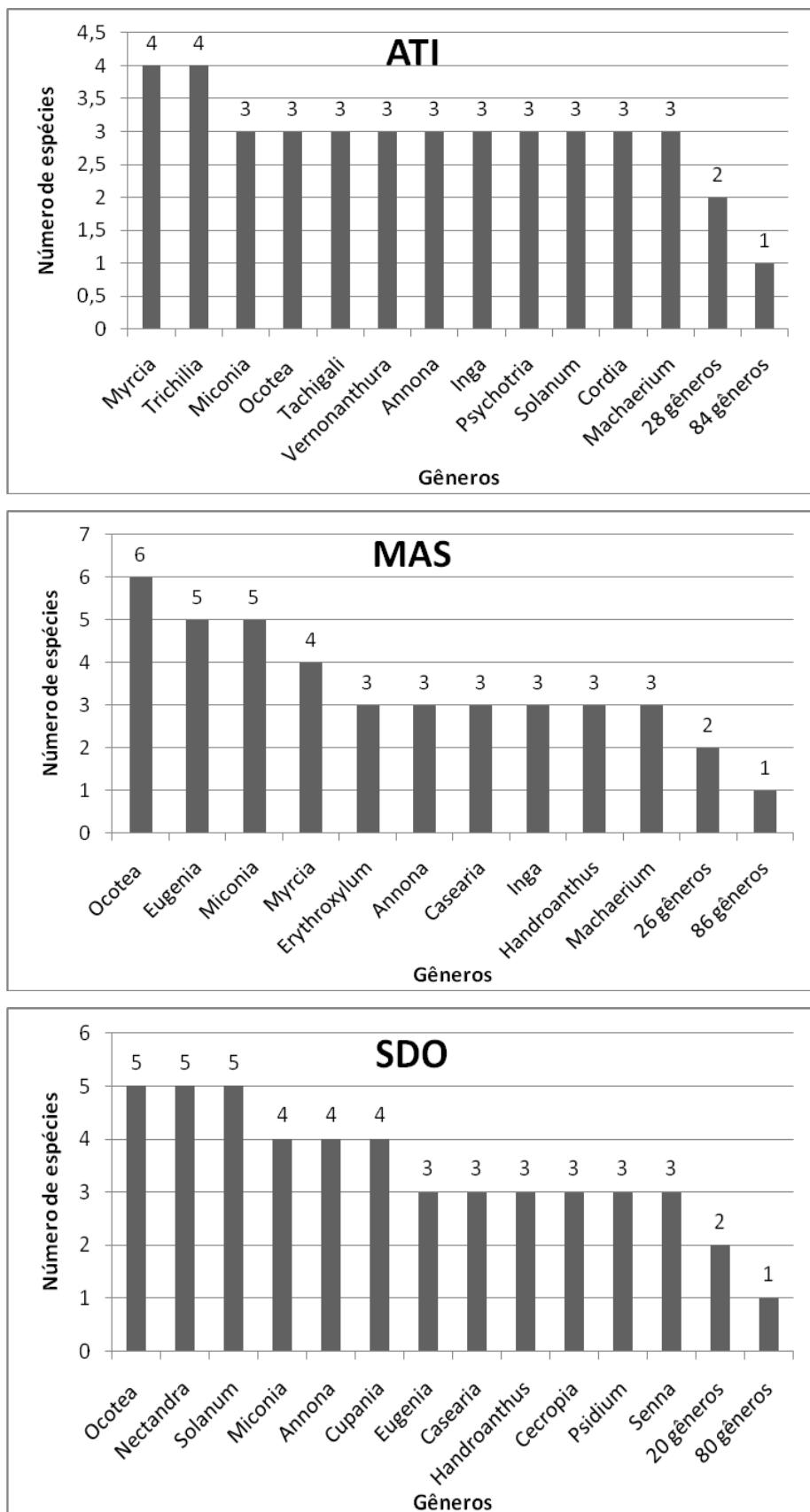


B

**Figura 1.2.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias (A) e gêneros (B) a partir da soma dos dados da amostragem total dos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP.



**Figura 1.3.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 1.4.** Distribuição da riqueza de espécies por gênero nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

**Tabela 1.3** – Comparaçāo da amostragem por quadrantes e incremento da coleta extensiva. A. Número de espécies, gêneros e famílias coletados. B. Número de espécies nas famílias e nos gêneros mais representativos (nºespécies > 3). C. Número de espécies segundo a classificação de Oliveira-Filho (2006) para conservação. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

	Famílias		Incremento	Gêneros		Incremento	Espécies		Incremento
	PQ	Geral	(%)	PQ	Geral	(%)	PQ	Geral	(%)
ATI	33	49	48,48	88	124	40,9	114	178	56,14
MAS	38	45	18,42	97	122	25,77	133	176	32,33
SDO	41	44	7,31	91	112	23	125	165	32
Total	51	56	9,8	139	167	20,15	227	290	27,75

**Tabela 1.4** – Ocorrēcia das espécies amostradas nos três fragmentos deste estudo nas diversas formações vegetais. Ocorrēcia de espécie restrita á Floresta Estacional Semidecidual ou co-ocorrendo no Cerrado (ES), ocorrēcia restrita à Floresta Ombrófila Densa (OD), ocorrēcia na OD e/ou ES e no Cerrado (C), ocorrēcia na Floresta Estacional Semidecidual e na Floresta Ombrófila Densa, podendo também ocorrer no Cerrado (ES/OD). Número total de espécies no fragmento (Nº spp.). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

Fragmento	Nº spp.	ES / OD	C	ES	OD
ATI	178	170	64	6	2
MAS	176	160	58	5	5
SDO	165	159	58	3	3
Total	290	274	78	8	8

Há 13 primeiros registros para o Estado de São Paulo, 27 para a Bacia do Rio Paraíba do Sul e 40 para o trecho paulista da bacia (Tabs. 1.2 e 1.5). Os dois fragmentos pequenos (ATI e MAS) apresentaram maior número de primeiros registros que o fragmento grande (SDO) em todas as categorias. Dos 13 registros novos para São Paulo, *Casearia selliana* (Salicaceae), *Cordierea elliptica* e *Sphinctanthurus* cf. *insignis* (Rubiaceae), *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae), *Matayba* cf. *talisoides* (Sapindaceae), *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae) e *Trichilia* aff. *ramalhoi* (Meliaceae) não foram registradas nos trechos fluminense e mineiro da bacia.

**Tabela 1.5.** Relação das espécies amostradas nos fragmentos deste estudo que correspondem ao 1º registro para o estado de São Paulo (SP), para a Bacia do Rio Paraíba do Sul (VP) e para o trecho paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul (VP-SP). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

Fragmento	SP	VP	VP-SP	Total de registros
ATI	5	8	14	27
MAS	8	8	19	35
SDO	4	8	7	19
Total	13	27	40	62

Dentre as 290 espécies registradas neste estudo, 107 (36,9%) foram classificadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) segundo sua associação com grupos majoritários em formações do domínio da Mata Atlântica (Tab. 1.6). O grupo “Supertramp”, espécies com ampla distribuição, foram majoritários nos três fragmentos, tendo entre 22 e 27 espécies. São elas: *Aegiphila sellowiana*, *Alchornea glandulosa*, *A. triplinervia*, *Cabralea canjarana*, *Cariniana estrellensis*, *Casearia decandra*, *C. sylvestris*, *Cecropia pachystachya*, *Cedrella fissilis*, *Copaifera langsdorffii*, *Cordia sellowiana*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Endlicheria paniculata*, *Erythroxylon citrifolium*, *Eugenia florida*, *Guapira opposita*, *Guarea macrophylla*, *Inga vera*, *Mabea fistulifera*, *Maclura tinctoria*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrciaria floribunda*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea corymbosa*, *Pera glabrata*, *Piptadenia gonoacantha*, *Protium heptaphyllum*, *Sorocea bonplandii*, *Tapirira guianensis*, *Trema micrantha* e *Zanthoxylum rhoifolium*. As espécies classificadas como “Northern low altitude rain forests” apresentaram entre 12 e 18 espécies, são elas: *Bactris setosa*, *Brosimum guianense*, *Dalbergia nigra*, *Eugenia stictosepala*, *Inga striata*, *Jacaratia heptaphylla*, *Maytenus robusta*, *Melanoxyロン brauna*, *Myrocarpus frondosus*, *Ocotea elegans*, *Porouma guianensis*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *P. leptostachya*, *Pterocarpus rohrii*, *Schizolobium parahyba*, *Sloanea guianensis*, *Solanum swartzianum*, *Sparattosperma leucanthum* e *Trichilia elegans*.

As do grupo “Eastern low altitude semideciduous forests” tiveram entre 9 e 12 espécies, são elas: *Aloysia virgata*, *Aspidosperma polyneuron*, *Cordia trichotoma*, *Cupania oblongifolia*, *Duguetia lanceolata*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus insipida*, *Guarea kunthiana*, *Lonchocarpus cultratus*, *Maytenus aquifolium*, *Myrcia tomentosa*, *Ocotea puberula*, *Prunus myrtifolia*, *Senegalia polyphylla*, *Siparuna guianensis*, *Tabernaemontana hystrix*, *Xylopia sericea*, *Zanthoxylum caribaeum*, *Z. riedelianum* e *Zeyheria tuberculosa*. As do grupo “Southern low altitude rain forests”

representaram entre oito e dez espécies, são elas: *Alseis floribunda*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Brosimum glaziovii*, *Eugenia ramiflora*, *Guatteria australis*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Malouetia arborea*, *Nectandra membranacea*, *Pouteria caimito*, *Psychotria carthagagenensis*, *Pterocarpus rohrii*, *Tachigali denudata*, *Magnolia ovata* e *Tetrorchidium rubrivenium*. E as do grupo “High altitude rain and semi-deciduous forests” apresentaram entre quatro e oito espécies, são elas *Casearia obliqua*, *Cecropia glaziovii*, *Chyptocharia saligna*, *Geonoma schottiana*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Miconia cinnamomifolia*, *Nectandra grandiflora*, *Ocotea silvestris*, *Schefflera calva*, *Solanum bullatum* e *Trichilia emarginata*. Os demais grupos apresentaram pouca expressão.

**Tabela 1.6.** Número e percentagem de espécies registradas nos três fragmentos deste estudo segundo a classificação de Oliveira-Filho & Fontes (2000). “Supertramp species” (ST), “Northern low altitude rain forests” (NA-RF), “High altitude rain and semi-deciduous forests” (HA-RSF), “Eastern low altitude semi-deciduous forests” (ELA-SF), “Western montane and submontane semi-deciduous forests” (WM-SF), “Southern low altitude rain forests” (SL-RF); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

C.	ATI	ATI (%)	MAS	MAS (%)	SDO	SDO (%)	Total (spp.)	Total spp. (%)
“ST”	27	15,16	22	12,5	24	14,54	31	10,68
“NA-RF”	12	6,74	18	10,22	14	8,48	20	6,89
“HA-RSF”	4	2,24	6	3,40	8	4,84	11	3,79
“ELA-SF”	12	6,74	10	5,68	9	5,45	18	6,20
“WM-SF”	3	1,68	4	2,27	4	2,42	5	1,72
“SL-RF”	10	5,61	8	4,54	8	4,84	14	4,82
“ELA-SF+WMN-SF”	2	1,12	2	1,13	1	0,60	2	0,68
“NLA-RF+SLA-RF”	1	0,56	1	0,56	1	0,60	3	1,03
“ELA-SF+ST”	1	0,56	-	-	-	-	1	0,34
“NLA-RF+ELA-SF”	1	0,56	-	-	-	-	1	0,34
SLA-RF+HA-RSF	1	0,56	1	0,56	1	0,60	1	0,344
NC	104	58,42	104	59	95	57,57	183	63,10

Os maiores valores de similaridade com os fragmentos deste estudo foram os obtidos com outros remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual situados na Bacia do Rio Paraíba do Sul (e.g. Miraí, Carangola, Guaratinguetá) e Rio Doce (Rio Doce, Itambé do Mato Dentro) (Tab. 1.7).

**Tabela 1.7** – Relação das localidades com maior similaridade (Índice de Jaccard>25%) com os fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO). Formação florestal: Floresta Estacional Semidecidual (ES), Floresta Ombrófila Densa (OD). Veja informações das localidades na Tab. 1.1.

Localidade	Formação	Bacia hidrográfica	ATI	MAS	SDO
Carangola - MG	ES	Rio Paraíba do Sul	<b>0,255</b>	<b>0,255</b>	<b>0,252</b>
Miraí – MG	ES	Rio Paraíba do Sul	0,242	0,253	0,242
Guaratinguetá - SP	ES	Rio Paraíba do Sul	0,23	0,206	<b>0,281</b>
Rio Doce - MG	ES	Rio Doce	0,215	0,206	0,202
São José dos Campos – SP	OD	Rio Paraíba do Sul	0,207	0,207	0,196
Itambé do Mato Dentro - MG	ES	Rio Doce	0,203	0,22	0,192
Juiz de Fora - RJ	ES	Rio Paraíba do Sul	0,198	0,232	0,236
Luminárias – MG	ES	Alto Rio Grande	0,182	0,183	0,168
Cruzeiro – SP	ES	Rio Paraíba do Sul	0,172	0,179	0,2
Marquês de Valença - RJ	ES	Rio Paraíba do Sul	0,164	0,159	0,183

**Comparação florística de 34 áreas florestais do Domínio da Mata Atlântica, utilizando os dados da coleta extensiva (CE) e dos pontos quadrantes (PQ)** (Fig. 1.5). Observa-se que o índice de similaridade só foi superior a 25% oito vezes (Fig. 1.5, Tab. 1.8). As 20 áreas do Vale do Paraíba ficaram bem distribuídas no dendrograma, agrupando-se muitas vezes com áreas distantes geograficamente mas que pertencem à mesma formação florestal. Foram formados quatro grupos na análise de agrupamento (Figs. 1.5 e 1.6).

- O grupo I incluiu três áreas de Floresta Ombrófila Densa (Itatiaia (Itt) – RJ, Ubatuba (Uba) - SP e Paríquera-Açu (Par) – SP) e uma de Floresta Estacional Semidecidual (Volta Redonda (Vre) – RJ). As áreas estão agrupadas com índices de Jaccard (IJc) inferiores a 0,16.
- O grupo II é formado por três áreas de Florestas Estacionais Semideciduais situadas no oeste do estado de São Paulo. Duas no Planalto Ocidental (Teodoro Sampaio (Teo) e Gália (Gal)) e uma na Depressão Periférica (Campinas (Cam)). O levantamento localizado em Linhares-ES (Lin), que corresponde a uma área de Floresta Ombrófila Densa, apresentou-se isolado, associado aos grupos II, III e IV com um baixo valor de similaridade (IJc=0,1).
- O grupo III é formado por três subgrupos, todos compostos por Florestas Ombrófilas Densas: um reúne duas áreas florestais alto-montanas, uma Densa (Bananal (Ban)) e uma Mista (Campos do Jordão (Cjo)) do trecho paulista do Vale do Paraíba, com IJc de 0,184; outro reúne duas outras áreas alto-montanas,

uma Densa (Bocaina de Minas (Boc) - MG) e uma Mista (Resende (Res) - RJ), ambas situadas na Serra da Mantiqueira, com IJc de 0,25; e finalmente o último subgrupo é formado por cinco áreas de Floresta Ombrófila Densa baixo-montana, quatro no Vale do Paraíba (Cunha (Cun), Mogi das Cruzes (MCr), São José dos Campos (SJC) e São Luiz do Paraitinga (SLP)) e uma na Grande São Paulo (Cotia (Cot)), o IJc variou entre 0,198 e 0,265.

- O grupo IV é composto majoritariamente por áreas de Florestas Estacionais das bacias do Rio Doce, Alto Rio Grande e Paraíba do Sul. Marquês de Valença (Mva), situada no Vale do Paraíba fluminense ficou isolada de todo este grupo ( $IJc=0,128$ ); em seguida, separou-se um pequeno subgrupo externo, com baixo IJc (0,128), formado por duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Vale do Paraíba (Cruzeiro (Cru) – SP e Pindamonhangaba (Pin) – SP). O outro subgrupo é formado por duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual baixo-montanas da Bacia do Alto Rio Grande, em Minas Gerais (Luminárias (Lum) e Lavras (Lav)), com IJc de 0,28, e por uma área de Floresta Ombrófila Densa de Jundiaí (Jun) - SP, as três agrupam-se com um baixo valor de IJc (0,189). As três áreas deste estudo pertencem ao último subgrupo ( $IJc=0,197$ ), que é composto por três áreas de Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Rio Doce (Caratinga (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD) e Rio Doce (RDc), todas em Minas Gerais) e sete áreas de Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Rio Paraíba do Sul (Fragmentos deste estudo (Atibaia (ATI), Mascote (MAS) e São Domingos (SDO), Carangola (Car), Guaratinguetá (Gua), Juiz de Fora (Jui) e Miraí (Mir)). Dentro deste grupo, temos dois subgrupos: um formado pelas três áreas da Bacia do Rio Doce (Caratinga, Itambé do Mato Dentro e Rio Doce - MG), mais duas áreas da Bacia do Rio Paraíba do Sul (Miraí e Carangola), agrupadas com  $IJc=0,216$ ; e o outro subgrupo ( $IJc=0,208$ ) inclui Juiz de Fora, Guaratinguetá e os fragmentos deste estudo. Guaratinguetá apresentou maior similaridade com os três fragmentos ( $IJc=0,239$ ). Por fim, os fragmentos ATI e MAS formaram um grupo com alta similaridade ( $IJc=0,454$ ), que se agrupou com a área SDO, também com alta similaridade (0,408).
- São Francisco de Itabapoana (SFI) localizada na foz do rio Paraíba do Sul, na região da mata de Tabuleiro (norte do estado do Rio de Janeiro) diferiu de todos os grupos com baixo índice de Jaccard (0,042).

**Comparação florística de 34 áreas florestais do Domínio da Mata Atlântica, utilizando-se apenas os dados dos pontos quadrantes** – A partir desta análise (Fig. 1.6) foram obtidos os mesmos grupos I, II e III da análise anterior; porém, o grupo IV sofreu uma modificação. A área de Juiz de Fora (Jui) agrupou-se com aquelas da Bacia do rio Doce (Caratinga (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD) e Rio Doce (RDc)), todas em Minas Gerais, mais duas áreas da Bacia do rio Paraíba do Sul (Miraí (Mir) e Carangola (Car) - MG), e não mais com Guaratinguetá (Gua) (SP); mas as três áreas deste estudo (ATI MAS e SDO). Além disto, houve, em geral, uma diminuição nos valores dos índices de similaridade entre as áreas deste estudo e as demais.

**Comparação florística de 20 áreas florestais da Bacia do Rio Paraíba do Sul, utilizando os dados CE e dos PQ para os fragmentos deste estudo** – Observa-se que o índice de similaridade só foi superior a 25% oito vezes (Fig. 1.7 e Tab. 1.8). As 20 áreas do Vale do Paraíba foram basicamente divididas em dois blocos, um formado pelas Florestas Ombrófilas Densa e Mista (Grupos A e B) e outro pelas Estacionais Semideciduais (Grupo C). Os três grupos formados reuniram-se com baixa similaridade (0,101).

- O grupo A incluiu uma área de Floresta Ombrófila Densa (Itatiaia - RJ) e uma de Floresta Estacional Semidecidual (Volta Redonda – RJ (Vre)) muito próximas geograficamente (30km). As áreas estão agrupadas com baixo índice de Jaccard (0,135).
- O grupo B, que se agrupou com baixo IJc (0,16), é formado por dois subgrupos: um com cinco áreas de Florestas Ombrófilas Densas, quatro situadas na Serra do Mar (Mogi das Cruzes (MCr), Cunha (Cun), São Luiz do Paraitinga (SLP) e Bananal (Ban), todas em São Paulo) e uma na Serra da Mantiqueira (São José dos Campos (SJC)); e outro com duas áreas de Florestas Ombrófilas Mistas (Resende - RJ (Res) e Campos do Jordão – SP (Cjo)), ambas situadas na Serra da Mantiqueira (IJc=0,187).
- O grupo C, composto exclusivamente por áreas de Florestas Estacionais Semideciduais, formou dois subgrupos com baixa similaridade (IJc=0,148). O primeiro subgrupo é composto por Pindamonhangaba (Pin) e Cruzeiro (Cru), ambas em São Paulo (IJc=0,183). O segundo subgrupo é composto por oito áreas, uma no Rio de Janeiro (Marquês de Valença (Mva)), três em Minas Gerais (Carangola

(Car), Juiz de Fora (Jui) e Miraí (Mir)), e quatro em São Paulo (Guaratinguetá, Areias (SDO) e São José do Barreiro (ATI e MAS). Estas áreas reuniram-se com baixa similaridade (0,154). Dentro deste grupo, a maior similaridade deu-se entre os três fragmentos deste estudo (ATI, MAS e SDO), que se reuniram com alta similaridade (0,408). Estes agruparam-se com menor similaridade com Miraí e Carangola ( $IJc=0,25$ ).

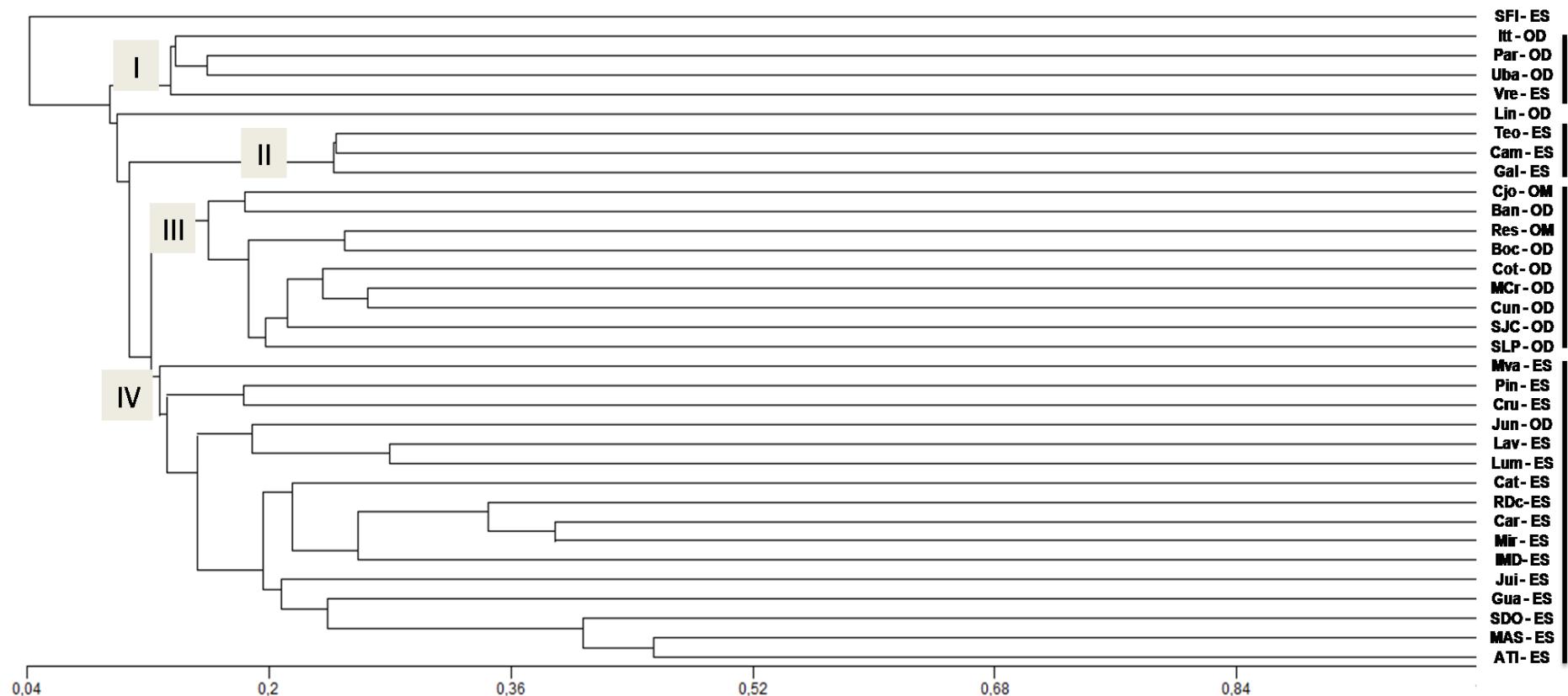
- São Francisco de Itabapoana (SFI), localizada na foz do rio Paraíba do Sul, diferiu de todos os grupos, com baixo índice de Jaccard (0,044).

A análise de DCA (Fig. 1.9) efetuada para os levantamentos localizados na bacia do Rio Paraíba do Sul praticamente mostrou os mesmos padrões da análise de agrupamentos (Fig. 1.7). Os dois primeiros eixos explicaram apenas 16,47% da variação (10,028 e 6,442 %, respectivamente). Esses autovalores são intermediários, o que indica gradientes moderados, no qual parte das espécies distribui-se ao longo de todo gradiente, e parte é exclusiva de alguns segmentos (Ter Braak 1995). Os eixos 3, 4 e 5 explicaram apenas 4,6, 3,4 e 1,9, respectivamente, e não são apresentados por não terem clarificado a análise. O principal padrão está ligado principalmente ao eixo 1, e é bastante similar à análise de agrupamento, pois posicionou as áreas de Florestas Ombrófilas densa e mista à esquerda, enquanto as áreas de Florestas Estacionais Semideciduais concentram-se à direita, incluindo as três áreas deste estudo (ATI, MAS e SDO). Volta Redonda, uma área de Floresta Estacional Semidecidual, que havia se situado próxima de Florestas Ombrófilas Densas na análise de agrupamento, apresentou maior proximidade as Florestas Estacionais Semideciduais em relação ao eixo 1. Também associadas ao eixo 1, estão as Florestas Ombrófilas alto-montanas de Resende, Campos do Jordão e Bananal, que se situaram no extremo esquerdo deste eixo. Campos do Jordão e Resende, que são Florestas Ombrófilas Mistas, diferenciaram-se de Bananal (Densa) com relação ao eixo 2. São Francisco de Itabapoana manteve-se distante de todas as áreas em relação ao eixo 1, como ocorreu nas análises de agrupamento (Figs. 1.5 a 1.7).

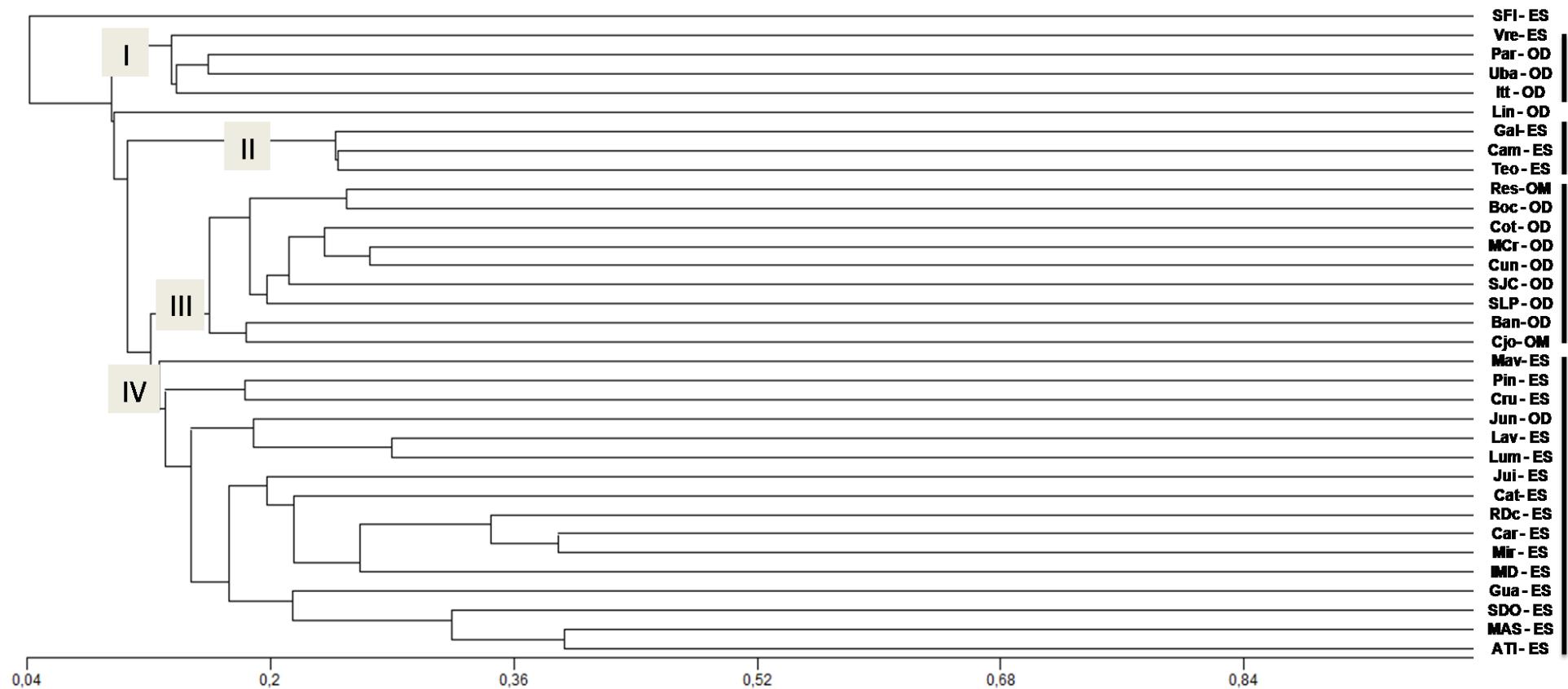
**Comparação florística utilizando os dados da CE e dos PQ, porém, reunindo as listas de espécies obtidas nos dois fragmentos pequenos (ATI e MAS), que resultou em um total de 231 espécies.** A partir da análise com as 20 áreas florestais da Bacia do Rio Paraíba do Sul, verificou-se que todos os agrupamentos

obtidos foram iguais aos apresentados na análise da Figura 1.7. Por essa razão, a referida análise não é aqui apresentada.

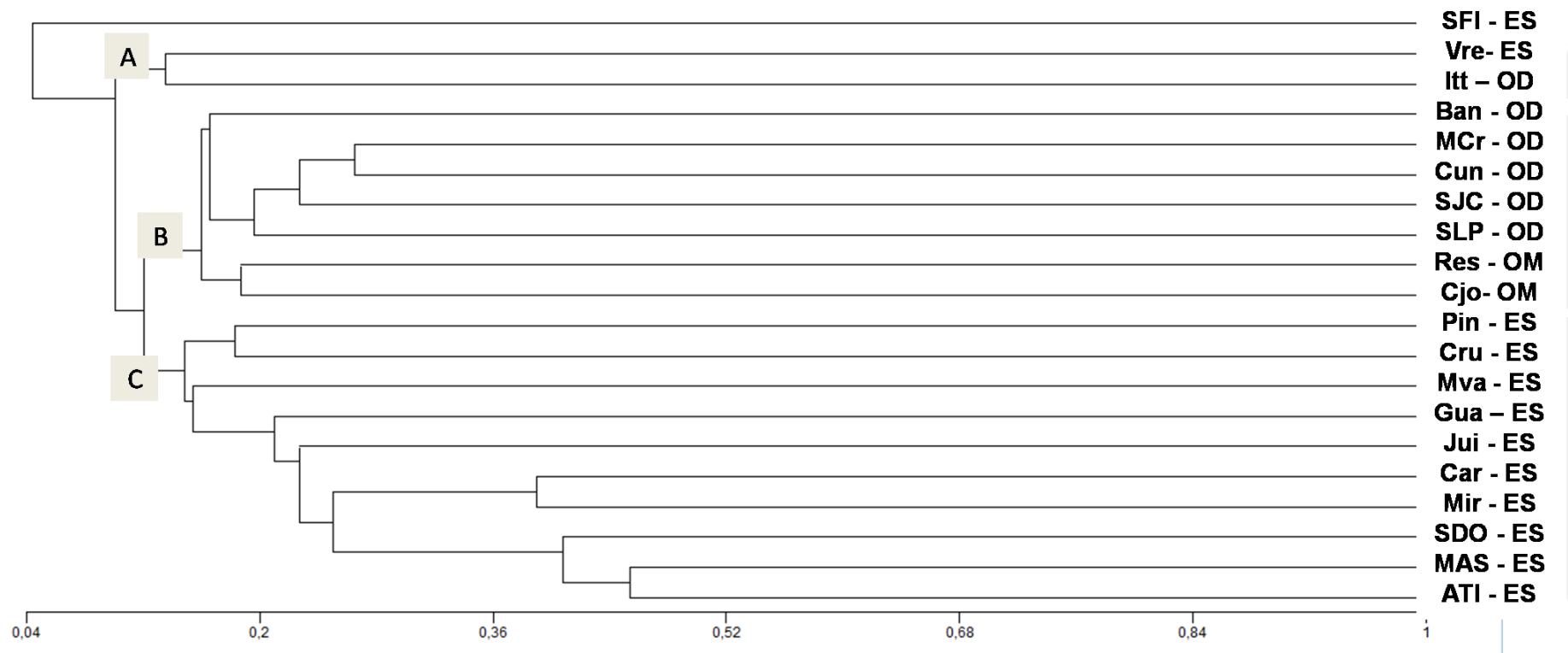
Na análise incluindo as 33 áreas (Fig. 1.8), houve mudanças apenas dentro do grupo IV; porém, os levantamentos efetuados neste estudo mantiveram-se agrupados com maior similaridade com a área de Guaratinguetá. A área de Mva que se encontrava isolada, agrupou-se com Pin e Cru. Houve o ingresso de Linhares (Lin), que se encontrava desagrupada anteriormente. E, por fim, as áreas Jui e Cat, que estavam inseridas em subgrupos na análise anterior (Fig. 1.5), passaram a ficar isoladas.



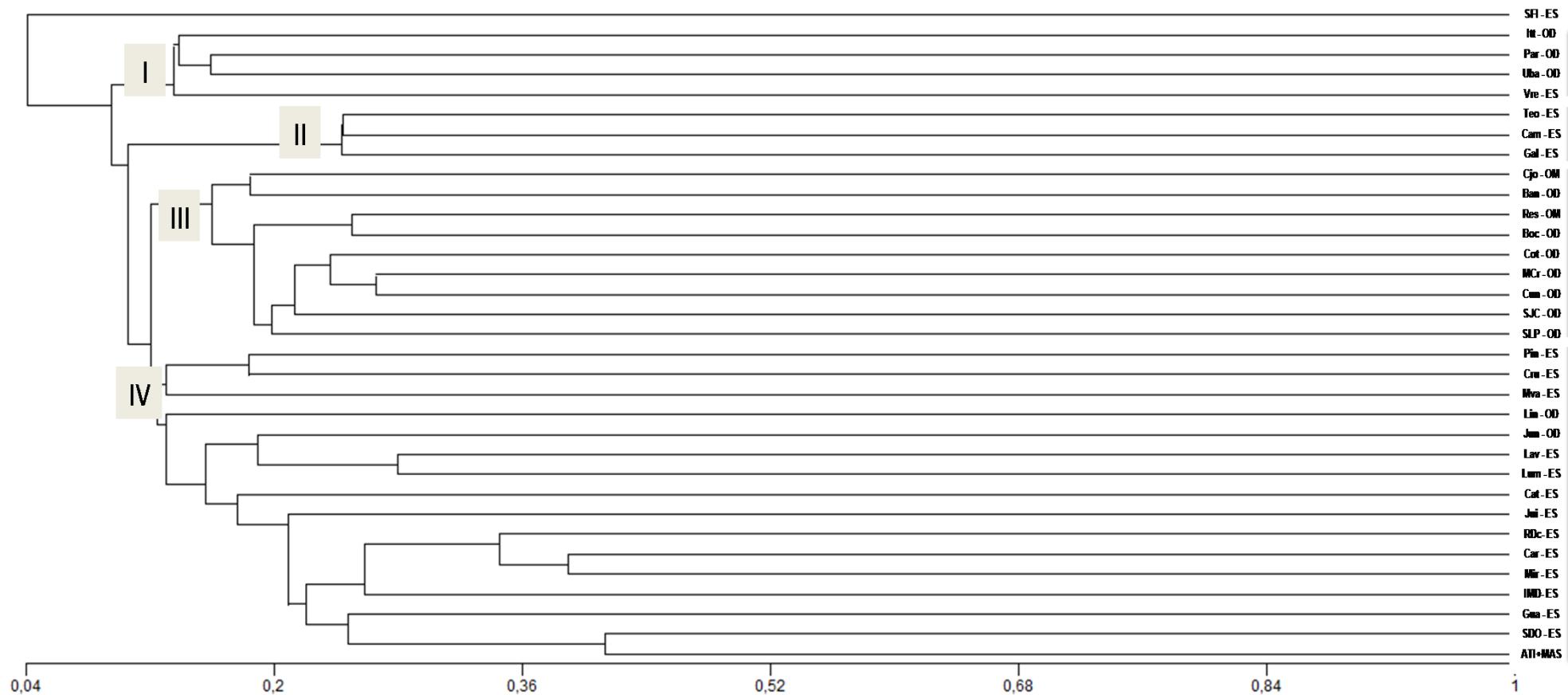
**Figura 1.5.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.



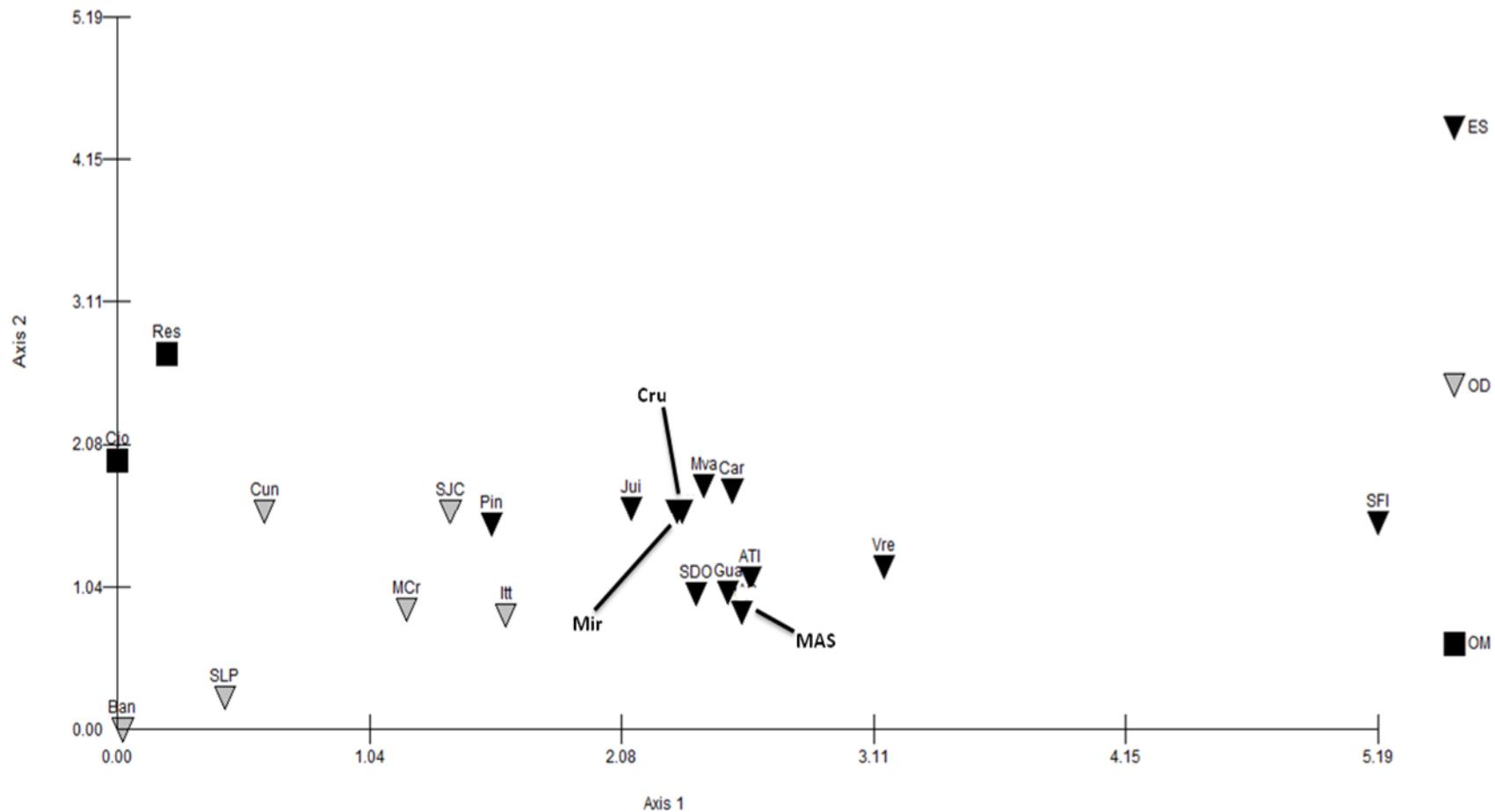
**Figura 1.6.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (somente dados dos pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.



**Figura 1.7.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre os três fragmentos deste estudo (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 17 levantamentos florestais localizados na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.



**Figura 1.8.** Dendrograma de similaridade de espécies por meio do índice de Jaccard entre o fragmento SDO, os fragmentos ATI e MAS juntos (coleta extensiva + pontos quadrantes) e outros 31 levantamentos florestais localizados na região Sudeste do Brasil. Método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA). Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1. Os grupos formados estão marcados nos ramos.



**Figura 1.9.** Relações florísticas entre os 20 levantamentos florestais situados na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Vale do Paraíba, Brasil, por meio da análise de DCA. Classificação fitofisionômica segundo Veloso *et al.* (1991). Floresta Ombrófila Densa (OD); Floresta Ombrófila Mista (OM); Floresta Estacional Semidecidual (ES). Localidades citadas segundo códigos da tabela 1.1.

**Tabela 1.8.** Similaridade florística entre 20 áreas da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Vale do Paraíba, Brasil. Legenda: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO), Itatiaia (Itt), Campos do Jordão (Cjo), São Luiz do Paraitinga (SLP), São José dos Campos (SJC), Marquês de Valença (Mva), Guaratinguetá (Gua), Bananal (Ban), Cunha (Cun), Pindamonhangaba (Pin), Volta Redonda (Vre), Resende (Res), Juiz de Fora (Jui), São Francisco de Itabapoana (SFI), Miraí (Mir), Carangola (Car). Similaridades acima de 25% estão destacadas em negrito. Veja informações das localidades na Tab. 1.1.

	ATI	MAS	SDO	Itt	Cjo	SLP	SJC	Mva	Gua	Ban	Cun	MCr	Cru	Pin	Vre	Res	Jui	SFI	Mir	Car
ATI	1																			
MAS	<b>0,454</b>	1																		
SDO	<b>0,38</b>	<b>0,435</b>	1																	
Itt	0,101	0,11	0,117	1																
Cjo	0,077	0,073	0,091	0,098	1															
SLP	0,106	0,103	0,122	0,112	0,143	1														
SJC	0,207	0,207	0,196	0,161	0,142	0,183	1													
Mva	0,164	0,159	0,183	0,117	0,072	0,069	0,177	1												
Gua	0,23	0,206	<b>0,281</b>	0,071	0,077	0,104	0,143	0,122	1											
Ban	0,064	0,085	0,095	0,132	0,184	0,156	0,131	0,052	0,071	1										
Cun	0,131	0,108	0,156	0,13	0,215	0,215	0,203	0,124	0,143	0,213	1									
MCr	0,15	0,172	0,181	0,149	0,11	0,191	<b>0,251</b>	0,122	0,157	0,165	<b>0,265</b>	1								
Cru	0,172	0,179	0,2	0,071	0,059	0,06	0,124	0,129	0,181	0,031	0,104	0,103	1							
Pin	0,133	0,139	0,173	0,146	0,135	0,129	0,179	0,132	0,151	0,112	0,168	0,217	0,183	1						
Vre	0,123	0,119	0,1	0,135	0,031	0,078	0,086	0,129	0,084	0,059	0,054	0,07	0,064	0,093	1					
Res	0,104	0,091	0,12	0,126	0,187	0,139	0,177	0,083	0,093	0,122	0,23	0,136	0,08	0,126	0,033	1				
Jui	0,198	0,232	0,236	0,088	0,073	0,102	0,159	0,147	0,166	0,088	0,135	0,158	0,11	0,148	0,102	0,11	1			
SFI	0,075	0,06	0,054	0,058	0,013	0,017	0,035	0,057	0,074	0,006	0,015	0,025	0,037	0,041	0,083	0,021	0,036	1		
Mir	0,242	<b>0,253</b>	0,242	0,121	0,086	0,138	0,198	0,146	0,178	0,086	0,143	0,174	0,134	0,135	0,13	0,136	0,244	0,055	1	
Car	<b>0,255</b>	<b>0,255</b>	<b>0,252</b>	0,109	0,083	0,127	0,186	0,16	0,197	0,085	0,146	0,173	0,135	0,125	0,134	0,142	0,224	0,072	<b>0,39</b>	1

## Discussão

O número de espécies registrado em cada fragmento (entre 165 e 178) e na amostragem total (290) está entre os mais altos se comparados com as demais áreas estudadas na bacia do Rio Paraíba do Sul, e até mesmo em relação a áreas de Florestas Ombrófilas Densas do Domínio da Mata Atlântica (Tab. 1.1). Apesar disso, existem diferenças metodológicas e amostrais, que inviabilizam comparações mais efetivas. Porém, a riqueza encontrada em cada área já é expressiva, uma vez que os fragmentos deste estudo situam-se em áreas de domínio privado, portanto sujeitas a diversas formas de impacto, e dois deles apresentam, ainda, reduzida área (14ha). Uma discussão mais acurada quanto à riqueza é feita no Capítulo 2 utilizando a amostragem de pontos quadrantes. A expressiva concentração de riqueza específica registrada neste estudo (12 famílias possuem mais de 60% das espécies) tem sido constatada em outros trabalhos em várias formações florestais no estado de São Paulo, nas quais se verificou que cerca de 20% do total de famílias representa cerca de 50% das espécies amostradas (Martins 1991, Santos 2003; Yamamoto *et al.* 2005; Bernacci *et al.* 2006; Ferreira Junior *et al.* 2007).

A coleta extensiva acrescentou 63 espécies ao levantamento dos pontos quadrantes. Há uma predominância de famílias que possuem espécies típicas de bordas e de estágios iniciais de sucessão. Com destaque para Asteraceae (e.g. *Vernonanthura phosphorica*, *Vernonanthura diffusa*); Solanaceae (e.g. *Solanum lycocarpum*, e *Cestrum axillare*); Myrtaceae (e.g. *Psidium guava*, *P. guineense*); Leguminosae (e.g. *Dalbergia brasiliensis*, *Machaerium hirtum*); e Melastomataceae (e.g. *Miconia mendoncae* e *M. albicans*) (Gandolfi *et al.* 1995; Lorenzi 1998; Gandolfi 2000). Algumas famílias tiveram espécies amostradas apenas na coleta extensiva, como Verbenaceae (e.g. *Aloysia virgata*, *Cytharexylum myrianthum*); Cannabaceae (*Trema micrantha*); e Lamiaceae (*Aegiphila sellowiana*).

A proporção de espécies por gênero e família encontrada nos fragmentos tem grande semelhança com o padrão registrado por Oliveira-Filho & Fontes (2000) para as Florestas Estacionais Semideciduais de menor altitude (<700m), e aquele apresentado por Oliveira-Filho *et al.* (2006) para as Florestas Estacionais de menor altitude (<800m) da porção leste da Mata Atlântica. A flora arbórea dos fragmentos deste estudo é distinta das do Oeste de São Paulo (ver Figs 1.5 e 1.9), guardando maior similaridade com aquelas da Zona da Mata Mineira (Bacia do Rio Doce). Dentre as espécies frequentemente encontradas nos fragmentos estudados na Zona da Mata (Silva *et al.* 2003, Ferreira Junior *et al.* 2007), mais de 70% delas estão presentes neste estudo. Dentre as mais frequentemente registradas estão: *Casearia decandra*, *Guapira opposita*, *Dalbergia nigra*, *Jacaranda macrantha*, *Matayba elaeagnoides*, *Piptadenia gonoacantha*,

*Luehea grandiflora*, *Mabea fistulifera*, *Ocotea odorifera*, *Sorocea bonplandii* e *Zanthoxylum rhoifolium* (Ferreira Junior *et al.* 2007). No que concerne às famílias, também há grande similaridade com a região da Zona da Mata mineira, onde também destacaram-se, em riqueza, Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Meliaceae, Moraceae e Salicaceae (Lopes *et al.* 2002; Ferreira Junior *et al.* 2007).

A hipótese de Yamamoto *et al.* (2005) de que possam existir famílias e gêneros característicos das Florestas Estacionais Semideciduais submontanas (<750m - Rutaceae, Meliaceae, *Aspidosperma*, *Machaerium* e *Trichilia*) e montanas (>750m – Asteraceae, Melastomataceae, Solanaceae, *Myrcia*, *Miconia* e *Ocotea*) no estado de São Paulo não parece adequada ao contexto da bacia do rio Paraíba do Sul. A partir da análise dos levantamentos feitos neste estudo (Fragmento ATI, MAS e SDO) e em outros realizados em Florestas Estacionais tanto do trecho paulista da bacia (Cavalcanti 1998; Martins *et al.* 2001), quanto do fluminense e mineiro (Spolidoro 2001, Oliveira-Filho *et al.* 2005, Pifano *et al.* 2007), verifica-se haver uma baixa correspondência com os taxons considerados característicos. Nos levantamentos situados na faixa submontana, constata-se uma baixa ou nenhuma contribuição de Meliaceae e Rutaceae e dos gêneros *Aspidosperma* e *Machaerium* (Fragmentos ATI e MAS, Cavalcanti 1998; Martins *et al.* 2001, Spolidoro 2001, Souza *et al.* 2007). O estudo realizado em Miraí e Carangola (MG), por sua vez, apresentou alta riqueza para quase todos os táxons envolvidos (Oliveira-Filho *et al.* 2005). Outros dois estudos foram realizados em faixas que sobrepõem às duas faixas altitudinais, inviabilizando as análises (Fragmento SDO; Pifano *et al.* 2007). Tal aspecto discordante da proposta de Yamamoto *et al.* (2005) não surpreende, dada a maior similaridade das Florestas Estacionais Semideciduais do Vale do Paraíba com aquelas localizadas na bacia do rio Doce (MG), em detrimento daquelas situadas na região central e oeste de São Paulo, como constatado nas análises multivariadas (Figs. 1.5, 1.6 no Capítulo 1 e Anexo 6).

**Análise fitogeográfica** – Este estudo é o primeiro a realizar uma análise de toda a bacia do rio Paraíba do Sul (bacia do RPS), e buscou principalmente compreender as conexões florísticas da flora arbórea desta bacia com aquelas que a circundam (Fig. 1.1 e Tab 1.1). A partir da análise da Figura 1.5 e anexo 6) observa-se que o índice de similaridade só foi superior a 25% oito vezes, ressaltando a grande heterogeneidade florística entre as florestas analisadas e, consequentemente sua baixa similaridade (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A grande heterogeneidade no âmbito do Domínio da Mata Atlântica tem sido atribuída a uma série de fatores, como a baixa constância de muitas espécies, com localidades distintas contendo diferentes espécies (Scudeller *et al.* 2001), o número elevado de espécies representada por um ou poucos indivíduos (Martins 1991; Pagano *et al.* 1995, Guedes-Bruni 1998), aos mosaicos sucessionais resultantes da

ocupação de clareiras (Tabarelli & Mantovani 1997), ao histórico de perturbação das áreas (Spósito & Stehmann 2006; Kamino *et al.* 2008, Carvalho *et al.* 2008), às faces de exposição (Durigan *et al.* 2008), e a variações climáticas, altitudinais e edáficas (Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997, van den Berg & Oliveira-Filho 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000). As 20 áreas situadas na bacia do RPS agruparam-se muitas vezes com áreas não pertencentes à bacia (e.g. grupo formado por Cotia, Mogi das Cruzes e Cunha), ressaltando a grande diversidade de sua flora arbórea (Figs. 1.5 e 1.6). Em geral, observou-se a formação de dois blocos, um formado pelas Florestas Ombrófilas Densas e Mistas, e o outro pelas Estacionais Semideciduais (Figs. 1.5 a 1.9). Esta separação está relacionada principalmente à influência do déficit hídrico sazonal na composição florística, e tem sido amplamente observada na literatura (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Carvalho *et al.* 2006, Oliveira-Filho *et al.* 2006). As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do Rio Paraíba do Sul apresentaram maior similaridades com aquelas situadas nas Bacias do Rio Doce e Alto Rio Grande, do que com aquelas situadas na região central e oeste de São Paulo. A análise efetuada apenas com as áreas situadas na bacia do RPS (Fig. 1.7 e 1.9) teve o propósito maior de mostrar os padrões internos da bacia, e permitiu, com exceção de duas localidades (Vre e SFI), que apresentaram baixa riqueza, separar os três tipos florestais existem (Florestas Ombrófilas Densa e Mista e Floresta Estacional Semidecidual. Porém, mesmo nesta análise a similaridade só foi superior a 25%, cinco vezes, denotando a grande heterogeneidade intrínseca da bacia.

Em todas as análises realizadas (Figs. 1.5 a 1.9), São Francisco de Itabapoana (SFI) posicionou-se muito distante das demais áreas, apesar de seu laço fitofisionômico com as Florestas Estacionais Semideciduais. Esta marcada diferença é consequência principalmente do grau de perturbação do fragmento (Silva & Nascimento 2001), que repercutiu na baixa riqueza de espécies (55) dessa localidade e consequentes baixos índices de similaridade, como notado no estudo teórico de Dargie (1983). Além disso, SFI é a área de Floresta Estacional mais distante das demais e encontra-se a apenas 10 km do litoral. A média de espécies das 34 localidades utilizadas neste estudo foi de 168. Portanto, mesmo que todas as espécies presentes em SFI tivessem ocorrido em outros locais, a similaridade seria baixa (Durigan *et al.* 2003).

O grupo I formado por Itatiaia (Itt), Volta Redonda (Vre), Pariquera-Açu (Par) e Ubatuba (Uba) apresentou as diferenças florísticas mais pronunciadas (Índices de Jaccard (Ijc) inferiores a 0,16). Esperava-se que a área de Itatiaia se agrupasse com as demais áreas de Floresta Ombrófila Densa baixo-montanas da bacia do RPS, assim como esperava-se que a área de Volta Redonda se agrupasse com as demais Florestas Estacionais desta bacia. As áreas do grupo I estão distribuídas desde o litoral de São Paulo até o interior do Estado do Rio de Janeiro, em altitudes que variam 20 a mais de 1000 m.s.m. (Tab 1.1). A formação deste grupo deve ser artificial, haja

vista as grandes diferenças apresentadas tanto em termos de clima quanto de relevo, além da grande distância. A inclusão de mais áreas de Floresta Ombrófila Densa de latitudes e altitudes similares as de Ubatuba e Paríquera-Açu talvez conduza à separação deste grupo. Ubatuba (Uba) e Paríquera-Açu (Par), que formaram um grupo com maior similaridade, constituem remanescentes de Floresta Ombrófila Densa de terras baixas, e, portanto, apresentam condições climáticas mais similares, como a ausência de período seco, que por sua vez está presente em Itatiaia e Volta Redonda (Tab. 1.1). Apesar de Itt ter agrupado com duas áreas distantes (Uba e Par), o maior índice de similaridade com Itt foi o registrado entre Itt e outra área do vale do Paraíba, SJC (0,161). O segundo maior índice obtido foi encontrado entre Itt e Uba (0,158), e o terceiro ocorreu com outra área do Vale do Paraíba, MCr (0,149) (Anexo 6). Quanto a Vre, apesar dos dois maiores valores de similaridade terem sido obtidos com Itt (0,135) e Uba (0,137), houve similaridade próxima entre Itt e outras duas áreas de floresta estacional do Vale do Paraíba (0,134 com Carangola, e 0,125, com Marquês de Valença (Anexo 6). A maior semelhança entre Itatiaia e Volta Redonda era esperada, a despeito de suas classificações distintas, uma vez que distam menos de 30 km. Além disso, as duas áreas encontram-se protegidas em unidades de conservação e apresentam grande complexidade interna em termos de estratificação florestal (Carauta *et al.* 1992; Guedes-Bruni 1998; Sousa *et al.* 2007), o que pode ter contribuído para a similaridade entre as áreas. A maior similaridade entre Itatiaia e Volta Redonda já havia sido relatada em outro estudo que analisou 19 áreas no Estado do Rio de Janeiro (Peixoto *et al.* 2004), e que associou a similaridade do grupo que incluiu Itatiaia, Volta Redonda e outras áreas no litoral do Estado do Rio de Janeiro (e.g. Reserva Biológica de Tinguá e a de Poço das Antas), à alta pluviosidade e ao bom estado de preservação das mesmas. Porém, nesta análise a proximidade geográfica parece ser a explicação mais plausível, uma vez que a pluviosidade (1370 mm em Vre e 1645 mm em Itt) e a duração da estação seca (80 dias em Vre e 40 em Itt), além da altitude, são distintas. Scudeller *et al.* (2001) também registraram um grupo considerado inesperado, formado por Ubatuba e São José dos Campos. Scudeller *et al.* (2001) sugeriram que este padrão inesperado pode ser um artefato da metodologia, ou resultado do grande número de espécies em comum entre as áreas, o que também pode ser parte da explicação para o agrupamento obtido neste estudo.

O grupo II é formado por três áreas de Florestas Estacionais Semideciduais situadas na parte central do Planalto Paulista e no oeste do Estado de São Paulo. A formação deste grupo era esperada devido às inúmeras características em comum, o que provavelmente fez com que as espécies que ocorrem nessas áreas fossem semelhantes. A similaridade entre estas áreas e outras pertencentes ao interior paulista tem sido amplamente registrada na literatura (Salis *et al.* 1995; Costa & Mantovani 1995; Torres *et al.* 1997, Ivanauskas *et al.* 1999; Santos & Kinoshita 2003).

As três áreas são aquelas que se encontram mais distantes da costa litorânea, situam-se em altitudes similares (entre 430 e 600), tem precipitações (1193 a 1311 mm) e duração da estação seca (entre 0 e 40 dias secos) semelhantes e, além disso, estão inseridas em uma paisagem com presença marcante do Cerrado, que deve contribuir para sua composição (Leitão Filho 1982; Ivanauskas *et al.* 1997; Kamino *et al.* 2008). Torres *et al.* (1997) alertaram, ainda, para a importância de parâmetros do solo, graus de perturbação e estádio sucessional influenciando na similaridade da flora arbórea desta região paulista.

O levantamento localizado em Linhares-ES (Lin), que corresponde a uma área de Floresta Ombrófila Densa, apresentou-se isolado, associado aos grupos II, III e IV ( $I_{jc} = 0,1$ ), como em outros estudos (Meira-Neto & Martins 2002; Santos 2009). Este posicionamento deve ser resultado de dois fatores: a alta porcentagem de espécies raras e de distribuição restrita (Durigan *et al.* 2003), que diminuem a similaridade com as demais áreas, e os laços florísticos mais fortes com a Florestas Ombrófilas do Sul da Bahia e norte do Espírito Santo e leste Minas Gerais (bacia do rio Doce), em detrimento daquelas situadas nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Jesus & Rolim 2005; Rolim *et al.* 2006). Além disso, quase toda a área amostrada em Linhares é aluvial (Rolim *et al.* 2006).

O grupo III apresentou baixa similaridade ( $I_{jc} = 0,16$ ) e reuniu apenas levantamentos realizados em remanescentes de Florestas Ombrófilas Densa ou Mista, a maioria situada na bacia do RPS (a exceção de Cotia-SP) em maiores altitudes (807 a 1700 m.s.m.). A formação deste grupo deve-se possivelmente aos altos índices de precipitação (1403 a 1833 mm), bem distribuídas ao longo do ano, que resultam na ausência ou curta duração do período seco (máximo de 30 dias em Boc) (ver tab. 1.1). Outros fatores que devem contribuir com a similaridade das áreas são: a proximidade geográfica e o bom estado de preservação, uma vez que, com exceção de Bocaina de Minas (Boc), as demais estão todas inseridas em Unidades de Conservação, sem histórico de perturbação recente.

Dentro deste grande grupo, emergiu um subgrupo maior formado por quatro áreas do Vale do Paraíba paulista (Mogi das Cruzes (MCr), Cunha (Cun), São Luiz do Paraitinga (SLP) e São José dos Campos (SJC)) e uma do Planalto Paulista (Cotia (Cot)). A formação deste subgrupo deve estar associada às altitudes menores e seus respectivos efeitos sobre a temperatura e a umidade (entre 640 e 1140 m.s.m.). Dentro deste subgrupo, agruparam-se Cunha (Cun) e Mogi das Cruzes (Mcr) com maior similaridade ( $I_{jc} = 0,265$ ), possivelmente devido à sua maior proximidade geográfica (Figura 1.1). Apesar de situar-se em posição intermediária entre MCr e Cun, SLP posicionou-se mais distante dentro deste grupo provavelmente devido à amostragem ter sido realizada em trechos da floresta com diferentes idades (Tabarelli 1997), e de ter sido incluída uma lista suplementar com predomínio de espécies pioneiras (Tabarelli & Mantovani

1999) (Tab. 1.1). A presença de Cotia (SP) dentro do grupo formado por áreas da bacia do rio Paraíba do Sul (Fig. 1.5) não causa estranheza, uma vez que uma das áreas deste grupo, São José dos Campos, compôs um grupo juntamente com Guarulhos, São Roque e outras localidades situadas próximas de Cotia (Ivanauskas *et al.* 2000). Neste mesmo estudo, porém, Ivanauskas *et al.* (2000) verificaram que a área de Mogi das Cruzes (MCr) (também utilizada no presente trabalho), agrupou-se com outras duas áreas: o Parque Estadual de Carlos Botelho (Dias 1993) e uma área situada na Cantareira (Baitello *et al.* 1992), em detrimento de São José dos Campos, como ocorreu no presente estudo. Ivanauskas *et al.* (2000) sugeriram que este grupo tenha se formado por representar áreas de ecótono entre Florestas Ombrófilas Densas e Estacionais Semideciduais. A análise realizada no presente estudo não corrobora a visão expressa acima, uma vez que MCr agrupou-se com áreas de Floresta Ombrófila Densa, inclusive demonstrou grande similaridade com Cunha, que se situa em área nuclear da Floresta Ombrófila Densa. Além disso, neste grupo incluiu-se a área de SJC (Fig. 1.5). Ainda dentro do grande grupo de Florestas Ombrófilas do presente estudo, formaram-se outros dois subgrupos compostos cada um por uma área de Floresta Ombrófila Densa (OD) e uma de Ombrófila Mista (OM) alto-montanas (Fig. 1.5). Esperava-se que Campos do Jordão, uma área de OM, se agrupasse com Resende, que tem a mesma fitofisionomia, e se encontra na mesma Serra, a Mantiqueira. Campos do Jordão (Cjo) e Bananal (Ban) ( $I_{jc} = 0,184$ ), apesar de situarem-se distantes, o primeiro na Serra da Mantiqueira e o segundo na Serra da Bocaina (que pertence a Serra do Mar), apresentam os maiores valores de precipitação (1832 e 1706 mm, respectivamente), ausência de estação seca, e tiveram suas amostragem realizadas em um remanescente contínuo, no caso de Bananal (Castro 2001), e em seis fragmentos próximos, variando entre 6,5 e 57ha, inseridos em uma paisagem dominada por florestas, em Campos do Jordão (Los 2004). Além disso, como pode ser observado na Figura B, a área de Bananal é vizinha de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista que podem influenciar na sua composição florística. Por outro lado o agrupamento formado por Bocaina de Minas e Resende ( $I_{jc}=0,25$ ), ambas situadas na Serra da Mantiqueira, era esperado, mesmo sendo as duas pertencentes a fitofisionomias distintas. Isto porque as duas localidades têm um período de seca semelhantes (entre 10 e 30 dias), estão muito próximas (menos de 10 km) e seus levantamentos foram realizados em fragmentos de pequeno tamanho, 10 há, em Bocaina de Minas, e entre 5 e 8 há, em Resende. Soma-se a isto, o fato de estes fragmentos estarem imersos em uma paisagem dominada por pastagens e mais sujeitas a interferências antrópicas (Pereira *et al.* 2006).

O grupo IV, composto majoritariamente por áreas de Florestas Estacionais Semideciduais (com exceção de Jundiaí, área de Ombrófila Densa) apresentou o maior número de grupos com grande similaridade ( $> 25\%$ ). Este grupo caracteriza-se pelos menores índices pluviométricos e

pela presença de uma estação seca, características determinantes das Florestas Estacionais Semideciduais (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Dentro deste grupo, separou-se inicialmente Marquês de Valença (Mva) ( $IJc = 0,128$ ), provavelmente em função de o estudo ter sido realizado em áreas com idades diferentes (60, 80 e 120 anos), e por ter apresentado uma baixa riqueza (Dargie 1986), apenas 85 espécies (Spolidoro 2001). Na sequência, separou-se um grupo composto por Pindamonhangaba (Pin) e Cruzeiro (Cru). A formação deste grupo deve ser reflexo das precipitações (entre 1436 e 1648) e duração da estação seca (entre 30 e 70 dias) semelhantes, e ao grande número de espécies pioneiras e secundárias iniciais, além da baixa riqueza das áreas, 66 em Cru e 75 em Pin. Cabe destacar que as duas áreas agruparam-se com Mva na análise da figura 1.8, o que reforça a importância do estágio sucessional no agrupamento.

O outro subgrupo reuniu duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual baixo-montana da bacia do Alto Rio Grande, em Minas Gerais (Luminárias (Lum) e Lavras (Lav)), e uma área de Floresta Ombrófila Densa em Jundiaí (Jun) – SP. A formação desse grupo deve-se tanto às altitudes similares (entre 807 e 1210) das localidades, quanto aos efeitos da sazonalidade, mais acentuados com a distância do oceano (Tabela 1.1). A maior proximidade e as condições climáticas e pedológicas similares (Tab. 1) justificam a maior semelhança entre Lav e Lum ( $IJc$  de 0,28). Os dados climáticos obtidos para a área de Jundiaí foram tomados a partir da altitude de 979 m.s.m, e resultaram em um clima sem déficit hídrico (Tab. 1.1). Desta forma seria esperada menor similaridade com Lav e Lum. Porém, o levantamento realizado nesta localidade foi efetuado em cotas altitudinais mais baixas (870 m.s.m.) e mais altas (acima de 920m). Nas cotas mais baixas registrou-se sazonalidade com período de déficit hidríco e semelhança da fisionomia da mata com as Florestas Estacionais Semideciduais do Planalto. Neste trecho, há indivíduos emergentes com até 30m, enquanto que nas cotas mais altas (até 1170 m.s.m.), a mata tem altura média de 7m (Rodrigues *et al.* 1989). Meira-Neto & Martins (2002) também registraram a formação de um grupo que reuniu áreas do Alto Rio Grande com outras localizadas em São Paulo próximas de Jundiaí (e.g. Atibaia), associando a formação do grupo à localização destas áreas nos contrafortes da Serra da Mantiqueira, ou em regiões serranas próximas o suficiente para receber a influência da serra.

Por fim, formou-se um grupo com dez áreas de Florestas Estacionais Semideciduais das bacias do rio Paraíba do Sul (Atibaia (ATI), Mascote (MAS) e São Domingos (SDO), Carangola (Car), Guaratinguetá (Gua), Juiz de Fora (Jui) e Miraí (Mir)) e Rio Doce (Caratinga (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD) e Rio Doce (RDc)) ( $IJc = 0,197$ ). Este grupo separou-se em dois blocos, um formado por áreas estritamente da porção mais à montante do rio Paraíba do Sul (incluindo as áreas deste estudo), e outro que é composto por áreas à jusante do rio Paraíba do

Sul e do Rio Doce (Fig. 1.1). A formação destes blocos deve estar associada principalmente aos distintos padrões de precipitação e sazonalidade, e à distância entre as áreas (Tab. 1.1). O bloco que reuniu Cat, RDc, IMD, Mir e Car apresenta os menores valores de precipitação (1192 a 1462 mm) e a maior duração da estação seca (110 a 150 dias). Além disto, as áreas encontram-se mais próximas geograficamente. O outro bloco que reuniu ATI, MAS, SDO, Gua e Jui apresenta os maiores valores de precipitação (1339 a 1536 mm), a menor duração da estação seca (70 ou 80 dias) e, além disso, as áreas encontram-se mais próximas geograficamente. Outro fator importante na separação destes blocos está associado às altitudes e seu consequente efeito sobre a temperatura (Oliveira-Filho & Fontes 2000; van den Berg & Oliveira-Filho 2000). Jui tem a maior altitude (925m) de amostragem, enquanto que as demais áreas estão situadas nas cotas médias de 500 (ATI, MAS e GUA) a 800 m (SDO). A maior similaridade dos fragmentos deste estudo com Gua deve-se também ao fato de este estudo ter sido realizado próximo da região de contato entre as Florestas Estacionais Semideciduais e as Ombrófilas Densas da Serra da Mantiqueira. O que resulta em uma situação ecotonal para o remanescente (Cavalcanti 1998), à semelhança da apresentada pelos fragmentos aqui estudados.

Dentro destes dois blocos, as maiores similaridades ocorreram entre as áreas mais próximas geograficamente (e.x. grupo Miraí e Carangola com  $I_{jc} = 0,39$ , grupo ATI, MAS e SDO com  $I_{jc} = 0,408$ ) (Fig. 1.5 e 1.6). A maior similaridade entre os três fragmentos deste estudo (ATI, MAS e SDO) deve-se ao fato de os fragmentos estarem em etapas paralelas do processo sucesional (Tab 2.5 e Fig. 2.5 no Capítulo 2), além do fato de estarem mais próximos e de apresentarem características fisiográficas semelhantes (ver. Introdução Geral). Carvalho *et al.* (2006) encontraram maior similaridade para áreas mais próximas, e atribuíram o fato à semelhança em termos de altitude, relevo, solo, além dos históricos de perturbação semelhantes.

A análise de DCA (Fig. 1.9) efetuada para os levantamentos localizados na bacia do rio Paraíba do Sul evidenciou melhor a formação dos grupos florísticos em relação aos fatores de distribuição das espécies. O eixo 1 ordenou as áreas de acordo com a intensidade da estacionalidade climática (duração da estação seca) e classes de altitude, deixando as áreas de Florestas Estacionais Semideciduais, em geral situadas em menores altitudes (e.g. Vre, ATI, MAS), à direita do gráfico, e aquelas, com período reduzido ou ausente de seca, e em maiores altitudes, à esquerda (e.g. Res, Cun, MCr). O segundo eixo do DCA foi relacionado, pelos menos parcialmente, com o efeito da proximidade entre as áreas. A explicação destes dois eixos atingiu apenas 16,47%, sugerindo que outros fatores contribuem para a acentuada heterogeneidade registrada.

Como constatado nas análises acima, há grande semelhança entre as áreas de Florestas Estacionais Semideciduais das bacias do rio Doce e Paraíba do Sul (Fig. 1.5 e 1.6), inclusive

com áreas pertencentes à bacia do Paraíba do Sul (e.g. Miraí e Carangola) com maior similaridade com aquelas situadas na bacia do rio Doce do que com outras da Bacia RPS. Nota-se ainda, que as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do RPS apresentaram maior semelhança com as Florestas Ombrófilas Densas desta mesma bacia, do que com as Florestas Estacionais Semideciduais da região central e oeste de São Paulo e da bacia do Alto Rio Grande (Fig. 1.5 e Anexo 6). Esse padrão esta de acordo com o registrado em outros estudos, que também verificaram maior similaridade entre diferentes fitofisionomias situadas na mesma latitude (Oliveira-Filho & Fontes 2000; van den Berg & Oliveira-Filho 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005).

Tal padrão de similaridade citado acima encontra respaldo quando se verifica que, dentre as espécies típicas das Florestas Estacionais do leste (ELA-SF), *sensu* Oliveira-Filho & Fontes 2000), temos 18, contra apenas 5 espécies da região oeste (WM-SF) (Tab 1.2 e 1.6). Sendo, ainda, que dentre as 18 espécies, *Cupania oblongifolia*, *Senegalia polyphylla*, *Siparuna guianensis*, *Xylopia sericea* estão entre as de maior IVI (Tab. 2.6 no Capítulo 2).

A semelhança entre as Florestas Estacionais das bacias do RPS e Doce deve ser reflexo principalmente dos maiores índices de precipitação destas, assim como do fato de formarem um contínuo de distribuição de espécies. Estas proposições baseiam-se nas similaridades dos totais de precipitação, da duração da estação seca (Tab. 1.1), assim como dos padrões de distribuição de espécies registrado neste estudo, reforçado por outros trabalhos, como o de Santos (2009) e Oliveira-Filho (2006). O maior aporte de umidade nestas duas bacias deve-se ao fato de as massas de ar carregadas de umidade provenientes do oceano avançarem continente adentro devido às baixas elevações nas fozes dos respectivos rios (Doce e Paraíba do Sul), o que torna gradual a transição para um clima sazonal (Campos 1912; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Ab'Saber 2005). A Bacia do rio Paraíba do Sul apresenta ainda maior aporte de umidade devido ao anteparo à umidade oceânica provida pela Serra da Mantiqueira (Ab'Saber 2005), de maneira que há uma diminuição gradual da sazonalidade à medida que se avança em direção ao interior. Esse padrão é sugerido pela observação dos totais de precipitação e sazonalidade observados na Tab. 1.1. Efeito semelhante ao apresentado acima ocorre também em duas bacias vizinhas do Rio Doce, a do rio Mucuri-Itanhém e do Jequitinhonha (MG). Nestas bacias, as cadeias montanhosas também estão mais distantes da costa e a elevação da altitude é gradual, o que permite uma mudança gradual no regime de precipitação (Oliveira-Filho & Fontes 2000). O maior aporte de umidade ao longo do ano apresentado por estas bacias facilita a ocorrência mais interiorana de espécies florestais típicas da Floresta Ombrófila Densa baixo-montana, pouco adaptada à forte sazonalidade (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Há também uma forte semelhança geomorfológica entre as bacias do Rio Paraíba do Sul e Doce, expressa pela presença dos “mares de morros”,

como pode ser observado nas palavras de Ab'Saber (2005, págs. 57 e 58): “A área core do domínio dos “mares de morros” é encontrada sobretudo nas regiões serranas granítico-gnáissicas florestadas do Brasil de Sudeste, com tipicidade máxima nas zonas mamelonizadas extensivas da bacia do Rio Paraíba do Sul”. O mesmo autor tece as seguintes palavras sobre a região da bacia do rio Doce (pág, 49): “Por sua vez, a porção sul e sul-oriental de Minas Gerais apresentava um quadro tão contínuo de florestas tropicais em áreas geomorfológicas típicas de “mares de morros”, que foi denominada Zona da Mata mineira”. Nas palavras de Ab'Saber (2005, pág 58) verifica-se, ainda, a diferenciação geomorfológica com as áreas situadas no oeste de São Paulo: “As repercussões dos processos morfoclimáticos tropicais úmidos (que criaram a região dos “mares de morros”), nas áreas sedimentares ou basálticas do interior paulista ou norte do Paraná, não são tão intensas por razões puramente litológicas e morfoestruturais. Nessas áreas, onde não existem exposições de terrenos cristalinos ou cristalofílianoss, aparece uma espécie de subdomínio atenuado de feições geomorfológicas aparentadas, as quais, lato sensu, ainda poderiam ser incluídas ao core da grande província morfoclimática regional.”.

Dentre as espécies que apresentam distribuição do sul da Bahia até o sul de São Paulo, às vezes atingindo o sul do Paraná, em áreas Ombrófilas, apenas ocorrendo em Florestas Estacionais Semideciduais das bacias dos rios Paraíba do Sul e Doce temos: *Trigynaea oblongifolia* (Annonaceae) (Maas *et al.* 2001), *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae) (A. Peixoto, com. *pess.*), *Malouetia arborea* (Apocynaceae) (Kinoshita *et al.* 2004), *Tachigali paratyensis* (Leguminosae) (Oliveira-Filho 2006), *Helycostylis tomentosa* (Moraceae) (Berg 1972), *Campomanesia laurifolia* (Myrtaceae) (Landrum 1986; Oliveira-Filho 2006), *Astrocaryum aculeatissimum* (Arecaceae) (Reitz & Klein 1974; Lorenzi *et al.* 2004), *Bactris setosa* (Arecaceae) (Henderson *et al.* 1995) *Cordia magnolifolia* (Boraginaceae) (Stapf 2007), *Nectandra membranacea* (Lauraceae) (Baitello *et al.* 2003), *Coccoloba glaziovii* (Polygonaceae) (Melo 2003), *Bathysa cuspidata* (Rubiaceae) (Germano-Filho 1999), *Genipa infundibuliformis* (Rubiaceae) (Zappi 2007), *Banara serrata* (Salicaceae) (R. Torres, com. *pess.*), *Vatairea heteroptera* (Leguminosae) (Species Link). Alguns táxons partilham sua distribuição nas bacias do Mucuri-Itanhém e Jequitinhonha, bacias vizinhas à do Rio Doce (Oliveira-Filho 2006). Por exemplo: *Carpotroche brasilienses* (Achariaceae) (Oliveira-Filho 2006; Santos 2009), *Buchenavia hoeneana* (Combretaceae) (TreeAtlan1.0; Oliveira-Filho 2006; Santos 2009), *Himatanthus bracteatus* (Apocynaceae) (Oliveira-Filho 2006; Santos 2009), *Lecythis pisonis* (Lecythidaceae) (Oliveira-Filho 2006; Santos 2009), *Hyeronima oblonga* (Phyllanthaceae) (Oliveira-Filho 2006; Santos 2009).

Alguns táxons registrados neste estudo, por sua vez, apresentam-se restritos a áreas de Florestas Ombrófilas Densas costeiras, sendo que alguns deles correspondem ao registro mais

meridional de distribuição dos mesmos. Dentre os táxons de ocorrência restrita às Florestas Ombrófilas temos, *Urbanodendron bahiense* (Lauraceae) (Rohwer 1988); *Sphinctanthes* aff. *insignis* (Rubiaceae) (Species link); *Maytenus cestrifolia* (Celastraceae) (TreeAtlan1.0; Okano 2005); *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae), *Eugenia melanogyna* (Myrtaceae), *Ouratea multiflora* (Ochnaceae) (TreeAtlan1.0); *Trichilia pseudostipularis* (Meliaceae) (Pastore 2003); *Bathysa stipulata* (Rubiaceae) (Germano-Filho 2007; TreeAtlan1.0); e *Sterculia curiosa* (Malvaceae) (Cruz & Esteves 2009). Dentre as espécies de registro mais meridional tem-se: *Trichilia* aff. *ramalhoi* (Meliaceae) (Pennington *et al.* 1981); *Sphinctanthes* aff. *insignis* (Rubiaceae) (Species link); *Banara serrata* (Salicaceae) (R. Torres, com. pess.); *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae) (A. Peixoto, com. pess.); *Erythroxylon citrifolium* (Erythroxylaceae) (A. Amaral, com. pess.); *Tachigali rugosa* (Leguminosae) (H. Cavalcante, com. pess.); *Cupania concolor* (Sapindaceae) (Somner *et al.* 2009).

Um exemplo intrigante de distribuição é o apresentado por *Urbanodendron bahiense* (Lauraceae), táxon descrito como ocorrendo apenas em áreas de Florestas Ombrófilas Densas (Rohwer 1988) e que apresentou um indivíduo coletado no fragmento Mascote (MAS). O registro deste estudo é o segundo para o Estado de São Paulo, o primeiro foi realizado no Parque Estadual da Serra do Mar no município de Caraguatatuba (Baitello *et al.* 2003). A espécie era antes conhecida apenas dos Estados da Bahia e Rio de Janeiro (Baitello *et al.* 2003). Esta espécie também foi registrada nas bacias do Mucuri-Itanhém e Jequitinhonha, mas até o momento não o foi na bacia do rio Doce.

As semelhanças com as Florestas Ombrófilas Densas da faixa litorânea apresentadas acima são reforçadas pela alta porcentagem de espécies típicas desta formação encontradas nos fragmentos (Tab. 1.2 e 1.6) (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Do grupo “Northern low altitude rain forests” existem 20 espécies, sendo que *Pseudopiptadenia contorta* e *Dalbergia nigra* (Leguminosae), *Brosimum guianense* (Moraceae) e *Porouma guianensis* (Urticaceae), estão entre as espécies com maior índice de valor de importância (IVI) em pelo menos um dos fragmentos de menor tamanho (ATI e MAS) (ver. Tab. 2.10 no Capítulo 2). Dentre as 14 espécies pertencentes ao grupo “Southern low altitude rain forests”, *Astrocaryum aculeatissimum* e *Nectandra membranacea* estão entre as espécies de maior IVI nos fragmentos ATI e SDO, respectivamente (ver. Tab. 2.10 no Capítulo 2). A grande dominância de algumas das espécies destes grupos nos fragmentos estudados sugere que os fragmentos apresentam características de uma área de tensão ecológica entre Florestas Ombrófilas Densas e Estacionais Semideciduais, aspecto que será melhor discutido mais adiante.

Como visto acima, há maior número de espécies típicas das Florestas Ombrófilas do norte (Bahia e Espírito Santo) (Northern low altitude rain forests), do que da região sul (São

Paulo e Rio de Janeiro), o que reforça os padrões de distribuição apresentados acima, com as espécies de Florestas Ombrófilas alcançando apenas as áreas Estacionais Semideciduais das bacias do RPS e Doce.

Todos os fragmentos deste estudo tiveram parte da amostragem efetuada nas vertentes com exposição voltada para o sul, situação denominada no Brasil de “terreno noruega” (Carvalho *et al.* 2007) que, em comparação com a face norte, é mais frio, úmido e pouco ensolarado. Esta situação favorece espécies relativamente menos demandantes de luz e mais exigentes de umidade (Hugget 1995, *apud* Carvalho *et al.* 2007). É possível também que esta particularidade somada à proximidade com os remanescentes da vertente interna da Serra da Bocaina tenha favorecido a ocorrência de espécies características da Floresta Ombrófila Densa. Dentre as 36 espécies indicadoras das Florestas Ombrófilas *sensu* Oliveira-Filho & Fontes (2000), a maioria encontra-se distribuída nas faces sul, sudeste e sudoeste (23 espécies) ou próximo das linhas de drenagem (duas espécies). Oito espécies ocorreram exclusivamente na face sul, *Alseis floribunda*, *Ecclinusa ramiflora*, *Eugenia stictosepala*, *Jacaranda macrantha*, *Magnolia ovata*, *Ocotea elegans*, *Pseudopiptadenia leptostachya*, *Tetrorchidium rubrivenium*. Outras foram registradas nas faces sul, sudoeste e/ou sudeste: *Bactris setosa*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Hymenolobium janeirensense*, *Jacaratia heptaphylla*, *Malouetia arborea*, *Maytenus robusta*, *Melanoxyロン brauna*, *Nectandra membranacea*, *Ocotea puberula*, *Porouma guianensis*, *Pouteria caitito*, *Schizolobium parahyba*, *Sloanea guianensis*, *Solanum swartzianum* e *Tachigali denudata*. Estas espécies apresentaram baixa densidade (Anexos 2, 3 e 4) ou foram raras na amostragem por pontos quadrantes (i.e. tiveram apenas um indivíduo amostrado). Por outro lado, algumas espécies foram registradas nas diversas faces de exposição, como *Aniba firmula*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Brosimum guianense*, *Campomanesia guaviroba*, *Dalbergia nigra*, *Eugenia cerasiflora*, *Inga striata*, *Myrocarpus frondosus*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Sparattosperma leucanthum*, sendo que algumas ocorreram preferencialmente próximas das linhas de drenagem (*Pseudobombax grandiflorum* e *Pterocarpus rohrii*). Deste grupo, *Brosimum guianense*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Sparattosperma leucanthum* figuraram entre as espécies de maiores índices de valor de importância (Tab. 2.6 no Capítulo 2).

As análises multivariadas utilizadas neste estudo demonstraram a grande complexidade das formações florestais inseridas na bacia do rio Paraíba do Sul. A localização desta bacia entre dois importantes divisores de águas, as Serras do Mar e da Mantiqueira, também devem desempenhar papel importante nos padrões de similaridade com outras regiões deste grande Domínio vegetacional. Com base nos parâmetros de altitude, latitude (Veloso *et al.* 1991), clima (ver. Introdução Geral) e, principalmente tendo em vista as relações de similaridade obtidas (Figs. 1.5 a 1.7), os fragmentos estudados podem ser classificados como Florestas Estacionais

Semideciduais. Por outro lado, alguns aspectos indicam que os fragmentos situam-se em região de Tensão Ecológica, entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Dentre eles, destaca-se a elevada riqueza e diversidade registrada (Durigan *et al.* 2008), o expressivo número de espécies típicas de “Northern low altitude rain forests”, assim como “Southern low altitude rain forests”, daquelas com padrão de distribuição restrito às áreas de Floresta Ombrófila Densa, ou ainda daquelas que alcançam sua distribuição mais interior, por meio das Florestas Estacionais Semideciduais das Bacias do Rio Doce e Paraíba do Sul.

Neste ecótono, a matriz seria de Floresta Estacional Semidecidual, de acordo com Rizzini (1963), com elementos de Floresta Ombrófila Densa. Albuquerque & Rodrigues (2000) chegaram a uma conclusão semelhante à aqui apresentada, quando estudaram um remanescente em Iperó-SP, no qual a matriz seria de Floresta Estacional Semidecidual com elementos de Floresta Ombrófila Densa e mista e de Cerrado. A consideração da vegetação do entorno é fundamental para a classificação adequada da vegetação (IBGE 1992; Albuquerque & Rodrigues 2000). Ainda existe a possibilidade de haver influência das áreas de Cerrado sobre a flora da região, haja vista o grande número de espécies (78) deste domínio vegetacional presentes neste estudo. A área de Cerrado, que ficava mais próxima dos fragmentos deste estudo, encontrava-se no município de Cachoeira Paulista, a cerca de 42 km (Figura B). Os estudos em áreas de ecótono são escassos, o que dificulta as análises e até mesmo a inclusão destas áreas em Unidades de Conservação (Durigan *et al.* 2003). Durigan *et al.* (2003) enfatizaram que o gradiente florístico de Cerrado para Floresta Estacional Semidecidual é contínuo, com variadas proporções de espécies de cerrado e floresta estacional, tornando muitas vezes difícil decidir se uma área deveria ser classificada como pertencente ao domínio do cerrado ou da floresta. Se dentro de biomas que guardam uma menor similaridade de espécies, como os dois supracitados, já se torna difícil determinar a classificação, tornar-se-á mais ainda, quando as floras formam um contínuo de distribuição, como no caso das zonas de tensão ecológica entre as Florestas Estacionais e Ombrófilas.

A localização dos fragmentos junto aos sopés da vertente interna da Serra da Bocaina, que apresenta maior aporte de umidade (Ab'Saber 2003; MMA/IBAMA 2004), deve favorecer a transição gradual do clima, permitindo a ocorrência de espécies das duas fitofisionomias. Na região dos fragmentos é comum a formação de nevoeiros, principalmente na estação seca (H. Serafim, obs. pess.; ver Fig. I em Introdução Geral). Thomas *et al.* (2006), trabalhando em um gradiente topográfico no sul da Bahia, verificaram existir uma transição de uma Floresta Estacional Semidecidual nas cotas mais baixas (350m) a uma floresta mais úmida no topo da serra (750m), evidenciada tanto pela composição florística quanto pelas análises de similaridade. De forma semelhante, Durigan *et al.* (2008) sugeriram que as características ecotonais de uma

área estudada pelos autores em Cotia (SP) deva-se à modificações abruptas nas características do clima, à medida que aumenta a distância das escarpas da Serra de Paranapiacaba.

Áreas de tensão ecológica tendem a ter riqueza e diversidade elevadas, por abrigarem espécies oriundas de biomas distintos (Durigan *et al.* 2008), o que é corroborado não só pela flora registrada neste estudo, mas também pela elevada riqueza de animais, como anuros (Serafim *et al.* 2008), répteis (Serafim *et al.* 2006) e mamíferos (Anexo 5).

**Análise fitogeográfica** - diferentes metodologias – Como observado na Figura 1.6, a análise de similaridade utilizando apenas as listas de espécies resultantes das coletas dos pontos quadrantes resultou em modificações apenas no grupo IV. Essa mudança foi acompanhada por uma diminuição nos valores de similaridade entre os fragmentos deste estudo e as demais localidades. Em termos de grupo, a área de Juiz de Fora (Jui) que havia agrupado com Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO) e Guaratinguetá (Gua) (todas pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul), passou a agrupar-se com Caratinga (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD) e Rio Doce (RDc) (situadas na bacia do rio Doce), e Miraí (Mir) e Carangola (Car) (ambas da bacia do rio Paraíba do Sul). A título de exemplo, as similaridades de ATI, MAS e SDO com Guaratinguetá, Juiz de Fora e Miraí são apresentadas na Tabela 1.9. Além disto, houve, em geral, uma diminuição nos valores dos índices de similaridade entre as áreas deste estudo e as demais. Os fragmentos ATI, MAS e SDO receberam um acréscimo de 64, 43 e 40 espécies, respectivamente. Deste total de espécies, entre 68 e 85% correspondem a espécies pioneiras e secundárias iniciais. Ou seja, correspondem a espécies mais características de bordas ou de fragmentos em estágios iniciais de sucessão. Estas espécies apresentam em geral maior capacidade de dispersão sendo portanto de maior amplitude de ocorrência (Lorenzi 1998; Tabarelli & Mantovani 1999; Lorenzi 2000). Nesta análise o acréscimo em espécies resultante das coletas extensivas foi relativamente pequeno, mas, já refletiu em mudança nos agrupamentos, inclusive daqueles que são o foco deste trabalho. A escolha dos levantamentos irá refletir no número médio de espécies do estudo. Neste estudo, a média de espécies foi de 168, resultantes de 34 levantamentos, sendo que apenas seis destes tinham menos de 100 espécies. Em outros trabalhos, verifica-se que estes valores são muito variáveis, principalmente o número médio de espécies, o que irá refletir em baixos níveis de similaridade (Dargie 1986). Alguns estudo apresentaram média altas como o de Peixoto *et al.* (2004) (20 levantamentos e média de espécies de 125), e o de Kamino *et al.* (2008) (18 áreas e média de 215 espécies); porém, outros apresentaram valores muito baixos como o estudo de Spósito & Stehmann (8 áreas e média de 52 espécies) e o de Carvalho *et al.* (2008) (20 áreas e média de 77 espécies). A partir do exposto acima, é recomendável que durante a escolha das áreas para comporem as análises de

similaridade, sejam utilizados levantamentos que tenham efetuado coletas extensivas, além das metodológicas. Assim ter-se-a listas mais ricas em espécies, o que é desejado para estudo desta natureza (Dargie 1986). Além disso, a soma de listagens de espécies de áreas próximas deve ser considerada quando não existirem inventários mais diversos.

A partir da análise que reuniu as listas de espécies obtidas nos dois fragmentos pequenos (Fig 1.8) verificou-se que houve mudanças pequenas. Dentre elas destacamos o posicionamento de Linhares dentro do grupo IV, e não mais isolado de todos os grupos, porém, ainda com baixa similaridade. Esta análise vem ao encontro da decisão de diversos autores de somar as listas de espécies obtidas em diferentes fragmentos, localizados próximos geograficamente (van den Berg & Oliveira-Filho 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Pereira *et al.* 2006).

**Conservação** – A importância de fragmentos pequenos para a conservação, seja de espécies raras, ameaçadas ou inéditas tem sido relatada em diversos trabalhos (Henriques 2003; Bernacci *et al.* 2006; Santos *et al.* 2007; Santos 2009). Outros autores concordam também com a grande importância da preservação de ecótonos (ver Scarano 2002; Durigan *et al.* 2008). Neste contexto, o presente trabalho vem a reforçar as idéias expostas acima diante dos 13 novos registros encontrados para o Estado de São Paulo, 27 para a Bacia do Rio Paraíba do Sul e 40 para o trecho paulista da bacia (Tabs. 1.2 e 1.5). Os dois fragmentos pequenos (ATI e MAS) apresentaram maior número de primeiros registros que o fragmento grande (SDO) em todas as categorias. Dos 13 registros novos para São Paulo, *Casearia selliana* (Salicaceae), *Cordiera elliptica* e *Sphinctanthes cf. insignis* (Rubiaceae), *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae), *Matayba cf. talisioides* (Sapindaceae), *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae) e *Trichilia aff. ramalhoi* (Meliaceae) não foram registradas em toda a Bacia do Rio Paraíba do Sul, denotando a sua raridade acentuada. Outras 38 espécies merecem atenção quanto à sua conservação por serem raramente citadas em outros estudos realizados em remanescentes florestais dos estados de São Paulo (Species Link acesso em: <http://splink.cria.org.br/>) e/ou Minas Gerais, *sensu* Oliveira-Filho (2006). São elas: *Anaxagorea dolichocarpa* e *Trigynaea oblongifolia* (Annonaceae), *Verbesina glabrata* (Asteraceae), *Maytenus cestrifolia* (Celastraceae), *Licania kunthiana* (Chrysobalanaceae), *Terminalia cf. phaeocarpa* (Combretaceae), *Chryptocarya saligna*, *Nectandra psammophila*, *Ocotea elegans*, *Persea wildenovii* e *Urbanodendron bahiensi* (Lauraceae), *Andira ormosioides*, *Copaifera trapezifolia*, *Dahlstedtia pinnata*, *Hymenolobium janeirense*, *Inga barbata*, *Myrocarpus frondosus*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Tachigali denudata*, *T. paratyensis*, *Vatairea heteroptera* (Leguminosae), *Mollinedia glabra* (Monimiaceae), *Brosimum glaziovii* (Moraceae), *Campomanesia laurifolia*, *Eugenia glazioviana*, *Marlierea excoriata*, *Plinia cauliflora* (Myrtaceae), *Coccoloba glaziovii*

(Polygonaceae), *Bathysa cuspidata* (Rubiaceae), *Meliosma itatiaiae* (Sabiaceae), *Cupania concolor* (Sapindaceae), *Ecclinusa ramiflora* e *Pouteria caitito* (Sapotaceae), *Siparuna bifida* e *Siparuna brasiliensis* (Siparunaceae), *Symplocos pubescens* (Symplocaceae), *Porouma guianensis* (Urticaceae), *Vochysia schwackeana* (Vochysiaceae). Além destes registros, *Dalbergia nigra* e *Melanoxylon brauna* (Leguminosae), *Mollinedia glabra* (Monimiaceae) e *Ocotea odorifera* e *Urbanodendron bahiensi* (Lauraceae) são consideradas vulneráveis para o Domínio da Mata Atlântica, segundo a lista de espécies da Fundação Biodiversitas (acesso em [www.biodiversitas.org.br](http://www.biodiversitas.org.br)). Outro registro notório é a presença de um indivíduo de *Sterculia curiosa* (Vell) Taroda registrado no fragmento Atibaia (ATI). A espécie apresenta um único registro para o Estado de São Paulo, datado de 1885, para o município de Cruzeiro, também no Vale do Paraíba paulista (Cruz & Esteves 2009). Há registro desta espécie também no Estado da Bahia. Segundo Cruz & Esteves (2009) a espécie deverá ser incluída na lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo na categoria “presumivelmente extinta” (Ex), por falta de registro nos últimos 50 anos. Os resultados encontrados e as endemias constatadas reforçam a relevância da flora desta região para a conservação da biodiversidade e ressaltam a necessidade de mais estudos nos fragmentos de Florestas Estacionais Semideciduais da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

## Conclusões

O número de espécies registrado em cada fragmento (entre 165 e 178 espécies) e na amostragem total (290 espécies) está entre os mais altos já registrados para a bacia do Rio Paraíba do Sul (bacia RPS), e para áreas de Florestas Ombrófilas Densas do Domínio da Mata Atlântica. As coletas extensivas acrescentaram 63 espécies ao levantamento dos pontos quadrantes e foram determinantes na coleta de famílias típicas de bordas ou de estágios sucessionais iniciais, como Asteraceae (*Vernonanthura phosphorica*), Verbenaceae (*Aloysia virgata*), Cannabaceae (*Trema micrantha*) e Lamiaceae (*Aegiphila sellowiana*). Tal fato ressalta a importância da utilização de metodologias complementares para a amostragem adequada da flora arbórea.

Alguns táxons registrados neste estudo, por sua vez, apresentam-se restritos a áreas de Florestas Ombrófilas Densas (e.g. *Sphinctanthurus* aff. *insignis*, *Urbanodendron bahiense*) ou as áreas de Florestas Estacionais Semideciduais (e.g. *Miconia mendoncae*, *Nectandra hihua*), sendo que alguns deles correspondem ao registro mais ao sul de distribuição dos mesmos (*Trichilia* aff. *ramalhoi*, *Banara serrata*, *Mollinedia longifolia*). Estes registros são importantes e

devem ser alvo de estudos biogeográficos e de trabalhos de revisão de grupos (monofiléticos), pois podem auxiliar na compreensão dos efeitos relacionados à dualidade climática no Domínio da Mata Atlântica.

A partir das análises multivariadas, verificou-se que há nítida separação entre as Florestas Ombrófilas e as Estacionais Semideciduais da bacia do RPS, e que tal distinção está fortemente relacionada com o regime de chuvas, em especial com a duração da estação seca. As análises multivariadas e a composição de espécies indicaram que, apesar de seus caracteres de transição entre Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas, a flora arbórea dos fragmentos deste estudo têm laços mais fortes com as primeiras. Houve maior semelhança entre as Florestas Ombrófilas e as Estacionais Semideciduais da bacia do RPS, do que entre essas e as Florestas Estacionais Semideciduais da região central e oeste de São Paulo.

Há uma diferenciação leste-oeste entre as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do RPS, provavelmente relacionada aos regimes de chuvas, duração da estação seca, e a altitude, e seus efeitos relacionados à temperatura. As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia RPS (SP/RJ/MG) apresentam maior similaridade da flora arbórea com as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Doce (MG), do que com aquelas situadas na região central e oeste de São Paulo, ou da bacia do Alto Rio Grande, em Minas Gerais.

Diversas espécies típicas das Florestas Ombrófilas apresentam distribuição do sul da Bahia até o sul do Paraná, apenas ocorrendo em Florestas Estacionais Semideciduais das bacias dos rios Paraíba do Sul e Doce. O maior aporte de umidade das bacias do RPS e do rio Doce decorrente de sua gradual elevação, o que favorece a entrada de massas de ar carregadas de umidade mais para o interior, deve ser o principal fator responsável pela distribuição de diversas espécies de forma exclusiva entre as Florestas Estacionais destas bacias e as florestas Ombrófilas. O padrão de distribuição de espécies comum entre as bacias do rio Doce e Paraíba do Sul sugerem que estas bacias constituam um contínuo de distribuição. O maior número de espécies típicas das Florestas Ombrófilas do norte (Bahia e Espírito Santo), do que da região sul (São Paulo e Rio de Janeiro) *sensu* Oliveira-Filho & Fontes (2000), reforça os padrões de distribuição apresentados acima. Porém, são necessário mais estudos para esclarecer os laços entre as Florestas Ombrófilas da bacia RPS.

Desta forma, os padrões mais amplos de similaridade observados neste estudo corroboram os apresentados para o Domínio da Mata Atlântica, no qual há forte influência dos regimes de chuvas e da altitude, e suas correspondentes variações de temperatura. Dentro dos sub-grupos, por sua vez, houve grande importância dos fatores: distância, histórico de perturbação, e aspectos geomorfológicos.

A presença de espécies típicas das Florestas Ombrófilas e das semidecíduas, associada à grande riqueza e diversidade dos fragmentos sugere que estes representem uma área de Tensão Ecológica entre Florestas Ombrófilas Densas e Estacionais Semideciduais. É possível que as características ecotonais dos fragmentos resultem das mudanças abruptas nas características do clima devido à proximidade com a vertente interna da Serra da Bocaina e, também, de sua forte influência em termos de dispersão de propágulos. São necessários estudos nas áreas de Florestas Ombrófilas Densas da região do Médio vale inferior do rio Paraíba do Sul *sensu* Ab'Saber & Bernardes (1958) para melhor compreender as relações fitogeográficas da bacia, em especial quanto aos laços com outras florestas Ombrófilas.

Em todos os fragmentos, foram registradas elevadas riquezas, com a presença de espécies arbóreas raras ou vulneráveis à extinção, além de inúmeras espécies que representam o primeiro registro para o Estado de São Paulo. A partir da constatação das características únicas de cada fragmento aqui estudado, verifica-se que os remanescentes da região são bastante heterogêneos entre si. Disto, resulta que inúmeras espécies estão potencialmente restritas a algumas áreas, ressaltando a importância da proteção de todos os remanescentes. Tal diversidade torna-se mais importante quando se considera a localização destes fragmentos na zona de amortecimento da maior unidade de conservação da bacia do RPS, o Parque Nacional da Serra da Bocaina. Diante do exposto, torna-se premente a criação de unidades de conservação de proteção integral que incluam remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais da bacia RPS. Há, apenas, pequenas áreas protegidas nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro; porém, estas unidades estão inseridas em uma paisagem predominantemente agrícola. Esta necessidade é premente para o Governo do Estado de São Paulo, haja vista que esta formação florestal não é similar às Florestas Estacionais da região oeste do Estado, onde já existem algumas áreas protegidas. Portanto, elas representam um patrimônio único no Estado. A relativa escassez de remanescentes de maior tamanho não deve ser encarada como restrição, pois, como foi constatado neste estudo, mesmo fragmentos com apenas 14 hectares guardam imensa diversidade de flora e fauna (ver anexo 5). Em paralelo ao processo de criação de áreas protegidas, é necessária a presença do Estado nestas regiões incentivando o engajamento dos proprietários rurais na conservação de seus remanescentes, indicando claramente as vantagens diretas e indiretas da manutenção de florestas sobre o patrimônio e qualidade de vida.

## Referências Bibliográficas

- Ab'Saber, A.N. & Bernardes, N. 1958. Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo. In: **Guia de excursão nº4 (XVIII Congresso Internacional de Geografia)**. Edição do Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.
- Ab'Saber, A. N. 2005. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial. São Paulo.
- Aragaki, S. & Mantovani, W. 1998. Estudos estruturais e taxonômicos de trecho de remanescente de floresta no parque Municipal Alfredo Volpi (São Paulo). Pp. 25-36. **Simpósio de ecossistemas da Costa Brasileira**. São Paulo, SP.
- Aguiar, O.T.; Pastore, J.A.; Rocha, F.T. & Baitello, J.B. 2001. Flora Fanerogâmica de um trecho da floresta densa secundária no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha/Indaiá- Cunha (SP). **Revista do Instituto Florestal de São Paulo** 13 (1): 1-18.
- APG [=Angiosperm Phylogeny Group] II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal Linnean Society** 141: 399-436.
- Baitello, J. B.; Hernandez, F.L.; Moraes, P.L.R.; Esteves, R. & Marcovino, J. R. 2003. Lauraceae. In: **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 3. (Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M. & Melhem, T. S., eds.). São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Berg, C.C. 1972. Olmedieae–Brosimeae (Moraceae). In: **Flora Neotropica Monographs** 7: 1-228.
- Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Catharino, E.L.M.; Durigan, G. & Metzger, J.P. 2006. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva do Morro Grande (Plannalto de Ibiúna, SP). **Revista do Instituto Florestal** 18: 121-166.
- Cavalcanti, D.C. 1998. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal transicional no município de Guaratinguetá, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Costa, L.G.S. & Mantovani, W. 1995. Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila, na Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba (SP). **Hoehnea** 22:47-59.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology** 37: 451-460.
- Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Van Den Berg, E.; Fontes, M.A. L.; Vilela, E.A.; Marques, J.J.S.G.S.M. & Carvalho, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do Rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 19 (1): 91-109.
- Carvalho, W.A.C.; Oliveira-Filho, A.T.; Fontes, M.A.L. & Curi, N. 2007. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua em Piedade do Rio Grande, MG. Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 30 (2): 315-335.

- Carvalho-Okano, R. M. 2005. Celastraceae. In: M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd; A.M. Giulietti & T.S. Melhem (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 4. São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Catharino, E.L.M.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.; Durigan, G. & Metzger, J.P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva florestal do morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica** 6(n2)-  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/PT/abstract?article+bn00306022006>.
- Coutinho, L. M. O conceito de Bioma. **Acta Botânica Brasílica** 20 (1): 13-24.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology** 37: 451-460.
- Dean, W. A. 1996. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica**. São Paulo, Companhia das Letras,.
- Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Saito, M. & Baitello, J. B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 23 (4): 371-383.
- Durigan, G.; Santos, J. D. & Gandara, F. B. 2002. Fitossociologia de dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no pontal do Paranapanema, SP. **Revista do Instituto Florestal** 14 (1): 13-26.
- Durigan, G.; Siqueira, M.F.; Franco, G.A.D.C.; Bridgewater, S. & Ratter, J.A. 2003. The vegetation of priority áreas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 60(2): 217-241.
- Durigan, G.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Metzger, J.P. & Catharino, E.L.M. 2008. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 22 (1): 51-62.
- Faria, H. H.; Pires, A.S.; Silva, C. E. F.; Silva, D. A.; Franco, G. A.; Durigan, G.; Kronka, F. J. N.; Manetti, L. A.; Nalon, M. A.; Tabanez, M. F.; Pfeifer, R. M.; Santos, S.; Valladares - Padua, C. 2005. **Parque Estadual do Morro do Diabo - Plano de Manejo**. 1ª ed. Editora Viena Ltda, Santa Cruz do Rio Pardo.
- Felfili, J. M. & Resende, R. P. 2003. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações técnicas florestais** 5 (1). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília.
- Ferreira-Júnior, W.G.; Silva, A.F.; Meira-Neto, J.A.A.; Schaefer, C.E.G.R.; Dias, A.S.; Ignácio, M. & Medeiros, M.C.M.P.M. 2007. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore** 31 (6): 1121-1130.
- Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H.F. & Bezerra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 55:735-767.

- Gandolfi, S. 2000. **História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil).** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Garcia, F.C.P. 1998. **Relações Sistemáticas e fitogeografia do Gênero *Inga* Miller (Leguminosae, Mimosoideae, Ingeae) nas florestas da costa sul e sudeste do Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.
- Gavilanes, M.L.; Brandão, M.; Oliveira-Filho, A.T.; Almeida, R.J.; Mello, J.M. & Avezum, F.F. 1992. Flórula da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. III - Formação florestal. **Daphne** 2 (3): 14-26.
- Germano-Filho, P. 1999. Estudos Taxonômicos do gênero *Bathysa* C.Presl (Rubiaceae, Rondeletieae), no Brasil. **Rodriguésia** 50 (76/77): 49-75.
- Germano-Filho, P. 2007. Bathysa: Rubiaceae. In: M.G.L. Jung-Mendaçolli; M. G. Wanderley; G.J. Sphepherd; T.S. Melhem & A.M. Giulietti (Eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 5. São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Gibbs, P. E; Leitão-Filho, H. F. & Abbott, R. J. 1980. Application of the point-centered quarter method in a floristic survey of na área of gallery Forest at Mogi Guaçu, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 3 (1/2): 17-22.
- Gomes, E.P.C. 1992. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Gomes, E.P.C.; Simey, T.V.F. & Mantovani, W. 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 19 (3): 451-464.
- Gonzaga, A.P.D.; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L.M.; Hargreaves, P. & Machado, J.N.M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 22 (2): 505-520.
- Guaratini M.T.G.; Gomes E.P.C.; Tamashiro J.Y.; Rodrigues R.R. 2008. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 31 (2): 323-337.
- Guedes-Bruni, R.R. 1998. **Composição, estrutura e similaridade de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Henriques, O. K. 2003. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga - SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica** 20 (2): 139-153.
- Ivanauskas, N.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis** 56: 83-99.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico de vegetação brasileira.

**Manuais técnicos em geociências 1:** 1-91.

Ivanauskas, N.M.; Monteiro & R.; Rodrigues, R.R. 2000. Similaridade florística entre áreas de floresta atlântica no estado de São Paulo. **Brazilian Journal Ecology** 1 (2): 71-81.

Joly, C.A.; Aidar, M.P.M.; Klink, C.A.; McGrath, D.G.; Moreira, A.G.; Moutinho, P.; Nepstad, D.C.; Oliveira, A.A.; Pott, A.; Rodal, M.J.N.; Sampaio, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. **Environment and biodiversity** 51 (5/6): 331-348.

Kamino, L.H.Y.; Oliveira-Filho, A.T. & Stehmann, J.R. 2008. Relações florísticas entre as fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade** 4(1-2): 38-77.

Kinoshita, L. S.; Simões, A. O.; Koch, I.; Sales, M. F.; Rio, M. C. S. & Marcondes-Ferreira, W. 2005. Apocynaceae. In: M. G. Wanderley; G.J. Sphepherd; A.M. Giulietti & T.S. Melhem (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 4, São Paulo: FAPESP, RiMa.

Koppen, W. 1948. **Climatologia**. México City, Ed. Fondo Cultura Económica.

Kovach, W.L. 2004. **Multivariate statistical package**. Version 3.1 for Windows.

Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Kanashiro, M.M.; Ywane, M.S.S.; Pavão, M.; Durigan, G.; Lima, L.M.P.R.; Guillaumon, J.R.; Baitello, J.B.; Borgo, S.C.; Manetti, L.A.; Barradas, A.M.F.; Fukuda, J.C.; Shida, C.N.; Monteiro, C.H.B.; Pontinha, A.A.S.; Andrade, G.G.; Barbosa, O. Soares, A.P. 2005. **Inventário Florestal da vegetação natural do estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial.

Landrum, L. R. 1986. *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhinium*, and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica** 45: 1-179.

Lombardi, J.A. & Gonçalves, M. 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 23(3): 255-282.

Lopes, W.P.; Paula, A.; Sevilha, A.C. & Silva, A.F. 2002. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no jardim botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore** 26(3): 339-347.

Lorenzi, H.; Souza, H.M.; Costa, J.T.M.; Cerqueira, L.S.C.; Ferreira, E. 2004. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum.

Lorenzi, H. 1992. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa, Editora Plantarum.

Lorenzi, H. 2002. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol. 2. Nova Odessa, Editora Plantarum.

Los, M.M. 2004. **Florística, estrutura e diversidade em floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos**. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 125p.

- Maas, P.J.M.; Kamer, H.M.; Junnika, L.; Mello-Silva, R. & Rainer, H. 2001. Annonaceae from Central-eastern Brazil. **Rodriguésia** **52** (80): 65-98.
- Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Editora da Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Martins, S.V.; Pellegrini, M.C. & Marangon, L.C. 2002. Composição florística e estrutura de uma floresta secundária no município de Cruzeiro-SP. **Revista Árvore** **26** (1): 35-41.
- Meira-Neto, J. A. A.; Bernacci, L. C.; Grombone, M. T.; Tamashiro, J.Y.; Leitão-Filho, H. F. 1989. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). **Acta Botânica Brasilica** **3**(2): 51-74.
- Meira-Neto, J.A.A. & Martins, F.R. 2002. Composição florística de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore** **26**(4): 437-446.
- Melo, E. 2003. Revisão das espécies do gênero *Coccoloba* P. Browne nom. cons. (Polygonaceae) do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MMA/IBAMA - Ministério Do Meio Ambiente. 2004. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina.** Relatório Técnico. Brasilia. IBAMA. Pp. 998.
- Mori, S.A.; Mattos Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico.** Ceplac, Ilhéus.
- Moreno, M.R.; Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C. 2002. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasilica** **17** (3): 371-386.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley & Sons.
- Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994. Comparison of the Woody flora and soils of six montane semi-deciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** **51** (3): 355-389.
- Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** **32**(4b): 793-810.
- Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Fontes, M A. L.; Van den Berg, E.; Curi, N.; Carvalho, W. A. C. 2004a. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada dos perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica** **27** (2): 291-309.
- Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Vilela, E.A.; Curi, N. & Fontes, M.A.L. 2004b. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary Forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. **Revista Brasileira de Botânica** **27**(4): 685-701.
- Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Werneck, M.; Brina, A.E.; Vidal, C.V.; Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica *sensu lato* na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). **Rodriguésia** **56** (87): 185-235.

- Oliveira-Filho, A.T. 2006. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Editora UFLA, Lavras.
- Oliveira-Filho, A.T.; Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R.T.; Ratter, J.A.; Lewis, G.P. (eds.). **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation**. Boca Raton, EUA: CRC press.
- Pastore, J. A. 2003. Meliaceae. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giulietti, A.M. & Melhem, T.S (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 3, São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Peixoto, G.L.; Martins, S.V.; Silva, A.F. & Silva, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **18**(1): 151-160.
- Pennington, T. D.; Styles, B.D. & Taylor, D. A. H. 1981. Meliaceae. **Flora Neotropica Monographs** **28**: 235-244.
- Pereira, I.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Botelho, S.A.; Carvalho, W.A.C.; Fontes, M.A.L.; Schiavini, I. & Silva, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia** **57** (1): 103-126.
- Pielou, E.C. 1984. **The interpretation of ecological data**. “A Wiley-Interscience publication”.
- Pifano, D.S.; Valente, A.S.M.; Castro, R.M.; Pivari, M.O.D.; Salimena, F.R.G. & Oliveira-Filho, A.T. 2007. Similaridade entre os habitats da vegetação do Morro do Imperador, Juiz de Fora, Minas Gerais, com base na composição de sua flora fanerogâmica. **Rodriguésia** **58**(4): 885-904.
- Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the Woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** **60**(1): 57-109.
- Reitz, P.R. & Klein, R.M. 1974. **Flora Ilustrada Catarinense. Palmeiras**. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues.
- Rizzini, C.T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia** **25**(1): 1-64.
- Rodrigues, R.R. 1986. **Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiaí, SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Rodrigues, R.R.; Morellato, L.P.C.; Joly, C.A. & Leitão Filho, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **12**: 71-84.
- Rodrigues, R. R. & Nave, A. 2000. Heterogeneidade Florística de Matas Ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, R.R. (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. EDUSP/FAPESP. São Paulo.
- Rodrigues L.A.; Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Botrel, R.T. & Silva, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botânica Brasílica** **17**: 71–87.

- Rohwer, J. G. 1988. The genera *Dicypellium*, *Phyllostemonodaphne*, *Systemonodaphne*, and *Urbanodendron* (Lauraceae). **Botanische Jahrbücher für Systematik** **110**: 157–171.
- Roizman, L.G. 1993. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rolim, S.G.; Ivanauskas,N.M.; Rodrigues,R.R.; Nascimento, M.T.; Gomes, J.M.L.; Folli, D.A.; Couto, H.T.Z. 2006. Composição Florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **20**(3): 549-561.
- Salis, S.M.; Shepherd, G.J. & Joly, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio** **119**: 155-164.
- Santos, M. F. 2009. Análise florística em Floresta Estacional Semidecidual na encosta leste da Serra do Cipó, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Santos, K. 2003. **Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional semidecidual da área de proteção ambiental do município de Campinas – SP.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Santos, K. & Kinoshita, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas - SP. **Acta Botânica Brasílica** **17**(3):325-341.
- Santos, K.; Kinoshita, L.S. & Santos, F.A.M. 2007. Tree species composition and similarity in semideciduous Forest fragments of southeastern Brazil. **Biological Conservation** **135**: 268-277.
- Scudeller, V.V.; Martins, F.R. & Shepherd, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology** **152**: 185-199.
- Serafim, H.; Franco, F. L.; Jim, J.; Cicchi, P. J. P.; Ienne, S; Peccinini-Seale, D. M.; Batistic, R. F.; Sena, M. A. & Duarte, M. R. 2006. **Levantamento Preliminar da Herpetofauna do Município de São José do Barreiro, Vale do Paraíba, SP.** In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, 2006, Londrina. CD-ROM com Resumos do XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia. Londrina: Sociedade Brasileira de Zoologia, V. 1.
- Serafim, H.; Cicchi, P.J.P.; Ienne, S. & Jim, J. 2008. Anurofauna de remanescentes de Floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** **8**(2): BiotaNeotrop. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn01008022008>> acessado em 17/10/2008.
- Silva, A.F. & Leitão-Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** **5**: 43-52.
- Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revista Brasileira de Botânica** **24**(1): 51-62.
- Silva, A.F. 1989. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos - SP.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Silva, N.R.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A. & Souza, A.L. 2004. Composição florística e estrutura de uma Floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore** **28**(3): 397-405.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. **TAXON** **55**(3): 705-731.
- Spolidoro, M.L.C.V. 2001. **Composição e estrutura de um trecho de floresta no médio Paraíba do Sul, RJ.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 90p.
- Souza, G.R.; Peixoto, A.L.; Faria, M.J.B. & Zaú, A.S. 2007. Composição Florística e aspectos estruturais do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta Atlântica no médio Vale do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. **Scientibus Série Ciências Biológicas** **7**(4): 398-409.
- Sommer, G. V.; Ferrucci, M. S. & Rosa, M. M. T. 2009. Sapindaceae: *Cupania*. In: M. G. L. Wanderley; G.J. Sphepherd; T.S. Melhem; A.M. Giulietti & S.E. Martins, (eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 6. São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Soares, M.P.; Saporetti-Junior, A.W.; Meira-Neto, J.A.A.; Silva, A.F. & Souza, A.L. 2006. Composição florística do estrato arbóreo de floresta atlântica interiorana em Araponga – Minas Gerais. **Revista Árvore** **30** (5): 859-870.
- Stapf, M. N. S. 2007. **Avaliação da Classificação infragenérica de Cordia L. (Cordiaceae) e revisão taxonômica de Cordias SECT. Pilicordia DC. Para o Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia.
- Sztutman, M. & Rodrigues, R.R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Paríquera-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **25** (2): 161-176.
- Tabarelli, M. 1997. A regeneração da floresta Atlântica Montana. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **20**: 57-66.
- Tabarelli, M.; Villani, J. P. & Mantovani, W. 1997. Aspectos da sucessão secundária em trecho da floresta Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal, São Paulo** **5** (1): 99-112.
- Tomasulo, P.L.B. 1995. **Análise da composição florística e estrutura da vegetação como subsídio ao plano de manejo para o Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Ter Braak, C. J. F. 1995. Ordination. In: Jongman, R.H.G.; ter Braak, C.J.F. & van Tongeren, O.F.R. (Eds.). **Data analysis in community and landscape ecology.** Cambridge, Cambridge University Press.
- Torres, R.B.; Martins, F.R. & Kinoshita, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **20**(1): 41-49.
- Vasconcelos, P.C.S. 1992. **Fitossociologia de uma vegetação em sucessão secundária, no Vale do Paraíba, São Paulo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

- Van Den Berg, E. & Oliveira-Filho, A. T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, Minas Gerais, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica** **23**(3): 231-253.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro-RJ: FIBGE.
- Zappi, D.C. 2007. *Genipa*: Rubiaceae. In: M.G.L. Jung-Mendaçolli; M. G. Wanderley; G.J. Sphepherd; T.S. Melhem & A.M. Giulietti (Eds.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, Vol. 5. São Paulo: FAPESP, RiMa.
- Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** **28**(1): 191-202.

---

## CAPÍTULO 2



**Mata da Fazenda São Domingos – Areias, SP**

Foto: Herbert Serafim.

**Florística e fitossociologia de três fragmentos florestais da zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Vale do Paraíba, São Paulo.**

---

## CAPÍTULO 2

### **Florística e Fitossociologia de três fragmentos florestais da Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Vale do Paraíba, São Paulo.**

**Abstract** (Floristics and phytosociology of tree species in three forest fragments in the Serra da Bocaina National Park buffer zone, Vale do Paraíba, São Paulo.)

Brazilian seasonal semi-deciduous forests occur as highly fragmented areas, in the ‘Paulista’ stretch of the river Paraíba do Sul, predominant fragments normally covering up to 20 hectares. Several structural and functional modifications possibly arose from the process of forest fragmentation. In order to evaluate these, species composition and structural and ecological aspects of the tree community in three fragments (two of 14 ha. and one 300 ha.), were compared. 135 quarter-centered-points were sampled in each, taking into consideration trees with trunk circumferences equal or wider than 15 cm. 1620 individuals, belonging to 227 species, 138 genera and 51 families, were recorded. 63 species were compounded by random collectioning, to a total of 290. The families with the highest number of species were Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae and Annonaceae. The total number of species varied from 165 to 178, Shannon diversity indexes from 3,88 to 4,4, and floristic similarity indexes (Jaccard) from 0,38 a 0,454. 13 of the species were novel for São Paulo State and five considered threatened. The fragments were in advanced stages of succession, with predominant zochory, attesting to the importance of this area for the maintenance of regional fauna. There are no conservation units including remnants of semi-deciduous forests in the Paraíba do Sul River Basin. This aspect seriously compromises the conservation of an important part of a unique biota in this type of environment.

**Key words:** conservation, diversity, richness, forest fragmentation, Atlantic forest.

## **Resumo**

As Florestas Estacionais Semideciduais brasileiras apresentam-se demasiadamente fragmentadas e, na bacia do rio Paraíba do sul paulista, predominam fragmentos com até 20 hectares (ha). Considerando a predominância de fragmentos de pequeno tamanho e a ausência de estudos florísticos realizados em fragmentos maiores e em bom estado de conservação nessa área, o presente estudo objetivou conhecer e comparar a composição florística, a estrutura e aspectos ecológicos do componente arbóreo de 3 fragmentos. O fragmento maior (300 ha) situa-se no município de Areias e os 2 menores (14 ha cada), em São José do Barreiro ( $22^{\circ}41'S$ ;  $44^{\circ}33'W$ ). Para a amostragem, foram lançados 135 pontos quadrantes em cada um dos fragmentos, e incluídos os indivíduos com PAP $\geq$  15cm. Foram registrados 1.620 indivíduos, 227 espécies, 138 gêneros e 51 famílias. As coletas extensivas acresceram 63 espécies, totalizando 290. As famílias Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Annonaceae apresentaram a maior riqueza de espécies na amostragem fitossociológica. A riqueza de espécies variou entre 165 e 178, a partir da amostragem total, e os índices de diversidade variaram entre 3,88 e 4,4. A similaridade florística entre os fragmentos foi alta, com índice de Jaccard variando de 0,38 a 0,454. Há 13 novos registros citados para o Estado de São Paulo, com a presença de cinco espécies ameaçadas. Os fragmentos apresentam-se em estágio avançado de sucessão, com predomínio de zoocoria, o que demonstra a sua importância ecológica para a manutenção da fauna. Ressaltamos ainda que o Vale do Paraíba paulista não possui unidades de conservação de proteção integral que incluem remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, o que compromete seriamente a conservação de parte importante da biota, que é exclusiva deste tipo florestal, como constatado neste estudo.

**Palavras-chave:** conservação, diversidade, riqueza, fragmentação florestal, Mata Atlântica.

## **INTRODUÇÃO**

As Florestas Estacionais Semideciduais têm ampla distribuição no interior do estado de São Paulo, ocorrendo em áreas de clima, solo e relevos variados, mas com uma característica climática muito constante: invernos secos e frios e verões quentes e úmidos (Leitão Filho 1982). Possui precipitações anuais entre 1500 e 2000 mm, concentradas de 40% a 50% em três meses, temperaturas médias de 18°C a 22°C e absolutas de - 4°C a 40°C (Mantovani 2003). Esta sazonalidade determina uma de suas características mais marcantes: durante a estação seca, em geral de abril a setembro, cerca de 50 a 70% de suas espécies perdem folhas (Morellato *et al.* 1989; Morellato & Leitão Filho 1992). Os picos de brotamento e floração ocorrem de setembro a novembro durante a transição da estação seca para a chuvosa, e são fortemente influenciados pela temperatura e sazonalidade na precipitação (Morellato *et al.* 1989; Morellato 1991; Morellato & Leitão Filho 1992; Santos & Kinoshita 2003). Estas florestas encontram-se entremeadas por outros tipos vegetacionais, como matas ciliares, cerrados e cerradões (Leitão-Filho 1982), o que contribui para a sua heterogeneidade e condição ecotonal (Ivanauskas *et al.* 1997; Rodrigues & Nave 2000). Na região Sudeste brasileira, muitos remanescentes deste tipo florestal têm sido estudados nas últimas duas décadas do ponto de vista florístico e estrutural (Leitão-Filho 1992; Garcia & Pirani 2005; Costa & Mantovani 1995; Torres *et al.* 1997; Rodrigues & Nave 2000; Durigan *et al.* 2000; Dislich *et al.* 2001; Stranghetti *et al.* 2003; Santos & Kinoshita 2003; Carvalho *et al.* 2005a; Yamamoto *et al.* 2005). Vários estudos mostraram que essas florestas são bastante heterogêneas em relação à composição florística, que varia entre os fragmentos (Torres *et al.* 1997; Metzger *et al.* 1998; Ivanauskas *et al.* 1999, Santos *et al.* 2007) e mesmo em diferentes áreas de um mesmo fragmento (Botrel *et al.* 2002; Santos 2003; Carvalho *et al.* 2005b; Catharino *et al.* 2006). Esta heterogeneidade estaria associada à altitude, tipo de solo, precipitação, perturbações antrópicas, topografia, dentre outros fatores (Meira Neto *et al.* 1989; Leitão-Filho 1992; Salis *et al.* 1995; Oliveira-Filho *et al.* 1997; Torres *et al.* 1997; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Botrel *et al.* 2002; Ivanauskas *et al.* 2002; Santos 2003; Mantovani 2003; Durigan *et al.* 2008). As Florestas Estacionais Semideciduais também foram alvo de estudos quanto à altitude na qual se daria a divisão das formações Montana e Submontana. Embora não haja consenso, o limite entre estas formações no estado de São Paulo estaria entre 700 e 1000 m (Meira Neto *et al.* 1989; Veloso et al. 1991; Leitão-Filho 1992; Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997). Torres *et al.* (1997) verificaram a existência de uma baixa similaridade específica entre os levantamentos da Floresta Estacional Semidecidual no estado de São Paulo e concluíram que os baixos valores de similaridade indicariam um padrão predominante de distribuição geográfica restrita, em que as espécies arbóreas tenderiam a ocorrer

apenas em um ou em poucos locais. Torres *et al.* (1997) enfatizaram o fato de que a diversidade alfa da Floresta Estacional Semidecidual paulista, estimada pelo índice H' de Shannon, tem a mesma ordem de grandeza que a de florestas amazônicas de terra firme. Segundo Yamamoto *et al.* (2005), isso significa que as áreas remanescentes de florestas do interior do estado de São Paulo preservam uma diversidade muito alta e pouco conhecida. A destruição destes remanescentes representará uma grande perda de diversidade genética e biológica, uma vez que tanto quanto a Mata Atlântica sensu stricto (Floresta Ombrófila Densa), as Florestas Semidecíduas do interior são formações vegetais muito importantes, seja pela grande extensão, seja pela sua variação florística e estrutural (Durigan *et al.* 2000).

Em São Paulo, a devastação reduziu para pouco mais de 7% (1.731.472 ha) a área coberta por florestas naturais que ocupavam 81,8% do território paulista (20.450.000ha) (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE 1993). Todavia, um recente estudo realizado entre 2000 e 2001 registrou um incremento de 3,8% ou 126.557 hectares, indicando uma estabilização na tendência histórica de desmatamentos. Atualmente o estado de São Paulo possui 3.457.301 ha de cobertura vegetal natural (13,94%) (Kronka *et al.* 2005). Dentre as formações florestais do estado, as Florestas Estacionais Semideciduais foram as mais devastadas e fragmentadas (Mantovani 2003; Kronka *et al.* 2005). O processo de substituição da vegetação nativa, principalmente da cobertura florestal, em função da expansão das atividades agropecuárias e das malhas urbanas, assim como do extrativismo, ocasionou, no interior do estado, a fragmentação das florestas, resultando na formação de pequenas manchas ou de fragmentos isolados (Dean 1996; Fonseca & Rodrigues 2000; Mantovani 2003; SP: SMA/IF 2005).

Fragmentação florestal é a substituição de amplas áreas de floresta nativa por outros ecossistemas, deixando uma série de manchas remanescentes ou fragmentos de mata entremeados por uma matriz de vegetação diferenciada e/ou de usos diversos (Murcia 1995). A interação entre o fragmento florestal e a matriz se dá por meio de uma transição abrupta, a região da borda do fragmento, e é chamado “efeito de borda”. A distância da penetração de tais alterações em direção ao interior da mata varia com a idade, orientação, fisionomia, matriz e histórico do fragmento, da borda e da matriz (Murcia 1995). Em termos abióticos, há um aumento na penetração de luz, elevação da temperatura e redução da umidade do ar e do solo (Kapos 1989; Mattlack 1993). Dentre os efeitos bióticos deste processo estariam a perda da diversidade, mudanças na composição florística, aumento de espécies associadas às atividades antrópicas e de espécies características de ambientes perturbados, como lianas (Viana *et al.* 1997; Laurance *et al.* 2001; Tabarelli *et al.* 1999; Rozza 2003), bambus (Tabanez & Viana 2000) e espécies dos estádios sucessionais iniciais (Tabarelli *et al.* 2004; Oliveira *et al.* 2004; Bernacci *et al.* 2006), alterações nas guildas de dispersão e nos padrões de abundância das espécies

florestais (Murcia 1995; Lovejoy *et al.* 1996; Laurance *et al.* 1998; Girão *et al.* 2007). Em relação às espécies arbóreas verifica-se que há grande competição por parte das lianas por luz, umidade e nutrientes do solo, o que contribui para a redução do crescimento das árvores (Tabanez *et al.* 1997; Rozza 2003). Além disso, as lianas causariam danos à estrutura da árvore hospedeira, ocasionando quebra ou até sua queda (Laurance *et al.* 2000; Rozza 2003). Tabarelli *et al.* (1998, 1999) verificaram que áreas menores apresentam maior número de espécies dispersas por fatores abióticos, maior número de espécies pioneiras ou de estágio sucessional inicial, e menor número de espécies de dossel. Henriques (2003) estudando fragmentos de Floresta Estacional do município de Ribeirão Preto, sugeriu que os fatores de perturbação podem ter efeito mais importante que o tamanho dos fragmentos sobre a riqueza das categorias de dispersão e sucessão.

A amplitude das alterações tem sido associada, principalmente, ao tamanho dos remanescentes florestais (Turner 1996), e à forma: formas irregulares apresentam maior relação perímetro-área e, portanto, maior proporção de bordas e menor proporção de área core (Murcia 1995; McGarical *et al.* 2002). Fragmentos pequenos comportariam menor heterogeneidade ambiental do que fragmentos grandes, devido à sua área reduzida e razão borda/interior maior; consequentemente, teriam menor número de espécies e populações menores, que estariam mais sujeitas à extinção (Hill & Curran 2001). Porém, muitos fragmentos, mesmo pequenos, continuam a possuir níveis altos de diversidade vários anos após o isolamento (Tabanez & Viana 2000; Santos 2003; Santos *et al.* 2007), sendo que certas espécies podem ser capazes de sobreviver indefinidamente em paisagens fragmentadas (Turner 1996).

A situação crítica em que se encontram os remanescentes florestais da região Sul e Sudeste, e em especial as matas ciliares, que se destacam como importantes refúgios para a fauna terrestre e aquática, como corredores de fluxo gênico vegetal e animal e como meios essenciais para a proteção do solo e dos recursos hídricos (Barrella *et al.* 2000, Lima & Zakia 2000), motivou uma série de iniciativas voltadas para sua conservação ou recuperação. A partir da década de 1970, estudos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de matas ciliares foram intensificados no Brasil, particularmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais, com o intuito de fornecer subsídios para projetos de recuperação florestal (Leitão-Filho 1982; Rodrigues 1992; Rodrigues & Gandolfi 1996; Ivanaukas *et al.* 1997; Ivanauskas *et al.* 2002; Rodrigues 1999; Rodrigues & Nave 2000; Rodrigues *et al.* 2009). A escolha das espécies arbóreas a serem usadas por esses programas deve ser baseada em levantamentos feitos na região (Rodrigues & Gandolfi 1996; SP:SMA 2004; Rodrigues *et al.* 2009). Além da diversidade, a escolha das espécies deve considerar aspectos como: especificidade de ambientes, características sucessionais e padrões de abundância na comunidade (Rodrigues & Gandolfi 1996). Outro aspecto importante é a

variabilidade genética das sementes a serem usadas para a produção de mudas, que é condição necessária para a perpetuação das espécies em gerações sucessivas, e possibilita que as populações possam evoluir em seu novo habitat (SP:SMA 2004; McKay *et al.* 2005). É importante ressaltar que o uso de espécies da região contribui não apenas para a reconstituição das florestas e a manutenção dos recursos hídricos, mas também para a preservação das próprias espécies e da fauna nativa a elas associadas (Torres *et al.* 1992; Rodrigues 1999). Diversos autores tem enfatizado a necessidade de realização de estudos relacionados aos estádios sucessionais e processos ocorrentes em fragmentos localizados em propriedade rurais, com especial atenção aos topo de morros e áreas de vegetação ciliar, já que estes representam as zonas intersticiais mais propícias ao restabelecimento do fluxo gênico entre populações, além de serem, por lei, áreas de preservação permanente (Stranghetti *et al.* 2003; Silva *et al.* 2004)

A partir da análise do componente arbóreo de três fragmentos, um com 300 ha e dois com 14 ha, classificados como Floresta Estacional Semidecidual, pretende-se responder às seguintes questões: (a) os fragmentos pequenos apresentam riqueza e diversidade menores do que o fragmento grande?; (b) os fragmentos pequenos são mais semelhantes entre si, do ponto de vista florístico e estrutural, do que com o fragmento grande? (c) os fragmentos pequenos são mais semelhantes entre si, em termos de guildas de dispersão e sucessão, do que com o fragmento grande?; (d) existem diferenças nos três fragmentos entre as famílias e espécies mais importantes em termos fitossociológicos?

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

Os fragmentos deste estudo pertencem aos municípios de Areias (22°33'S; 44°41'W) e São José do Barreiro (SJB) (22°41'S; 44°33'W), que se localizam na região do médio Vale Inferior, estendendo-se do município de Cachoeira Paulista (SP) até Anta (RJ) (Ab'Sáber & Bernardes 1958). Nas áreas serranas dos municípios de Areias e SJB encontra-se o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), com 104.000 ha, que representa a segunda maior área de Floresta Atlântica protegida no país e o maior Parque Nacional da região sudeste (MMA/IBAMA 2004). Esta importante unidade de conservação é composta de remanescentes em bom estado de conservação, de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e de Campos de altitude (cume a 2088m) (Behling *et al.* 2007). Contudo, a área do Parque não inclui remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual (MMA/IBAMA 2004), que são encontrados apenas na zona de amortecimento, composta por inúmeras propriedades particulares da região e sujeitas a diversas formas de uso e ocupação do solo. Os três fragmentos deste estudo são

classificados como Floresta Estacional Semidecidual, sensu Veloso *et al.* (1991) e situam-se na zonas de contato (ecótono) entre a Floresta Estacional e a Ombrófila Densa (Figs. B a D) (Kronka *et al.* 2005). Os fragmentos Atibaia (ATI) (Figs. D e E) e Mascote (MAS) (Figs. D e F) pertencem à Fazenda Atibaia, possuem aproximadamente 14 hectares (ha), cota média de 550m de altitude e encontram-se no município de São José do Barreiro (SJB). O fragmento São Domingos (SDO) (Figs. D e G) pertence à Fazenda São Domingos e está localizado no município de Areias. Este fragmento possui cerca de 300 ha e ocupa áreas desde o topo dos morros, em cotas de até 940 m de altitude, até a região das várzeas do ribeirão do Incluso (693m de altitude). Representa o maior remanescente contínuo de Floresta Estacional dos dois municípios deste estudo e um dos maiores de todo o Vale do Paraíba paulista (Atlas do Programa Biota/Fapesp disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>). A maior distância entre os três fragmentos é de 6 km (Fig. C), entre ATI e SDO. Estes fragmentos estão inseridos em uma matriz composta principalmente por pastagens, sapezais, monoculturas de cana e eucalipto, reflorestamentos e pequenos assentamentos humanos (Figs. C a U). Segundo histórico dos proprietários das áreas, estes fragmentos encontram-se com o atual formato há pelo menos 60 anos, e têm pelo menos 80 anos. Tais aspectos foram parcialmente confirmados a partir dos dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br/atlas>) e da Carta do IBGE (Folha SF-23-Z-A-IV-2/ 1992) para o município de SJB. O histórico de perturbação antrópica foi traçado a partir de entrevistas com os moradores e observações de campo (Tab. A). Atualmente uma das maiores ameaças decorre do uso do fogo para a manutenção de pastagens (MMA/IBAMA 2004; Serafim *et al.* 2008). Todos os fragmentos pertencem à região norte da Zona de Amortecimento do PNSB, que abrange um raio de 10 km ao redor da Unidade. A temperatura média anual é de 20°C para os fragmentos ATI e MAS e 19°C para o fragmento SDO. O índice pluviométrico médio anual é de 1501 mm para ATI e MAS e 1499 mm para SDO (Hijmans *et al.* 2005), definindo um clima menos úmido do que o apresentado no Planalto da Bocaina, com características similares ao Vale do Paraíba (MMA/IBAMA 2004), que pode ser classificado como Cwa de Köppen (Vasconcelos 1992; Arguello & Sausen 2007). Os relevos podem ser suavemente ou fortemente ondulados e montanhosos (MMA/IBAMA 2004). O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (MMA/IBAMA 2004). Os critérios para a escolha de cada área foram: similaridade fisionômica e estágio sucessional avançado, verificados por meio da análise segundo a plataforma de dados do Atlas do Programa Biota/Fapesp (<http://sinbiota.cria.org.br/atlas>); visita para constatação de realidade de campo; facilidade de acesso oferecida; obtenção de autorização dos proprietários para a realização do trabalho; e, por fim, localização na Zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina. A localização dos fragmentos nesta região deu-se em

função da insipiente proteção das Florestas Estacionais Semideciduais na bacia do rio Paraíba do Sul e da possibilidade de expansão dos limites do PNSB, que não inclui este bioma em seus domínios.

## Métodos

Para a análise do componente arbóreo dos três fragmentos deste estudo foi utilizado o método de quadrantes (Cottam & Curtis 1956), devido à sua maior agilidade e acurácia no campo, e possibilidade de amostragem de uma maior diversidade de ambientes (Martins 1991; Durigan 2003). Foram amostrados os indivíduos com perímetro à altura do peito iguais ou maiores que 15 cm ( $PAP \geq 15$  cm, aproximadamente 4,78 cm de diâmetro). Também foram realizadas coletas extensivas, que incluíram indivíduos a partir de 10 cm de PAP. Cada árvore amostrada recebeu uma placa de alumínio com um número de identificação, tendo sido estimada a sua altura máxima, medido o PAP (com fita métrica), e registradas as observações de campo (características do tronco, deciduidade, floração, frutificação, presença de seiva, odores, espinhos, etc.).

A fim de melhor amostrar a heterogeneidade ambiental e as particularidades florísticas de cada um dos fragmentos, a amostragem foi realizada na região ciliar e no interior dos fragmentos, em áreas distantes pelo menos 15 m da borda. Foram incluídas áreas semelhantes, tanto do ponto de vista da fisionomia da vegetação, quanto da área percorrida e do ambiente físico (condições de altitude e drenagem). A amostragem em cada fragmento foi distribuída em nove conjuntos amostrais (blocos), distando pelo menos 100 m uns dos outros, em cada área. Cada bloco amostral foi composto de 15 pontos quadrantes em duas fileiras, distantes 10m, sendo sete pontos em uma fileira e oito na paralela. Foi obedecido um intervalo de dez metros entre pontos, acrescidos em um metro ou mais sucessivamente, em caso de sobreposição com a amostragem anterior ou a lateral. Foram amostrados 135 pontos quadrantes em cada um dos fragmentos, totalizando 540 indivíduos em cada área e 1620 indivíduos no total. A coleta foi feita com tesoura de alta-poda, atiradeira de punho e escalada. O material botânico fértil ou vegetativo coletado para identificação foi prensado, seco em estufa e herborizado segundo Mori *et al.* (1989). As coletas estenderam-se de janeiro de 2007 a agosto de 2009. Foram realizadas seis viagens para a amostragem dos pontos quadrantes e mais 14 para coleta extensiva e busca de indivíduos não encontrados férteis nos pontos quadrantes.

A identificação dos exemplares foi feita com o auxílio de bibliografia ampla, comparações com materiais depositados em herbário (SP e RB), além de consulta a especialistas para identificar alguns materiais ou para confirmar identificações (Anexo 1). Para a apresentação dos táxons, foi adotado o sistema de classificação do APG II (2003) e Smith *et al.* (2006) para

“Pteridófitas”. Os binômios utilizados estão baseados em Oliveira-Filho (2006), à exceção de quando houve parecer diferente de um especialista consultado ou foi encontrada uma revisão recente. As amostras de materiais botânicos estão depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (SPF) e duplicatas serão enviadas aos Herbários do Instituto de Botânica de São Paulo (SP) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Os nomes populares foram obtidos dos auxiliares de campo, de moradores locais e de fontes bibliográficas diversas.

A similaridade na composição florística dos fragmentos foi avaliada por meio do índice de Jaccard (Pielou 1984). As relações de similaridade entre os fragmentos foram investigadas por meio da análise de agrupamento UPGMA, utilizando-se o programa MVSP (Kovach 2004). A diversidade de cada fragmento foi calculada por meio dos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de eqüabilidade de Pielou ( $J'$ ) em base logarítmica natural (Brower & Zar 1984, Magurran, 1988). Para verificar se a proporção de indivíduos e espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas diferia entre os fragmentos, as espécies foram agrupadas por síndromes de dispersão. Foram consideradas espécies zoocóricas aquelas que produzem frutos carnosos (baga ou drupa), sementes ariladas ou diásporos com adaptações que permitem dispersão por animais; anemocóricas, as espécies cujos diásporos apresentam formas, estruturas ou dimensões que permitem a dispersão pelo vento; e autocóricas, as espécies com diásporos que não apresentam nenhuma das características indicadas acima (Mantovani & Martins 1988). As espécies que não foram encontradas com frutos tiveram o tipo de síndrome de dispersão determinada por meio de verificação em herbário e/ou indicações bibliográficas.

As informações sobre o estádio sucessional de cada uma das espécies, considerando-se sua exigência de luz e seu ciclo de vida, foram definidas, a princípio, de acordo com os critérios estabelecidos por Gandolfi (1991, 2000), considerando-se a categoria funcional das umbrófilas (Catharino *et al.* 2006). Foram consideradas pioneiras, as espécies de ciclo de vida curto completado sob condições de pleno Sol para estabelecimento e reprodução. As secundárias iniciais foram consideradas como sendo aquelas que necessitam de plena luz para o crescimento e reprodução. Secundárias tardias foram consideradas as espécies longevas, que crescem à sombra, mas necessitam de plena luz para reprodução. As umbrófilas correspondem às espécies que completam todo seu ciclo de vida à sombra das outras árvores (i.e. as espécies de subosque). As espécies para as quais não se obteve dados foram denominadas “Não classificadas”. A classificação baseou-se em dados de literatura, principalmente em Lorenzi 1998 e 2000; Gandolfi 2000; Ivanauskas *et al.* 2002; Martins *et al.* 2002; Catharino *et al.* 2006). Para as espécies não encontradas na literatura, a classificação foi baseada em observações em campo, obedecendo aos critérios de Gandolfi (2000). Quando houve diferença na classificação das

espécies, optou-se pela classificação mais comum na literatura e na experiência dos autores deste estudo quanto ao comportamento das espécies no campo. A vegetação foi classificada de acordo com seu estádio sucessional, adotando-se um dos critérios propostos por Budowski (1970): a proporção relativa entre o número de indivíduos de espécies iniciais (pioneeras e secundárias iniciais) e o de tardias (secundárias tardias), que compõem o dossel da mata, considerando-se mais de 50% dos indivíduos de um estádio como determinante deste.

A partir dos dados dos pontos quadrantes, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), e índice de valor de importância (IVI) (Martins 1991). Para o cálculo da densidade absoluta foi utilizado o método proposto por Durigan *et al.* (2002). Para tal, foram construídas 36 parcelas de 20 X 5 m ( $100\text{m}^2$ ), em cada fragmento, totalizando  $3600\text{ m}^2$ . As parcelas foram posicionadas de maneira sistemática ao longo de cada uma das transecções, com o ponto quadrante dos extremos de cada transecto sendo o ponto de início. Nestas parcelas, foram apenas contabilizados os indivíduos com PAP  $\geq 15\text{ cm}$ . Para a análise da estrutura, foram construídos gráficos de classes de altura e diâmetro considerando intervalos de classe exponencialmente crescentes, como propõem Oliveira-Filho *et al.* (2001). Tal distribuição compensa o decréscimo existente nas classes de tamanho maiores, além de permitir uma melhor visualização das classes diamétricas maiores e de baixa densidade.

## RESULTADOS

**Composição florística, riqueza e similaridade** - Dentre os 1620 indivíduos coletados nos pontos quadrantes, foram encontradas 227 espécies pertencentes a 138 gêneros e 51 famílias. A coleta extensiva acrescentou 63 espécies (21,7%) à lista final, que atingiu 290 espécies (Tab. 2.1 e 2.2). Destas, 288 (99,31%) foram identificadas no nível específico, e duas (*Byrsonima* e *Cinnamomum*) permaneceram no nível genérico (0,69%). Onze espécies (3,79%) constam como *a conferatum* (cf.) ou *affinis* (aff.) por falta de material reprodutivo para a confirmação das identificações. (Tab. 2.2). Considerando os dados dos pontos quadrantes, o fragmento grande, SDO, apresentou maior número de famílias (41), porém, um dos fragmentos pequenos, MAS, apresentou maior número de gêneros (97) e de espécies (133) (Tab. 2.1). Acrescentando os dados da coleta extensiva, a maior riqueza foi a apresentada pelos dois fragmentos pequenos, ATI, 178 espécies, seguido por MAS com 176, enquanto SDO apresentou 165 (Tab. 2.1). As espécies que ocorreram em somente um fragmento totalizaram 121 (53,53% do total dos pontos-quadrantes) segundo dados da amostragem de quadrantes, e 137 espécies (48% da amostragem geral) segundo os dados da amostragem geral (Tab. 2.1). O fragmento maior, SDO, apresentou o maior

número de espécies exclusivas, 49, seguido por MAS e ATI com 42 e 30, respectivamente. Do total de espécies dos pontos quadrantes, 40 ocorreram em todos os fragmentos, representando 17,7% do total amostrado (Tab. 2.2).

**Tabela 2.1.** Aspectos florísticos dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP, e também para o conjunto das áreas. Constam número de indivíduos, famílias (Fam.), gêneros (Gen.), espécies (spp.), espécies exclusivas da amostragem de quadrantes (spp. exclus.), espécies acrescidas pela coleta extensiva (Acrésc. ext.) e de espécies exclusivas considerando toda a amostragem (spp. exclus. geral). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

Fragmento	Nº Indivíduos	Fam.	Gen.	spp.	spp. exclus.	Acrésc. ext.	Acrésc. ext. (%)	spp. exclus. geral	Total (Spp.)
ATI	540	33	88	114	30	64	56,14	51	178
MAS	540	38	97	133	42	43	32,33	40	176
SDO	540	41	91	125	49	40	32	46	165
Total	1620	51	139	227	121	64	28,3	137	290

**Tabela 2.2.** Distribuição das famílias e espécies amostradas nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP, e classificação em grupos ecológicos (Grupo ecol.). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Classificação sucessional (CS): pioneira (PI), secundária inicial (SI), secundária tardia (ST), umbrófila (UM), não classificada (NC); síndrome de dispersão (SD): anemocoria (ANE), zoocoria (ZOO), autocoria (AUT); Nomes populares utilizados na região; Registro da espécie nos pontos quadrantes (X); apenas na coleta extensiva (E).

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.		Fragmento		
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá / vinhático	SI	ANE	X	E	X
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	tapiriri / peito-de-pomba	SI	ZOO	X		
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch	fruto-de-pomba	ST	ZOO			X
<b>Annonaceae</b>						
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	jambunhã	ST	ZOO		X	
<i>Annona cacans</i> Warm.	araticum-cagão	ST	ZOO	X	X	X
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	condessa-do-mato	NC	ZOO	E		
<i>Annona laurifolia</i> (Schltdl.) H.Rainer	condessa-do-mato	SI	ZOO	X	X	X
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	fruta-do-conde	NC	ZOO			X
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-do-mato	SI	ZOO		E	X
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil. .	pindaíba	ST	ZOO			X
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	pindaíba-preta	ST	ZOO	X	X	X
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	pacová	SI	ZOO	X	X	X
<i>Trigynaea oblongifolia</i> Schltdl.	banana-de-macaco	ST	ZOO	E	X	
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba / pimenteira vermelha	SI	ZOO	X	X	X
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	pimenteira-branca	PI	ZOO	X	X	X
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Aspidosperma camporum</i> Müll.Arg.	guatambu-peroba	ST	ANE	X	X	X
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	ST	ANE	X	X	
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	mangueira-do-mato	ST	ANE	X		
<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	leiteira	SI	ANE	X	X	X
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	leiteira	SI	ZOO			X
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	leiteira	PI	ZOO	X	X	X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Aquifoliaceae</b>						
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	congonha	ST	ZOO		X	
<b>Araliaceae</b>						
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodim & Fiaschi	mandioqueira	SI	ZOO		E	X
<b>Arecaceae</b>						
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	brejaúva	SI	ZOO	X	X	E
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	SI	ZOO	E	E	
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	guaricanga	UM	ZOO		X	X
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	patieiro / palmito-amargo / guariróva	SI	ZOO	X	X	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	SI	ZOO	X	X	X
<b>Asteraceae</b>						
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	alecrim-do-campo	PI	ANE	E	E	E
<i>Lessingianthus macrophyllus</i> (Less.) H.Rob.	assa-peixe	PI	ANE		E	
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	vassourão	PI	ANE		X	X
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	cambará	PI	ANE			E
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Rob.	cambaraguaçu	PI	ANE	E	X	E
<i>Vernonanthura discolor</i> (Less) H. Rob.	pau-toucinho	PI	ANE	E		
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	cambará-do-campo	PI	ANE	E	E	E
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	ipê-verde / ipê-cascudo	PI	ANE	X	X	E
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo-cascudo	SI	ANE	E	E	E
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	ipê-roxo	ST	ANE		X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	ST	ANE			E
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	SI	ANE	X	X	
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	carobão	SI	ANE		X	
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	jacaranda	SI	ANE	X	E	X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	saco-de-carneiro / bolsa-de-pastor	PI	ANE	X	E	E
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	cinco-folhas	SI	ANE	X	X	X
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	SI	ZOO	E		
<i>Cordia cf. magnoliifolia</i> Cham.	orelha-de-burro	NC	ZOO	E		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	louro-branco / louro-mole	SI	ZOO	E	X	E
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud	louro-pardo	SI	ANE		E	
<b>Burseraceae</b>						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	amelcega / amelcegueira	SI	ZOO	X	X	X
<b>Cannabaceae</b>						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora / crindiúva	PI	ZOO	E	E	E
<b>Caricaceae</b>						
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	jaracatiá / mamãozinho	ST	ZOO		X	
<b>Celastraceae</b>						
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	-	NC	ZOO		E	
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	espinheira-santa	ST	ZOO	E		
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	cafezinho	ST	ZOO		E	
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	laranjinha	ST	ZOO			X
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	cafezinho	SI	ZOO	X	X	X
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Licania kunthiana</i> Hook.		SI	ZOO	X		

<b>Especie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Grupo ecol.</b>			<b>Fragmento</b>	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Clethraceae</b>						
<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca / tapira	SI	ANE	E	X	X
<b>Clusiaceae</b>						
<i>Kilmeyera lathrophyton</i> Saddi	pau-santo	SI	ANE	E		
<b>Combretaceae</b>						
<i>Terminalia cf. phaeocarpa</i> Eichler	capitão	NC	ANE	X		
<b>Cyatheaceae</b>						
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	samambaiaçu	UM	ANE		X	
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	samambaiaçu	UM	ANE	E	X	X
<b>Elaeocarpaceae</b>						
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	ouriço / sapopema	ST	ZOO	X	X	X
<b>Erythroxylaceae</b>						
<i>Erythroxylon citrifolium</i> A.St.-Hil.	amesquinho	SI	ZOO	X	X	
<i>Erythroxylon pelleterianum</i> A.St.-Hil.	cocão	SI	ZOO		X	X
<i>Erythroxylon pulchrum</i> A.St.-Hil.	sobrasil-peroba	ST	ZOO	X	X	
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Actinostemom klotzschii</i> (Didr.) Pax.	pariperoba	SI	AUT		X	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	poronha / tapiá	SI	ZOO	E	X	X
<i>Alchornea trilinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá / tanheiro	SI	ZOO		X	X
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill.	tapiá / tanheiro	SI	ZOO	X	E	X
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	PI	AUT	X	X	X
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água / urucurana	SI	AUT			X
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	mamoneira / leiteira-preta	SI	AUT			X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.		Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	leiteiro	SI	AUT	X	X
<i>Manihot pilosa</i> Pohl	mamoninha	PI	AUT		E
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	marmelinho	SI	AUT	X	X
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	tabocuvá	SI	ZOO	X	X
<i>Pera heterantha</i> I.M.Johnst.	tabocuvá	ST	ZOO	X	X
<i>Sapium glandulosum</i> L. Morong.	leiteiro / pau-de-leite	PI	ZOO	X	X
<i>Senefedera verticillata</i> (Vell.) Croizat	maria-mole	SI	ZOO	X	X
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> (Poepp. & Endl.)	caxeta	NC	AUT		X
 <b>Lamiaceae</b>					
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira	PI	ZOO	E	E
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã / maria-preta	PI	ZOO		E
 <b>Lauraceae</b>					
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-murici	ST	ZOO	X	
<i>Cinnamomum</i> sp. nov.	garuva	NC	ZOO		X
<i>Cryptocharia saligna</i> Mez	canela-moscada	ST	ZOO		X
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng) J.F. Macbr.	canela-gosmenta	ST	ZOO	E	
<i>Nectandra cf. grandiflora</i> Nees	canela-branca	ST	ZOO	E	
<i>Nectandra hihua</i> (Ruiz & Pav.) Rohwer	canela	NC	ZOO		X
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	canelinha	ST	ZOO		X
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	injuva	ST	ZOO		X
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canelão-amarelo / canela-ferrugem	SI	ZOO	X	X
<i>Nectandra psammophila</i> Nees	canela	SI	ZOO		E
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	canela-prego	ST	ZOO		X
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-vermelha	SI	ZOO	X	X
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela-amarela	ST	ZOO	X	X
<i>Ocotea elegans</i> Mez	canela-preta	ST	ZOO		X
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	ST	ZOO		X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.		Fragmento		
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Lauraceae</b>						
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	canela-mole	SI	ZOO	E	X	X
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	canela-silvestris	ST	ZOO			X
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	canela-de-folha-grande	ST	ZOO		X	X
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	abacateiro-do-mato	ST	ZOO			X
<i>Urbanodendron bahiensi</i> (Meisn.) Rohwer	canela	ST	ZOO		X	
<b>Lecythidaceae</b>						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco / jequitibá-rei	ST	ANE	E		X
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa	ST	ANE	E		
<b>Leguminosae - Caesalpinoideae</b>						
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca	SI	AUT	E	E	X
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.	pata-de-vaca	SI	AUT		E	X
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	cassia / chuva-de-ouro	SI	ZOO	X		
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desv.	copaíba	ST	ZOO	X		
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	copaíba-da-serra	ST	ZOO	X		
<i>Melanoxyylon brauna</i> Schott	graúna	ST	ANE	X	E	E
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca	SI	AUT	X	X	E
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	guapuruvú	SI	ANE		X	X
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso	PI	ZOO	X	X	E
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) H.S.Irwin & Barneby	canafístula	SI	ANE			X
<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	aleluia / canudo-de-pito	SI	ZOO	E	E	E
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel.) Oliveira-Filho	passuaré	ST	ANE	X		X
<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	cajarandá	SI	ANE	X		
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	jataíba	SI	ANE	X		X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.		Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS
<b>Leguminosae - Mimosoideae</b>					
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip & Record	pente-fino	SI	ANE	X	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	ST	ANE		X
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-macaco / timboriu	SI	AUT	X	E
<i>Inga barbata</i> Benth.	ingá-peludo	ST	ZOO		E
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	tarimbá	ST	ZOO		X
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-mirim	ST	ZOO	E	
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	ST	ZOO		X
<i>Inga striata</i> Benth.	ingá-de-folha-peluda	SI	ZOO	X	X
<i>Inga cf. vera</i> Willd.	ingá	SI	ZOO	E	
<i>Mimosa setosa</i> Benth.	maricá	PI	AUT	E	E
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré	SI	ANE	X	X
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	farinheira-de-espinho	SI	ANE		X
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	angico	SI	ANE	X	X
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	angico-rajado	NC	ANE		X
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	ingabaeiro	SI	ANE	X	
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	SI	ANE		E X
<b>Leguminosae - Papilionoideae</b>					
<i>Andira ormosioides</i> Benth.	bracuí	SI	ZOO	X	X
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth	araribá	SI	ANE		E
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth) Malme	suinã-rosa / timbó	SI	ZOO		X
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	caviúna-preta	SI	ANE		E
<i>Dalbergia frutescens</i> Vell.) Britton	rabo-de-bugio	SI	ANE	E	
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	ST	ANE	X	X
<i>Erythrina cf. falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra	SI	AUT		X
<i>Erythrina verna</i> Vell.	suinã	SI	ZOO	E	X
<i>Hymenolobium janeirensense</i> Kuhlm.	angelim	NC	ANE	X	E

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Leguminosae - Papilionoideae</b>						
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima	embira-de-sapo	ST	ANE	E		
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	sapuva	SI	ANE	X	X	X
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-andorinha	SI	ANE	E	X	
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	ST	ANE	X	E	X
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	óleo-pardo	ST	ANE	X		X
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	ST	ZOO	E		
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	caviúna	SI	ANE	X	X	X
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vall.	pau-sangue	SI	ANE			X
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	garapa / pratilina	NC	ANE	X		
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E.Sm.	laranjinha	NC	ZOO		X	
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke ex de Assis Iglesias	amendoim-do-mato	NC	ANE		X	
<b>Loganiaceae</b>						
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	agulheiro	ST	ZOO	E		
<b>Magnoliaceae</b>						
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo	SI	ZOO	E	X	
<b>Malpighiaceae</b>						
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	timbaia / murici	ST	ZOO	X	X	
<i>Byrsonima</i> sp.	canela-rosa	NC	ZOO		X	
<b>Malvaceae</b>						
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira-rosa	SI	ANE			X
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	catuaba	SI	ANE	E		
<i>Luehea candidans</i> Mart. & Zucc.	boleiro	SI	ANE	X	E	X
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	SI	ANE	X	X	X
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	embiruçu	SI	ANE	X	X	X
<i>Sterculia curiosa</i> (Vell.) Taroda	chicha	SI	ZOO	X		

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	mixiricão	PI	ZOO	E	E	E
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	SI	ZOO		X	X
<i>Miconia inconspicua</i> Miq.	pixirica	SI	ZOO			X
<i>Miconia lepidota</i> DC.	casca-de-arroz	SI	ZOO	X	X	
<i>Miconia mendoncae</i> Cogn.	pixirica	PI	ZOO	E	E	
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	quaresmeira	PI	ANE	E	E	E
<b>Meliaceae</b>						
<i>Cabralea canjarana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	ST	ZOO	X	X	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	ST	ANE		X	X
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	canjambo / marinheiro	ST	ZOO	X	X	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	saco-de-gambá / canjaraninha	ST	ZOO	X	X	X
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	jacatimbá	NC	ZOO			X
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	catiguazinho	ST	ZOO	X		
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	catiguá	NC	ZOO	E		
<i>Trichilia pseudostipularis</i> (A.Juss.) C.DC.	guacá	NC	ZOO	E		
<i>Trichilia aff. ramalhoi</i> Rizzini	-	NC	ZOO	X		
<b>Monimiaceae</b>						
<i>Mollinedia glabra</i> Perkins	capixim	UM	ZOO		X	X
<i>Mollinedia longifolia</i> Tul.	capixim	UM	ZOO		X	X
<i>Mollinedia cf. widgrenii</i> A.DC.	capixim	UM	ZOO	E		
<b>Moraceae</b>						
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	leiteiro	ST	ZOO	X	X	
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	sacondoim	SI	ZOO	X	X	X
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	figueira	NC	ZOO			X
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth emend. Carauta & Diaz	figueira-preta	SI	ZOO	X	X	E
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira-branca / mata-pau	SI	ZOO	X		

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.		Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS
<b>Moraceae</b>					
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	-	SI	ZOO	E	
<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhlm.	muiratinga	NC	ZOO		X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.Burger et al.	serrinha	ST	ZOO	X	X X
<b>Myrsinaceae</b>					
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	orelha-de-lebre / capororoca	PI	ZOO	E	X
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	cafezeiro-do-mato / gabiroba	SI	ZOO	X	X X
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	cambrichava	SI	ZOO	X	
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	coração-de-negro	ST	ZOO		X E
<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	SI	ZOO	E	
<i>Eugenia glazioviana</i> (Kiaersk.) D. Legrand	guamirim	ST	ZOO		X
<i>Eugenia microcarpa</i> O.Berg	guamirim	NC	ZOO		X
<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	guamirim	UM	ZOO	X	X
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	guamirim	ST	ZOO		X
<i>Eugenia cf. vattimoana</i> Mattos	guamirim	NC	ZOO		X
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	cambucarana	ST	ZOO		X
<i>Myrcia eriopus</i> DC.	guamirim	SI	ZOO	E	E
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	guamirim	ST	ZOO	E	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	brasa-viva	SI	ZOO	X	X X
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	ingá-baú	ST	ZOO		X
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiabá-brava	SI	ZOO	X	X
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	cambuí	ST	ZOO	X	X X
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	jabuticaba	ST	ZOO		X
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	PI	ZOO	E	E E
<i>Psidium guineense</i> Sw.	araça	PI	ZOO	E	E
<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg.	araça-roxo	SI	ZOO		X
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambo	NC	ZOO	X	

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Nyctaginaceae</b>						
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	carne-de-vaca	UM	ZOO	X	X	X
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	carne-de-vaca	UM	ZOO	X	X	X
<b>Ochnaceae</b>						
<i>Ouratea multiflora</i> Engl.	jurubá / folha-de-castanha	UM	ZOO	E	E	
<b>Phyllanthaceae</b>						
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	licurana	ST	ZOO		X	
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	tapiá	SI	ZOO		X	
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	lindóia	SI	AUT	X	X	X
<b>Phytolaccaceae</b>						
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	laranjeira-do-mato / agulheiro	ST	ANE	E		X
<b>Picramniaceae</b>						
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	sarombá	UM	ZOO	X	E	
<b>Piperaceae</b>						
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	falso-jaborandi	UM	ZOO			X
<i>Piper cernuum</i> Vell.	falso-jaborandi	UM	ZOO			X
<b>Polygonaceae</b>						
<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	novateiro	SI	ZOO			X
<b>Rhamnaceae</b>						
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	sobrasil-abóbora / sobrasil	SI	AUT	X	X	X
<b>Rosaceae</b>						
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	SI	ZOO		X	X

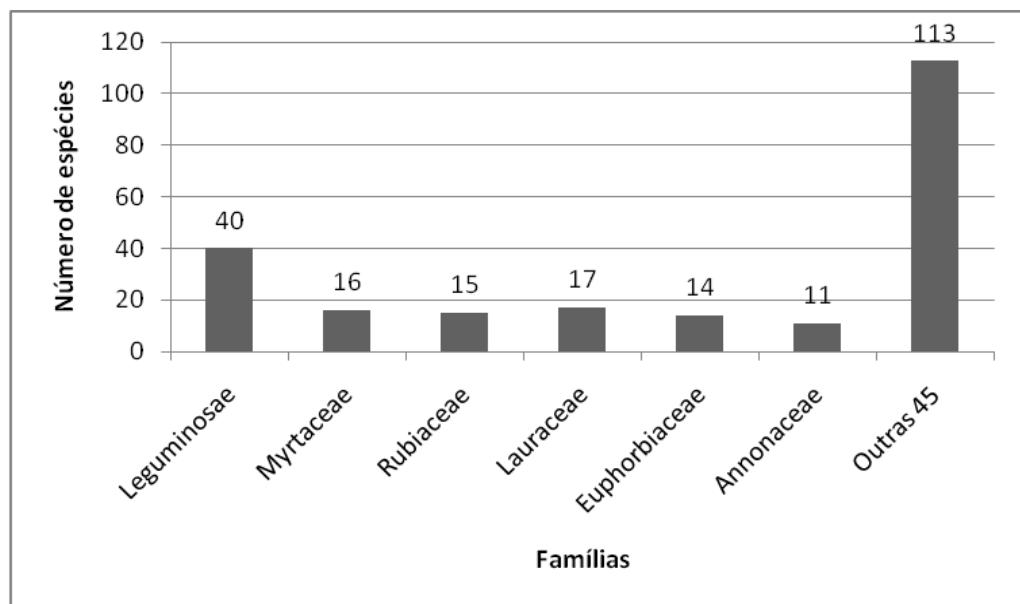
Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	carvãozinho	SI	ZOO	X	X	X
<i>Alseis floribunda</i> Schott	quina-de-são-paulo	SI	ANE	E		E
<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	macuqueiro	ST	ANE			X
<i>Bathysa cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Hook.f.	piúna	ST	ANE	X	X	
<i>Bathysa stipulata</i> Presl	caperova	ST	ANE	X	X	
<i>Coffea arabica</i> L.	café	NC	ZOO	X	E	E
<i>Cordiera elliptica</i> Kuntze	marmelinho	UM	ZOO			X
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	quineira	SI	ANE	E		
<i>Genipa infundibuliformes</i> Zappi & Semir	genipapo	ST	ZOO		X	
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	osso-de-burro	ST	ZOO	X	E	X
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	ixora	ST	ZOO	X		
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor		UM	ZOO		E	
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	baga-de-macaco	ST	ZOO	X	X	X
<i>Psychotria carthagensis</i> Jacq.	café-do-mato	SI	ZOO	E		
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	-	UM	ZOO	X	X	X
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltl.) Wawra	grandiúva	UM	ZOO			X
<i>Psychotria cf. rhytidocarpa</i> Müll.Arg.	-	UM	ZOO	E		
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	pasto d'anta	SI	ZOO			E
<i>Sphinctanthes cf. insignis</i> Steyermark	limão-do-mato	NC	ZOO	X		
<i>Simira corumbensis</i> (Standl.) Steyermark	maiáte	SI	ANE		X	
<i>Simira viridiflora</i> (Allem & Saldanha) Steyermark	maiáte	ST	ANE			X
<b>Rutaceae</b>						
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	mamica-fedorenta	SI	ZOO			X
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca / mamica-de-cadela	PI	ZOO		X	
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca/mamica	SI	ZOO	X		
<b>Sabiaceae</b>						
<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.	pau-macuco	NC	ZOO			X

Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Salicaceae</b>						
<i>Banara serrata</i> (Vell.) Warb.	pindar	ST	ZOO		X	X
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	cambroé	SI	ZOO		X	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	terra-seca	SI	ZOO	X		X
<i>Casearia selliana</i> Eichler	guaçatonga	ST	ZOO		X	
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	guaçatonga-vermelha	SI	ZOO			X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	saíra / cafezeiro-do-mato	PI	ZOO	X	X	X
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk.	chal-chal	ST	ZOO	X		X
<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	chal-chal	ST	ZOO	X	E	E
<i>Cupania concolor</i> Radlk.	arco-de-peneira	NC	ZOO			X
<i>Cupania ludwigii</i> Somner & Ferrucci	caniveteiro	ST	ZOO	X	X	X
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	canguatá-vermelho	ST	ZOO	X	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	maria-preta	ST	ZOO			X
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	canguatá-branco	ST	ZOO	X	X	
<i>Matayba cf. talisioides</i> Radlk.	canguatá	ST	ZOO			X
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	bucubixá	ST	ZOO		X	
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	guapeva	ST	ZOO	X		
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart & Miq) Baehni	mata-olho	ST	ZOO			X
<b>Siparunaceae</b>						
<i>Siparuna bifida</i> A.DC.	caputiu	SI	ZOO	E		
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	limãozinho-do-mato	SI	ZOO		E	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	caputiu	SI	ZOO	X	X	X

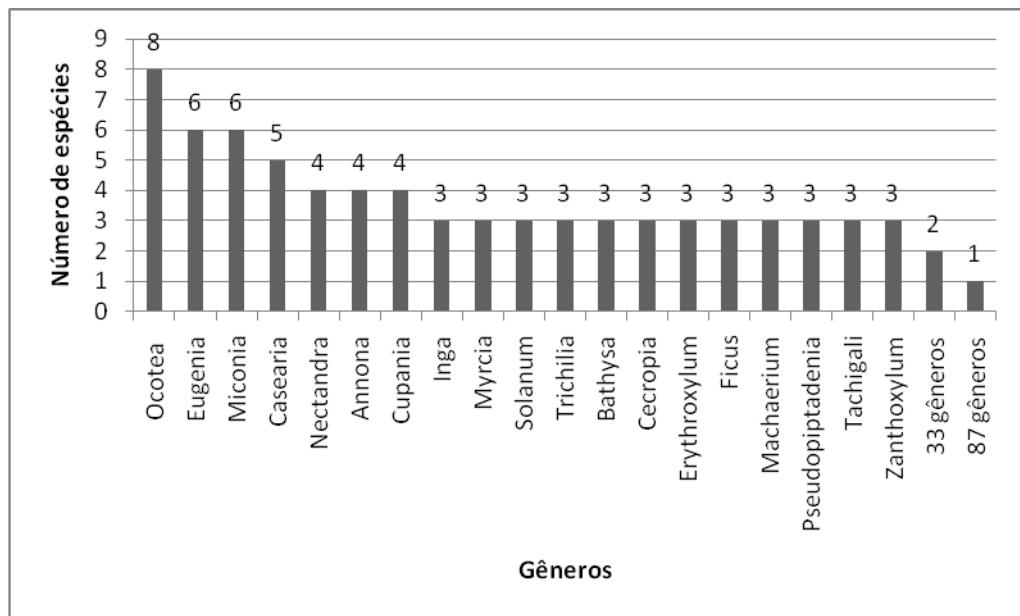
Espécie	Nome popular	Grupo ecol.			Fragmento	
		CS	SD	ATI	MAS	SDO
<b>Solanaceae</b>						
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltl.	marianeira / fruta-do-sabiá	PI	ZOO	E		
<i>Cestrum axillare</i> Vell.	coerana	PI	ZOO	E		E
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	coeraninha	PI	ZOO	E		
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	fumeiro-do-mato	SI	ZOO	X		X
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	joá-grande	SI	ZOO			X
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	fruta-do-lobo	PI	ZOO	E	E	E
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	capoeira-branca	SI	ZOO	E	X	X
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	folha-prata	SI	ZOO			E
 <b>Symplocaceae</b>						
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	caapoã	SI	ZOO			X
 <b>Urticaceae</b>						
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúva-vermelha	PI	ZOO			X
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embauvão / embaúva-prata	PI	ZOO	X	X	X
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúva-branca	PI	ZOO	E	X	E
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	embauvurú	SI	ZOO		X	X
 <b>Verbenaceae</b>						
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.Juss.	liceira	PI	ANE	E	E	E
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-de-tucano / tucaneiro / pau-viola	SI	ZOO	E	E	E
 <b>Vochysiaceae</b>						
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-terra	SI	ANE			X
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	batalha	ST	ANE	E		X
<i>Vochysia schwackeana</i> Warm.	batalha	SI	ANE	X		
		Total	178	176	165	

Somados os dados dos pontos quadrantes dos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba paulista, as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Leguminosae, com 40 spp. (17,7% do total); Lauraceae, com 17 spp. (7,5% do total); Myrtaceae, com 16 spp. (7% do total); Rubiaceae, com 15 spp. (6,6% do total); Euphorbiaceae, com 14 spp. (6,2% do total); e Annonaceae, com 11 spp. (4,86% do total). Em conjunto, essas seis famílias, que representam 11,7% do total, foram responsáveis por 49,8% das espécies (113). Os gêneros mais ricos foram *Ocotea*, com oito espécies; *Eugenia*, com seis; *Casearia*, com cinco, *Annona*, *Cupania* e *Nectandra*, com quatro; e *Bathysa*, *Cecropia*, *Erythroxylum*, *Ficus*, *Inga*, *Machaerium*, *Miconia*, *Myrcia*, *Pseudopiptadenia*, *Solanum*, *Tachigali*, *Trichilia* e *Zanthoxylum*, com três espécies cada. Em conjunto esses gêneros foram responsáveis por 31% das espécies (Fig. 2.1). A análise por fragmento seguiu, em geral, a mesma tendência em relação às famílias (Fig. 2.2) mas, diferiu quanto aos gêneros. Das onze famílias mais ricas em espécies nos três fragmentos, Leguminosae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Rubiaceae e Myrtaceae figuram em todos, variando bastante a posição no ranking, à exceção de Leguminosae (primeira colocação) e Euphorbiaceae (terceira colocação) (Fig 2.2). O número de famílias com apenas uma espécie foi de 16 em ATI, 13 em MAS, e 19 em SDO (Fig. 2.2). Dos dez gêneros mais ricos em espécies nos três fragmentos, apenas quatro estão presentes em todos neste intervalo de abrangência, *Annona*, *Casearia*, *Cupania* e *Ocotea* (Fig. 2.3). No fragmento ATI, o gênero *Tachigali* apresentou mais espécies (3); em contraposição, o gênero *Ocotea* teve apenas duas, e o gênero *Eugenia*, nenhuma (Fig. 2.3). O número de gêneros com apenas uma espécie foi de 62 em ATI, 66 em MAS e 64 em SDO (Tab. 2.2).

Dentre as 290 espécies amostradas, *Dalbergia nigra* e *Melanoxylon brauna* (Leguminosae), *Mollinedia glabra* (Monimiaceae) e *Ocotea odorifera* e *Urbanodendron bahiensi* (Lauraceae) são consideradas vulneráveis para o Domínio da Mata Atlântica, segundo a lista de espécie da Fundação Biodiversitas (acesso em [www.biodiversitas.org.br](http://www.biodiversitas.org.br)). Outras 13 espécies merecem atenção especial por serem os primeiros registros para o estado de São Paulo. São elas: *Banara serrata* e *Casearia selloana* (Salicaceae, R. Torres, com. pess.), *Cordiera elliptica* e *Sphinctanthus cf. insignis* (Rubiaceae, D. Zappi, com. pess.), *Helicostylis tomentosa* e *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae, S. Romanuc, com. pess.), *Hyeronyma oblonga* (Phyllanthaceae, I. Cordeiro, com. pess.), *Matayba cf. talisoides* (Sapindaceae, M. Ferrucci, com. pess.), *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae, A. Peixoto, com. pess.), *Swartzia myrtifolia* (Leguminosae, V. Mansano, com. pess.), *Erythroxylum citrifolium* (Erythroxylaceae, A. Amaral Jr., com. pess.), *Trichilia aff. ramalhoi* (Meliaceae, J.A. Pastores, com. pess.) e *Tachigali rugosa* (Leguminosae, H.C. Lima, com. pess.).



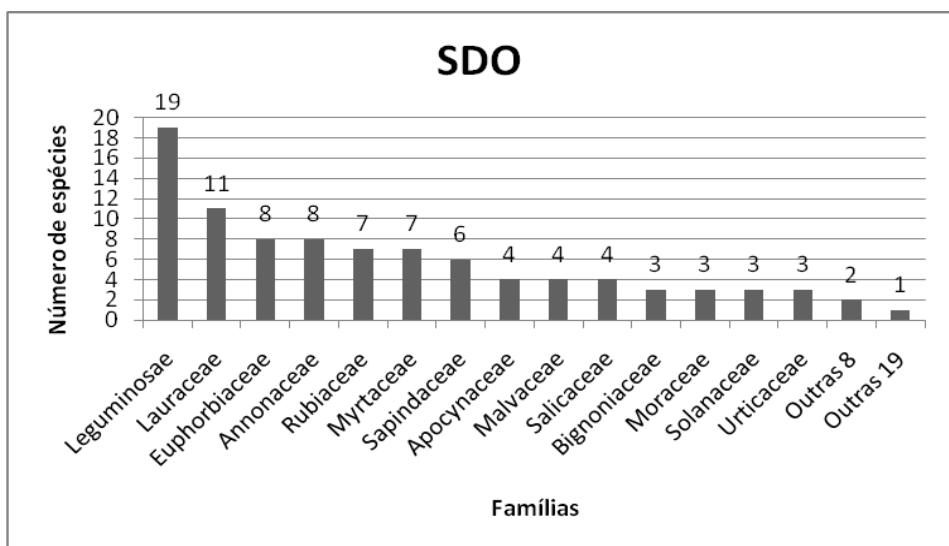
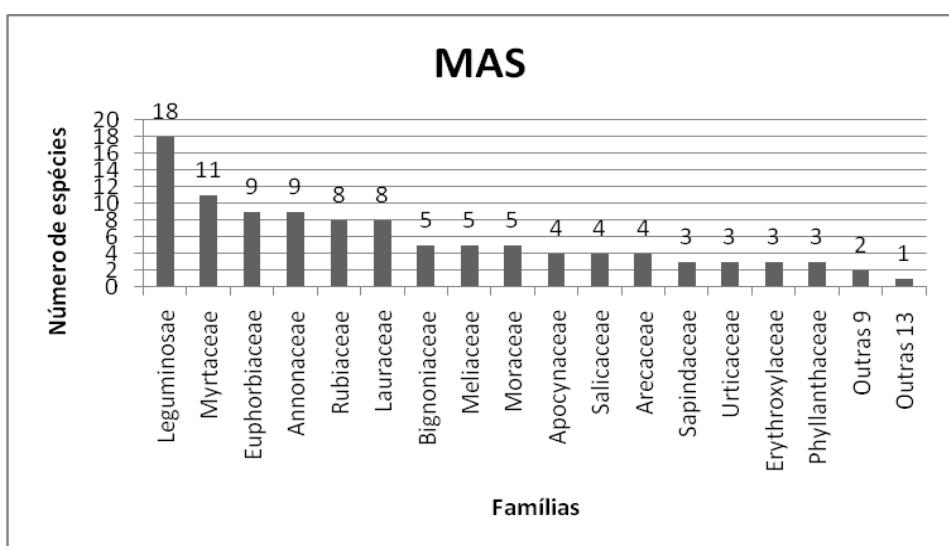
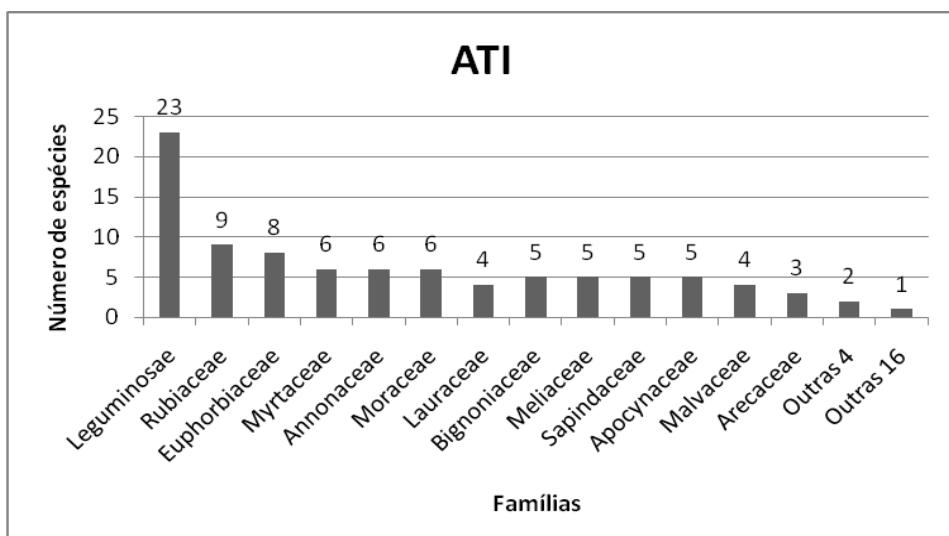
A



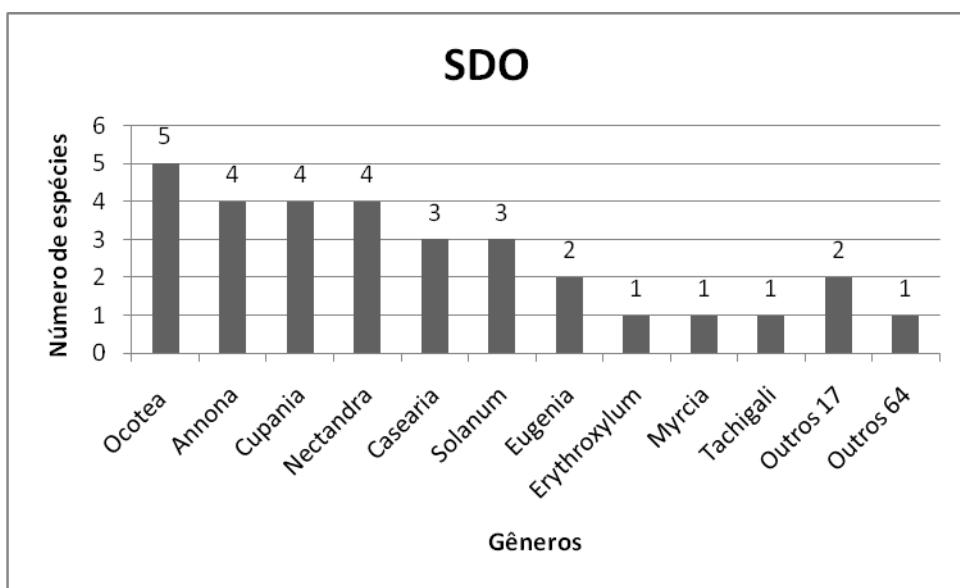
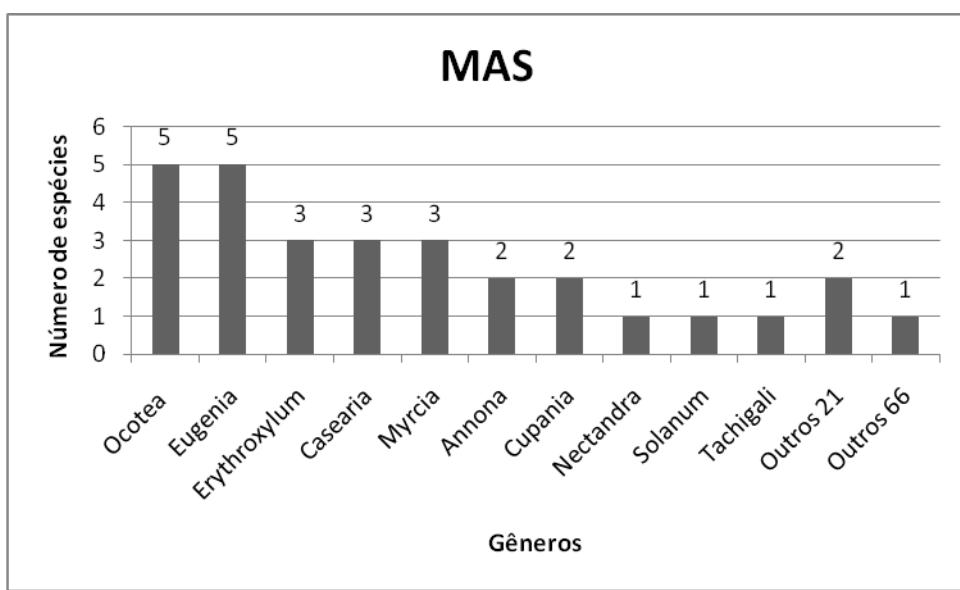
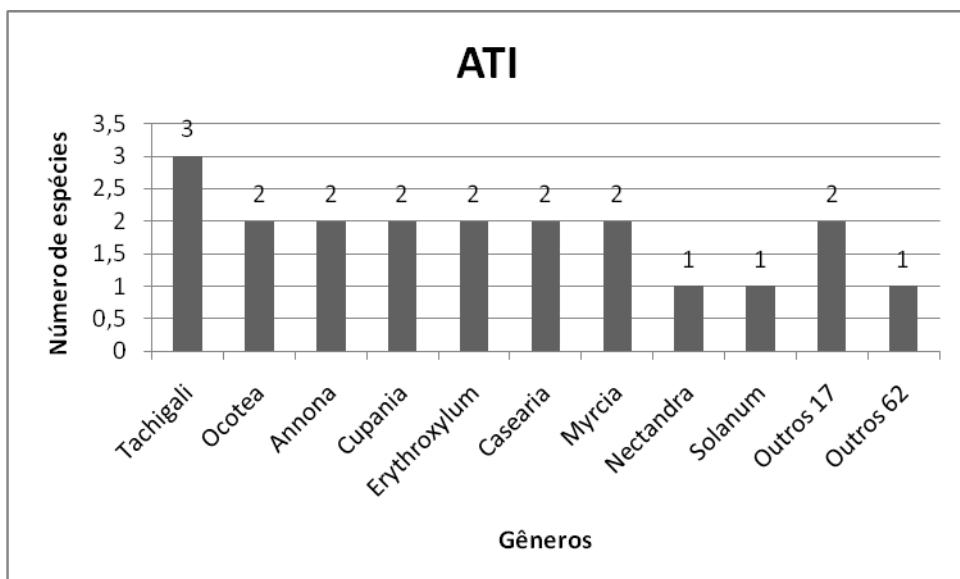
B

**Figura 2.1.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias (A) e gêneros (B) a partir da soma dos dados dos pontos quadrantes dos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP.

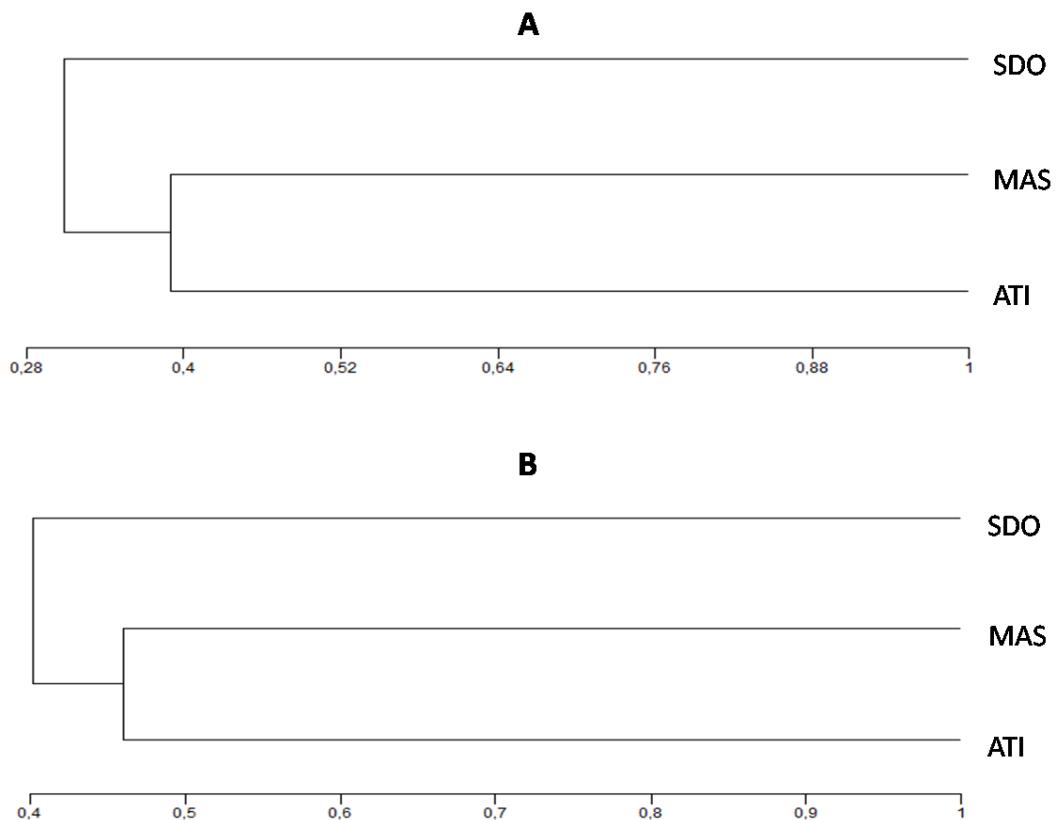
Utilizando os dados dos pontos quadrantes, a menor similaridade, 0,306, foi obtida entre o fragmento pequeno, ATI e o fragmento grande MAS. O maior valor, 0,393, foi apresentado pelos dois fragmentos pequenos, ATI e MAS. O grupo formado pelos fragmentos pequenos ATI e MAS agrupa-se com o fragmento grande, SDO, com um valor de 0,308 (Fig. 2.4 e Tab. 2.3). Por outro lado, acrescendo os dados da coleta extensiva de cada fragmento, há um aumento substancial nos valores de similaridade. O menor valor passa a ser 0,38 entre ATI e SDO e o maior, 0,454, entre ATI e MAS. O grupo formado pelos fragmentos pequenos ATI e MAS agrupa-se com o fragmento grande, SDO, com um valor de 0,403 (Fig. 2.4 e Tab. 2.4).



**Figura 2.2.** Distribuição da riqueza de espécies por famílias nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 2.3.** Distribuição da riqueza de espécies por gênero nos fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 2.4.** Dendrograma de similaridade de espécies entre os fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP, utilizando somente os dados obtidos nos pontos quadrantes (A), e os dados obtidos nos pontos quadrantes e na coleta extensiva (B). Índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento: Média de grupo (UPGMA).

**Tabela 2.3.** Valores de similaridade do dendrograma A da Figura 2.4.

	ATI	MAS	SDO
ATI	1		
MAS	0,393	1	
SDO	0,306	0,332	1

**Tabela 2.4.** Valores de similaridade do dendrograma B da Figura 2.4.

	ATI	MAS	SDO
ATI	1		
MAS	0,454	1	
SDO	0,38	0,435	1

**Grupos ecológicos** – Das 290 espécies, a maioria revelou-se zoocórica, perfazendo 198 espécies (68,2%), 76 anemocóricas (26,3%) e 16 autocóricas (5,5%) (Tab. 2.2 e Fig. 2.5). Apenas 18 espécies (6,3%) foram classificadas como umbrófilas, 121 (47,7%) como secundárias iniciais, 89 (30,7%) como secundárias tardias, 35 como pioneiras (12%) e 27 (9,3%) permaneceram sem classificação.

A maior parte das espécies anemocóricas foi considerada pioneira ou secundária inicial, com exceção das Cyatheaceae, umbrófilas, e Apocynaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Vochysiaceae e algumas Leguminosae. Rubiaceae (e.g. *Psychotria*), Piperaceae (e.g. *Piper*), Nyctaginaceae (e.g. *Guapira*) e Monimiaceae (e.g. *Mollinedia*) possuem boa representatividade de espécies umbrófilas, principalmente de pequeno porte (Tab. 2.2). Euphorbiaceae possui predomínio de espécies iniciais (pioneeras e secundárias iniciais) autocóricas (e.g. *Croton froribundus*, *Mabea piriri*, *Maprounea guianensis*). As famílias Lauraceae, Myrtaceae, Moraceae e Sapindaceae possuem apenas espécies zoocóricas, e predomínio de espécies secundárias iniciais ou tardias (e.g. *Campomanesia guaviroba*, *Myrciaria floribunda*, *Brosimum glaziovii*, *Sorocea bonplandii*, *Matayba elaeagnoides* e *Cupania oblongifolia*), com apenas uma espécie pioneira (e.g. *Psidium guineense* - Myrtaceae). Annonaceae, Celastraceae, Meliaceae e Rubiaceae (e.g. *Tryginaea oblongifolia*, *Xylopia brasiliensis*, *Maytenus robusta*, *Guarea kunthiana*, *Amaioua intermedia*) compostas também por espécies zoocóricas, apresentam espécies nos diversos grupos sucessionais. Arecaceae, Melastomataceae, Salicaceae, Solanaceae e Urticaceae são também zoocóricas, porém, predominam como pioneeras ou secundárias iniciais (e.g. *Syagrus romanzoffiana*, *Miconia lepidota*, *Casearia sylvestris*, *Solanum rufescens*, *Cecropia glaziovii*). Leguminosae possui espécies em praticamente todas as categorias sucessionais e de dispersão. Asteraceae apresenta apenas espécies pioneeras e anemocóricas (e.g. *Vernonanthura diffusa*, *Piptocarpha macropoda*). Foram amostradas duas espécies exóticas, *Syzygium jambos* (Myrtaceae), o jambo, e *Coffea arabica* (Rubiaceae), o café, ambas zoocóricas.

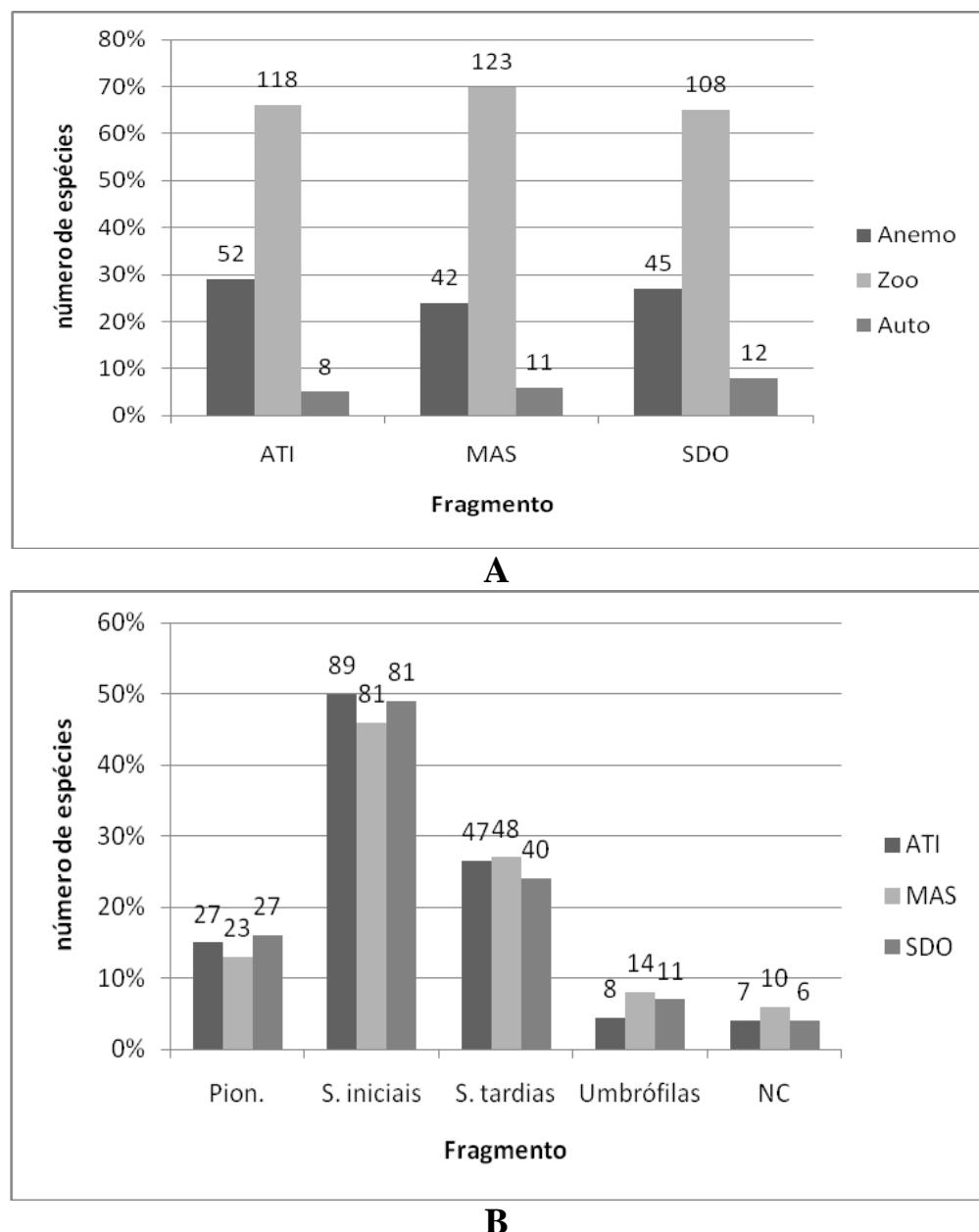
Em relação às espécies que se destacaram na fisionomia como emergentes, verificou-se certo equilíbrio entre as síndromes anemocóricas e zoocóricas, com dominância de espécies da família Leguminosae e Lauraceae, respectivamente. Dentre as anemocóricas, destacaram-se *Pseudopiptadenia contorta*, *P. leptostachya*, *P. warmingii*, *Piptadenia gonoacantha*, *Senegalia polyphylla*, *Schizolobium parahyba*, *Machaerium nictitans* (Leguminosae), *Sparattosperma leucanthum* (Bignoniaceae), *Vochysia magnifica* (Vochysiaceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae), *Cariniana estrellensis* (Lecythidaceae), *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae) e *Astronium graveolens* (Anacardiaceae). Dentre as zoocóricas, destacaram-se *Ocotea diospyrifolia*, *O. corymbosa*, *Nectandra membranacea*, *N. oppositifolia* (Lauraceae), *Erythroxylum pulchrum* (Erythroxylaceae), *Byrsonima ligustrifolia* (Malpighiaceae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae); *Magnolia ovata* (Magnoliaceae), *Ficus gomelleira* (Moraceae), *Porouma guianensis* (Moraceae), *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) e *Miconia cinnamomifolia* (Melastomataceae).

Considerando os dados dos dois métodos de amostragem, o modo de dispersão zoocórico apresentou o maior número de espécies nos três fragmentos estudados, seguido pelo

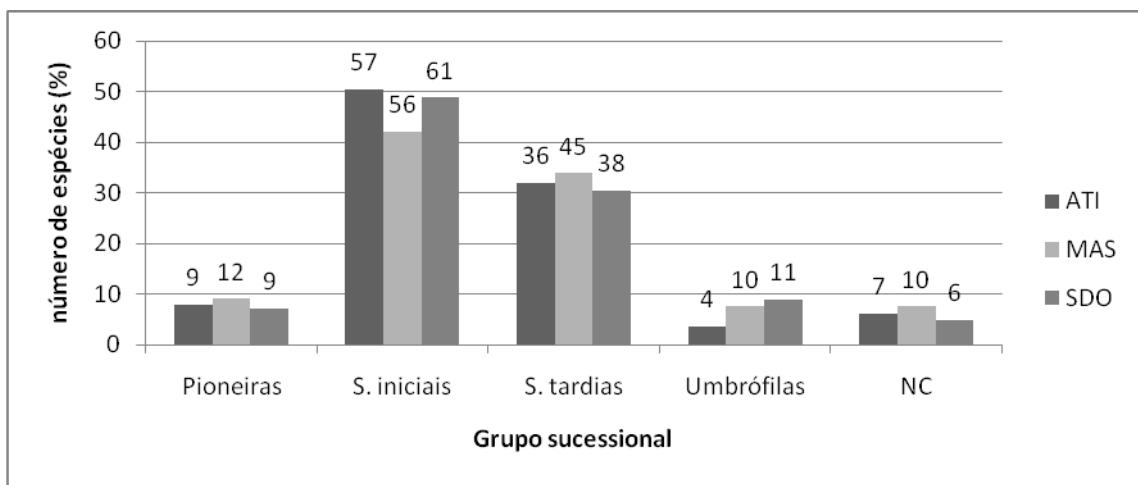
anemocórico e autocórico (Fig. 2.5). Em relação aos grupos sucessionais, também se repetiram as proporções nos três fragmentos, sendo os grupos mais ricos em espécie em ordem decrescente: secundárias iniciais, secundárias tardias, pioneiras e umbrófilas (Fig. 2.5). A partir da análise dos dados dos pontos quadrantes, as secundárias iniciais apresentaram não só maior número de espécies (entre 42 e 50%), mas também de indivíduos (entre 54 e 63%) e de índice de valor de importância (entre 52 e 59%) nos três fragmentos (Fig. 2.6). Em seguida, destacou-se o grupo das secundárias tardias, que representam entre 30 e 33% das espécies, 21 a 34% dos indivíduos e 27 a 34% do IVI. O grupo das pioneiras apresentou pouca expressão em termos de espécies (entre 7,2 e 9%), indivíduos (entre 3,22 e 8,98%) e principalmente IVI (entre 2,4 e 9,45%). Por fim, o grupo das umbrófilas apresentou os menores valores de espécies (entre 3,5 e 8,8%), indivíduos (entre 1,1 e 6,7%) e IVI (entre 1 e 5,5%). Não classificadas representaram entre 4,8 e 7,5% das espécies, entre 2,27 e 2,48% dos indivíduos e entre 2,1 e 5,48% do IVI.

Levando-se em conta as porcentagens totais de espécies, indivíduos e IVI dos três fragmentos, houve maior semelhança entre o fragmento grande, SDO, e um dos fragmentos pequenos, ATI (Fig. 2.7). Os fragmentos ATI e SDO apresentaram maiores porcentagens de espécies de estágios iniciais de sucessão (pioneeras e secundárias iniciais), 58 e 56%, respectivamente, contra 51% de MAS. Este, por sua vez apresentou a maior porcentagem (41%) de espécies de estágios avançados de sucessão (secundárias tardias e umbrófilas) que os fragmentos ATI (35%) e SDO (39%) (Fig. 2.6). Em relação às porcentagens de indivíduos das espécies de estágios iniciais de sucessão, o maior valor foi o do fragmento grande, SDO (69%), enquanto que ATI e MAS apresentaram valores próximos, 62 e 63%, respectivamente. Quanto às porcentagens de IVI das espécies de estágios iniciais de sucessão, o padrão não se manteve: SDO apresentou o menor valor (56%) enquanto que ATI e MAS obtiveram 62 e 67%, respectivamente (Fig. 2.6). Quanto às síndromes de dispersão, a zoocoria destacou-se nos três fragmentos em termos de espécies (entre 65,48 e 70%), indivíduos (entre 60 e 81%) e índice de valor de importância (entre 63,2 e 77,36%) (Fig. 2.7). Em seguida, destacou-se a anemocoria, que representou entre 23 e 28,3% das espécies, 15 a 32,8% dos indivíduos e 18,58 a 34,6% do IVI. O grupo das autocóricas apresentou pouca expressão em termos de espécies (entre 6 e 6,4%), indivíduos (entre 3,2 e 6,38%) e IVI (entre 2 e 7,16%). Tomando em consideração as porcentagens totais de espécies, indivíduos e IVI das síndromes de dispersão dos três fragmentos, houve maior semelhança entre o fragmento grande, SDO, e um dos fragmentos pequenos, MAS (Fig. 2.7). Os fragmentos MAS e SDO apresentaram maiores porcentagens de espécies zoocóricas, 70,7 e 68%, respectivamente, contra 65,5% de ATI. Este, por sua vez, apresentou a maior porcentagem (28,3%) de espécies anemocóricas que os fragmentos MAS (23%) e SDO (25%) (Fig. 2.7). Em relação às porcentagens de indivíduos das espécies

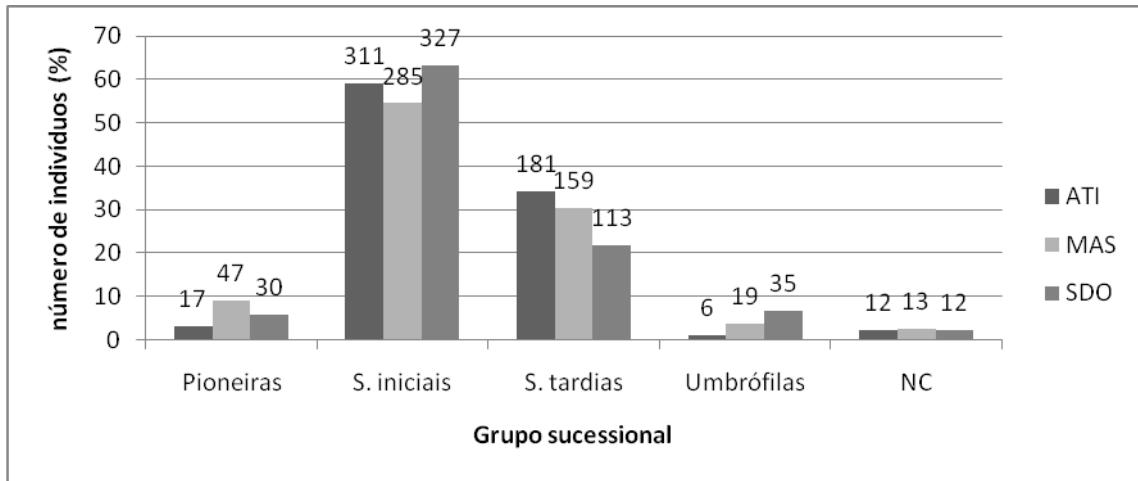
zoocóricas, os maiores valores foram os de MAS (81%), enquanto que ATI e SDO apresentaram 71 e 61%, respectivamente. Quanto às porcentagens de IVI das espécies zoocóricas, MAS apresentou o maior valor (77,36%), seguido por SDO (72,3%) e ATI (63,3%). ATI destacou-se pelo maior valor de IVI de espécies anemocóricas, 34,6%, contra apenas, 20,5 e 18,58% de SDO e MAS, respectivamente.



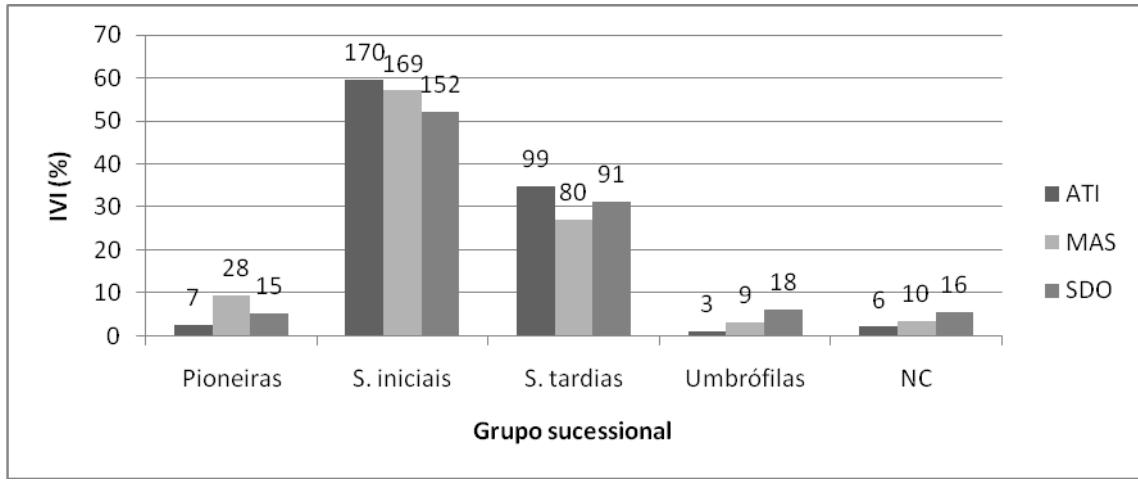
**Figura 2.5.** Distribuição da riqueza de espécies em síndromes de dispersão (A) e em grupos sucessionais (B) a partir da listagem total de espécies (pontos quadrantes + coleta extensiva). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); anemocoria (Anemo), zoocoria (Zoo), autocoria (Auto); Pioneiras (Pion.); secundárias iniciais (S. iniciais); secundárias tardias (S. tardias); Umbrófilas; não classificadas (NC). Sobre as barras encontram-se o número total de espécies.



**A**

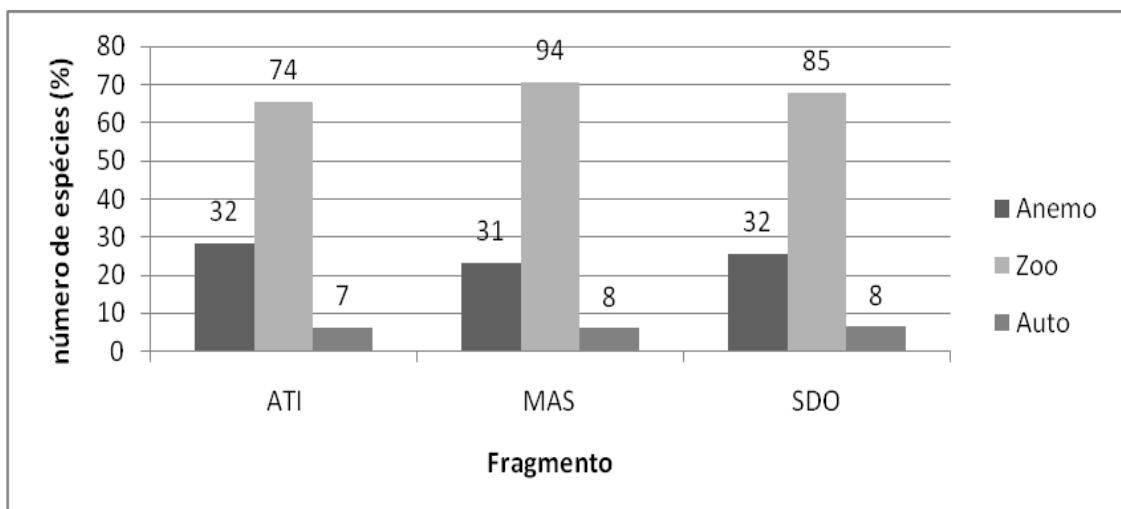


**B**

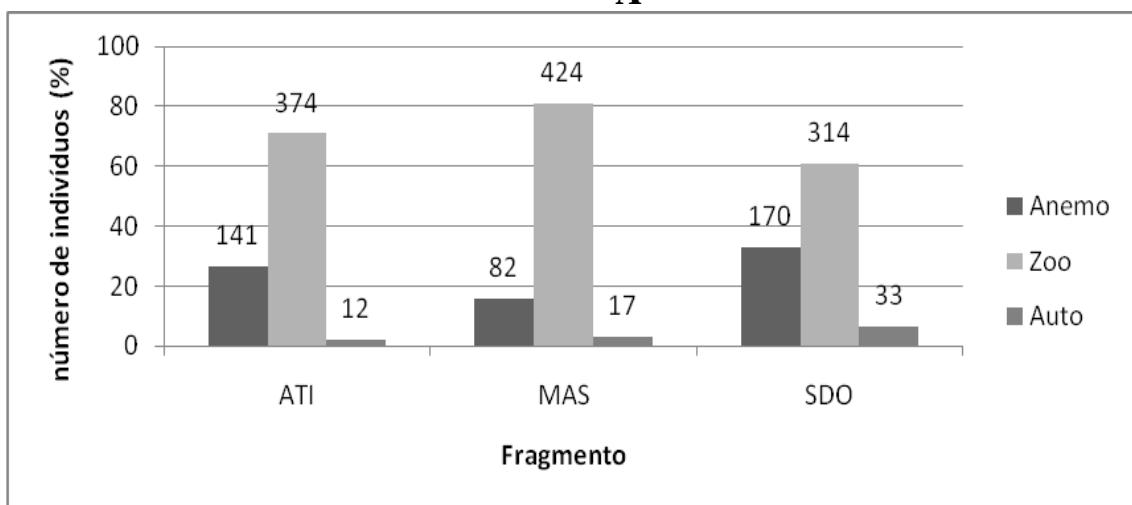


**C**

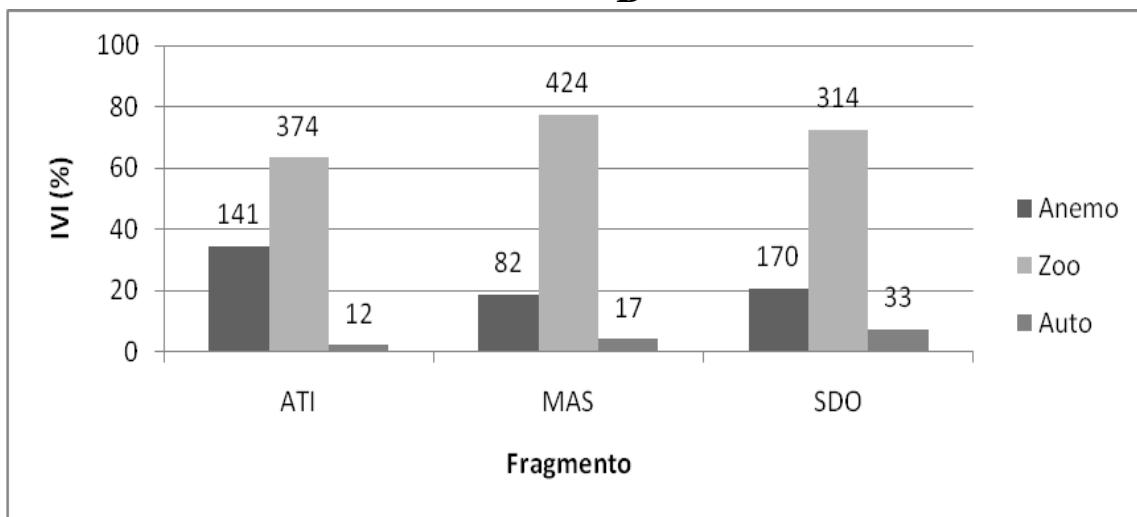
**Figura 2.6.** Distribuição da riqueza (A), indivíduos (B) e Índice de valor de importância (C) das espécies arbóreas em grupos ecológicos sucessionais, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Pioneiras; secundárias iniciais (S. iniciais); secundárias tardias (S. tardias); Umbrófilas; não classificadas (NC). Sobre as barras encontram-se: número total de espécies (A) e de indivíduos (B e C).



**A**



**B**



**C**

**Figura 2.7.** Distribuição da riqueza (A), indivíduos (B) e Índice de valor de importância (C) das espécies arbóreas em síndromes de dispersão, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); anemocoria (Anemo), zoocoria (Zoo), autocoria (Auto). Sobre as barras encontram-se: número total de espécies (A) e de indivíduos (B e C) .

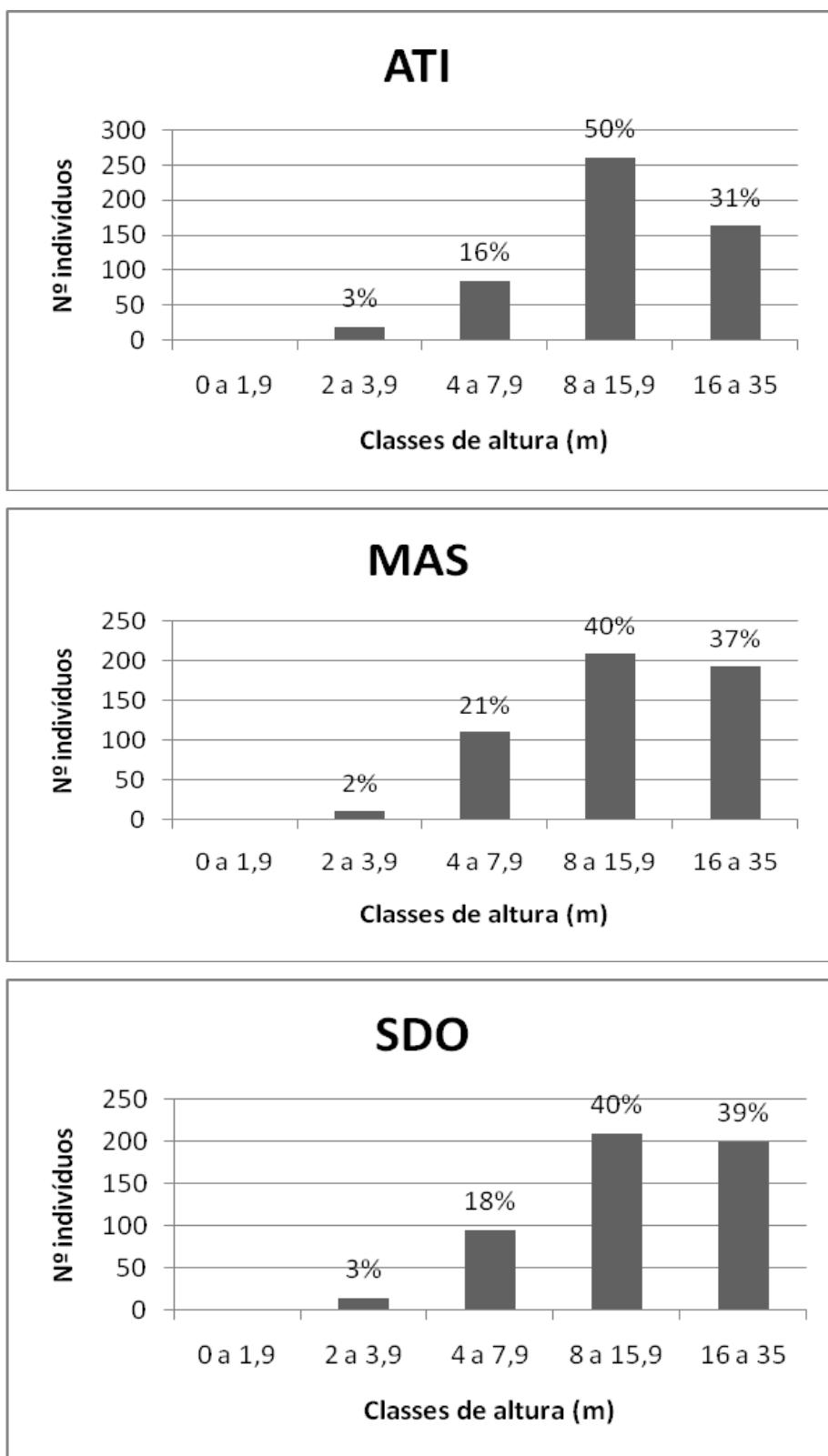
Em nenhum dos fragmentos a porcentagem de indivíduos de espécies do grupo das secundárias tardias alcançou 50%, para se considerar o fragmento em estádio tardio de sucessão. Os maiores valores de porcentagem de espécies tardias foram apresentados pelos fragmentos menores, 34,4 em ATI e 32,38 em MAS, enquanto que o fragmento grande (SDO) apresentou apenas 24% (Tab. 2.5).

	PI+SI - ind.	PI+SI % ind.	ST - ind.	ST % ind.
ATI	328	62,2	181	34,4
MAS	332	67,6	159	32,38
SDO	357	75,95	113	24

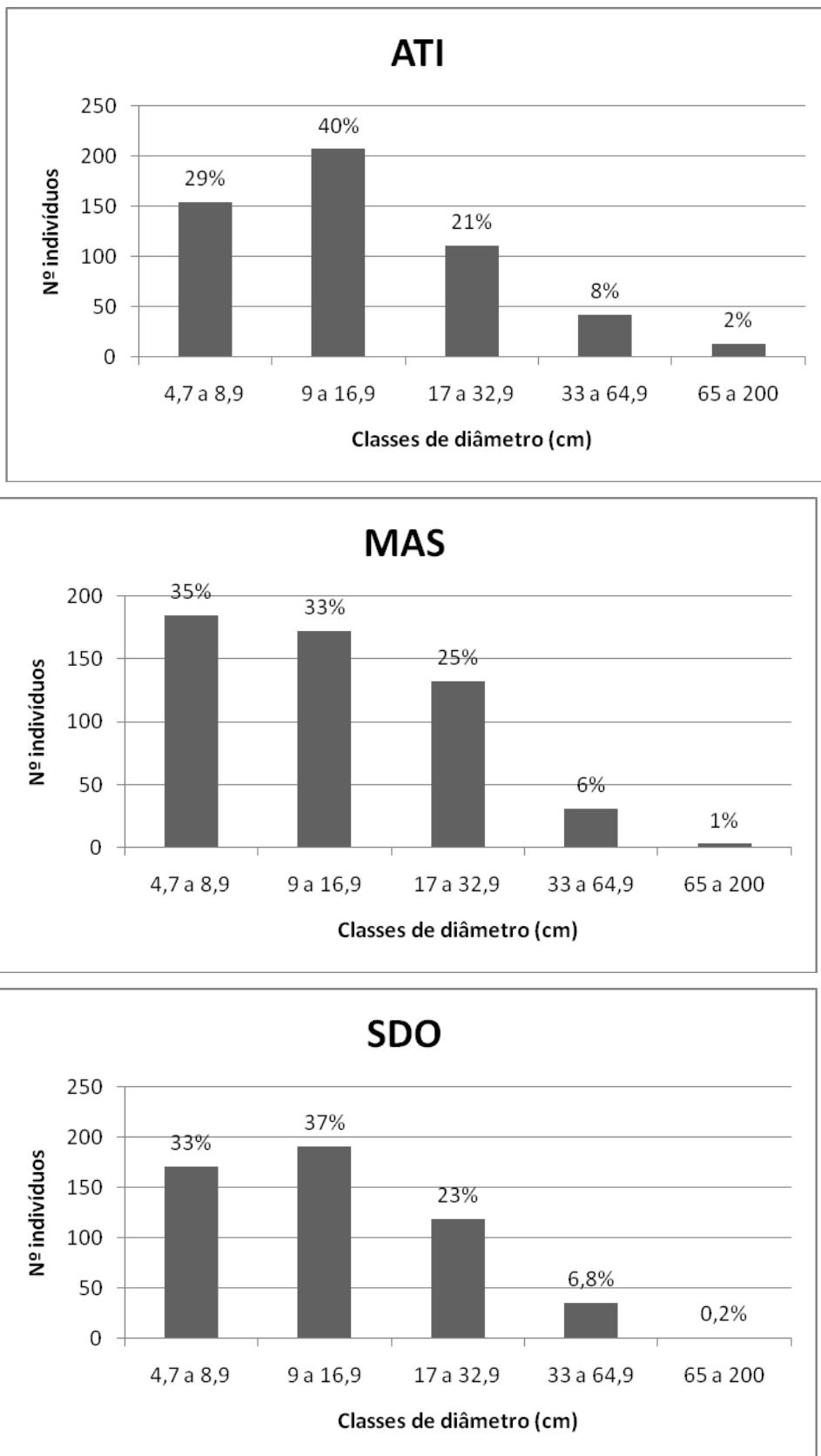
**Tabela 2.5.** Distribuição do número de indivíduos e porcentagem destes em grupos ecológicos sucessionais, a partir dos dados dos pontos quadrantes. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de indivíduos classificados como pioneiras ou secundárias iniciais (PI+SI – ind.); Número de indivíduos classificados como secundárias tardias (ST – ind.).

**Estrutura florestal** – Nas figuras 2.8 e 2.9 são apresentadas as frequências de distribuições de classes de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados nos três fragmentos. Em todos os fragmentos, mais de 75% dos indivíduos pertencem às classes mais altas (8 a 15,9 m e 16 a 35 m). Quanto às classes de diâmetro, ATI e SDO apresentaram maior proporção de indivíduos na classe de 9 a 16,9 cm, 40 e 37%, respectivamente, enquanto MAS apresentou um valor pouco maior na classe de 4,7 a 8,9 m (35%). A altura média das árvores vivas foi igual a 13,09 m (d.p.=6,3) em ATI; 13,61 (d.p.=6,38) em MAS; e 13,76 (d.p.=6,51) em SDO. O diâmetro médio das árvores vivas foi de 17,55 cm (d.p.=14,99) em ATI; 15 (d.p.=10,99) em MAS; e 15,59 (d.p.=11,25) em SDO (Tab. 2.6).

Considerando a resolução 1/94 do CONAMA, que define estágios da vegetação secundária da Mata Atlântica, os fragmentos pertencem ao estágio médio de regeneração, pois apresentam valores médios de DAP inferiores a 20 cm (Tab. 2.6). Porém, considerando outros parâmetros, como a altura média e composição de espécies, os fragmentos estariam mais próximos do estágio avançado, que é caracterizado por médias de altura superiores a 12 m, presenças de lianas lenhosas, de subosque com espécies umbrófilas e de espécies dos gêneros *Aspidosperma* (Apocynaceae), *Cariniana* (Lecythidaceae) *Dalbergia* (Leguminosae), *Ficus* (Moraceae) e *Persea* (Lauraceae), dentre outros.



**Figura 2.8.** Número de indivíduos por classes de altura (m) na amostragem por pontos quadrantes dos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 2.9.** Número de indivíduos por classes de diâmetro (cm) na amostragem por pontos quadrantes dos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

No fragmento ATI, destacaram-se, na fisionomia, as árvores emergentes das espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *P. warmingii* e *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae); *Ocotea diospyrifolia*, *O. corymbosa* e *Nectandra oppositifolia* (Lauraceae); *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae); *Erythroxylum pulchrum* (Erytroxylaceae); *Byrsonima ligustrifolia* (Malpighiaceae); *Ficus gomelleira* (Moraceae); *Sparattosperma leucanthum* (Bignoniaceae); *Vochysia magnifica* (Vochysiaceae); e *Astronium graveolens* (Anacardiaceae). No fragmento MAS, destacaram-se as espécies *P. contorta*, *P. gonoacantha*, *Vatairea heteroptera* e *Schizolobium parahyba* (Leguminosae); *N. oppositifolia* (Lauraceae); *B. ligustrifolia* (Malpighiaceae); *Magnolia ovata* (Magnoliaceae); *Ficus gomelleira* (Moraceae); *E. pulchrum* (Erytroxylaceae); *Porouma guianensis* (Moraceae); *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae); e *Miconia cinnamomifolia* (Melastomataceae). No fragmento SDO, destacaram-se as espécies *Senegalia polyphylla*, *P. contorta*, *P. leptostachya*, *S. parahyba* e *Machaerium nictitans* (Leguminosae); *S. leucanthum* (Bignoniaceae); *Cedrela fissilis* (Meliaceae); *Cariniana estrellensis* (Lecythidaceae); *Nectandra membranacea*, *N. oppositifolia* (Lauraceae); e *Cupania vernalis* (Sapindaceae).

Dentre as espécies anemocóricas, *P. contorta*, *P. leptostachya*, *P. warmingii*, *Piptadenia gonoacantha*, *Senegalia polyphylla*, *Machaerium nictitans*, *Aspidosperma polyneuron*, *Vochysia magnifica* e *Sparattosperma leucanthum* foram dominantes principalmente nos topo de morros e encostas, em terrenos mais secos. Outras espécies deste grupo foram mais comuns nas cotas mais baixas das encostas e mesmo nas baixadas, em terrenos mais úmidos; foi o caso de *Schizolobium parahyba*, *Cedrela fissilis*, *Cariniana estrellensis* e *Astronium graveolens*. Dentre as zoocóricas, *Ocotea diospyrifolia*, *O. corymbosa*, *Nectandra membranacea*, *N. oppositifolia*, *Erythroxylum pulchrum*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Miconia cinnamomifolia* e *Cupania vernalis* foram dominantes principalmente nos topo de morros e encostas. Enquanto que *Magnolia ovata*, *Ficus gomelleira*, *Porouma guianensis* e *Alchornea glandulosa* apresentaram dominância entre as emergentes nas baixadas, tanto em áreas ciliares quanto em fundos de vale.

**Tabela 2.6.** Valores e respectivos desvios padrões (d.p.) de altura (metros) e diâmetro (centímetros) médios dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

	Altura média (m)	d.p.	DAP médio (cm)	d.p.
ATI	13	6,3	17,55	14,99
MAS	13,61	6,38	15	10,99
SDO	13,76	6,51	15,6	11,25

O número de árvores mortas em pé representou de 2,4% (13 ind.) a 4,25% (23 ind.) do total de indivíduos amostrados por fragmento, e o de árvores perfilhadas entre 6,29% (34) e 9% (49) (Tab. 2.7). A densidade total foi de 2.016 ind/ha em ATI; 2.283 no MAS; e 2.522 no SDO. O desvio padrão da densidade média das parcelas variou entre 3,01 e 5,55, (Tab. 2.7), não atingindo, portanto, o valor inferior a 10% proposto por Durigan (2003). A área basal variou entre 65 (MAS) e 88 m<sup>2</sup>/ha (ATI). A porcentagem de espécies raras variou entre 28,8 (36 ind.) no SDO e 48 (55 ind.) no fragmento ATI. Das 227 espécies amostradas nos pontos quadrantes, 149 são raras (66%), ou seja, tiveram apenas um indivíduo amostrado no fragmento. O maior Índice de Shannon encontrado foi de 4,406 para o fragmento maior, SDO, seguido pelos fragmentos MAS, 4,308 e ATI, 3,886. SDO e ATI apresentaram o maior (0,913) e o menor (0,822) índice de equabilidade de Pielou, respectivamente (Tab. 2.7).

**Tabela 2.7.** Aspectos estruturais dos fragmentos estudados na região do Vale do Paraíba, SP. Constam número de árvores perfilhadas (AP), Densidade total (Dens. ind/ha), Área basal em m<sup>2</sup>/ha (AB), médias das densidades das parcelas (Média parcelas), desvio padrão das médias das densidades das parcelas (DP), espécies raras (Spp. raras), número de indivíduos mortos (+), índice de diversidade (H') e índice de equabilidade (J'). Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

Fragmento	AP	AP (%)	Dens. (ind/ha)	Média parcelas	DP	AB	Spp. raras	Spp. raras (%)	+	+	J'	H'
ATI	44	8,14	2.016	20,16	5,55	88	55	48	13	2,4	0,822	3,886
MAS	34	6,29	2.283	22,83	4,58	65	58	43,6	17	3,14	0,881	4,308
SDO	49	9	2.522	25,22	3,01	78	36	28,8	23	4,25	0,913	4,406

**Fitossociologia** – Catorze famílias figuraram entre as 10 primeiras em IVI nos três fragmentos (Tab. 2.8; Anexos 2, 3 e 4). Leguminosae, Lauraceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Annonaceae e Euphorbiaceae estão presentes nos três fragmentos entre as dez primeiras, variando apenas a posição no ranking. Leguminosae foi a família de maior IVI nos três fragmentos. Algumas

famílias mostraram grande importância em apenas um fragmento; foi o caso de Arecaceae e Anacardiaceae em ATI, Salicaceae em MAS, e Bignoniaceae em SDO. Os fragmentos pequenos, ATI e MAS, apresentaram Moraceae na segunda posição, enquanto que essa mesma família obteve apenas a 13<sup>a</sup> posição no fragmento grande, SDO. Tal fato deveu-se aos elevados valores de IVI de três espécies, *Brosimum guianense* (elevados valores de densidade e frequência), *Ficus gomelleira* (elevado valor de dominância) e *Sorocea bonplandii* (elevados valores de densidade e freqüência). Por outro lado, o fragmento SDO apresentou a 3<sup>a</sup> posição para Bignoniaceae, enquanto que essa família ocupou a 10<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> posições nos fragmentos ATI e MAS, respectivamente (Tab. 2.8). Neste caso, a diferença deve-se a presença de *Sparattosperma leuncanthum* (elevados valores de densidade, frequência e dominância), na terceira posição no fragmento SDO, em contraposição à sua pequena importância em ATI e MAS, ocupando a 80<sup>a</sup> e 25<sup>a</sup> posições, respectivamente. As dez famílias de maior IVI nos fragmentos ATI, MAS e SDO, representaram 82,9%, 71,28% e 74% do IVI total, respectivamente.

As vinte espécies de maior IVI nos três fragmentos foram responsáveis por mais de 50% do IVI e de 40% do número de indivíduos em cada fragmento (Tab. 2.9). Verificou-se que algumas espécies que ocuparam os primeiros lugares no ranking de IVI em um fragmento nem mesmo ocorreram nos outros fragmentos. Foi o caso para *Magnolia ovata* (alta dominância, Magnoliaceae) que ocupou a 5<sup>a</sup> posição no fragmento MAS, e de *Senegalia polyphylla*, (alta dominância, Leguminosae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae) e *Nectandra membranacea* (alta dominância, Lauraceae) que ocuparam a 1<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> posições, respectivamente, no fragmento SDO (Tab. 2.10). Dentre as 20 espécies de maior IVI nos três fragmentos, verifica-se que apenas *Pseudopiptadenia contorta* (Leguminosae) ocorre em todos. Duas espécies (*P. contorta* e *Piptadenia gonoacantha*, Leguminosae) ocorrem em ATI e SDO. Oito ocorrem em ATI e MAS *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), *Brosimum guianense* (Moraceae), *Cupania ludowigii* (Sapindaceae), *Platypodium elegans* (Leguminosae), *Protium heptaphyllum* (Burseraceae), *P. contorta* (Leguminosae), *Siparuna guianensis* (Siparunaceae) e *Sorocea bomplandii* (Moraceae). Quatro ocorrem em MAS e SDO, *Nectandra oppositifolia* (Lauraceae), *Myrcia splendens* (Myrtaceae), *P. contorta* (Leguminosae) e *Xylopia brasiliensis* (Annonaceae) (Tab. 2.10). O número de espécies necessárias para compor mais da metade do valor total de IVI em cada fragmento foi de oito no fragmento ATI, 19 no SDO e 20 no MAS, que representam 7, 15 e 15,2% das espécies coletadas, respectivamente. Isto significa que em ATI, poucas espécies são dominantes, enquanto que em MAS e SDO a dominância é menor.

**Tabela 2.8.** Comparação entre as 10 famílias de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP.

Atibaia			Mascote			São Domingos		
Família	IVI	Nº ind.	Família	IVI	Nº ind.	Família	IVI	Nº ind.
Leguminosae	80,98	112	Leguminosae	36,47	45	Leguminosae	78,5	108
Moraceae	40,27	91	Moraceae	31,03	52	Lauraceae	34,42	57
Lauraceae	30,25	43	Rubiaceae	24,62	46	Bignoniaceae	18,89	29
Rubiaceae	29,25	67	Sapindaceae	23,35	50	Myrtaceae	17,63	38
Sapindaceae	18,53	38	Euphorbiaceae	22,65	30	Annonaceae	17,48	36
Arecaceae	11,29	26	Annonaceae	22,37	42	Sapindaceae	15,71	27
Malvaceae	8,05	18	Lauraceae	15,29	23	Malvaceae	12,04	19
Anacardiaceae	7,76	10	Myrtaceae	13,21	30	Melastomataceae	8,41	18
Annonaceae	6,1	14	Melastomataceae	12,86	25	Rubiaceae	7,11	16
Euphorbiaceae	5,39	13	Salicaceae	9,86	20	Euphorbiaceae	6,94	18

**Tabela 2.9.** Participação das 20 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).

	Número de indivíduos	Número de indivíduos (%)	IVI	(%) do IVI total
ATI	349	64,6	197	68,88
MAS	268	49,62	150	50,67
SDO	236	43,7	149	50,8

**Tabela 2.10.** Comparação entre as 20 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP. N = número de indivíduos.

Atibaia		Mascote		São Domingos				
Espécie	N.	IVI	Espécie	N.	IVI	Espécie	N.	IVI
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	32	37,75	<i>Cupania ludwigii</i>	38	17,44	<i>Senegalia polyphylla</i>	17	20,02
<i>Amaioua intermedia</i>	54	22,68	<i>Amaioua intermedia</i>	27	13,77	<i>Nectandra oppositifolia</i>	30	16,8
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	30	21,2	<i>Brosimum guianense</i>	24	11,18	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	13	11,4
<i>Brosimum guianense</i>	48	20,1	<i>Xylophia sericea</i>	16	8,95	<i>Myrcia splendens</i>	23	9,98
<i>Sorocea bonplandii</i>	38	16,45	<i>Magnolia ovata</i>	9	8,76	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	16	9,25
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	16	11,17	<i>Miconia lepidota</i>	18	8,53	<i>Machaerium acutifolium</i>	19	8,84
<i>Astronium graveolens</i>	9	7,35	<i>Protium heptaphyllum</i>	16	7,81	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	8	8,5
<i>Cupania ludwigii</i>	16	6,64	<i>Ficus gomelleira</i>	2	7,06	<i>Colubrina glandulosa</i>	14	7,93
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	11	6,57	<i>Xylophia brasiliensis</i>	14	6,88	<i>Cupania vernalis</i>	10	7,78
<i>Matayba elaeagnoides</i>	9	6,43	<i>Alchornea glandulosa</i>	8	6,59	<i>Nectandra membranacea</i>	7	7,1
<i>Luehea candidans</i>	14	6,38	<i>Platypodium elegans</i>	11	6,12	<i>Machaerium nyctitans</i>	9	5,33
<i>Platypodium elegans</i>	13	6,04	<i>Pourouma guianensis</i>	11	6,07	<i>Miconia inconspicua</i>	13	5,056
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	12	5,22	<i>Nectandra oppositifolia</i>	9	6,06	<i>Clethra scabra</i>	10	5,03
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	9	3,73	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	8	6,02	<i>Tabernaemontana laeta</i>	9	4,42
<i>Dalbergia nigra</i>	8	3,54	<i>Siparuna guianensis</i>	13	5,41	<i>Mauloetia arborea</i>	8	4,05
<i>Protium heptaphyllum</i>	8	3,38	<i>Myrcia splendens</i>	12	5,08	<i>Xylophia brasiliensis</i>	7	3,94
<i>Siparuna guianensis</i>	9	3,32	<i>Casearia sylvestris</i>	11	4,97	<i>Maytenus evonymoides</i>	7	3,81
<i>Myrocarpus frondosus</i>	6	3,25	<i>Sorocea bonplandii</i>	11	4,7	<i>Guapira opposita</i>	7	3,71
<i>Ocotea corymbosa</i>	5	3,13	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	7	4,33	<i>Luehea grandiflora</i>	5	3,46
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	2	2,97	<i>Vatairea heteroptera</i>	3	4,32	<i>Cedrela fissilis</i>	4	3,39

## DISCUSSÃO

**Composição florística, riqueza e similaridade** – A maior parte das famílias mais ricas em espécies neste estudo tem sido registrada como tal na maioria dos estudos fitossociológicos de espécies arbóreas em áreas de Floresta Estacional Semidecidual de São Paulo e Minas Gerais (Rodrigues *et al.* 1989; Ivanauskas *et al.* 1999; Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000; Durigan *et al.* 2002; Santos 2003; Oliveira-Filho *et al.* 2004a; Carvalho *et al.* 2005b; Yamamoto *et al.* 2005). As famílias Annonaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Myrtaceae e Rubiaceae têm destaque na região da bacia do rio Paraíba do Sul nas áreas de Florestas Estacionais Semideciduais (Cavalcanti 1998; Martins *et al.* 2002; Gomes *et al.* 2005; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Souza *et al.* 2007). Outro aspecto verificado nos fragmentos deste estudo, também frequentemente observado em outros estudos, é que um pequeno número de famílias contribui com mais de 50% das espécies. Dentre os gêneros mais ricos nos fragmentos deste estudo também nota-se a semelhança com o padrão encontrado para as Florestas Estacionais paulistas e mineiras (Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000; Santos 2003; Yamamoto *et al.* 2005; Oliveira-Filho *et al.* 2004a, Santos 2009). Apenas os gêneros *Annona* e *Cupania* não figuram com destaque em outros estudos em Florestas Estacionais Semideciduais paulistas (Yamamoto *et al.* 2005).

Nos trabalhos em Florestas Estacionais Semideciduais dos estados de São Paulo e Minas Gerais que amostraram um número de indivíduos entre 500 e 2565, o número de espécies variou entre 60 e 155 (Cavassan *et al.* 1984; Bertoni *et al.* 1988; Matthes *et al.* 1988; Gomes 1992; Metzger *et al.* 1998; Cavalcanti 1998; Durigan *et al.* 2000, Ivanauskas *et al.* 2002; Van Den Berg & Oliveira-Filho 2000; Martins *et al.* 2002; Silva *et al.* 2004; Oliveira Filho *et al.* 2004; Souza *et al.* 2004; Gomes *et al.* 2005; Carvalho *et al.* 2006; Junior *et al.* 2007). Nos fragmentos deste estudo, o número variou de 114 a 133 espécies, valores altos se comparados aos anteriores. Esse resultado contradiz a perda de riqueza de espécies verificada em estudos sobre fragmentação de ecossistemas (Tabanez *et al.* 1997; Tabarelli *et al.* 1999; Hill & Curran 2001; Bernacci *et al.* 2006). Porém, alguns estudos mostram que algumas espécies poderiam se beneficiar do ambiente fragmentado, por apresentarem vantagens na dispersão e colonização (Lovejoy *et al.* 1996; Tabarelli *et al.* 1999). Se considerado o acréscimo em espécies obtido pelas coletas extensivas em cada fragmento, o número de espécies passa a estar

entre 165 e 178, valores bem superiores aos dos estudos supracitados. As diferenças destes valores para como os da amostragem de quadrantes indicam que um aumento na amostragem de quadrantes traria um aumento no número de espécies. O maior acréscimo em espécies nos dois fragmentos pequenos foi resultante do maior esforço nas coletas extensivas neles realizadas, devido a facilidade logística.

Analisando a riqueza de espécies encontrada nos três fragmentos apenas por meio do método de quadrantes, verifica-se que houve maior valor (133) em MAS, um dos fragmentos pequenos, seguido pelo fragmento maior, SDO (125) e pelo fragmento ATI (114). Desta forma, não houve maior número de espécies no fragmento maior, como registrado em outros estudos em Florestas Estacionais e Ombrófilas Densa(Tabarelli *et al.* 1999; Bernacci *et al.* 2006; Santos *et al.* 2007). Tal fato seria esperado devido tanto ao efeito da redução da área quanto pela maior exposição a fatores de perturbação em fragmentos menores (Saunders *et al.* 1991; Turner 1996). As diferenças de riqueza entre fragmentos florestais podem estar associadas ao estádio sucessional, a fatores edáficos, aspectos biogeográficos, eventos estocásticos, métodos e escala empregados na medição, condições microclimáticas, heterogeneidade ambiental e histórico de perturbação (Scheil 1999; Rey Benayas & Scheiner 2002; Torres *et al.* 1997; Hill & Curran 2001; Ross *et al.* 2002; Bernacci *et al.* 2006, Durigan *et al.* 2008). Em um estudo realizado em 11 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Campinas (SP), Santos *et al.* (2007) também não verificaram maior número de espécies nos fragmentos maiores em comparação aos menores. Os autores enfatizaram que as variações devem estar associadas à heterogeneidade ambiental intrínseca e a aspectos do histórico de preservação dos fragmentos.

Dada a proximidade entre os fragmentos deste estudo (entre 1 e 6 km), a similaridade dos parâmetros climáticos e do solo (ver. Introdução geral), o estágio sucessional semelhante (ver. Introdução geral; e discussão dos grupos ecológicos) e a metodologia semelhante na amostragem, ressalta-se que os fatores heterogeneidade ambiental e histórico de perturbação devem ter papel importante na riqueza da região de estudo (Pereira *et al.* 2007). Segundo Matlack (1994), fragmentos passam por mudanças após a formação da borda, com a criação de uma zona-tampão biótica, representada por uma camada de biomassa lateral, que reduz a ação direta dos ventos e da insolação; com isto há uma redução do efeito de borda. Uma vez que o processo de fragmentação desta região remonta principalmente à época do plantio de café (auge na região entre 1836 e 1886) (França 1960; Maia & Hollanda 1975) e, mais recentemente, à extração de lenha

e carvão, por volta de 1950 (IBGE 1957; Dean 1996), tais fragmentos podem já ter estabelecido sua zona tampão, o que explicaria, em parte, a alta diversidade presente. Cabe salientar que ao redor dos três fragmentos, principalmente do maior (SDO), existem extensas capoeiras em diversos estágios sucessionais, que também devem contribuir para reduzir os efeitos de borda, seguindo a abordagem de Matlack (1994). Nas fases iniciais de regeneração, predominam duas espécies de Melastomataceae: uma arbustiva, *Clidemia urceolata*, conhecida como mixirico, e uma arbórea, *Miconia albicans*, conhecida como mixiricão (Fig. R – Introdução Geral). A proximidade com outros fragmentos de variados tamanhos, em especial de um contínuo florestal representado pela vertente interna da Serra da Bocaina (Fig. I - Introdução Geral), além da rica fauna local registrada (Anexo 5), também deve contribuir com a chegada de diásporos (Naugthon-Treves *et al.* 2002; Tabarelli & Gascon 2005; Rodrigues *et al.* 2009). Porém, são necessários mais estudos envolvendo maior número de áreas e de variáveis bióticas e abióticas, para melhor compreender os fatores que determinam tamanha riqueza na flora local.

A similaridade de espécies entre os fragmentos variou entre 0,306 e 0,393 utilizando os dados dos pontos quadrantes, e entre 0,38 e 0,454 acrescendo os dados da coleta extensiva (Tabs. 2.3 e 2.4). Esta variação mostra a importância de utilização de diferentes métodos na amostragem, para consideração da similaridade entre áreas, e mesmo para conhecer a riqueza local (Stranghetti *et al.* 2003). Como esperado, a similaridade entre os fragmentos apresentou valores altos (acima de 25%) (Fig. 2.4). A maior similaridade entre os dois fragmentos pequenos (ATI e MAS) já era esperada dada a maior proximidade (menos de 1 km) entre eles, e compartilhamento de características climáticas, além do fato de os fragmentos apresentarem tamanhos semelhantes, padrão já observado em outros estudos (Campos 1995; Santos 2003; Carvalho 2005; Bernacci *et al.* 2006). Santos (2003), porém, não encontrou correlação entre o tamanho dos fragmentos e a similaridade, em estudo realizado em 11 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Campinas, SP.

Mesmo estando os três fragmentos relativamente próximos, o número de espécies exclusivas em cada fragmento é alto, tanto levando em conta os dados dos quadrantes (entre 30 e 49 espécies), quanto da amostragem total (entre 41 e 52) (Fig. 2.10). Nos fragmentos observou-se também uma exclusividade no nível de família e gênero (Tab. 2.2). O fragmento maior, SDO, foi o que apresentou maior número de famílias exclusivas (6) (e.g. Aquifoliaceae, Sabiaceae, Symplocaceae), e um dos fragmentos

pequenos, MAS, apresentou o maior número de gêneros (16) (e.g. *Anaxagorea*, *Swartzia*, *Cryptocarya*, *Jacaratia*). Outro aspecto que denota a heterogeneidade dos três fragmentos é o número de espécies comum a todas, apenas 40 (17,7%) pelo método de quadrantes e 76 (26,2%), segundo a soma dos métodos de amostragem. Esta baixa similaridade pode ser reflexo de uma baixa amostragem, como sugerido por Carvalho (2005), baseando-se na análise da curva do coletor obtida em seu estudo. Porém, cabe ressaltar que a curva de acumulação de espécies é imprópria para determinação do tamanho ótimo de amostra em florestas tropicais, como demonstrado por Schilling & Batista (2008). Os padrões de heterogeneidade registrados nos fragmentos deste estudo, corroboram os encontrados em outros trabalhos envolvendo diversos fragmentos em remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas(Santos 2003; Carvalho *et al.* 2006; Bernacci *et al.* 2006; Santos *et al.* 2007).

**Grupos ecológicos** -As proporções de espécies das diferentes síndromes de dispersão variaram muito pouco entre os fragmentos, independente do conjunto de dados utilizados (quadrantes ou amostragem total). Nos três fragmentos, as espécies zoocóricas representam entre 65 e 70% do total de espécies, as anemocóricas entre 23 e 28% e as autocóricas entre 6 e 6,4%. Proporções semelhantes também foram encontradas em outros trechos de Florestas Estacionais Semideciduais (Morellato *et al.* 1989; Morellato & Leitão-Filho 1992; Santos *et al.* 2007), e de Florestas Ombrófilas Densas (Silva & Tabarelli 2000; Catharino *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2006). Considera-se, normalmente, que as Florestas Ombrófilas Densas têm uma maior proporção de zoocoria (cerca de 80%) (Morellato 1992; Tabarelli *et al.* 1994) que as Estacionais (57%) (Carmo & Morellato 2000). Santos (2003), estudando 11 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas, encontrou para a amostra toda em torno de 60% de zoocoria, 25% de anemocoria e 15% de autocoria. Bernacci *et al.* (2006), comparando um grande remanescente florestal (9.400 ha) com 21 fragmentos (variando entre 0,9 e 274 ha), encontrou maior proporção de espécie anemocóricas nos fragmentos.

Em relação à proporção de indivíduos e de IVI (índice de valor de importância) das diferentes síndromes de dispersão nos três fragmentos, ainda há um predomínio de zoocoria, seguido por anemocoria e autocoria. O fragmento maior (SDO) apresentou 314 indivíduos zoocóricos (60,73%), enquanto os dois fragmentos pequenos, ATI e MAS apresentaram 374 (71%) e 424 (81%), respectivamente. Santos (2003) também

encontrou padrão semelhante estudando 11 fragmentos de Florestas Estacionais em Campinas, SP. O padrão acima apresentado é contrário ao observado em outros trabalhos, que encontraram maior porcentagem de zoocoria em fragmentos de maior tamanho (Tabarelli *et al.* 1999; Henriques 2003; Bernacci *et al.* 2006). Considerando os valores de IVI, o maior valor de zoocoria foi apresentado por um fragmento pequeno, MAS (77%), seguido pelo fragmento grande, SDO (72%) e pelo fragmento ATI (63%).

De acordo com as proporções de síndromes de dispersão apresentadas, os três fragmentos deste estudo apresentam padrões intermediários entre os encontrados nas Florestas Ombrófilas Densas e Estacionais Semideciduais. Esta dualidade pode ser reflexo do fato de os remanescentes deste estudo situarem-se na área de ecótono (tensão ecológica), representada pelo encontro das Florestas Ombrófilas Densas do reverso da Serra da Bocaina com as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Paraíba do Sul (SP:SMA 2005). A maior ou menor proporção de anemocoria está relacionada a variações na precipitação e na intensidade da sazonalidade (Morellato *et al.* 1989; Morellato & Leitã-Filho 1992). Nos fragmentos ATI e MAS, a zoocoria é acentuada devido as famílias Lauraceae, Moraceae, Rubiaceae e Sapindaceae, com destaque para as espécies *Amaioua intermedia*, *Brosimum guianense*, *Cupania ludwigii*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea diospyrifolia* e *Sorocea bonplandii*. Já no fragmento maior (SDO), há uma melhor distribuição dos valores de indivíduos e de IVI das espécies zoocóricas, destacando-se discretamente as famílias Annonaceae, Apocynaceae, Lauraceae, Meliaceae, Myrtaceae e Sapindaceae, e as espécies *Nectandra membranacea*, *N. oppositifolia*, *Cupania vernalis* e *Myrcia splendens*. O maior valor do índice de equabilidade apresentado pelo fragmento SDO (0,913) é um bom reflexo deste equilíbrio na dominância das espécies e, consequentemente, das famílias, em relação aos fragmentos ATI (0,822) e MAS (0,881).

Houve um predomínio de indivíduos de espécies de estágios inciais de sucessão (pioneeras+secundárias iniciais), entre 62,2 e 75,95% nos três fragmentos (Tab. 2.5). Estes valores foram superiores aos encontrados em florestas em estádios não climáxicos, como os apresentados por Ivanauskas *et al.* (2002) e Cardoso-Leite (1995), 57,3% e 55%, respectivamente, e bem superior ao valor encontrado em uma floresta considerada madura em Uberaba (MG) que foi de 38% (Neto *et al.* 2009). A distribuição de espécies por grupos ecológicos sucessionais revelou um predomínio de espécies secundárias iniciais, em termos de riqueza, indivíduos e IVI. Tal padrão era esperado dado o caráter secundário das florestas da região (MM/IBAMA 2004;

SP:SMA-SP 2005). Embora todos os fragmentos estudados sejam secundários, o baixo número de indivíduos pioneiros (entre 3 e 7%), associado ao alto número de indivíduos de espécies secundárias tardias (entre 21 e 34%) indica o avanço da sucessão e a tendência à maior adequação das condições para o sucesso no recrutamento de espécies tardias e o bom estado de preservação (Ivanauskas *et al.* 1999). Tal análise torna-se mais clara ao verificar que, dentre as 47 espécies de maior IVI nos três fragmentos (Tab. 2.10), três são pioneiras (e.g. *Xylopia sericea*, *Casearia sylvestris* e *Tabernaemontana laeta*); 12 secundárias tardias (e.g. *Ocotea diospyrifolia*, *Nectandra membranacea*, *Maytenus evonymoides*); e 32 secundárias iniciais (e.g. *Pseudopiptadenia contorta*, *Amaioua intermedia*, *Brosimum guianense*).

O destaque das espécies secundárias iniciais tem sido constatado em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, sendo geralmente associado ao histórico de perturbação das florestas (Rodrigues 1992). Porém, vem sendo levantada a hipótese de que, durante os períodos de seca, quando há deciduidade do dossel, a maior radiação que atinge o subosque poderia vir a favorecer as espécies pertencentes a essa categoria sucessional (Morellato & Leitão-Filho 1992; Gandolfi *et al.* 1995; Gandolfi 2000; Gandolfi *et al.* 2009). Cabe ressaltar que não há um consenso quanto à classificação das espécies em grupos sucessionais (Gandolfi *et al.* 1995; Ivanauskas *et al.* 1997; Gandolfi 2000; Maciel *et al.* 2003), e tais diferenças na classificação podem resultar em grandes variações que não necessariamente refletem diferenças no estádio sucesional das áreas. Tal dificuldade é resultado principalmente da escassez de estudos sobre as características ecofisiológicas das espécies, do elevado número de espécies e do padrão de raridade de muitas delas (Henriques 2003; Rodrigues & Nascimento 2006). Desta forma, as classificações efetuadas neste estudo são uma tentativa de estabelecer o estágio de desenvolvimento dos fragmentos, e também visam contribuir para o uso destas espécies em projetos de recuperação florestal, que necessitam de tais classificações (Rodrigues 1999).

**Estrutura florestal** - A análise da distribuição por alturas das comunidades arbóreas dos fragmentos (Fig. 2.8) mostrou uma maior concentração dos indivíduos na classe entre 8 e 15,9 m, seguido de perto pela classe seguinte, entre 16 e 35 m. Essas duas classes somaram mais de 76% dos indivíduos nos três fragmentos. Quanto à distribuição dos diâmetros, houve uma concentração de indivíduos no intervalo entre 9 e 16,9 cm, que representou mais de 32% nos três fragmentos (Fig. 2.9). Tal padrão contrasta com o

encontrado em geral para remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas da bacia do rio Paraíba do Sul. Nesses trabalhos, há uma maior concentração de indivíduos nas classes de menor altura, principalmente entre 4 e 15 m, e menor diâmetro, entre 4,7 e 8,9 cm (Tomasulo 1995; Cavalcanti 1998; Gomes *et al.* 2005; Martins *et al.* 2002; Castro 2001; Spolidoro 2001). Ao compararmos com outros estudos em Florestas Estacionais de São Paulo e Minas Gerais, esse padrão de concentração nas classes mais baixas de altura e diâmetro se mantém em trabalhos realizados em fragmentos que sofreram intervenção antrópica há menos de 60 anos (Vasconcelos 1992; Tabanez *et al.* 1997; Tabarelli *et al.* 1999; Spolidoro 2001; Oliveira-Filho *et al.* 2004b; Santos 2009).

O padrão dos fragmentos deste estudo mostrou maior semelhança ao trecho de Floresta Ombrófila Densa montana situado no Parque Nacional do Itatiaia, no trecho fluminense do vale do Paraíba do Sul (Guedes-Bruni 1998). Guedes-Bruni (1998) encontrou uma maior concentração de indivíduos nas classes entre 10 e 25 cm de diâmetro (aprox. 75% dos indivíduos) e entre 10 e 18 m de altura (aprox. 70% ind.), valores superiores ao deste estudo. Porém, deve-se destacar que o critério de inclusão no presente estudo foi  $\geq 4,77$  cm de DAP, enquanto que em Itatiaia, foi  $\geq 10$  cm. Se considerarmos apenas os indivíduos dos três fragmentos aqui analisados que apresentaram diâmetro entre 10 e 25 cm de diâmetro, ainda é grande a similaridade com Itatiaia. O menor valor é dado pelos fragmentos ATI e SDO, 74%, e o maior é o apresentado pelo fragmento pequeno, MAS, 79% dos indivíduos. Dessa forma, os parâmetros estruturais indicam que os fragmentos deste estudo encontram-se em estágio avançado de regeneração.

Tal conclusão é reforçada ao levarem-se em conta as alturas e os diâmetros médios dos três fragmentos (Tab. 2.6) e sua classificação segundo a resolução 1/94 do CONAMA (1994), que os enquadra em um estágio médio de regeneração, mas já com características do estágio maduro, como o porte médio dos indivíduos e a composição de espécies e gêneros. Porém, tal resolução ainda carece de uma melhor caracterização quanto à composição e à estrutura principalmente dos estágios médio e avançado, para uma melhor classificação das florestas remanescentes. Caracterização já efetuada para outros Estados brasileiros, inclusive diferenciando os critérios de acordo com a fitofisionomia. A partir da tabela 2.6, verifica-se grande similaridade geral na estrutura dos fragmentos, com desvios padrões similares, à exceção do apresentado para o diâmetro médio do fragmento ATI (d.p.=14,99). Neste fragmento o desvio maior deve-

se em especial à presença de indivíduos de grande porte de *Pseudopiptadenia contorta* (Leguminosae), *Ocotea diospyrifolia* (Lauraceae) e *Astronium graveolens* (Anacardiaceae). Como observado em campo e verificado pelas médias das alturas (Tab. 2.6), o dossel está estabelecido a cerca de 16 m nos três fragmentos.

Nas Figuras 2.10 a 2.13 são apresentadas as frequências de distribuições de classes de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados nos três fragmentos deste estudo e no realizado por Spolidoro (2001) em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual com aproximadamente 1000 ha, localizado no Centro Experimental Santa Mônica, em Marquês de Valença, RJ (Spolidoro 2001). Esta autora realizou amostragens em parcelas localizadas em áreas com três idades diferentes, 60, 80 e 120 anos. A partir dos gráficos, verifica-se que os três fragmentos do presente estudo possuem uma estrutura semelhante entre si, e que se assemelha mais à parcela de 120 anos. Porém, uma análise considerando os maiores valores de diâmetro em um intervalo grande, de 15 a 100 cm, mostra que a parcela de 120 anos de Marquês de Valença tem 24% dos indivíduos nesta faixa, enquanto que os três fragmentos deste estudo possuem entre 35 e 41% dos indivíduos (Figs. 2.10 e 2.11). Analisando um intervalo de altura mais abrangente, entre 15 e 35m, novamente a parcela de 120 anos de Marquês de Valença apresenta menor valor, 14% dos indivíduos, contra 30 a 39% nos três fragmentos deste estudo (Figs. 2.12 e 2.13). Assim, fica claro que os fragmentos deste estudo apresentam uma estrutura florestal típica de áreas em estágio avançado de regeneração.

Os valores de árvores mortas em pé encontrados nos fragmentos variaram entre 2,4 e 4,25%. Tais valores podem ser considerados normais se comparados aos encontrados em outros estudos, que variaram entre 2,75 e 12,8% (Castro 2001; Spolidoro 2001; Silva & Nascimento 2001; Carvalho 2005). Segundo Martins (1991), é normal a ocorrência de muitas árvores mortas no interior das florestas brasileiras, como consequência de morte natural, de acidentes (ventos, tempestades, queda de galhos grandes, etc.), de parasitismo ou de perturbações antrópicas. A proporção de árvores com caules múltiplos (perfilhadas) variou entre 6,29 e 9% nos três fragmentos. Estes valores estão ligeiramente acima dos 4% encontrado em florestas maduras em Minas Gerais (Oliveira *et al.* 2004b). Porém, são similares aos encontrados em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa na região de Imbaú, no Rio de Janeiro (6,15 a 11,5%), onde notou-se haver corte seletivo (Carvalho 2005). No fragmento ATI, mais de 30% dos indivíduos perfilhados pertencem à espécie *Amaioua intermedia*, conhecida localmente

como carvãozinho, pela boa chama que produz no fogão-à-lenna. Este fato pode ser responsável pelo maior perfilhamento da espécie, que deve ter bom desempenho na rebrota, em caso de corte junto à base, baseado nos registros feito em campo, que evidenciavam o corte pretérito. No fragmento SDO, mais de 40% dos indivíduos perfilhados pertencem a *Piper cernuum*, *P. arboreum*, *Miconia incospicua* e *Siparuna guianensis*, que são espécies de subosque e apresentam, em geral, troncos múltiplos em condição natural. No fragmento Mascote, por sua vez, não há espécies com maior proporção de indivíduos perfilhados. Aparentemente, são poucos os indivíduos abatidos recentemente; porém, foi constatada a retirada de lenha, resultante de queda natural de árvores nos três fragmentos.

Martins (1991) comparando estudos realizados em Mata Atlântica, encontrou valores entre 9,23 e 39,52% de espécies raras, ou seja, aquelas com apenas um indivíduo na amostragem. No presente estudo, os valores variaram entre 28,8 e 48% das espécies. Aspectos como baixa amostragem, critério amostral, escala, padrão de distribuição das espécies e estádios sucessionais também podem influir na porcentagem de espécies raras (Gaston 1994; Rolim & Nascimento 1997; Guedes-Bruni 1998; Durigan *et al.* 2000). Muitas das espécies raras encontradas neste estudo foram observadas fora dos pontos quadrantes, denotando não serem tão raras. Algumas foram registradas durante a coleta extensiva, principalmente nas bordas, o que é reflexo do fato de se ter sido mantida uma distância mínima de 15m da mesma, durante o plaqueamento (e.g. *Cecropia glaziovii*, *C. hololeuca*, *Croton floribundus*, *Peltophorum dubium*, *Tabernaemontana laeta*, *Zeyheria tuberculosa*). Daí, denota-se a importância da utilização de mais de um método de amostragem para esclarecer a raridade nos levantamentos florísticos.

Outras espécies foram raras em um fragmento, porém mais abundantes em outros (e.g. *Annona cacans*, *Aspidosperma camporum*, *Campomanesia guaviroba*, *Colubrina glandulosa*, *Malouetia arborea*, *Myrciaria floribunda*) (Anexos 2, 3 e 4). Segundo Borém & Oliveira-Filho (2002), quanto maior a riqueza em espécies arbóreas e mais avançado o estádio sucessional de uma comunidade, maior o número de espécies raras. Ressalta-se, no entanto, que das 149 espécies raras registradas nos três fragmentos, *Casearia selloana* (Salicaceae) *Hyeronima oblonga* (Phyllanthaceae), *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae) e *Swartzia myrtifolia* (Leguminosae) representam o primeiro registro para o estado de São Paulo. Elas foram registradas em apenas um fragmento, o que denota a raridade acentuada das mesmas. Embora se reconheça sua importância destas

espécies na composição florística, tais espécies ainda não mereceram uma atenção além da observação de seu valores quantitativos na estutura da floresta (Guedes-Bruni 1998). Em função da raridade clara destas espécies na região de estudo, sugere-se a utilização das mesmas em projetos de recuperação florestal, assim como a realização de estudos mais detalhados, como os de autoecologia, para certificar a raridade e garantir a sobrevivência das mesmas. Deve-se ressaltar que os dados de tais espécies são importantes na elaboração de listas de espécies ameaçadas, um importante instrumento da política ambiental por direcionarem as ações de pesquisa, fiscalização, criação de unidades de conservação, e combate ao tráfico e comércio ilícito de espécies (Drummond *et al.* 2005).

No presente estudo, as densidades variaram de 2.016 a 2.522 ind/ha. Em remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais de São Paulo e Minas Gerais, a densidade variou entre 515 e 3662 ind/ha em trabalhos que adotaram PAP  $\geq$  15cm (Martins 1991; Catharino 1989; Bernacci 1992; Cavalcanti 1998; Durigan *et al.* 2000; Ivanauskas *et al.* 2002; Cielo-Filho & Santin 2002; Santos 2003; Oliveira-Filho *et al.* 2004a; Stehmann *et al.* 2005; Carvalho *et al.* 2006; Gomes *et al.* 2005). Diante deste quadro, os valores deste estudo podem ser considerados relativamente altos. Porém, de acordo com o método aqui adotado, seria necessária a contagem de um número maior de parcelas para se obter uma densidade mais próxima da real, uma vez que não foram obtidos valores de desvio padrão da densidade média das parcelas inferior a 10% (Tab. 2.7) (Durigan *et al.* 2002; Durigan 2003).

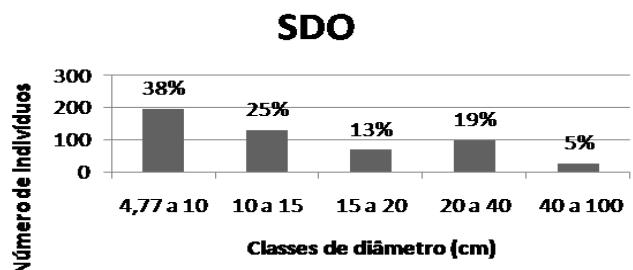
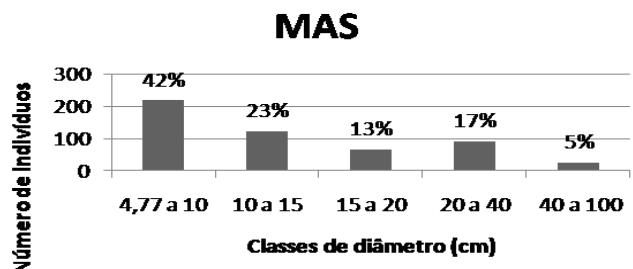
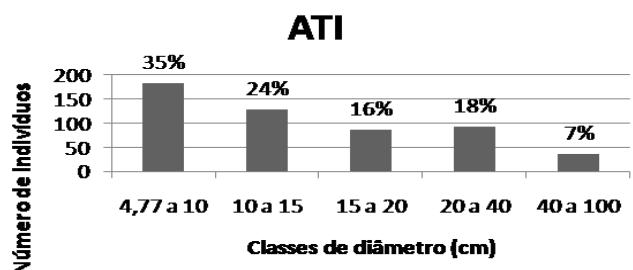
Os valores de área basal deste estudo (entre 65 e 88 m<sup>2</sup>/ha) podem ser considerados altos se comparados aos obtidos em estudos realizados no Vale do Paraíba que variaram entre (17 e 44) (Silva 1989; Guedes-Bruni 1998; Cavalcanti 1998; Silva & Nascimento 2001; Martins *et al.* 2001; Gomes *et al.* 2005). Porém, há uma grande variação nos critérios amostrais e históricos de perturbação destas áreas, o que dificulta a comparação. Durigan *et al.* (2008) realizaram um estudo com 21 fragmentos de vários tamanhos (2 a 275 ha) e em várias áreas dentro de um remanescente grande (9.400 ha), bem preservado, localizado em Cotia (SP). Durigan *et al.* (2008) registraram valores de área basal entre 21 e 79 m<sup>2</sup>/ha, sendo que dos seis maiores valores, cinco correspondem às áreas de amostragem no interior do remanescente grande. A metodologia e o critério de inclusão utilizados foram idênticos ao do presente trabalho. Assim, os valores aqui registrados parecem indicar boas condições de conservação nos fragmentos.

Os fragmentos deste estudo revelam uma diversidade surpreendentemente alta ( $H'$  entre 3,876 e 4,406) (Tab. 2.7), ao contrário do padrão para outras Florestas Estacionais Semideciduais da região do Vale do Paraíba e demais áreas do interior paulista. No trecho paulista do Vale, Martins *et al.* (2002) registraram  $H'$  igual a 3,39 em um fragmento de 15 ha no município de Cruzeiro; Cavalcanti (1998) registrou 3,67 em uma área de 35 ha em Guaratinguetá; Vasconcelos (1992) registrou 2,98 em um fragmento de 28 ha no município de Cachoeira Paulista; e Gomes *et al.* (2005) encontraram 2,59 para um trecho da Reserva Ecológica do Trabijú, de 603ha localizada em Pindamonhangaba. No trecho fluminense da bacia, Spolidoro (2001) encontrou  $H'$  igual a 3,2, em uma área protegida (Campo experimental Santa Mônica) de 1000 ha no município de Marquês de Valença; Silva & Nascimento encontraram 3,21 para um remanescente de 1053 ha localizado em São Francisco do Itabapoana (Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba); e Souza *et al.* (2007) encontraram 3,66 na ARIE Floresta da Cicuta, que tem 131 ha e localiza-se no município de Volta Redonda. Os valores dos índices de equabilidade ( $J'$ ) dos três fragmentos deste estudo (entre 0,821 e 0,913) também estão entre os maiores da bacia do rio Paraíba do Sul, que variaram entre 0,60 e 0,812 (Guedes-Bruni 1998; Spolidoro 2001; Silva & Nascimento 2001; Martins *et al.* 2002; Gomes *et al.* 2005). Esses valores indicam que há concentração de abundâncias em algumas espécies (Oliveira-Filho *et al.* 2004a).

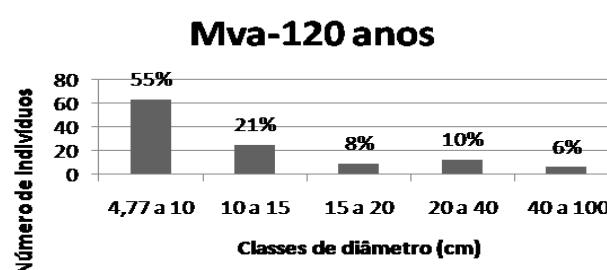
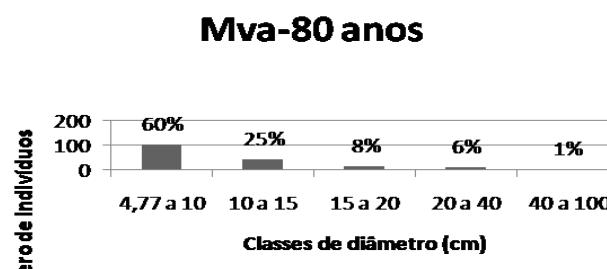
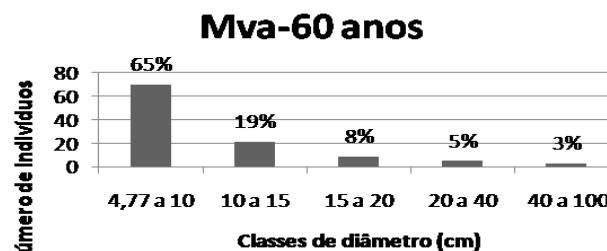
Em relação a outras Florestas Estacionais Semideciduais paulistas interioranas, tem-se  $H'$  mais baixos, como 2,41 em Gália (Durigan *et al.* 2000); 3,51 em Teodoro Sampaio (Durigan *et al.* 2002); 3,53 em Campinas (Bernacci 1992); 3,24 em Mataão (Rozza 1997); 3,77 em Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1999); 3,71 em Campinas (Matthes *et al.* 1988); 3,5 em Rio Claro (Cavassan *et al.* 1984); 3,94 em Jundiaí (Rodrigues *et al.* 1989). Dentre os mais altos têm-se 4,06 em Campinas (Santos 2003); 4,29 em Rio Claro (Pagano *et al.* 1995); 4,3 na região do rio Jacaré Pepira (Metzger *et al.* 1998). Os índices de diversidade e a riqueza dos fragmentos deste estudo têm a magnitude daqueles encontrados em remanescentes bem protegidos de Floresta Ombrófila Densa e Mista situados em Unidades de Conservação do vale do Paraíba (Tab. 2.11). Em geral, o tamanho das áreas estudadas neste trabalho e o tamanho das amostragens são bem inferiores aos demais, o que ressalta a riqueza e diversidade dos fragmentos.

Quanto ao índice de diversidade, destaca-se o do fragmento MAS ( $H'$  de 4,3, presente estudo), o da Reserva Florestal Augusto Ruschi ( $H'$  de 4,36, Silva 1989), o do fragmento SDO ( $H'$  de 4,4, presente estudo) e o registrado no Núcleo Santa Virgínia do

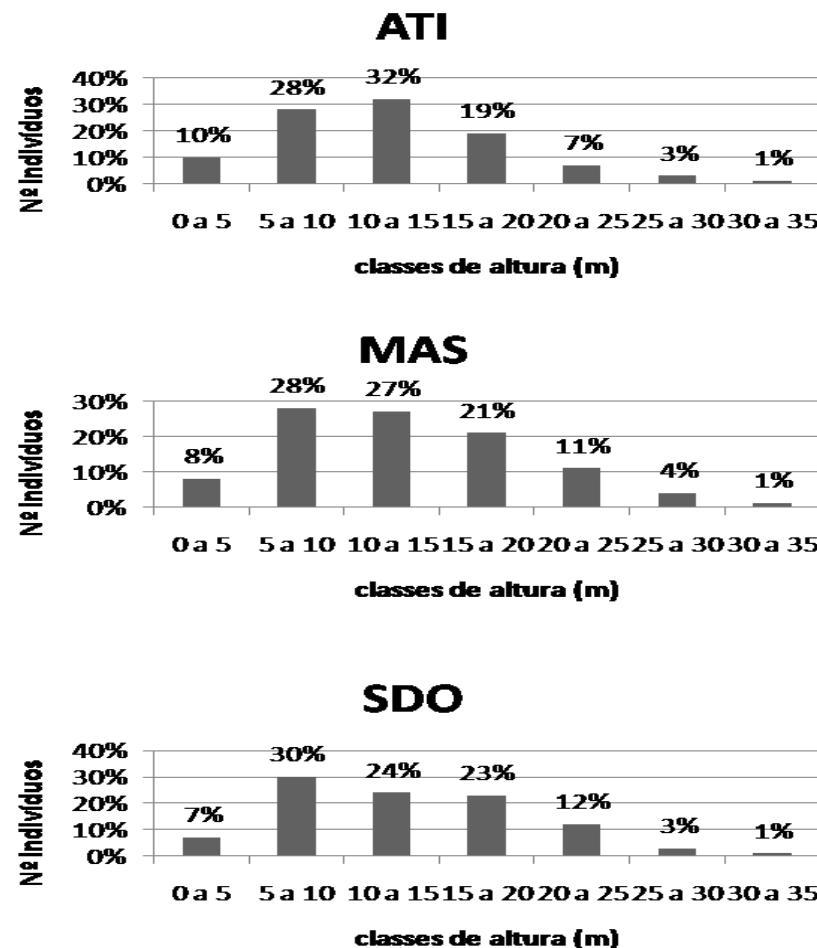
Parque Estadual da Serra do Mar ( $H'$  de 5,252, Tabarelli 1997). Levando-se em conta o tamanho da amostragem, os maiores valores de riqueza são aqueles registrados nos três fragmentos deste estudo (de 114 a 133 espécies) e o encontrado em Itatiaia (150 espécies) (Guedes-Bruni 1998) (Tab. 2.11). Considerando toda a amostragem de quadrantes realizada neste estudo, temos 1620 indivíduos pertencentes a 227 espécies, a maior riqueza dentre as áreas comparadas (Tab. 2.11). O acréscimo realizado pelas coletas extensivas enfatiza ainda mais a riqueza encontrada nos fragmentos (290 espécies) em relação aos demais estudos (Tab. 2.11). No entanto, tais comparações são limitadas pelas diferenças metodológicas (principalmente critério de inclusão e tamanho amostral) entre os levantamentos, oferecendo apenas um panorama da diversidade entre os trabalhos.



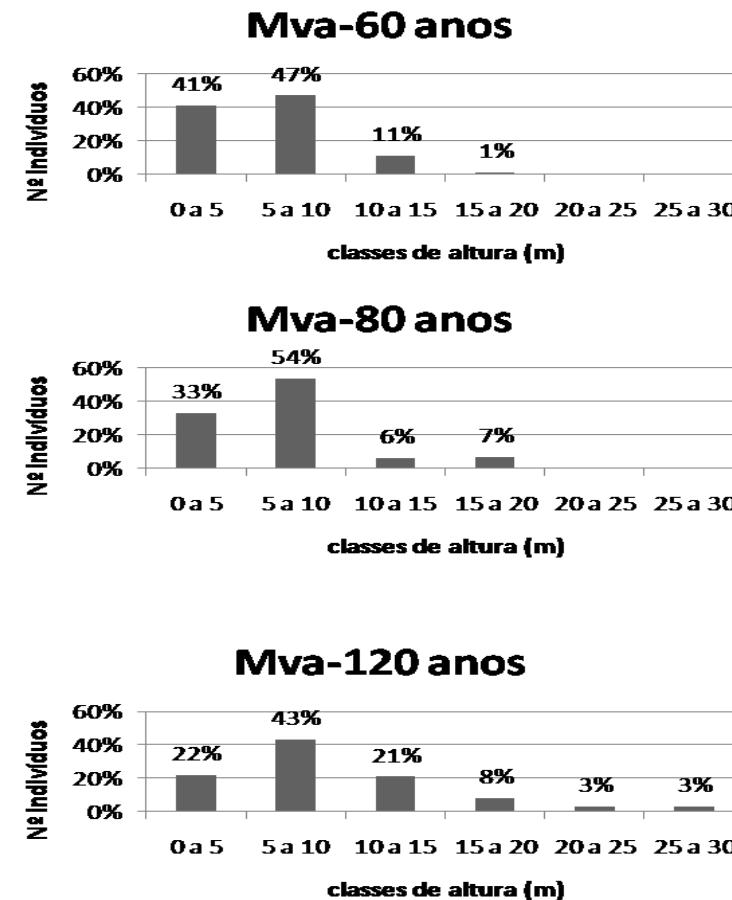
**Figura 2.10.** Distribuição de frequência das classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 2.11.** Distribuição de frequência das classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados nas parcelas de 60, 80 e 120 anos em Marquês de Valença, RJ. Modificado de Spolidoro (2001).



**Figura 2.12.** Distribuição de frequência das classes de altura (m) dos indivíduos amostrados nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, SP. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO).



**Figura 2.13.** Distribuição de frequência das classes de altura (m) dos indivíduos amostrados nas parcelas de 60, 80 e 120 anos em Marquês de Valença, RJ. Modificado de Spolidoro (2001).

**Tabela 2.11.** Aspectos ambientais, geográficos e metodológicos de estudos realizados na bacia do Rio Paraíba do Sul, Brasil. Constam: Locais de estudo (Local); Formação florestal (Formação): Floresta Ombrófila Densa (OD), Floresta Ombrófila Mista (OM), Floresta Estacional Semidecidual (ES); área total do remanescente estudado em hectares (Área), metodologia de amostragem (M): Ponto quadrante (Q), Parcelsa (P); Perímetro de inclusão em cm (PI); número de indivíduos amostrados pelo método (Nº ind.); índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ); número de espécies registradas pelo método (Spp. M); número de espécies resultante de acréscimos feitos utilizando outros métodos (Spp. total); autores dos trabalhos (Autores); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Campos do Jordão (Cjo); Itatiaia (Itt); São Luís do Paraitinga (SLP); São José dos Campos (SJC); Mogi das Cruzes (MCr); soma dos dados das coletas dos três fragmentos deste estudo (FRA). \* em Cjo foram estudados seis fragmentos com áreas variando entre 6,5 e 57 ha.

Local	Formação	Área (ha)	M	PI	Nº ind.	$H'$	Spp. M	Spp. total	Autores
ATI	ES	14	Q	15	540	3,87	114	178	Presente estudo
MAS	ES	14	Q	15	540	4,3	133	176	Presente estudo
SDO	ES	300	Q	15	540	4,4	125	165	Presente estudo
CJo*	OM	6,5 a 57	P	15	2702	3,7	120	-	Los 2004
Itt	OD	21.767	P	10	569	3,86	150	-	Guedes-Bruni 1998
SLP	OD	4794	P	10	467	5,25	84	190	Tabarelli 1997
SJC	OD	246	P	15	1419	4,36	191	-	Silva 1989
MCr	OD	352	Q	15	1443	3,8	142	-	Tomasulo 1995
FRA	ES	-	Q	15	1620	-	227	290	Presente estudo

**Fitossociologia** - Uma comparação entre as dez famílias mais importantes (IVI) em cada um dos três fragmentos e em outros levantamentos fitossociológicos realizados em Florestas Estacionais de São Paulo e Minas Gerais indicou que as famílias Anacardiaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Lauraceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rutaceae e Salicaceae estão entre as de maior IVI na maioria dos inventários (Silva & Leitão-Filho 1982; Cavassan *et al.* 1984; Carvalho *et al.* 1995; Bertoni *et al.* 1988; Matthes *et al.* 1988; Cavalcanti 1998; Spolidoro 2001; Martins *et al.* 2002; Silva & Nascimento 2001; Rodrigues *et al.* 2003; Santos 2003; Gomes *et al.* 2005). à exceção de Anacardiaceae, Apocynaceae, Malvaceae e Salicaceae, as demais famílias são citadas por Leitão-Filho (1992) como caracteristicamente abundantes nas matas do interior do estado de São Paulo.

Entretanto, existe variação de posição entre essas famílias no ranking de IVI e da proporção do valor deste que cada família representa. Além disso, os três fragmentos deste estudo apresentaram famílias entre as dez de maior IVI que raramente figuraram como tal entre os três, e principalmente, em relação aos outros levantamentos comparados. São elas: Annonaceae, Arecaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Sapindaceae. Tais famílias, porém, têm sido registradas dentre as de maior IVI ou VC (valor de cobertura) em trabalhos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa tanto em São Paulo (Silva 1989; Mantovani 1993; Tomasulo 1995; Prata 2009) quanto no Rio de Janeiro (Guedes-Bruni 1998; Borém & Oliveira-Filho 2002; Carvalho 2005). Tais variações no ranking de IVI das famílias têm sido associadas a aspectos sucessionais, climáticos, edáficos, topográficos e geológicos (Salis *et al.* 1994; Gandolfi *et al.* 1995; Bernacci & Leitão-Filho 1996; Ferreira & Prance 1998; Santos 2003). Nos caso deste estudo, a localização dos fragmentos em uma região ecotonal pode explicar, em parte, a presença de famílias de maior IVI das duas formações florestais.

O destaque de Annonaceae nos fragmentos deste estudo deve-se basicamente a duas espécies *Xylopia brasiliensis* e *X. sericea*, principalmente pelos valores intermediários de densidade e freqüência. Melastomataceae teve destaque em SDO devido a *Miconia inconspicua* (elevados valores de densidade e freqüência) e em MAS devido a *M. cinnamomifolia* (valores intermediários de densidade, frequência e dominância) e *M. lepidota* (elevados valores de densidade e freqüência). Rubiaceae teve destaque nos fragmentos ATI e MAS devido a *Amaioua intermedia*, que apresentou valores elevados de densidade e freqüência. Sapindaceae deve seu destaque, em ATI e MAS, devido a três espécies, *Cupania ludwigii*, *C. oblongifolia* e *Matayba elaeagnoides*, que apresentaram em geral destaque nos valores de densidade e freqüência, principalmente *C. ludwigii*. Em SDO, destacaram-se *Cupania vernalis*, *C. ludwigii* e *C. oblongifolia* devido aos valores de densidade e freqüência das três, e à dominância da primeira. A importância da família Arecaceae em ATI deve-se aos valores intermediários de densidade e freqüência do jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), da brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) e do patieiro (*S. oleracea*), nesta ordem. Em outros estudos no vale do Paraíba (Guedes-Bruni 1998; Gomes *et al.* 2005) e no litoral dos estados de São Paulo (Mantovani 1993; Prata 2009) e Rio de Janeiro (Guedes-Bruni 1998), Areceae apresentou elevados IVIs devido ao palmito-juçara (*Euterpe edulis*). Apesar de esta espécie não ter sido registrada no presente estudo, ela ocorre em outros fragmentos que ficam próximos das áreas estudadas (distância inferiores a 1 km), o que

indica que deve ter ocorrido extrativismo intenso nos fragmentos deste estudo. O palmito obtido do jerivá e do patieiro ou palmito amargo, também são consumidos na região, mas, não é tão apreciado. Outras duas espécies não amostradas nos fragmentos deste estudo e que foram registradas em fragmentos vizinhos são *Virola* sp. (Myristicaceae) e *Esenbeckia* sp. (Rutaceae).

Os resultados deste estudo revelam um grande número de espécies com baixos valores de IVI e um pequeno número de espécies com valores elevados (Anexos 2, 3 e 4), padrão este verificado em outros estudos (Borém & Oliveira-Filho 2002; Santos 2003; Carvalho 2005). Segundo Martins (1979), as florestas tropicais apresentam muitas espécies com baixo IVI, e os parâmetros mais importantes são a densidade relativa e a área basal. Os fragmentos ATI e MAS apresentaram maior semelhança quanto às famílias e espécies de maior IVI. Destaque é dado às espécies *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), *Brosimum guianense* (Moraceae) e *Cupania ludwigii* (Sapindaceae), que apresentaram elevados valores de densidade e frequência. *Pseudopiptadenia contorta* (Leguminosae), única espécie que ocorreu com destaque nos três fragmentos pode ser caracterizada principalmente pelos altos valores de dominância.

Somando-se as dez espécies de maior IVI em cada fragmento, temos um total de 25 espécies (Tab. 2.12). *Astronium graveolens*, *Cupania vernalis*, *Machaerium nictitans*, *Matayba elaeagnoides*, *Piptadenia gonoacantha*, *Xylopia brasiliensis* e *X. sericea* também são citadas em outros estudos em Florestas Estacionais Semideciduais (Cavassan *et al.* 1984; Carvalho *et al.* 1995; Bertoni *et al.* 1988; Matthes *et al.* 1988; Silva *et al.* 2004; Ivanauskas *et al.* 2002; Rodrigues *et al.* 2003; Santos 2003). Por outro lado, *Brosimum guianense*, *Ficus gomelleira*, *Nectandra membranacea*, *N. oppositifolia*, *Xylopia brasiliensis* e *X. sericea* são citadas com altos IVIs em trechos de Floresta Ombrófila Densa (Guedes-Bruni 1998; Carvalho 2005). Comparando o posicionamento destas 25 espécies com os de outros estudos fitossociológicos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul, a similaridade ainda é baixa. Verifica-se que muitas destas espécies não foram registradas e que poucas tiveram um posicionamento semelhante (Tab. 2.12). Quatro espécies não ocorreram em nenhum dos sete estudos fitossociológicos comparados, 15 ocorreram em áreas de Florestas Estacionais Semideciduais (Cruzeiro - Martins *et al.* 2002, Guaratinguetá - Cavalcanti 1998, Pindamonhangaba - Gomes *et al.* 2005, Marquês de Valença - Spolidoro 2001) e 12 em áreas de Florestas Ombrófilas Densas (Itatiaia - Guedes-Bruni 1998, Mogi das Cruzes - Tomasulo 1998, São José dos Campos - Silva 1989).

A maior semelhança deu-se com os estudos realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, que apresentaram mais espécies em comum e maior semelhança no ranking de IVI (Tab. 2.12). Dentre estas, destacam-se *Amaioua intermedia*, *Brosimum guianense*, *Cupania vernalis*, *Myrcia splendens*, *Nectandra oppositifolia*, *Piptadenia gonoacantha*, *Sorocea bonplandii*, *Sparattosperma leucanthum*, *Xylopia brasiliensis* e *X sericea*. Estas espécies estiveram presentes em 4 a 12 outros estudos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul (Silva 1989; Vasconcelos 1992; Tomasulo 1995; Tabarelli 1997; Guedes-Bruni 1998; Cavalcanti 1998; Castro 2001; Spolidoro 2001; Silva & Nascimento 2001; Aguiar *et al.* 2001; Martins *et al.* 2002; Los 2004; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Gomes *et al.* 2005; Pereira *et al.* 2006; Pifano *et al.* 2007; Souza *et al.* 2007). Portanto, por sua importância e representatividade nas fitocenoses das formações florestais semideciduais da bacia do rio Paraíba do Sul, estas devem ser utilizadas em projetos de recuperação florestal. Cinco delas, inclusive, são caracterizadas como de ampla distribuição no Domínio da Mata Atlântica (supertramps), segundo Oliveira-Filho & Fontes (2000): *Cupania vernalis*, *Myrcia splendens*, *Nectandra oppositifolia*, *Piptadenia gonoacantha* e *Sorocea bonplandii*. A baixa semelhança entre os levantamentos fitossociológicos da bacia do rio Paraíba do Sul (Tab. 2.12) é reflexo da grande complexidade de formações florestais presentes na bacia (MMA/IBAMA 2004; Kronka *et al.* 2005) e de seu complexo histórico de perturbação (ver Capítulo 1).

**Tabela 2.12.** Comparação entre as 25 espécies de maior índice de valor de importância (IVI) nos três fragmentos estudados no Vale do Paraíba, SP e de outros sete levantamentos fitossociológicos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul. Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Guaratinguetá-Cavalcanti 1998 (Gua), Pindamonhangaba-Gomes *et al.* 2005 (Pin), Cruzeiro-Martins *et al.* 2002 (Cru), Mogi das Cruzes-Tomasulo 1998 (MCr), São José dos Campos-Silva 1989 (SJC) Itatiaia-Guedes-Bruni 1998 (Ita), - Marquês de Valença-Spolidoro 2001 (Mva1,Mva2 e Mva3, parcelas com 60, 80 e 120 anos, respectivamente. Para informações sobre os levantamentos ver Tabela 1.1 no Capítulo 1.

Espécie/Estudo	ATI	MAS	SDO	Gua	Pin	Cru	MCr	SJC	Ita	Mva1	Mva2	Mva3
<i>Alchornea glandulosa</i>	-	10	54	-	8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaioua intermedia</i>	2	2	86	14	-	-	55	118	141	-	-	-
<i>Astronium graveolens</i>	7	-	74	45	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brosimum guianense</i>	4	3	41	35	-	-	-	-	-	13	8	-
<i>Colubrina glandulosa</i>	70	89	8	61	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cupania ludwigii</i>	8	1	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cupania vernalis</i>	-	-	9	60	-	23	10	-	-	-	-	-
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	6	87	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
<i>Ficus gomelleira</i>	37	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machaerium acutifolium</i>	31	77	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Magnolia ovata</i>	-	5	-	-	-	-	-	158	-	-	-	-
<i>Matayba eleagnoides</i>	10	48	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
<i>Miconia lepidota</i>	29	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia splendens</i>	60	16	4	-	62	11	-	4	51	3	11	28
<i>Nectandra membranacea</i>	-	-	10	-	4	-	-	-	-	-	23	-
<i>Nectandra oppositifolia</i>	50	13	2	46	11	-	9	-	-	-	-	-
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	3	50	-	-	-	-	-	141	-	-	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	9	14	5	7	3	3	-	28	-	1	2	11
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	1	14	7	-	-	-	-	-	31	-	-	-
<i>Protium heptaphyllum</i>	16	7	67	20	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senegalia polyphylla</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorocea bonplandii</i>	5	18	76	5	7	-	31	147	122	-	15	34
<i>Sparatospelta leucanthum</i>	80	25	3	1	57	8	-	103	-	11	3	-
<i>Xylopia brasiliensis</i>	38	9	16	66	13	-	62	17	-	17	-	44
<i>Xylopia sericea</i>	45	4	25	-	-	-	-	-	-	19	27	-

**Conservação** - Dentre as espécies amostradas nos pontos quadrantes, *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna* (Leguminosae); *Mollinedia glabra* (Monimiaceae); *Ocotea odorifera* e *Urbanodendron bahiensi* (Lauraceae) estão na categoria vulnerável para o Domínio da Mata Atlântica. *Trichilia ramalhoi* encontra-se listada como vulnerável segundo a IUCN (acesso em [www.iucnredlist.org.br](http://www.iucnredlist.org.br)). As tabelas 2.13 e 2.14 apresentam os valores de IVI destas espécies nos três fragmentos deste estudo e também o número de registros destas em outros trabalhos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul (Bacia RPS). Duas espécies chamam mais atenção quanto ao *status* de ameaça, *U. bahiensi* e *M. glabra*, por não terem sido registradas em qualquer outro local da Bacia RPS. *U. bahiensi* apresentou apenas um indivíduo amostrado no subosque do fragmento MAS (IVI=0,58). *M. glabra* teve um indivíduo (IVI=0,55) registrado no fragmento MAS e dois (IVI=0,85) no fragmento SDO, todos no subosque dos fragmentos. *D. nigra*, *M. brauna* e *O. odorifera* apresentaram baixos valores de indivíduos (entre dois e oito) e de IVIs (entre 1,34 e 3,54), sendo que *O. odorifera* foi registrada em apenas um fragmento (MAS). *M. brauna* teve ainda três registros em coletas extensivas, sendo um deles, um indivíduo morto, representado por um tronco com fuligem, com 95 cm de PAP e 2 m de altura encontrado no interior do fragmento MAS. Este espécime foi determinado pela Dra. Verônica Angyalossy (Laboratório de Anatomia Vegetal-IB-USP) a partir de uma amostra de xilema, sua descoberta no interior do fragmento (MAS) evidencia que grande parte deste sofreu ação do fogo em algum momento de sua história. *M. brauna* foi registrado apenas em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do trecho mineiro da bacia RPS (Oliveira-Filho *et al.* 2005), o que denota sua raridade na região paulista. *D. nigra*, de fato, não se encontra tão ameaçada, pois, foi encontrada em outros trabalhos realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do RPS (Vasconcelos 1992; Martins *et al.* 2002; Oliveira-Filho *et al.* 2005), inclusive ocupando a terceira (IVI=19,29, Cavalcanti 1998) e quarta posições em IVI (IVI=15,99, Spolidoro, 2001). *O. odorifera* foi registrada tanto em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (Guedes-Bruni 1998; Castro 2001) quanto de Floresta Estacional Semidecidual (Oliveira-Filho *et al.* 2005) da Bacia RPS. Destes estudos, o único que apresenta dados fitossociológicos registrou dois indivíduos desta espécie, que ocupou a 62º posição em IVI (1,14) (Guedes-Bruni 1998).

Dentre as cinco espécies tratadas acima, *Dalbergia nigra* e *Melanoxylon brauna* são conhecidas como jacarandá-da-bahia e graúna, respectivamente, e são populares por apresentarem madeira de boa qualidade (Lorenzi 1992). Por conta disto, têm um

histórico de extrativismo nas regiões onde ocorrem (Lorenzi 1992; Lima 2000; Spolidoro 2001; Carvalho 2005; Santos 2009), inclusive na região deste estudo, como foi descoberto a partir de entrevistas com moradores (Serafim, obs. pes.). Desta forma, as cinco espécies supracitadas realmente merecem atenção quanto à sua conservação na Bacia RPS, devendo ser incentivada a produção de mudas para utilização em projetos de recuperação florestal, como já sugere o código florestal de São Paulo (Resolução 47/03 da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo) e também para plantios de enriquecimento. Destas, *D. nigra* tem sido inclusive recomendada para plantios de recuperação florestal em regiões de encostas e topos de elevações, com base em análises pedológico-topográficas (Martins *et al.* 2003; Ferreira-Junior *et al.* 2007). Outras 13 espécies merecem atenção especial por representarem o primeiro registro para o estado de São Paulo: *Banara serrata* e *Casearia selloana* (Salicaceae), *Cordiera elliptica* e *Sphinctanthes cf. insignis* (Rubiaceae), *Helicostylis tomentosa* e *Pseudolmedia hirtula* (Moraceae), *Hyeronyma oblonga* (Phyllanthaceae), *Matayba cf. talisioides* (Sapindaceae), *Mollinedia longifolia* (Monimiaceae), *Swartzia myrtifolia* e *Tachigali rugosa* (Leguminosae), *Erythroxylum citrifolium* (Erythroxylaceae) e *Trichilia aff. ramalhoi* (Meliaceae). A partir da análise da tabela 2.14, constata-se que todas apresentaram baixos valores de número de indivíduos (entre um e sete) e de IVI (entre 0,41 e 3,79). *C. selloana*, *C. elliptica*, *H. tomentosa*, *P. hirtula*, *H. oblonga*, *M. cf. talisioides*, *S. myrtifolia* e *T. ramalhoi* foram amostradas em apenas um fragmento deste estudo, sendo que *H. tomentosa* teve apenas um indivíduo amostrado na coleta extensiva. *C. selloana*, *P. hirtula*, *H. oblonga* e *S. myrtifolia* tiveram apenas um indivíduo, o que as torna raras na amostragem (Martins 1991). A ausência (sete espécies) ou baixa freqüência (seis) destas espécies em outros trabalhos realizados na Bacia RPS ressalta a potencial raridade destas na região (Tab. 2.14) (Silva & Nascimento 2001; Oliveira-Filho *et al.* 2005; Pifano *et al.* 2007; Souza *et al.* 2007). Dos estudos supracitados, apenas o de Silva & Nascimento (2001) apresentou dados fitossociológicos, sendo possível verificar que *H. oblonga* ocupou a 11º posição em IVI (4,21), com 11 indivíduos amostrados. As análises feitas acima revelam a importância de que novos estudos sejam feitos para melhor compreender o status das populações destas espécies, que representam os primeiros registros para o Estado de São Paulo. A utilização destas para produção de mudas em projetos de recuperação florestal pode ser uma alternativa imediata para reduzir a ameaça às mesmas.

Foram registradas duas espécies exóticas nos pontos quadrantes do fragmento ATI, *Syzygium jambos* (Myrtaceae), o jambo, e *Coffea arabica* (Rubiaceae), o café. Foi registrado um cafeeiro (IVI=0,458) e três jambeiros (IVI=1,39), que ocuparam a 74º e 42º posições em IVI. *S. jambos* é uma espécie comumente utilizada em pomares na região e pode ter sido dispersa pela fauna. Apesar da pequena expressão neste estudo, esta espécie apresentou valores intermediários de IVI (2,1 e 5,44) em duas áreas da Bacia RPS (Tomasulo 1995; Gomes *et al.* 2005). Quanto a *C. arabica*, apesar de não ter sido registrado nos pontos quadrantes dos fragmentos MAS e SDO, inúmeros indivíduos foram observados no subosque dos mesmos. Nos três fragmentos, moradores relataram que houve plantio desta espécie em tempos passados. No fragmento SDO, esta espécie foi bastante freqüente em um fundo de vale, porém, devido aos seus valores baixos de PAP, não foi amostrada. Levanta preocupação a presença desta espécie nesta região por ser o local deste fragmento onde ocorreram as maiores densidades de *Cordiera elliptica* (Rubiaceae), uma das espécies que representam o primeiro registro para o estado de São Paulo. A presença de cafeeiros é bem frequente no subosque de matas estudadas na Bacia RPS (Silva 1989; Vasconcelos 1992; Cavalcanti 1998; Pifano *et al.* 2007; Souza *et al.* 2007), fato esperado em função do histórico de plantio no passado (Dean 1996; Silva 1989; Spolidoro 2001) e a capacidade de esta espécie se manter no subosque das matas (Martins 1991; Dean 1996; Dias *et al.* 2005). Uma vez que as invasões biológicas constituem uma das maiores ameaças a biodiversidade do planeta (Meffe & Carroll 1997; Asner *et al.* 2007), torna-se importante a realização de estudos mais aprofundados, em especial, em relação à presença dos cafeeiros nos interiores dos fragmentos remanescentes.

O elevado percentual de indivíduos e de espécies zoocóricas registrados nos três fragmentos tem grande valor para a manutenção da fauna e flora locais, visto que a diminuição na abundância e riqueza destas espécies resultaria na diminuição de recursos alimentares aos frugívoros (Silva & Tabarelli 2000; Galetti 2001; Tabarelli & Peres 2002; Santos & Kinoshita 2003). Em contrapartida, a permanência destes frugívoros garante a dispersão e a perpetuação de muitas espécies (Silva & Tabarelli 2000; Galetti 2001; Tabarelli & Peres 2002; Lapenta 2002; Tabarelli *et al.* 2004; Fonseca 2005). Cabe salientar que a dispersão de sementes pela fauna consiste no mecanismo mais importante de disseminação de propágulos em florestas tropicais (Howe & Smallwood 1982; Girão *et al.* 2007). Dentre as famílias mais importantes para vertebrados frugívoros na Mata Atlântica, destacam-se Myrtaceae, Lauraceae, Sapotaceae,

Rubiaceae, Moraceae, Arecaceae, Meliaceae e Sapindaceae (Terborgh (1986) *apud* Fonseca 2005; Galetti & Pizo 1996; Mikich 1996; Correia 1997; Tabarelli *et al.* 1999; Lapenta 2002; Mikich 2002; Fonseca 2005). A exceção de Sapotaceae, as demais famílias estiveram entre as dez de maior índice de valor de importância nos fragmentos deste estudo. Destaque deve ser dado ao jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae) uma palmeira considerada espécie-chave na Mata Atlântica devido à sua importância como recurso alimentar para um grande número de vertebrados frugívoros durante o período de escassez de frutos (Fonseca 2005). Esta espécie esteve presente nos três fragmentos deste estudo e apresentou alto IVI no fragmento ATI (Anexos 2, 3 e 4). O uso de espécies destas famílias deve ser incentivado em projetos de recuperação e enriquecimento florestais na região do Vale do Paraíba. Tais espécies são denominadas bagueiras, e seu uso, infelizmente, é apenas sugerido pelo código florestal de São Paulo (Resolução 47/03 da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo).

No que tange à fauna, durante os trabalhos de coleta de dados foram avistadas inúmeras espécies de mamíferos, que somadas às espécies relatadas em entrevistas com moradores locais acentuam o valor biológico dos fragmentos (Anexo 5). Em especial, destacamos a presença de espécies brasileiras ameaçadas (Machado *et al.* 2008), como o sagüí-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), o lobo-guará (*Chrysocion brachyurus*), a suçuarana (*Puma concolor*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Dentre as espécies ameaçadas, ou quase, no estado de São Paulo (decreto Nº53.494/08) ocorrem o cateto (*Pecari tajacu*), o macaco-sauá (*Callicebus nigrifrons*), a jaguatirica (*Leopardus* sp.) e a lontra (*Lontra longicaudis*). Avistou-se, ainda, três espécies de aves frugívoras de grande porte, o Jacú (*Penelope* sp., Cracidae), o Guaxo (*Cacicus haemorrheous*, Emberizidae) e o Tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*, Ramphastidae) (Develey & Endrigo 2004).

A bacia do rio Paraíba do Sul possui diversas Unidades de Conservação de proteção integral localizadas nas áreas serranas e vertentes internas das Serras do Mar e Mantiqueira (SP/SMA 2001; Kronka *et al.* 2005; <http://www.mma.gov.br/sitio/>). Tais unidades abrangem grandes contínuos (884 a 104.000 ha) de Florestas Ombrófilas Densa e Mista, principalmente no trecho paulista. Porém, estão quase ausentes remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais e ausentes os de Cerrado, as duas formações vegetacionais mais degradadas da bacia (Geroe 1995; Dean 1996; Durigan *et al.* 2003; Kronka *et al.* 2005). Remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais encontram-se protegidos parcialmente nos trechos mineiro e fluminense. No trecho

fluminense da bacia, existe a ARIE da Floresta da Cicuta, que está inserida próxima de área urbana (131 ha), e recentemente foi criada a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba, em Mata de tabuleiro (1.200 ha), conhecida localmente como Mata do Carvão (Souza *et al.* 2007; <http://www.mma.gov.br/sitio/>). O trecho mineiro da bacia possui duas Estações Ecológicas Estaduais e uma Reserva Biológica Municipal; porém, todas têm menos de 1000 ha (Drummond *et al.* 2005 ), e encontram-se imersas em uma paisagem extremamente fragmentada (Meira-Neto *et al.* 1997; Drummond *et al.* 2005).

No trecho paulista, a situação é mais delicada pois este bioma está protegido apenas em unidades de conservação de uso sustentável, em APAs (Áreas de Proteção Ambiental), em uma ARIE (Áreas de Relevante Interesse Ecológico) e uma ASPE (Área sob Proteção Especial). A maioria é representada por APAs, que constituem mais um mecanismo para ordenamento do uso da terra do que áreas protegidas verdadeiramente (Rylands & Brandon 2005). A ARIE e a ASPE possuem áreas inferiores a 600 ha, e estão inseridas em uma matriz predominantemente urbana (SP:SMA 2001; Kronka *et al.* 2005).

Apesar do alto grau de fragmentação dos remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais da bacia, recentes estudos têm demonstrado o grande valor biológico de pequenos fragmentos situados em propriedades particulares (Oliveira-Filho *et al.* 2005; Pifano *et al.* 2007; Serafim *et al.* 2008). Colli *et al.* (2005) enfatizaram que não devem ser privilegiados fragmentos de maior tamanho nas políticas públicas de conservação. Isto se deve ao fato de os fragmentos pequenos (menores que 100ha), apesar de não manterem todas as espécies de uma região, poderem (1) servir de ponto de parada ou alimentação para a fauna, (2) representar a heterogeneidade espacial da região e (3) desempenhar papel fundamental na conexão entre fragmentos maiores e áreas contínuas, contribuindo para o fluxo gênico. Tais aspectos encontram respaldo nos dados obtidos nos fragmentos do presente estudo. Durigan *et al.* (2003) ressaltaram que a variedade de diferentes habitats de um fragmento é mais importante que o tamanho dos mesmos como critério para identificar áreas prioritárias para conservação do Cerrado. Diante do quadro atual de áreas protegidas no domínio da Mata Atlântica, e do bom desempenho destas na proteção da biodiversidade remanescente, a criação de novas unidades de conservação ainda é uma das melhores alternativas (Bruner *et al.* 2001; Tabarelli *et al.* 2005; Rylands & Brandon 2005; Schimitt *et al.* 2009), inclusive para bacia do rio Paraíba do Sul. Outra opção para a região seria o incentivo para a criação de RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural), que têm se mostrado uma

boa alternativa para a proteção de espécies ameaçadas e de distribuição restrita (Rylands & Brandon 2005). Em estudo recente que analisou a evolução das áreas de Mata Atlântica no estado de São Paulo foi constatado que duas centenas de municípios paulistas ampliaram suas áreas de Mata Atlântica (Ehlers 2007). São José do Barreiro é um destes municípios, e se destacou na pesquisa, por estar dentro de um grupo menor, de apenas 20 municípios, que apresentou aumento nos dois períodos de análise (1990 a 1995 e 1995 a 2000). Entre os determinantes que explicam esta inusitada recuperação da Mata Atlântica nestes municípios estariam segundo Ehlers (2007): o avanço dos empreendimentos que valorizam o patrimônio natural e que promovem o seu aproveitamento econômico, o cumprimento da legislação, decorrente da fiscalização mais rigorosa, e a retração das atividades agropecuárias, que permite a regeneração natural das matas.

O fato de 80% dos remanescentes de Mata Atlântica estarem nas mãos de proprietários particulares, enfatiza a necessidade de atenção a estas áreas para preservar o pouco que resta da floresta (SOS-Mata Atlântica 2009). Pennington *et al.* (2006) enfatizaram a importância da conservação do bioma Floresta Estacional Semidecidual, que se encontra fortemente ameaçado e tem sido constantemente preferido pelas políticas públicas de conservação.

**Tabela 2.13.** Número de indivíduos e de IVI das espécies vulneráveis encontradas neste estudo, e de registros destas em outros trabalhos realizados na bacia do rio Paraíba do Sul. Índice de valor de importância (IVI); número de indivíduos (Nº ind.); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de registros na bacia do rio Paraíba do Sul (Reg. VP).

Espécie	ATI	ATI	MAS	MAS	SDO	SDO	Reg.
	Nºind.	IVI	Nºind.	IVI	Nºind.	IVI	VP
<i>Mollinedia glabra</i>	-	-	1	0,55	2	0,85	-
<i>Dalbergia nigra</i>	8	3,54	3	1,37	-	-	6
<i>Melanoxylon brauna</i>	2	1,96	E	-	E	-	3
<i>Ocotea odorifera</i>	-	-	3	1,34	-	-	4
<i>U. bahiensis</i>	-	-	1	0,58	-	-	-

**Tabela 2.14.** Número de indivíduos, de IVI e de registros nos trechos fluminense e mineiro da bacia do rio Paraíba do Sul das espécies pela primeira vez registradas no estado de São Paulo. Índice de valor de importância (IVI); número de indivíduos (Nº ind.); Fragmentos: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO); Número de registros nos trechos fluminense e mineiro da bacia do rio Paraíba do Sul (Reg. VP).

Espécie	ATI Nºind.	ATI IVI	MAS Nºind.	MAS IVI	SDO Nºind.	SDO IVI	Reg. VP
<i>Banara serrata</i>	-	-	7	3,79	1	0,44	2
<i>Casearia selloana</i>	-	-	1	0,67	-	-	-
<i>Cordiera elliptica</i>	-	-	-	-	5	1,87	-
<i>Erythroxylon citrifolium</i>	2	0,78	2	0,82	-	-	3
<i>Helicostylis tomentosa</i>	E	-	-	-	-	-	1
<i>Hieronyma oblonga</i>	-	-	1	0,41	-	-	1
<i>Matayba cf. talisioides</i>	-	-	-	-	2	1,05	-
<i>Mollinedia longifolia</i>	-	-	3	1,66	2	0,84	-
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	-	-	1	0,41	0	-	-
<i>Sphinctanthus cf. insignis</i>	2	0,79	1	0,468	-	-	-
<i>Swartzia myrtifolia</i>	-	-	1	0,52	-	-	3
<i>Tachigali rugosa</i>	3	1,31	1	2,06	-	-	2
<i>Trichilia aff. ramalhoi</i>	2	0,79	-	-	-	-	-

## Conclusões

Os fragmentos estudados apresentam elevados valores de riqueza e diversidade, estando dentre os maiores registrados na Bacia do rio Paraíba do Sul. A riqueza total encontrada, 290 espécies, é a maior já registrada para a bacia. A ocorrência de famílias, gêneros e espécies restritas a determinados fragmentos ressalta a heterogeneidade destes. O fragmento grande, São Domingos (300 ha), apresentou valores de riqueza e diversidade intermediários entre os apresentados pelos fragmentos pequenos, Atibaia e Mascote (14 ha). Isto contraria a literatura referente aos efeitos da fragmentação, que prevê maiores valores para o fragmento de maior tamanho. Tais aspectos ressaltam a importância de todos fragmentos, independente de seu tamanho para a preservação da diversidade regional. Porém, mais estudos são necessários para verificar quão comum este padrão se apresenta na região. Os três fragmentos apresentaram altos índices de similaridade de Jaccard (entre 0,3 e 0,454). A maior semelhança se deu entre os dois fragmentos pequenos, provavelmente reflexo da menor distância entre eles, que resulta em condições fisiográficas mais semelhantes. Estruturalmente (altura e diâmetros

médios) os três fragmentos são muito semelhantes. A maior semelhança estrutural destes fragmentos com a floresta estudada no Parque Nacional do Itatiaia e no Campo experimental Santa Mônica (áreas protegidas) evidencia o estágio avançado de regeneração da vegetação, assim como o bom estado de preservação.

As proporções das guildas de dispersão e sucessão foram semelhantes nos três fragmentos estudados, não havendo maior semelhança entre os fragmentos pequenos, fato esperado segundo dados da literatura referentes aos efeitos da fragmentação. Houve predomínio de espécies, indivíduos e IVI da síndrome zoocórica e do grupo das secundárias iniciais. A zoocoria teve destaque principalmente em função dos altos valores de indivíduos e IVI das famílias Myrtaceae, Lauraceae, Moraceae, Rubiaceae e Sapindaceae, famílias reconhecidamente importantes para vertebrados frugívoros. Apesar do predomínio de indivíduos do grupo das secundárias iniciais (entre 62 e 75%), as elevadas porcentagens de indivíduos do grupo das secundárias tardias (entre 21 e 34%) somada aos baixos valores do grupo das pioneiras (entre 3 e 7%) indicam que os fragmentos encontram-se em processo sucessional avançado.

Em termos fitossociológicos, verificou-se um grande número de espécies com baixos valores de índice de valor de importância (IVI) e um pequeno número com valores elevados. Cada fragmento apresentou uma particularidade em nível de família, gênero, e principalmente, espécie. A grande heterogeneidade em relação às espécies e mesmo famílias de maior IVI ao longo da bacia do rio Paraíba do Sul torna clara a necessidade de análises mais localizadas da flora para a escolha de espécies de maior aptidão a serem utilizadas em projetos de recuperação florestal.

Todos os fragmentos abrigam espécies raras, ameaçadas (e.g. *Urbanodendrom bahiense*, *Melanoxylon brauna*, *Ocotea odorifera*) e que estão sendo citadas pela primeira vez para a bacia do rio Paraíba do Sul, e mesmo para o estado de São Paulo (e.g. *Banara serrata*, *Casearia selliana*, *Matayba* cf. *talisiodoides*). Tais aspectos engrandecem a importância destes remanescentes na conservação destas espécies tanto no contexto regional quanto no estadual. Além dos dados de freqüência, a utilização do IVI pode tornar mais sólido o julgamento quanto ao status de conservação das espécies raras e ameaçadas na escala de Bacias Hidrográficas.

O registro de espécies de vertebrados ameaçados, ou quase, na escala estadual (e.g. *Pecari tajacu*, *Lontra longicaudis*) e principalmente na nacional (*Callithrix aurita*, *Chrysocium brachyurus*, *Puma concolor*) fortalece as conclusões botânicas deste estudo, uma vez que são bons indicadores da qualidade ambiental dos fragmentos.

Torna-se premente a realização de estudos ecológicos para avaliar o status das populações da fauna ameaçadas, assim como a intensificação da vigilância, que é realizada pela Polícia Ambiental, porém, com um contingente pequeno de homens, diante da grande extensão da região leste do vale do Paraíba.

Particularmente importante é a criação de grandes unidades de conservação (maiores que 1000 ha) que incluem remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Paraíba do Sul. Apesar da carência de remanescentes desta magnitude ao longo da bacia, uma estratégia pode ser a inclusão de vários remanescentes menores e posterior reflorestamento para união das áreas. Outra opção seria a expansão das Unidades de Conservação já existentes na região para inclusão de áreas deste bioma. A Floresta Estacional Semidecidual corresponde verdadeiramente a um bioma, segundo conceito de Coutinho (2006), e a Mata Atlântica corresponde a um Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico. Tendo isto em vista, a proteção efetiva deste bioma é urgente, pois, como ressaltaram Hoekstra *et al.* (2005) além de uma extinção em nível de espécies, existe hoje uma “crise dos biomas” de maior gravidade, pois tem como consequência, a destruição dos ambientes naturais, onde as espécies surgiram e se desenvolveram.

## Referências Bibliográficas

- Aguiar, O.T.; Pastore, J.A.; Rocha, F.T. & Baitello, J.B. 2001. Flora Fanerogâmica de um trecho da floresta densa secundária no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha/Indaiá- Cunha (SP). Revista do Instituto Florestal de São Paulo 13(1): 1-18.
- APG [=Angiosperm Phylogeny Group] II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Bot. J. Linnean Soc. 141: 399-436.
- Asner, G.P.; Hughes, R.F.; Vitousek, P.M.; Knapp, D.E.; Kennedy-Bowdoin, T.; Boardman, J.; Martin, R.E.; Eastwood, M. & Green, R.O. 2007. Invasive plants transform the three-dimensional structure of rain forests. PNAS.
- Barrella, W.; Petrere Júnior, M.; Smith, W. & Montag, L.F.A. 2000. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: R.R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho (eds) Matas Ciliares: conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo. p.187-207.
- Bernacci, L.C. 1992. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

- Bernacci, L.C. & Leitão Filho, H.F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica 19:149-164.
- Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Catharino, E.L.M.; Durigan, G. & Metzger, J.P. 2006. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva do Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). Revista do Instituto Florestal 18: 121-166.
- Bertoni, J.E.A.; Martins, F.R.; Moraes, J.L. & Shepherd, G.J. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro – Gleba Praxedes. Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo 42: 149-170.
- Borém, R.A.T. & Oliveira-Filho, A.T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposequência alterada de mata Atlântica no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. Revista Árvore 26(6): 727-742.
- Botrel, R. T.; Oliveira Filho, A.T.; Rodrigues, L.A. & Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma Floresta Estacional Semideciduosa em Ingaí, MG. Revista Brasileira de Botânica 25:195-213.
- Bruner, A.G.; Gullison, R.E.; Rice, R.E. & Fonseca, G.A.B. 2001. Effectiveness of Parks in protecting tropical biodiversity. Science 291: 125-128.
- Budowiski, G. 1970. The distinction between old secondary and clímax species in tropical central American lowland forests. Tropical ecology 11(1): 44-48.
- Campos, M. T. V. A. 1995. Composição florística e aspectos da estrutura e da dinâmica de três capões na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Cardoso-Leite, E.; Covre, T.B.; Ometto, R.G.; Cavalcanti, D.C. & Pagani, M.I. 2004. Fitossociologia e caracterização sucessional de mata ciliar em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. Revista do Instituto Florestal 16(1): 31-41.
- Carmo, M.R.B & Morellato, L.P.C. 2000. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: R.R. Rodrigues & H. F. Leitão Filho (eds) Matas Ciliares: conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo. p.125-141.
- Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A. & Gavilanes, M.L. 1995. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto rio Grande (Bom Sucesso, estado de Minas Gerais). Revista Brasileira de Botânica 18(1): 39-49.
- Carvalho, F.A. 2005. Efeitos da fragmentação florestal na florística e estrutura da Mata Atlântica submontana da região de Imbau, município de Silva Jardim, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goitacazes. 124p.

- Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T. & Braga, J.M.A. 2006. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ. *Acta Botânica Brasílica* 20(3): 727-740.
- Carvalho, D.A. Oliveira-Filho, A.T. Berg, E.V.D. Fontes, M.A.L. Vilela, E.A. Marquês, J.J.G.S. & Carvalho, W.A.C. 2005a. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19(1): 91-109.
- Carvalho, D.A. Oliveira-Filho, A.T. Vilela, E.A. Curi, N. Van Den Berg, E. Fontes, M.A.L. & Botezelli, L. 2005b. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28(2): 329-345.
- Castro, A.G. 2001. Levantamento florístico de um trecho de Mata Atlântica na Estação ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 60p.
- Catharino, E.L.M. 1989. Estudo fisionômico, florístico e fitossociológico em matas residuais secundárias no município de Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Catharino, E.L.M.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.; Durigan, G. & Metzger, J.P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva florestal do morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6(n2)-  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/PT/abstract?article+bn00306022006>.
- Cavalcanti, D.C. 1998. Florística e fitossociologia de um remanescente florestal transicional no município de Guaratinguetá, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 103p.
- Cavassan, O.; Cesar, O. & Martins, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 91-106.
- Cielo-Filho, R. & Santin, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano – Bosque dos alemães, campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 291-301.
- Colli, G.R.; Accacio, G.M.; Antonini, Y.; Constantino, R.; Franceschinelli, E.V.; Laps, R.R.; Scariot, A.; Vieira, M.V. & Wiederhecker, H.C. 2005. A fragmentação de ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF.
- Costa, L.G.S. & Mantovani, W. 1995. Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila, na Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba (SP). *Hoehnea* 22:47-59.
- Coutinho, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botânica Brasílica* 20(1): 13-23.

- Dean, W. 1996. A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo, Companhia das Letras.
- Dias, A.S.; Ferreira-Junior, W.G.; Carmo, F.M. & Silva, A.F. 2005. Dinâmica da regeneração natural e a presença de *Coffea arabica* L. influenciando a diversidade de espécies. In: Avanços nos estudos de ecossistemas terrestres, marinhos e de águas continentais. Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil em Caxambu. Caxambu 2005.
- Develey, P.F. & Endrigo, E. 2004. Aves da Grande São Paulo: guia de campo. Aves e Fotos editora.
- Dislich, R.; Cersósimi, L. & Mantovani, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. Revista Brasileira de Botânica 24 (3): 321-332.
- Drummond, G.M. et al. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte. Fundação Biodiversitas.
- Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Saito, M. & Baitello, J. B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. Revista Brasileira de Botânica 23 (4): 371-383.
- Durigan, G.; Santos, J.D. & Gandara, F.B. 2002. Fitossociologia de dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no pontal do Paranapanema, SP. Revista do Instituto Florestal. 14(1): 13-26.
- Durigan, G. 2003. Métodos para análise da vegetação arbórea. In: Cullen Jr, L.; Valladares-Pádua, C. & Rudran, R. Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da vida silvestre. Editora da UFPR e Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.
- Durigan, G.; Siqueira, M.F.; Franco, G.A.D.C.; Bridgewater, S. & Ratter, J.A. 2003. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. Edinburgh Journal of Botany 60(2): 217-241.
- Durigan, G.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Arbocz, G.F.; Metzger, J.P. & Catharino, E.L.M. 2008. Estadio sucessional e fatores geográficos como determinants da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. Acta Botânica Brasílica 22(1): 51-62.
- Ehlers, E.. 2007. Empreendedorismo e conservação ambiental no interior de São Paulo. Revista de Economia e Sociologia Rural 45 (1): 185-203.
- Ferreira, L.V. & Prance, G.T. 1998. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú national Park in upland forests in Central Amazonia. Biodiversity and Conservation 7: 1349-1364.
- Ferreira-Junior, W.G.; Silva, A.F.; Schaefer, C.E.G.R.; Meira Neto, J.A.A.; Dias, A.S.; Ignácio, M. & Medeiros, M.C.M.P. 2007. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a Brazilian atlantic Tropical semideciduous Forest. Edinburgh Journal of Botany 64(2): 137-157.

- Fonseca, R.C.B. 2005. Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, SP.
- Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Florestalis* 57: 27-43.
- França, A. 1960. A marcha do café e as frentes pioneiras. Guia de excursão nº 3. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro.
- Galetti, M. & Pizo, M.A. 1996. Fruit eating by birds in Forest fragment in southeastern Brazil. Ararajuba 4: 71-79.
- Galetti, M. 2001. The future of Atlantic Forest. *Conservation Biology* 14:4.
- Gandolfi, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 232p.
- Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H.F. & Bezerra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecidua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 735-767.
- Gandolfi, S. 2000. História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, Campinas. 520p.
- Gandolfi, S.; Joly, C.A. & Leitão filho, H.F. 2009. "Gaps of deciduousness" cyclical gaps in Tropical forests. *Scientia Agricola* 66(2): 280-284.
- Garcia, R.J. & Pirani, J.R. 2005. A análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto a crista da Serra do Mar. *Hoehnea* 32(1): 1-48.
- Gaston, K.J. 1994. Rarity. London. Chapman e Hall Publ.
- GEROE (Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência) 1995. Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Estado do Rio de Janeiro e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Rio de Janeiro.
- Girão, L.C.; Lopes A.V.; Tabarelli, M. & Bruna, E.M. 2007. Changes in Tree Reproductive Traits Reduce Functional Diversity in a Fragmented Atlantic Forest Landscape. *PLoS ONE* 2(9): 1-12.
- Gomes, E.P.C. 1992. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Gomes, E.P.C. Simey, T.V.F. & Mantovani, W. 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, 19(3): 451-464.

- Guedes-Bruni, R.R. 1998. Composição, estrutura e similaridade de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 206p.
- Henriques, O. K. 2003. Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 211p.
- Hill, J.L. & Curran, P.J. 2001. Species composition in fragmented forests: conservation implications of changing forest area. *Applied Geography* 21: 157-174.
- Howe, H.F & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- Hoekstra, J.M.; Boucher, T.M.; Ricketts, T.H. & Roberts, C. 2005. Confronting a Biome Crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters* 8: 23-29
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 1957. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Vol. XXVIII. São Paulo.
- Ivanauskas, N.M. Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga - SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica*, 20(2): 139-153.
- Ivanauskas, N.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Scientia Forestalis*, 56:83-99.
- Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Fitossociologia de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga-SP, para fins de restauração de áreas degradadas. *Revista Árvore* 26: 43-57.
- Junior, W.G.F.; Silva, A.F.; Meira Neto, J.A.A.; Schaefer, C.E.G.R.; Dias, A.S.; Ignácio, M. & Medeiros, M.C.M.P. 2007. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. *Revista Árvore* 31(6): 1121-1130.
- Kapos, V. 1989. Effects of isolation on the water status of Forest patches in the brazilian Amazon. *Journal of Tropical ecology* 5: 173-185.
- Kovach, W.L. 2004. Multivariate statistical package. Version 3.1 for Windows.
- Kronka, F.J.N., Nalon, M.A., Matsukuma, C.K.; Kanashiro, M.M., Ywane, M.S.S., Pavão, M., Durigan, G., Lima, L.M.P.R., Guillaumon, J.R., Baitello, J.B., Borgo, S.C., Manetti, L.A., Barradas, A.M.F., Fukuda, J.C., Shida, C.N., Monteiro, C.H.B., Pontinha, A.A.S., Andrade, G.G., Barbosa, O. Soares, A.P. 2005. Inventário Florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial.
- Laurance, W.F; Ferreira, L.V.; Rankin-de-Merona, J.M. & Laurance, S.G. 1998. Rain Forest fragmentation and the dynamics of amazonian tree communities. *Ecology* 79: 2032-2040.

- Lapenta, M.J. 2002. O Mico-Leão-Dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na Reserva Biológica União/IBAMA, Rio das Ostras, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 107p.
- Laurance, W.F.; Delamonica, P.; Laurance, S.G.; Vasconcelos, H.L. & Lovejoy, T.E. 2000. Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature* 404: 836.
- Laurance, W.F.; Pérez-Salicrup, D.; Delamonica, P.; Earnside, P.M.; Dângelo, S.; Jerolinski, A.; Pohl, L. & Lovejoy, T.E. 2001. *Ecology* 82: 105-116.
- Leitão Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16A: 197-206.
- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Revista IPEF* 35: 41-46.
- Leitão Filho, H.F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. In *História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. (L.P.C. Morellato org.). Editora da Unicamp, Campinas, p. 4062.
- Lima, W.P. & Zakia, M.J.B. 2000. Hidrologia de matas ciliares. In *Matas Ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP, São Paulo, Pp.33-44.
- Lopes, W.P.; Paula, A.; Sevilha, A.C. & Silva, A.F. 2002. Composição da flora arbórea de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (Face Sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 26(3): 339-347.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Ed. plantarum. Nova Odessa.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*, vol. 2. Ed. plantarum. Nova Odessa.
- Los, M.M. 2004. Florística, estrutura e diversidade em floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 125p.
- Lovejoy, T.E.; Bierregaard, R.O.; Rylands, A.B.; Malcolm, J.R.; Quintela, C.E.; Harper, L.H.; Brown, K.S.; Powell, A.H.; Powell, G.V.N.; Schubart, H.O.R. & Hays, B. 1996. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. Pp. 257-285. In: M.E. Soulé (ed.), *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland, USA.
- Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.
- Maciel, M.N.M.; Watzlawick, L.F.; Schoeninger, E.R. & Yamaji, F.M. 2003. Classificação ecológica das species arbóreas. *Revista acadêmica: ciências agrárias e ambientais*. 1(2): 69-78.

- Magurran A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Princeton, USA.
- Maia, T. & Hollanda, S.B. 1975. Vale do Paraíba: velhas fazendas. Companhia editora Nacional e Editora da Universidade de São Paulo.
- Mantovani, W. 1993. Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape-SP. Tese Livre Docêncie Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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(1/2): 101-112.
- Mantovani, W. 2003. A degradação dos biomas brasileiros. Pp. 367-439. In: W.C. Ribeiro (ed.). Patrimônio ambiental brasileiro. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- Martins, F.R. 1979. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 239p.
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Martins, S.V.; Pellegrini, M.C. & Marangon, L.C. 2002. Composição florística e estrutura de uma floresta secundária no município de Cruzeiro-SP. Revista Árvore 26(1):35-41.
- Martins, S.V.; Silva, N.R.S.; Sousa, A.L. & Meira Neto, J.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. Scientia Florestalis 64: 172-181.
- Matthes, L.A.F.; Leitão Filho, H.F. & Martins, F.R. 1988. Bosque dos jequitibás (Campinas, SP): composição florística e fitossociológica do estrato arbóreo. Anais V congresso da sociedade Botânica de São Paulo, p55-76.
- Matlack, G.R. 1994. Vegetation dynamics of the Forest edge: trends in space and sucessional time. Journal of Ecology 82: 113-123.
- Mcgarigal, K.; Cushman S.; Neel, M. C. & Ene, E. 2002. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: [www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html).
- McKay, J.K.; Christian, C.E.; Harrison, S. & Rice, K.J. 2005. "How local is local?" –A review of practical and conceptual issues in the Genetics of Restoration. Restoration Ecology 13(3): 432-440.
- Meira-Neto, J.A.A.; Souza, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1997. Estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Árvore 21(3): 337-344.

- Meira-Neto, J.A.A. Martins, F.R. 2000. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa, MG. Revista Árvore 24(2):151-160.
- Meira-Neto, J.J.A.; Bernacci, L.C.; Grombone, M.T.; Tamashyro, J.Y. & Leitão Filho, H.F. 1989. Composição florística da mata semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia-Estado de São Paulo). Acta Botânica Brasilica 3(2): 51-74.
- Meffe, G.K. & Carroll, R. 1997. Principles of conservation biology. Sinawer Associates, Massachusetts.
- Metzger, J.P.; Goldemberg, 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 Botânica 21 (3): 321-330.
- Mikich, S.B. A dieta frugívora de Penélope superciliaris (Cracidae) em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae) 2002. Ararajuba 10(2): 207-217.
- Mikich, S.B. 1996. A importância dos estudo de frugivoria e dispersão de sementes para a conservação de pequenos remanescentes florestais. In: congresso Brasileiro de Ornitologia. Campinas. Pp.139-141.
- MMA/IBAMA - Ministério do Meio Ambiente. 2004. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Relatório Técnico. Brasilia. IBAMA.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragments Forest: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10: 58-62.
- Morellato, L. P. C.; Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. & Joly, C. A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 12: 85-98.
- Morellato, L.P. 1991. Fenologia de árvores arbustos e lianas em uma floresta semidecidua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- Morellato, L. P. C. & Leitão Filho, H. F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japi. Pp. 112-141. In: L.P.C. Morellato (org.). História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas.
- Mori, S.A.; Mattos Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. Manual de manejo de herbário fanerogâmico. Ceplac, Ilhéus.

- Naughton-Treves, L.; Mena, J.L.; Treves, A.; Alvares, N. & Radeloff, V.C. 2002. Wildlife survival beyond park boundaries: the impact of slash-burn agriculture and hunting on mammals in Tambopata, Peru. *Conservation Biology* 17: 1106-1117.
- Neto, O.C.D; Schiavini, I.; Lopes, S.F.; Vale, V.S.; Gusson, A.E.; Oliveira, A.P. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* (60) 4.
- Oliveira, M.A.; Grillo, A.S. & Tabarelli, M. 2004. Forest edge in the Brazilian atlantic Forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx*, Cambridge 38 (4):389-394.
- Oliveira-Filho, A. T. & Machado, J. N. M. 1993. Composição florística de uma floresta semidecidua Montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Bot. Bras.* 7(2): 71-88.
- Oliveira-Filho, A.T. Vilela, E.A. Gavilanes, M.L. & Carvalho, D.A. 1994. Comparison of the Woody flora and soils of six montane semi-deciduous Forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51(3): 355-389.
- Oliveira-Filho, A.T.; Mello, J.M. & Scolforo, J.R.S. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). *Plant Ecology* 131(1): 45-66.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of Climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- Oliveira-Filho, A.T.; Curi, N.; Vilela, E.A. & Carvalho, D.A. 2001. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south-eastern Brazil. *Edinburgh Journal Botany* 58(1): 139-158.
- Oliveira-Filho, A. T. Carvalho, D. A. Fontes, M A. L. Van der Berg, E. Curi, N. Carvalho, W. A. C. 2004a. Variações estruturais do comportamento arbóreo de uma floresta semidecidua alto-montana na chapada dos perdizes, Carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 27(2): 291-309.
- Oliveira-Filho, A. T., Carvalho, D. A., Vilela, E.A., Curi, N. & Fontes, M.A.L. 2004b. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary Forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 685-701.
- Oliveira-Filho, A.T. Tameirão-Neto, E. Carvalho, W.A.C. Werneck, M. Brina, A.E. Vidal, C.V. Rezende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do comportamento arbóreo de áreas de floresta atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56(87): 185-235.

- Oliveira-Filho, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Ed. UFLA, Lavras.
- Pagano, S.N.; Leitão Filho, H.F. & Cavassan, O. 1995. Variação temporal da composição e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro - Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 241-258.
- Peixoto, G.L. Martins, S.V. Silva, A.F. & Silva E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 18(1): 151-160.
- Pennington, R.T.; Lewis, G.P.; & Ratter, J.A. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savanas and Seasonally Dry Forests. In: Pennington, R.T., Ratter, J.A. & Lewis, G.P. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. Boca Raton, EUA:CRC press.
- Pereira, I.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Botelho, S.A.; Carvalho, W.A.C.; Fontes, M.A.L.; Schiavini, I. & Silva, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 57 (1): 103-126.
- Pereira, J.A.A.; Oliveira-Filho, A.T. & Lemos-Filho, J.P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. *Biodiversity Conservation* 16: 1761-1784.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. Wiley-Interscience, New York.
- Pifano, D.S.; Valente, A.S.M.; Castro, R.M.; Pivari, M.O.D.; Salimenta, F.R.G. & Oliveira-Filho, A.T. 2007. Similaridade entre habitats da vegetação do Morro do Imperador, Juiz de fora, Minas Gerais, com base na composição de sua flora fanerogâmica. *Rodriguésia* 58(4): 885-904.
- Prata, E.M.B. 2009. Estrutura e composição de espécies arbóreas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica no litoral norte do estado de São Paulo e padrões de similaridade florística em escala regional. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 106p.
- Rey Benayas, J.M & Scheiner, S.M 2002. Plant diversity, biogeography and environment in Iberia: patterns and possible causal factors. *Journal of Vegetation Science* 13: 245-258.
- Rodrigues, R.R. 1986. Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiaí, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Rodrigues, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural as margens do rio Passa Cinco e suas relações edáficas, Ipeúna, SP. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, Campinas. 325p.

- Rodrigues, R.R.; Morellato, L.P.C.; Joly, C.A. & Leitão Filho, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12:71-84.
- Rodrigues, R. R. & Shepherd, G. J. 1992. Análise da variação estrutural e fisionômica da vegetação e características edáficas, num gradiente altitudinal na Serra do Japi. In História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. (L.P.C. Morellato org.), Editora da Unicamp, Campinas.
- Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. 1996. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica. Revista. Brasileira de Horticultura Ornamental 2(1): 4 -15.
- Rodrigues, R.R. 1999. Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, Fazenda Santa Elisa, campinas, SP: avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais. Tese de Doutorado. ESALQ, Piaracicaba. 167p.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. Pp. 45-71. In R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). Matas Ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, EDUSP.
- Rodrigues, R.R.; Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Botrel, R.T. & silva, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. Acta Botânica Brasílica 17(1): 71-87.
- Rodrigues, P.J.F. & Nascimento, M.T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeito de borda. Rodriguésia 57(1):63-74.
- Rodrigues, R.R.; Lima, R.A.F.; Gandolfi, S. & Nave, A.G. 2009. On the restoration of high diversity Forest: 30 years in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation 142: 1242-1251.
- Rolim, S.G. & Nascimento, H.E.M. 1997. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. Scientia Forestalis 52: 7-16.
- Ross, K.A.; Fox, B.J. & Fox, M.D. 2002. Changes to plant species richness in forest fragment age, disturbance and fire history may be as important as area. Journal of

- Rozza, A.F. 1997. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional em uma Floresta Estacional Semidecidual: Mata da Virgínia, matão, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 177p.
- Rozza, A. F. 2003. Manejo e regeneração de trecho degradado de Floresta Estacional Semidecidual: reserva municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 140p.
- Rylands, A.B. & Brandon, K. 2005. Unidades de Conservação brasileiras. Megadiversidade 1(1): 27-35.
- 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 de Botânica 17(2): 93-103.
- Salis, S.M. Shepherd, G.J. & Joly, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. Vegetatio 119:155-164.
- Santos, K. 2003. Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de Mata Estacional Semidecidual da área de proteção ambiental do município de Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 225p.
- Santos, K. & Kinoshita, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas - SP. Acta Botânica Brasilica 17(3): 325-341.
- Santos, K.; Kinoshita, L.S. & Santos, F.A.M. 2007. Tree species composition and similarity in semideciduous Forest fragments of southeastern Brazil. Biological Conservation 135: 268-277.
- Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F. & Gusmão, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes no norte de Minas Gerais, Brasil. Revista Árvore 31(1): 135-144.
- Santos, M.F. 2009. florística em Floresta Estacional Semidecidual na encosta leste da Serra do Cipó, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 129p.
- São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente 2004. Recuperação Florestal: da muda à floresta. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J. & Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5: 18-32.
- Scheil, D. 1999. Tropical forest diversity, environmental change and species augmentation: after the intermediate disturbance hypothesis. Journal of Vegetation science 10: 851-860.

- Schilling, A.C. & Batista, J.L.F. 2008. Curva de aculaçāo de species e suficiēcia amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica 31(1): 179-187.
- Schmitt, C.B.; Burgess, N.D.; Coad, L.; Belokurov, A.; Besançon, C.; Boisrobert, L.; Campbell, A.; Fish, L.; Gliddon, D.; Humphries, K.; Kapos, V.; Louks, C.; Winkel, G. 2009. Global analysis of the protection status of the world's forests. Biological Conservation 142: 2122-2130.
- Serafim, H.; Cicchi, P.J.P.; Ienne, S. & Jim, J. 2008. Anurofauna de remanescentes de Floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica 8(2): BiotaNeotrop. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn01008022008>> acessado em 17/10/2008.
- Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 5(1/2):43-52.
- Silva, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos - SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 162p.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. Nature 404: 72-74.
- Silva, G.C. & Nascimento, M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiro no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 1:51-62.
- Silva, N.R.S. Martins, S.V. Meira Neto, J.A.A. & Souza, A.L. 2004. Composição florística e estrutura de uma Floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. Revista Árvore 28(3): 397-405.
- São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente 2004. Recuperação Florestal: da muda à floresta. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55(3): 705-731.
- SOS Mata Atlântica & INPE. 1993. Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- SOS Mata Atlântica & INPE 2009. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2005-2008. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.

- Spolidoro, M.L.C.V. 2001. Composição e estrutura de um trecho de floresta no médio Paraíba do Sul, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 90p.
- Souza, G.R.; Peixoto, A.L.; Faria, M.J.B. & Zaú, A.S. 2007. Composição Florística e aspectos estruturais do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta Atlântica no médio Vale do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. *Scientibus Série Ciências Biológicas* 7(4): 398-409.
- SP:SMA 2001. Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do estado de São Paulo, parte interior. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. Editora metalivros.
- Stehmann, J.R.; Ferreira, R.M. & Sgarbi, F.A. 2005. Estrutura do componente arbóreo de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana secundária, no Alto Rio Doce, Minas Gerais. In: Composição florística e fitossociologia de uma área de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. Orgs. Salino, A., Stehmann, J.R., Sposito, T.C., França, G.S., Ferreira, R.M. & Sgarbi, F.A.
- Stranghetti, V.; Iturralde, R.B.; Gimenez, L.R. & Almella, D. 2003. Florística de um fragmento florestal do sítio São Pedro, município de Potirendaba, estado de São Paulo. *Acta Scientiarum* 25 (1):167-172.
- Tabanez, A.A.J & Viana, V.M. 2000. Patch Structure within Brazilian Atlantic Forest Fragments and Implications for Conservation. *Biotropica* 32(4b): 925-933.
- Tabanez, A.A.J.; Viana, V.M. & Dias, A.S. 1997. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Bologia* 57: 47-60.
- Tabarelli, M.; Villani, J.P. & Mantovani, W. 1993. Aspectos da sucessão secundária no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. *Revista do Instituto florestal*. 5(1): 101-114.
- Tabarelli, M.; Villani, J.P. & Mantovani, W. 1994. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de Floresta Secundária no Núcleo Santa Virgínia-SP. *Revista do Instituto florestal*. 6(1): 1-11.
- Tabarelli, M. 1997. A regeneração da floresta Atlântica Montana. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 104p.
- Tabarelli, M.; Baider, C. & Mantovani, W. 1998. Efeitos da fragmentação na floresta Atlântica da bacia de São Paulo. *Hoehnea* 25(2): 169-186.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. & Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.
- Tabarelli, M. & Peres, C.A. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest of Southern Brazil. *Biological Conservation* 106: 165-176.

- Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C. & Costa, C.M.R. 2003. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. Pp. 86-94. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.) *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook*. Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, D.C.
- Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. & Gascon, C. 2004. Forest fragmentation, synergism and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and conservation* 13(7): 1419-1425.
- Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C.; Hirota, M.M. & Bedê, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade* 1 (1): 132-138.
- Tabarelli, M. & Gascon, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1(1): 181-188.
- Terborgh, J. 1996. KeyStone plants resources in the tropical forest. In: Soulé, ME. (Ed.) *Conservation Biology*. Massachussets: Sinauer.
- Tomasulo, P.L.B. 1995. Análise da composição florística e estrutura da vegetação como subsídio ao plano de manejo para o Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 88p.
- Torres, R.B. Matthes, L.A.F, Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. 1992. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. *O Agronômico*, Campinas, 44:13-16.
- Torres, R.B. Martins, F.R. & Kinoshita, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20:41-49.
- Turner, I.M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain Forest: a review of evidence. *Journal of Applied Ecology* 33:200-209.
- Van Den Berg, E. & Oliveira-Filho, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 231-253.
- Vasconcelos, P.C.S. 1992. Fitossociologia de uma vegetação em sucessão secundária, no Vale do Paraíba, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 92p.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- Viana, V.M.; Tabanez, A.A. & Batista, J. 1997. Dynamics and restoration of Forest fragments in the Brazilian atlantic moist Forest. In: W.F. Laurance & R.O. Bierregaard (eds.)

Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press, Chicago.

Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecidua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. Rev. Brasil. Bot. 28(1): 191-202.

---

## CONCLUSÃO GERAL



**Ipê-amarelo**  
*Handroanthus chrysotrichus*  
**Fazenda Atibaia – São José do Barreiro, SP**  
Foto: Herbert Serafim.

## CONCLUSÃO GERAL

Todos os fragmentos estudados apresentaram elevados valores de riqueza e diversidade, principalmente quando comparados aos registrados na bacia do rio Paraíba do Sul. A riqueza total encontrada, 290 espécies, é a maior já registrada para a bacia. Diversas famílias, gêneros e, principalmente, espécies estão restritos a apenas um dos três fragmentos estudados, ressaltando a heterogeneidade destes. O fragmento maior, São Domingos (300 ha), apresentou valores de riqueza e diversidade intermediários entre os apresentados pelos fragmentos menores, Atibaia e Mascote (14 ha). Tal resultado contraria a literatura referente aos efeitos da fragmentação, que prevê maiores valores para o fragmento de maior tamanho. Esses aspectos ressaltam a importância de todos fragmentos, independentemente de seu tamanho para a preservação da diversidade regional. Os três fragmentos apresentaram altos índices de similaridade de Jaccard (entre 0,3 e 0,454). A maior semelhança deu-se entre os dois fragmentos menores, provavelmente reflexo da menor distância entre eles, que resulta em condições fisiográficas mais semelhantes. Estruturalmente (altura e diâmetros médios), os três fragmentos são muito semelhantes. A maior semelhança estrutural desses fragmentos com a floresta estudada no Parque Nacional do Itatiaia e no Campo experimental Santa Mônica (áreas protegidas) evidencia o estágio avançado de regeneração da vegetação, assim como o bom estado de preservação.

As proporções das guildas de dispersão e sucessão foram semelhantes nos três fragmentos, não havendo maior semelhança entre os fragmentos pequenos, fato esperado e consoante com o que refere a literatura em relação aos efeitos da fragmentação. Houve predomínio de espécies, indivíduos e índice de valor de importância (IVI) da síndrome zoocórica e do grupo das secundárias iniciais. A zoocoria teve destaque principalmente em função dos altos valores de indivíduos e IVI de Myrtaceae, Lauraceae, Moraceae, Rubiaceae e Sapindaceae, famílias reconhecidamente importantes para vertebrados frugívoros. Apesar do predomínio de indivíduos do grupo das secundárias iniciais (entre 62 e 75%), as expressivas porcentagens de indivíduos do grupo das secundárias tardias (entre 21 e 34%) somada aos baixos valores do grupo das pioneiras (entre 3 e 7%) indicam que os fragmentos encontram-se em processo sucesional avançado. Em termos fitossociológicos, verificou-se um grande número de espécies com baixos valores de índice de valor de importância (IVI) e um pequeno número com valores elevados. A grande

heterogeneidade em relação às espécies e mesmo famílias de maior IVI ao longo da bacia do rio Paraíba do Sul, torna clara a necessidade de análises mais localizadas da flora para a escolha de espécies de maior aptidão a serem utilizadas em projetos de recuperação florestal.

Todos os fragmentos abrigam espécies raras (e.g. *Trigynaea oblongifolia*, *Sterculia curiosa*), ameaçadas (e.g. *Urbanodendron bahiense*, *Melanoxylon brauna*, *Ocotea odorifera*) e que estão sendo citadas pela primeira vez para a bacia do rio Paraíba do Sul e mesmo para o estado de São Paulo (e.g. *Banara serrata*, *Casearia selloana*, *Matayba* cf. *talisoides*). Tais aspectos acentuam a importância destes remanescentes na conservação dessas espécies tanto no contexto regional quanto no estadual. Os registros evidenciam a importância desse tipo de estudo para o conhecimento da flora regional e demonstram a necessidade de coletas mais intensivas nesta região do estado. O registro de espécies de vertebrados ameaçados na escala nacional (*Callithrix aurita*, *Chrysocium brachyurus*, *Puma concolor*) fortalece as conclusões botânicas deste estudo, uma vez que são bons indicadores da qualidade ambiental dos fragmentos. Torna-se premente a realização de estudos ecológicos para avaliar o status das populações da fauna ameaçadas, assim como a intensificação da vigilância e do monitoramento.

As análises multivariadas e a composição de espécies indicaram que a flora arbórea dos fragmentos deste estudo tem laços mais fortes com as Florestas Estacionais Semideciduais. A partir das análises multivariadas, verificou-se que há nítida separação entre as Florestas Ombrófilas e as Estacionais Semideciduais da bacia do RPS, e que esta distinção está fortemente relacionada com o regime de chuvas, em especial com a duração da estação seca. Há uma diferenciação leste-oeste entre as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia RPS, provavelmente relacionada aos regimes de chuvas, duração da estação seca, e à altitude e seus efeitos relacionados à temperatura.

As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia RPS (SP/RJ/MG) apresentam maior similaridade da flora arbórea com as Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Doce (MG), do que com aquelas situadas na região central e oeste de São Paulo, ou da bacia do Alto Rio Grande, em Minas Gerais. O padrão de distribuição de espécies, comum entre as bacias do rio Doce e Paraíba do Sul e as análises aqui apresentadas, sugerem que estas bacias constituam um contínuo de distribuição. Diversas espécies típicas das Florestas Ombrófilas apresentam distribuição do sul da Bahia até o sul de São Paulo, ocorrendo apenas em Florestas Estacionais Semideciduais

das bacias dos rios Paraíba do Sul e Doce. Isso provavelmente é reflexo da maior umidade nestas bacias, que favorece a ocorrência de plantas mais sensíveis aos efeitos de uma sazonalidade mais acentuada. O maior aporte de umidade das bacias RPS e do rio Doce decorre de suas graduais elevações, que favorecem a entrada de massas de ar carregadas de umidade mais para o interior.

A presença de espécies típicas das Florestas Ombrófilas e das semidecíduas, associada à grande riqueza e diversidade dos fragmentos sugere que estes representem uma área de Tensão Ecológica entre Florestas Ombrófilas Densas e Estacionais Semideciduais. É possível que as características ecotonais dos fragmentos resultem das mudanças abruptas nas características do clima devido à proximidade com a vertente interna da Serra da Bocaina, e também da influência desta em termos de dispersão de propágulos.

Particularmente importante é a criação de grandes unidades de conservação (maiores que 1000 ha) que incluem remanescentes de Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Paraíba do Sul. A relativa escassez de remanescentes de maior tamanho não deve ser encarada como restrição, pois, como foi constatado neste estudo, mesmo fragmentos com apenas 14 hectares guardam imensa diversidade de flora e fauna. Apesar da carência de remanescentes desta magnitude ao longo da bacia, uma estratégia pode ser a inclusão de vários remanescentes menores e posterior reflorestamento para união das áreas. Outra opção seria a expansão das Unidades de Conservação já existentes na região para inclusão de áreas deste bioma. Em paralelo ao processo de criação de áreas protegidas, é necessária a presença do Estado nestas regiões, incentivando o engajamento dos proprietários rurais na conservação de seus remanescentes, indicando claramente as vantagens diretas e indiretas da manutenção de florestas sobre o seu patrimônio e qualidade de vida.

## **Resumo**

A bacia do rio Paraíba do Sul (sudeste do Brasil) está inserida no domínio da Floresta Atlântica, em altitudes que vão do nível do mar até 2797 metros. Há grande complexidade topográfica e climática, que resulta na presença de inúmeras fitofisionomias, como os Campos de altitude, Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual e Florestas Ombrófilas Densa e Mista. Apesar da grande complexidade florestal, esta bacia ainda não foi objeto de estudos fitogeográficos. Análises das relações de similaridade florística entre comunidades arbóreas conduz em geral ao estabelecimento de padões condicionados por fatores diversos que determinam a ocorrência das espécies. As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do rio Paraíba do Sul mostram-se bastante fragmentadas e têm sido pouco estudadas do ponto de vista florístico e fitossociológico. O presente estudo objetivou conhecer e comparar a composição florística, a estrutura e os aspectos ecológicos do componente arbóreo de três fragmentos. Além disso, foram utilizadas análises de agrupamento e correspondência para estabelecer comparações florísticas com outras 31 áreas de Floresta Atlântica, 17 delas pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul (bacia do RPS). O fragmento maior (300 ha) situa-se no município de Areias e os dois menores (14 ha cada) em São José do Barreiro ( $22^{\circ}41'S$ ;  $44^{\circ}33'W$ ), ambos no Estado de São Paulo. Para a amostragem, foram lançados 135 pontos quadrantes em cada um dos fragmentos, e incluídos os indivíduos com PAP $\geq$  15cm. Foram encontrados 1.620 indivíduos, 227 espécies, 138 gêneros e 51 famílias. As coletas extensivas acresceram 63 espécies, totalizando 290. As famílias Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Annonaceae apresentaram a maior riqueza de espécies. A riqueza de espécies variou entre 165 e 178, a partir da amostragem total, e os índices de diversidade variaram entre 3,88 e 4,4. Há 13 novos registros citados para o Estado de São Paulo (e.g. *Casearia selloana*, *Mollinedia longifolia*, *Pseudolmedia hirtula*), com a presença de cinco espécies ameaçadas (*Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna*, *Mollinedia glabra*, *Ocotea odorifera*, *Urbanodendron bahiense*). Os fragmentos apresentam-se em estágio avançado de sucessão, com predomínio de zoocoria, o que demonstra sua importância ecológica para a manutenção da fauna. As análises florísticas e a composição de espécies indicaram que, apesar de seus caracteres de transição entre Florestas Estacionais Semideciduais e Ombrófilas Densas, a flora

arbórea dos fragmentos tem laços mais fortes com as primeiras. As Florestas Estacionais Semideciduais da bacia do RPS apresentaram maior semelhança com as de mesma fitofisionomia da bacia do rio Doce, sugerindo que ambas correspondam a um contínuo de distribuição. O maior aporte de umidade das bacias RPS e do rio Doce deve ser o principal fator responsável pela distribuição de diversas espécies de forma exclusiva entre as Florestas Estacionais destas bacias e as florestas Ombrófilas. Sugeriu-se que as variáveis mais fortemente ligadas à diferenciação florística entre as florestas comparadas sejam a duração da estação seca (estacionalidade das chuvas), a precipitação total, a altitude e a proximidade espacial entre as áreas. A alta riqueza e o elevado número de espécies de ocorrência restrita ou pouco frequentes na Floresta Atlântica denotam a importância da conservação dos fragmentos de Florestas Estacionais desta região. Ressaltamos ainda que o Vale do Paraíba paulista não possui unidades de conservação de proteção integral que incluam remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, o que compromete seriamente a conservação de parte importante da biota que é exclusiva deste tipo florestal, como constatado neste estudo.

**Palavras-chave:** Fitogeografia, Florística, Mata Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual, Serra da Bocaina.

## Abstract

The Paraíba do Sul River Basin (southeastern Brazil) is inserted into the Atlantic Rain Forest domain, at elevations from sea level to 2797 a.s.l.. Ample topographic and climatic complexity is evident, as a result of diverse phytophysionomies, such as the high mountain grassland and savana, as well as seasonal Semi-deciduous, Tropical Rain and Araucaria forests. In spite of evident forest complexity, this basin has not come under the scope of phytogeographical studies. Through an analysis of floristic similarity among tree communities, it is possible to detect species pattern occurrence, as well as to explain conditioning factors. The Seasonal Semi-deciduous Forest of the Vale do Paraíba river basin occurs in highly fragmented areas, and has received but little attention as to floristic and phytosociological factors. With this in mind, the aim was to characterize and compare pertinent aspects of floristic composition, structure and ecology. The study areas were compared with other forests in the Atlantic domain, 17 of which occurring in this basin (RPS basin). Attention was focused on three fragments, two of 14 ha and another of 300.. 135 quarter-centered-points were sampled in each

fragment, by considering trees with circumferences equal or wider than 15 cm. 1620 individuals, belonging to 227 species, 138 genera and 51 families, were recorded. 64 species were compounded by random collectioning, to a total of 290. Those families with the highest number of species were Leguminosae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae and Annonaceae. The total number of species varied from 165 to 178, and Shannon diversity indexes from 3,88 to 4,4. 13 species were first-time-encounters in São Paulo state (e.g. *Casearia selloana*, *Mollinedia longifolia*, *Pseudolmedia hirtula*), and five threatened (*Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna*, *Mollinedia glabra*, *Ocotea odorifera*, *Urbanodendron bahiense*). The fragments were in advanced stages of succession, with predominant zoothory, making their maintenance essential in regional fauna conservation. Through the analysis of floristic and species composition, there was every indication that, in spite of the transitional character between seasonal semi-deciduous and dense ombrophylous forests, there was a stronger link of tree-flora fragments with the former. There was greater similarity between the seasonal semi-deciduous forests of the Paraíba do Sul and those of the Doce river basins, thereby implying continuous distribution. Higher humidity could be the main factor inducing the exclusive distribution of many species among seasonal semi-deciduous forests of the Paraíba do Sul and Doce river basins, as well as dense ombrophylous forests. We suggest that variables, such as rainfall seasonality and volume, altitude and spatial proximity, are those that most strongly influence floristic differences. The richness and number of rare and restricted species emphasize the importance of preserving these regional fragments. In the Paraíba do Sul River Basin, there are no conservation units that include remnant semi-deciduous forest. This aspect seriously compromises the conservation of a unique biota, exclusive to this type of forest.

**Keywords:** Phytogeographic, Floristic, Atlantic forest, Semideciduous Seasonal Forest, Serra da Bocaina.

## ANEXOS

**Anexo 1** – Lista dos especialistas que auxiliaram na identificação dos materiais coletados, ordenados por família, com siglas das respectivas instituições em que trabalham.

Família	Nome – Instituição/Herbário
Anacardiaceae	J.R. Pirani- USP-SP
Annonaceae	R. Melo-Silva- USP-SP. / J.C. Lopes- USP-SP.
Apocynaceae	W. Marcondes-Ferreira-UNICAMP-SP.
Aquifoliaceae	M. Groppo- USP-RP.
Araliaceae	P. Fiaschi- USP-SP.
Asteraceae	J. Semir- UNICAMP-SP. / B. Leouille- USP-SP.
Bignoniaceae	L. Lohmann- USP-SP. / A.R. Zuntini- USP-SP.
Boraginaceae	N.T. Ranga- UNESP-SJRP.
Burseraceae	J.R. Pirani- USP-SP.
Caricaceae	L.R. Lima- UFSCar.
Celastraceae	M. Groppo- USP-RP / J. Lombardi- UNESP-RC
Chrysobalanaceae	G. Prance- NYBG
Clusiaceae	V. Bitrich- UNICAMP-SP.
Combretaceae	N. Marquete- JBRJ.
Cyatheaceae	A. Salino- UFMG.
Elaeocarpaceae	D. Sampaio- ESALQ-USP.
Erythroxylaceae	J.O. Mendonça- UFRJ / A. Amaral Jr.
Euphorbiaceae	I. Cordeiro- IBt-SP.
Lamiaceae	F. França – UEFS. / F. Salimena- UFJF.
Lauraceae	L.C.S. Assis- USP-SP.
Leguminosae-Caesalpinoideae	H.C. Lima- JBRJ. / J.G. Rando- USP-SP / L.M. Borges- USP-SP
Leguminosae-Mimosoideae	L.M. Borges- USP-SP / F.C.P. Garcia- UFV.
Leguminosae-Papilionoideae	H.C. Lima- JBRJ./ C.V. Mendonça- UFVJM/ V. Mansano- UNICAMP-SP.
Loganiaceae	D.C. Zappi- RBG.
Malpighiaceae	M.C. Mamede-IBt-SP.
Malvaceae	M.C. Duarte- IBt-SP.
Melastomataceae	R. Goldenberg- UPCB.

(continuação) **Anexo 1** – Lista dos especialistas que auxiliaram na identificação dos materiais coletados, ordenados por família, com siglas das respectivas instituições em que trabalham.

Família	Nome – Instituição/Herbário
Meliaceae	J.R. Pirani- USP-SP. / J.A. Pastore – IF-SP
Monimiaceae	A.L. Peixoto- JBRJ.
Moraceae	E.G.A. Martins- USP-SP / S. Romanuic- IBt-SP.
Myrsinaceae	L.C. Bernacci – IAC.
Myrtaceae	M. Sobral- UFSJ / F.F. Mazine- UFSCar. / M.F. Santos- USP-SP.
Ochnaceae	K. Yamamoto- UNICAMP-SP
Phyllanthaceae	I. Cordeiro- IBt-SP.
Picramniaceae	J.R. Pirani- USP-SP.
Piperaceae	E.V.S. Medeiros- JBRJ.
Polygonaceae	E. Melo-UFFS
Rubiaceae	D.C. Zappi- RBG. / S. Neto- JBRJ. / L.S. kinoshita- UNICAMP-SP. / L. Macias- UNICAMP-SP. / M.A.P. Ferreira- ESALQ-USP. / P.G. Delprete- AMAP
Rutaceae	J.R. Pirani-USP-SP.
Sabiaceae	J.Lombardi – UNESP-RP
Salicaceae	R.B. Torres- IAC.
Sapindaceae	M.S. Ferrucci- UNN
Sapotaceae	C.E. Carneiro-UEFS.
Siparunaceae	A.L. Peixoto- JBRJ.
Solanaceae	J.R.Stehmann- UFMG. / L.L. Giacomin- UFMG.
Symplocaceae	J.L.M. Aranha Filho- UNICAMP-SP.
Urticaceae	E.G.A. Martins- USP-SP
Vochysiaceae	G. Shimizu- UNICAMP-SP.

**Anexo 2** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento Atibaia, São José do Barreiro, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.

Espécie	Nºind.	DR	FR	DoR	IVI
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	32	5,925925926	6,072112023	25,75611393	37,75415188
<i>Amaioua intermedia</i>	54	10	7,608166611	5,075716263	22,68388287
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	30	5,555555556	5,123344519	10,52896514	21,20786522
<i>Brosimum guianense</i>	48	8,888888889	7,779798653	3,4397416	20,10842914
<i>Sorocea bonplandii</i>	38	7,037037037	5,686912416	3,733378078	16,45732753
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	16	2,962962963	2,466890386	5,746885356	11,1767387
<i>Astronium graveolens</i>	9	1,666666667	1,707781506	3,985066488	7,359514661
<i>Cupania ludwigii</i>	16	2,962962963	2,087288508	1,594026595	6,644278066
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	11	2,037037037	1,138519866	3,397793532	6,573350434
<i>Matayba elaeagnoides</i>	9	1,666666667	1,707781506	3,062208985	6,436657158
<i>Luehea candidans</i>	14	2,592592593	2,277326639	1,510130458	6,38004969
<i>Platypodium elegans</i>	13	2,407407407	2,087288508	1,552078527	6,046774442
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	12	2,222222222	2,277042009	0,725701581	5,224965812
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	9	1,666666667	1,518028006	0,545324888	3,73001956
<i>Dalbergia nigra</i>	8	1,481481481	1,518028006	0,545324888	3,544834375
<i>Protium heptaphyllum</i>	8	1,481481481	1,518028006	0,381727421	3,381236909
<i>Siparuna guianensis</i>	9	1,666666667	1,518028006	0,142623432	3,327318105
<i>Myrocarpus frondosus</i>	6	1,111111111	1,138521004	1,006753639	3,256385754
<i>Ocotea corymbosa</i>	5	0,925925926	0,948767504	1,258442049	3,133135478
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	2	0,37037037	0,379507001	2,223247619	2,973124991
<i>Machaerium nictitans</i>	7	1,296296296	1,138519866	0,51596124	2,950777402
<i>Aniba firmula</i>	5	0,925925926	0,759014003	0,880909434	2,565849363
<i>Tachigali denudata</i>	2	0,37037037	0,379507001	1,7198708	2,469748172
<i>Bathysa cuspidata</i>	5	0,925925926	0,948767504	0,545324888	2,420018317
<i>Tabernaemontana laeta</i>	6	1,111111111	0,948587238	0,306220899	2,365919247
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	2	0,37037037	0,379507001	1,594026595	2,343903967
<i>Syagrus oleracea</i>	5	0,925925926	0,948767504	0,461428751	2,336122181
<i>Cupania oblongifolia</i>	5	0,925925926	0,948767504	0,432065103	2,306758533
<i>Miconia lepidota</i>	5	0,925925926	0,948767504	0,373337808	2,248031237
<i>Sterculia curiosa</i>	1	0,185185185	0,189753501	1,803766937	2,178705622
<i>Machaerium acutifolium</i>	5	0,925925926	0,759014003	0,419480683	2,104420612
<i>Jacaranda micrantha</i>	2	0,37037037	0,379507001	1,258442049	2,008319421
<i>Melanoxylon brauna</i>	2	0,37037037	0,379507001	1,21649398	1,966371352
<i>Allophylus semidentatus</i>	5	0,925925926	0,759014003	0,26427283	1,949212759
<i>Andira ormosioides</i>	4	0,740740741	0,569260502	0,587272956	1,897274199
<i>Guatteria sellowiana</i>	4	0,740740741	0,759014003	0,272662444	1,772417187
<i>Ficus gomelleira</i>	1	0,185185185	0,189753501	1,342338185	1,717276871
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	0,740740741	0,759014003	0,167792273	1,667547017
<i>Cassia ferruginea</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,838961366	1,588838738
<i>Maprounea guianensis</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,398506649	1,523322706

<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,381727421	1,506543479
<i>Syzygium jambos</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,272662444	1,397478502
<i>Guapira opposita</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,209740341	1,334556399
<i>Tachigali rugosa</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,188766307	1,313582365
<i>Xylopia sericea</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,176181887	1,300997945
<i>Aspidosperma camporum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,922857502	1,297796188
<i>Luehea grandiflora</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,167792273	1,292608331
<i>Allophylus edulis</i>	3	0,555555556	0,569260502	0,075506523	1,200322581
<i>Ficus insipida</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,419480683	1,169358055
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,419480683	1,169358055
<i>Inga striata</i>	4	0,740740741	0,189753501	0,188766307	1,119260549
<i>Terminalia cf. phaeocarpa</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,276857251	1,026734623
<i>Senefelderia verticillata</i>	3	0,555555556	0,379507001	0,065438987	1,000501544
<i>Ixora brevifolia</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,587272956	0,962211642
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,062922102	0,812799474
<i>Mabea piriri</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,050337682	0,800215054
<i>Trichilia aff. ramalhoi</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,046142875	0,796020247
<i>Sphinctanthes cf. insignis</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,046142875	0,796020247
<i>Hymenolobium janeirens</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,419480683	0,794419369
<i>Myrcia splendens</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,041948068	0,79182544
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,038592223	0,788469595
<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,029363648	0,77924102
<i>Trichilia elegans</i>	2	0,37037037	0,379507001	0,027266244	0,777143616
<i>Psychotria mapourioides</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,293636478	0,668575164
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,260078023	0,635016709
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,1845715	0,559510186
<i>Vochysia schwackeana</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,151852007	0,526790693
<i>Pouteria caitito</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,146818239	0,521756925
<i>Sloanea guianensis</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,146818239	0,521756925
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,134233819	0,509172504
<i>Guatteria australis</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,117454591	0,492393277
<i>Albizia polyccephalla</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Annona cacans</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Coffea arabica</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Copaifera trapezifolia</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,083896137	0,458834822
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,07970133	0,454640016
<i>Croton floribundus</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,075506523	0,450445209
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,075506523	0,450445209
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,062922102	0,437860788
<i>Guarea kunthiana</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,058727296	0,433665982
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,058727296	0,433665982
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,058727296	0,433665982
<i>Tachigali paratyensis</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,058727296	0,433665982

<i>Campomanesia laurifolia</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,054532489	0,429471175
<i>Guapira hirsuta</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,054532489	0,429471175
<i>Pterodon emarginatus</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,054532489	0,429471175
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,050337682	0,425276368
<i>Annona laurifolia</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,041948068	0,416886754
<i>Brosimum glazioui</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,041948068	0,416886754
<i>Himatanthus bracteatus</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,041948068	0,416886754
<i>Malouetia arborea</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,036075339	0,411014025
<i>Solanum bullatum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,036075339	0,411014025
<i>Licania kunthiana</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,033977935	0,408916621
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,033558455	0,408497141
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,033558455	0,408497141
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,029363648	0,404302334
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,029363648	0,404302334
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,029363648	0,404302334
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,023490918	0,398429604
<i>Bathysa stipulata</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,020974034	0,39591272
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,020974034	0,39591272
<i>Picramnia ciliata</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,020974034	0,39591272
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,018876631	0,393815317
<i>Pera heterantha</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,016779227	0,391717913
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,016359747	0,391298433
<i>Senna macranthera</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,013003901	0,387942587
<i>Casearia decandra</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,01258442	0,387523106
<i>Pera glabrata</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,01258442	0,387523106
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,010906498	0,385845184
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,010487017	0,385425703
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	0,185185185	0,189753501	0,008389614	0,3833283

**Anexo 3** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento Mascote, São José do Barreiro, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.

Espécie	Nºind	DR	FR	DoR	IVI
<i>Cupania ludwigii</i>	38	7,037037	6,102693603	4,303	17,44273064
<i>Amaioua intermedia</i>	27	5	5,471380471	3,305	13,77638047
<i>Brosimum guianense</i>	24	4,444444	4,419191919	2,32	11,18363636
<i>Xylopia sericea</i>	16	2,962963	3,367003367	2,628	8,95796633
<i>Magnolia ovata</i>	9	1,6666667	1,683501684	5,417	8,76716835
<i>Miconia lepidota</i>	18	3,3333333	3,577441077	1,624	8,534774411
<i>Protium heptaphyllum</i>	16	2,962963	2,946127946	1,904	7,813090909
<i>Ficus gomelleira</i>	2	0,3703704	0,420875421	6,277	7,068245791
<i>Xylopia brasiliensis</i>	14	2,5925926	2,946127946	1,342	6,880720539
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	1,4814815	1,473063973	3,639	6,593545455
<i>Platypodium elegans</i>	11	2,037037	2,314814815	1,774	6,125851852
<i>Pourouma guianensis</i>	11	2,037037	2,104377104	1,932	6,073414141
<i>Nectandra oppositifolia</i>	9	1,6666667	1,893939394	2,504	6,064606061
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	8	1,4814815	1,473063973	3,067	6,021545455
<i>Siparuna guianensis</i>	13	2,4074074	2,735690236	0,268	5,411097643
<i>Myrcia splendens</i>	12	2,2222222	2,104377104	0,759	5,085599327
<i>Casearia sylvestris</i>	11	2,037037	1,683501684	1,259	4,979538721
<i>Sorocea bonplandii</i>	11	2,037037	2,104377104	0,568	4,709414141
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	7	1,2962963	1,473063973	1,565	4,334360269
<i>Vatairea heteroptera</i>	3	0,5555556	0,631313131	3,134	4,320868687
<i>Cupania oblongifolia</i>	8	1,4814815	1,473063973	1,185	4,139545455
<i>Mabea piriri</i>	9	1,6666667	1,473063973	0,939	4,07873064
<i>Solanum rufescens</i>	9	1,6666667	1,893939394	0,495	4,055606061
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	0,5555556	0,631313131	2,83	4,016868687
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	7	1,2962963	1,473063973	1,024	3,793360269
<i>Banara serrata</i>	7	1,2962963	1,052188552	1,442	3,790484848
<i>Guarea kunthiana</i>	12	2,2222222	0,631313131	0,768	3,621535354
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,1851852	0,21043771	3,155	3,550622896
<i>Croton floribundus</i>	1	0,1851852	0,21043771	3,077	3,472622896
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	3	0,5555556	0,631313131	2,135	3,321868687
<i>Bathysa stipulata</i>	5	0,9259259	0,841750842	1,342	3,109676768
<i>Clethra scabra</i>	7	1,2962963	1,052188552	0,461	2,809484848
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	0,3703704	0,420875421	1,965	2,756245791
<i>Annona cacans</i>	4	0,7407407	0,631313131	1,167	2,539053872
<i>Guapira opposita</i>	6	1,1111111	1,052188552	0,37	2,533299663
<i>Ocotea puberula</i>	2	0,3703704	0,420875421	1,691	2,482245791
<i>Syagrus oleracea</i>	5	0,9259259	1,052188552	0,484	2,462114478
<i>Myrciaria floribunda</i>	5	0,9259259	1,052188552	0,208	2,186114478
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,3703704	0,420875421	1,371	2,162245791
<i>Inga striata</i>	2	0,3703704	0,420875421	1,342	2,133245791
<i>Piptocarpha macropoda</i>	4	0,7407407	0,841750842	0,511	2,093491582

<i>Genipa infundibuliformis</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,89	2,076868687
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,1851852	0,21043771	1,674	2,069622896
<i>Bathysa cuspidata</i>	4	0,7407407	0,841750842	0,484	2,066491582
<i>Maytenus robusta</i>	4	0,7407407	0,841750842	0,375	1,957491582
<i>Maprounea guianensis</i>	2	0,3703704	0,420875421	1,15	1,941245791
<i>Byrsonima</i> sp.	2	0,3703704	0,420875421	1,017	1,808245791
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4	0,7407407	0,841750842	0,191	1,773491582
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,548	1,734868687
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,941	1,732245791
<i>Mollinedia longifolia</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,483	1,669868687
<i>Pera heterantha</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,453	1,639868687
<i>Inga cylindrica</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,449	1,635868687
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,395	1,581868687
<i>Ocotea elegans</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,363	1,549868687
<i>Sloanea guianensis</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,281	1,467868687
<i>Dalbergia nigra</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,193	1,379868687
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,185	1,371868687
<i>Senna macranthera</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,161	1,347868687
<i>Ocotea odorifera</i>	3	0,5555556	0,420875421	0,369	1,345430976
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,138	1,324868687
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,916	1,311622896
<i>Guatteria australis</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,112	1,298868687
<i>Psychotria mapourioides</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,478	1,269245791
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	3	0,5555556	0,631313131	0,055	1,241868687
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,808	1,203622896
<i>Brosimum glaziovii</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,392	1,183245791
<i>Eugenia cerasiflora</i>	3	0,5555556	0,420875421	0,157	1,133430976
<i>Senefelderia verticillata</i>	3	0,5555556	0,420875421	0,138	1,114430976
<i>Luehea grandiflora</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,306	1,097245791
<i>Ocotea velloziana</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,291	1,082245791
<i>Posoqueria latifolia</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,238	1,029245791
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,196	0,987245791
<i>Cyathea delgadii</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,192	0,983245791
<i>Vernonanthura diffusa</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,165	0,956245791
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,555	0,950622896
<i>Machaerium acutifolium</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,149	0,940245791
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,13	0,921245791
<i>Andira ormosioides</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,466	0,861622896
<i>Eugenia stictopetala</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,038	0,829245791
<i>Aspidosperma camporum</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,432	0,827622896
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,035	0,826245791
<i>Eugenia tinguyensis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,43	0,825622896
<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,3703704	0,420875421	0,02	0,811245791
<i>Duguetia lanceolata</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,404	0,799622896
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,35	0,745622896
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,316	0,711622896

<i>Casearia selloana</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,277	0,672622896
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,273	0,668622896
<i>Qualea multiflora</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,239	0,634622896
<i>Cordia sellowiana</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,227	0,622622896
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,219	0,614622896
<i>Tetrorchidium rubrivenum</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,218	0,613622896
<i>Urbanodendron bahiense</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,192	0,587622896
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,184	0,579622896
<i>Mollinedia glabra</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,164	0,559622896
<i>Pouteria gardneri</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,143	0,538622896
<i>Trigynaea oblongifolia</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,141	0,536622896
<i>Swartzia myrtifolia</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,134	0,529622896
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,128	0,523622896
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,12	0,515622896
<i>Annona laurifolia</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,113	0,508622896
<i>Machaerium hirtum</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,11	0,505622896
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,085	0,480622896
<i>Jacaratia heptaphylla</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,081	0,476622896
<i>Sphinctanthus cf. insignis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,073	0,468622896
<i>Vochysia magnifica</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,07	0,465622896
<i>Tabernaemontana laeta</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,069	0,464622896
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,065	0,460622896
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,058	0,453622896
<i>Cyathea corcovadensis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,058	0,453622896
<i>Guapira hirsuta</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,055	0,450622896
<i>Actinostemon klotzschii</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,054	0,449622896
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,047	0,442622896
<i>Marlierea excoriata</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,045	0,440622896
<i>Cybistax antisypilitica</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,041	0,436622896
<i>Eugenia cf. vattimoana</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,04	0,435622896
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,04	0,435622896
<i>Malouetia arborea</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,038	0,433622896
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,036	0,431622896
<i>Myrcia tijucensis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,034	0,429622896
<i>Casearia arborea</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,03	0,425622896
<i>Psychotria nuda</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,023	0,418622896
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,021	0,416622896
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,02	0,415622896
<i>Hieronyma oblonga</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,019	0,414622896
<i>Eugenia melanogyna</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,016	0,411622896
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,015	0,410622896
<i>Trichilia emarginata</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,015	0,410622896
<i>Simira corumbensis</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,014	0,409622896
<i>Geonoma schottiana</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,013	0,408622896
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,013	0,408622896
<i>Guarea macrophylla</i>	1	0,1851852	0,21043771	0,012	0,407622896

**Anexo 4** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento São domingos, Areias, Vale do Paraíba, São Paulo. Espécies ordenadas por valor decrescente de IVI. N° ind.= número de indivíduos; DR= densidade relativa; FR= freqüência relativa; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.

Especie	Nºind.	DR	Frelativa	DoR	IVI
<i>Senegalia polyphylla</i>	17	3,148148148	3,138731952	13,73520439	20,02208449
<i>Nectandra oppositifolia</i>	30	5,555555556	5,23121992	6,020744356	16,80751983
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	13	2,407407407	2,720234359	6,281879195	11,40952096
<i>Myrcia splendens</i>	23	4,259259259	3,97572714	1,754118365	9,989104764
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	16	2,962962963	3,347980749	2,943258084	9,254201796
<i>Machaerium acutifolium</i>	19	3,518518519	3,97572714	1,355704698	8,849950356
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	8	1,481481481	1,464741525	5,557657108	8,503880115
<i>Colubrina glandulosa</i>	14	2,592592593	1,883239171	3,460646736	7,9364785
<i>Cupania vernalis</i>	10	1,851851852	2,092487968	3,838316046	7,782655866
<i>Nectandra membranacea</i>	7	1,296296296	1,255492655	4,553996339	7,105785291
<i>Machaerium nictitans</i>	9	1,666666667	1,673990395	1,994508847	5,335165909
<i>Miconia inconspicua</i>	13	2,407407407	2,301736765	0,347162904	5,056307077
<i>Clethra scabra</i>	10	1,851851852	2,092487968	1,090298963	5,034638783
<i>Tabernaemontana laeta</i>	9	1,666666667	1,255491525	1,49847468	4,420632872
<i>Malouetia arborea</i>	8	1,481481481	1,464741525	1,107992678	4,054215685
<i>Xylopia brasiliensis</i>	7	1,296296296	1,464741578	1,184258694	3,945296568
<i>Maytenus evonymoides</i>	7	1,296296296	1,464741578	1,052471019	3,813508893
<i>Guapira opposita</i>	7	1,296296296	1,464741578	0,953630262	3,714668136
<i>Luehea grandiflora</i>	5	0,925925926	1,046243984	1,492983527	3,465153437
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0,740740741	0,836995187	1,815741306	3,393477234
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	0,925925926	1,046243984	1,388041489	3,360211399
<i>Cupania ludowigii</i>	7	1,296296296	1,464741578	0,54728493	3,308322804
<i>Luehea candicans</i>	7	1,296296296	0,836995198	1,106162294	3,239453788
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	5	0,925925926	1,046243984	1,245881635	3,218051545
<i>Xylopia sericea</i>	7	1,296296296	1,464741578	0,431360586	3,19239846
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,185185185	0,209248797	2,797437462	3,191871444
<i>Bauhinia forficata</i>	7	1,296296296	1,464741578	0,275167785	3,036205659
<i>Piptadenia paniculata</i>	4	0,740740741	0,836995187	1,387431361	2,965167289
<i>Prunus myrtifolia</i>	6	1,111111111	1,255492781	0,595485052	2,962088944
<i>Annona cacans</i>	6	1,111111111	1,046244068	0,754118365	2,911473544
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	5	0,925925926	0,836995198	1,114704088	2,877625212
<i>Pterocarpus rohri</i>	3	0,555555556	0,62774639	1,637583893	2,820885839
<i>Siparuna guianensis</i>	12	2,222222222	0,209248797	0,32580842	2,757279439
<i>Cariniana estrellensis</i>	3	0,555555556	0,62774639	1,52104942	2,704351366
<i>Jacaranda micrantha</i>	6	1,111111111	1,255492781	0,269066504	2,635670396
<i>Cupania oblongifolia</i>	6	1,111111111	1,046244068	0,410006101	2,56736128
<i>Platipodium elegans</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,492983527	2,465153437
<i>Guatteria sellowiana</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,436851739	2,409021649
<i>Tachigali denudata</i>	1	0,185185185	0,209248797	1,962172056	2,356606038
<i>Caearia decandra</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,329469189	2,301639099

<i>Brosimum guianense</i>	4	0,740740741	0,836995187	0,661989018	2,239724946
<i>Sapium glandulosum</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,208663819	2,180833729
<i>Guapira hirsuta</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,175716901	2,147886811
<i>Ocotea puberula</i>	2	0,37037037	0,418497594	1,356924954	2,145792918
<i>Piper arboreum</i>	5	0,925925926	1,046243984	0,155582672	2,127752582
<i>Ceiba speciosa</i>	2	0,37037037	0,418497594	1,33557047	2,124438434
<i>Aspidosperma camporum</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,926174497	2,109476443
<i>Croton floribundus</i>	4	0,740740741	0,836995187	0,524710189	2,102446117
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	0,740740741	0,836995187	0,314826113	1,892562042
<i>Persea willdenowii</i>	5	0,925925926	0,627746328	0,334960342	1,888632595
<i>Cordiera elliptica</i>	5	0,925925926	0,836995198	0,109823063	1,872744187
<i>Nectandra hihua</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,56680903	1,750110976
<i>Guatteria australis</i>	4	0,740740741	0,836995187	0,103721782	1,68145771
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,444173276	1,627475222
<i>Annona sylvatica</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,415497254	1,5987992
<i>Maytenus robusta</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,300793167	1,484095113
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,69066504	1,479533004
<i>Bathysa australis</i>	3	0,555555556	0,418497458	0,477730323	1,451783337
<i>Solanum bullatum</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,223306894	1,40660884
<i>Inga striata</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,206223307	1,389525253
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,167785235	1,351087181
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,155582672	1,338884618
<i>Seguieria langsdorffii</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,94252593	1,336959912
<i>Annona laurifolia</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,147651007	1,330952953
<i>Casearia obliqua</i>	3	0,555555556	0,418497458	0,347162904	1,321215917
<i>Inga sessilis</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,494203783	1,283071747
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,085417938	1,268719884
<i>Bauhinia longifolia</i>	3	0,555555556	0,62774639	0,084197682	1,267499628
<i>Cyathea delgadii</i>	3	0,555555556	0,418497458	0,151921904	1,125974917
<i>Plinia cauliflora</i>	3	0,555555556	0,418497458	0,151921904	1,125974917
<i>Eugenia melanogyna</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,291031117	1,079899081
<i>Schefflera calva</i>	2	0,37037037	0,20924887	0,493593655	1,073212895
<i>Matayba cf. talisioides</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,26723612	1,056104084
<i>Astronium graveolens</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,25747407	1,046342034
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,640024405	1,034458387
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,233068944	1,021936908
<i>Cinnamomum sp. nov.</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,217205613	1,006073577
<i>Psidium myrtoides</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,194020744	0,982888708
<i>Psychotria mapourioides</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,190359976	0,97922794
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,181818182	0,970686146
<i>Ficus citrifolia</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,175106772	0,963974736
<i>Solanum rufescens</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,128126907	0,916994871
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,125076266	0,91394423
<i>Coccoloba glaziovii</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,111043319	0,899911283
<i>Ocotea silvestris</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,093959732	0,882827696
<i>Amaioua intermedia</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,093349603	0,882217567

<i>Mollinedia glabra</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,065893838	0,854761802
<i>Mollinedia longifolia</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,064063453	0,852931417
<i>Posoqueria latifolia</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,054301403	0,843169367
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,037217816	0,82608578
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,033557047	0,822425011
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,026235509	0,815103473
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0,37037037	0,418497594	0,023794997	0,812662961
<i>Eugenia francavilleana</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,244661379	0,639095361
<i>Psidium guianensis</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,244661379	0,639095361
<i>Simira viridiflora</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,211592434	0,606026416
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,197681513	0,592115495
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,17266626	0,567100242
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,157413057	0,551847039
<i>Solanum cinnamomeum</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,120195241	0,514629223
<i>Allophylus edulis</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,1171446	0,511578582
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,112263575	0,506697557
<i>Cupania concolor</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,098352654	0,492786636
<i>Ocotea velloziana</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,098230628	0,49266461
<i>Ocotea bicolor</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,095790116	0,490224098
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,081147041	0,475581023
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,077486272	0,471920254
<i>Sloanea guianensis</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,063453325	0,457887307
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,062843197	0,457277179
<i>Meliosma itatiaiae</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,060402685	0,454836667
<i>Banara serrata</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,053081147	0,447515129
<i>Vitex polygama</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,047589994	0,442023976
<i>Mabea fistulifera</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,043319097	0,437753079
<i>Ilex theezans</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,037827944	0,432261926
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,035387431	0,429821413
<i>Handroanthus heptaphyllum</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,035387431	0,429821413
<i>Piper cernuum</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,028676022	0,423110004
<i>Erythrina cf. falcata</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,027455766	0,421889748
<i>Geonoma schottiana</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,026235509	0,420669491
<i>Senna multijuga</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,025692495	0,420126477
<i>Croton urucurana</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,023794997	0,418228979
<i>Annona mucosa</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,021964613	0,416398595
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,021354484	0,415788466
<i>Symplocos pubescens</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,011592434	0,406026416
<i>Pera glabrata</i>	1	0,185185185	0,209248797	0,010982306	0,405416288

**Anexo 5** – Lista das 21 espécies de mamíferos identificados por meio de visualização e/ou gravação de vocalização durante o trabalho de campo (TC), ou por meio de entrevista com moradores (E), ocorrentes nos fragmentos deste estudo, Vale do Paraíba, São Paulo. Local de ocorrência das espécies: fragmento Atibaia (ATI), fragmento Mascote (MAS) e fragmento São Domingos (SDO), em todos os fragmentos (Todos); spp. ameaçadas (\*) ou quase ameaçadas (+) no estado de São Paulo, segundo decreto 53.494/2008 do Estado de São Paulo; spp. ameaçadas da fauna brasileira (#) segundo Machado *et al.* (2008).

Ordem	Espécie	Nome popular	Frag.	R
Artiodactyla	<i>Pecari tajacu</i> +	Cateto	SDO	TC
Artiodactyla	<i>Mazama</i> sp. *	Veado	ATI	E
Carnivora	<i>Chrysocium brachyurus</i> #	Lobo-guará	ATI-SDO	TC
Carnivora	<i>Nasua nasua</i>	Quati	MAS	TC
Carnivora	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	ATI	TC
Carnivora	<i>Puma concolor</i> #	Suçuarana	SDO	E
Carnivora	<i>Leopardus</i> sp. *	Jaguatirica	ATI	E
Carnivora	<i>Lontra longicaudis</i> +	Lontra	ATI	TC
Carnivora	<i>Eira Barbara</i>	Irara	ATI-MAS	TC
Carnivora	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada - graxain	ATI	E
Didelphimorfia	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá	Todos	TC
Lagomorpha	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	ATI-MAS	TC
Primates	<i>Callithrix aurita</i> #	Sagui-da-serra-escuro	SDO	TC
Primates	<i>Calicebus nigrifrons</i> +	Sauá - guigó	SDO	TC
Rodentia	<i>Cavia aperea</i>	Preá	ATI	TC
Rodentia	<i>Dasyprocta</i> sp. +	Cutia	ATI-MAS	E
Rodentia	<i>Agouti paca</i> +	Paca	Todos	E
Rodentia	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-caixeiro	ATI	TC
Rodentia	<i>Sciurus aestuans</i>	Caxinguele	Todos	TC
Xenarthra	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> #	Tamanduá-bandeira	ATI	E
Xenarthra	<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Todos	TC

**Anexo 6.** Similaridade florística entre 34 áreas do Domínio da Mata Atlântica, Brasil.

Legenda: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO), Itatiaia (Itt), Campos do Jordão (Cjo), São Luiz do Paraitinga (SLP), São José dos Campos (SJC), Marquês de Valença (Mva), Guaratinguetá (Gua), Bananal (Ban), Cunha (Cun), Pindamonhangaba (Pin), Volta Redonda (Vre), Resende (Res), Juiz de Fora (Jui), São Francisco de Itabapoana (SFI), Miraí (Mir), Carangola (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD), Luminárias (Lum), Bocaina de Minas (Boc), Gália (Gal), Campinas (Cam), Cotia (Cot), Ubatuba (Uba), Jundiaí (Jun), Linhares (Lin), Parque-açu (Par), Lavras (Lav), Caratinga (Cat), Rio Doce (RDc). Similaridades acima de 25% estão destacadas em negrito. Veja informações das localidades na Tab. 1.1.

	ATI	MAS	SDO	SLP	SJC	Mva	Gua	Ban	Cun	MCr	Cru	Pin	Vre	IMD	Lum	Boc	Res
ATI	1																
MAS	0,454	1															
SDO	<b>0,38</b>	<b>0,435</b>	1														
SLP	0,106	0,103	0,122	1													
SJC	0,207	0,207	0,196	0,183	1												
Mva	0,164	0,159	0,183	0,069	0,177	1											
Gua	0,23	0,206	<b>0,281</b>	0,104	0,143	0,122	1										
Ban	0,064	0,085	0,095	0,156	0,131	0,052	0,071	1									
Cun	0,131	0,108	0,156	0,215	0,203	0,124	0,143	0,213	1								
MCr	0,15	0,172	0,181	0,191	0,251	0,122	0,157	0,165	<b>0,265</b>	1							
Cru	0,172	0,179	0,2	0,06	0,124	0,129	0,181	0,031	0,104	0,103	1						
Pin	0,133	0,139	0,173	0,129	0,179	0,132	0,151	0,112	0,168	0,217	0,183	1					
Vre	0,123	0,119	0,1	0,078	0,086	0,129	0,084	0,059	0,054	0,07	0,064	0,093	1				
IMD	0,203	0,22	0,192	0,121	0,165	0,097	0,14	0,075	0,091	0,126	0,107	0,102	0,092	1			
Lum	0,182	0,183	0,168	0,119	0,184	0,098	0,208	0,082	0,138	0,144	0,151	0,146	0,07	0,195	1		
Boc	0,126	0,14	0,171	0,183	0,175	0,09	0,123	0,136	0,244	0,189	0,096	0,137	0,045	0,176	0,197	1	
Res	0,104	0,091	0,12	0,139	0,177	0,083	0,093	0,122	0,23	0,136	0,08	0,126	0,033	0,116	0,158	<b>0,25</b>	1
Jui	0,198	0,232	0,236	0,102	0,159	0,147	0,166	0,088	0,135	0,158	0,11	0,148	0,102	0,189	0,189	0,162	0,11
SFI	0,075	0,06	0,054	0,017	0,035	0,057	0,074	0,006	0,015	0,025	0,037	0,041	0,083	0,056	0,046	0,019	0,021
Gal	0,103	0,065	0,065	0,044	0,077	0,035	0,104	0,017	0,064	0,101	0,093	0,108	0,036	0,053	0,117	0,058	0,057
Cam	0,171	0,141	0,15	0,099	0,14	0,078	0,2	0,071	0,104	0,134	0,152	0,152	0,061	0,115	0,197	0,107	0,088
Cot	0,119	0,113	0,16	0,204	0,184	0,075	0,108	0,197	0,223	0,248	0,065	0,118	0,07	0,135	0,154	0,199	0,196
Uba	0,106	0,111	0,133	0,148	0,169	0,125	0,059	0,115	0,106	0,14	0,013	0,134	0,137	0,094	0,081	0,079	0,101
Jun	0,136	0,132	0,155	0,125	0,212	0,104	0,14	0,098	0,17	0,173	0,16	0,152	0,052	0,124	0,224	0,143	0,156
Lin	0,138	0,141	0,115	0,083	0,107	0,083	0,089	0,034	0,065	0,091	0,072	0,078	0,103	0,156	0,111	0,081	0,073
Mir	0,242	<b>0,253</b>	0,242	0,138	0,198	0,146	0,178	0,086	0,143	0,174	0,134	0,135	0,13	0,258	0,21	0,186	0,136
Car	<b>0,255</b>	<b>0,255</b>	<b>0,252</b>	0,127	0,186	0,16	0,197	0,085	0,146	0,173	0,135	0,125	0,134	<b>0,269</b>	0,248	0,182	0,142
Par	0,095	0,103	0,093	0,168	0,157	0,088	0,067	0,115	0,124	0,127	0,032	0,083	0,134	0,108	0,096	0,103	0,084
Lav	0,125	0,125	0,11	0,126	0,172	0,082	0,11	0,088	0,119	0,14	0,088	0,096	0,054	0,159	<b>0,28</b>	0,163	0,13
Cat	0,14	0,148	0,135	0,076	0,11	0,082	0,098	0,047	0,079	0,085	0,072	0,069	0,114	0,175	0,132	0,086	0,07
RDc	0,215	0,206	0,202	0,101	0,145	0,112	0,16	0,064	0,109	0,124	0,095	0,1	0,106	0,249	0,213	0,144	0,106
Itt	0,101	0,11	0,117	0,112	0,161	0,117	0,071	0,132	0,13	0,149	0,071	0,146	0,135	0,114	0,102	0,101	0,126
Cjo	0,077	0,073	0,091	0,143	0,142	0,072	0,077	0,184	0,215	0,11	0,059	0,135	0,031	0,082	0,107	0,149	0,187
Teo	0,144	0,141	0,14	0,089	0,118	0,069	0,17	0,051	0,092	0,116	0,144	0,081	0,076	0,131	0,191	0,104	0,072
	ATI	MAS	SDO	SLP	SJC	Mva	Gua	Ban	Cun	MCr	Cru	Pin	Vre	IMD	Lum	Boc	Res

**Anexo 6.** Similaridade florística entre 34 áreas do Domínio da Mata Atlântica, Brasil. Legenda: Atibaia (ATI), Mascote (MAS), São Domingos (SDO), Itatiaia (Itt), Campos do Jordão (Cjo), São Luiz do Paraitinga (SLP), São José dos Campos (SJC), Marquês de Valença (Mva), Guaratinguetá (Gua), Bananal (Ban), Cunha (Cun), Pindamonhangaba (Pin), Volta Redonda (Vre), Resende (Res), Juiz de Fora (Jui), São Francisco de Itabapoana (SFI), Miraí (Mir), Carangola (Car), Itambé do Mato Dentro (IMD), Luminárias (Lum), Bocaina de Minas (Boc), Gália (Gal), Campinas (Cam), Cotia (Cot), Ubatuba (Uba), Jundiaí (Jun), Linhares (Lin), Paríquera-açu (Par), Lavras (Lav), Caratinga (Cat), Rio Doce (RDC). Similaridades acima de 25% estão destacadas em negrito. Veja informações das localidades na Tab. 1.1.

Jui	SFI	Gal	Cam	Cot	Uba	Jun	Lin	Mir	Car	Par	Lav	Cat	RDC	Itt	Cjo	
																ATI
																MAS
																SDO
																SLP
																SJC
																Mva
																Gua
																Ban
																Cun
																MCr
																Cru
																Pin
																Vre
																IMD
																Lum
																Boc
																Res
1																Jui
0,036	1															SFI
0,06	0,041	1														Gal
0,096	0,068	0,24	1													Cam
0,118	0,017	0,07	0,117	1												Cot
0,105	0,02	0,03	0,06	0,12	1											Uba
0,102	0,03	0,13	0,22	0,16	0,075	1										Jun
0,09	0,072	0,05	0,072	0,09	0,083	0,065	1									Lin
0,244	0,055	0,09	0,125	0,15	0,132	0,118	0,2	1								Mir
0,224	0,072	0,1	0,169	0,17	0,126	0,144	0,2	<b>0,39</b>	1							Car
0,087	0,011	0,02	0,051	0,19	0,159	0,081	0,1	0,133	0,11	1						Par
0,145	0,012	0,04	0,124	0,11	0,087	0,155	0,1	0,142	0,16	0,111	1					Lav
0,147	0,04	0,05	0,105	0,1	0,07	0,074	0,1	0,22	0,2	0,088	0,126	1				Cat
0,182	0,062	0,09	0,129	0,14	0,091	0,114	0,2	<b>0,305</b>	<b>0,39</b>	0,114	0,206	<b>0,274</b>	1			RDC
0,088	0,058	0,05	0,076	0,13	0,158	0,092	0,1	0,121	0,11	0,119	0,084	0,063	0,069	1		Itt
0,073	0,013	0,03	0,092	0,18	0,08	0,138	0	0,086	0,08	0,076	0,066	0,047	0,067	0,098	1	Cjo
0,1	0,042	0,24	0,244	0,13	0,039	0,141	0,1	0,147	0,19	0,053	0,085	0,098	0,145	0,055	0,1	Teo
Jui	SFI	Gal	Cam	Cot	Uba	Jun	Lin	Mir	Car	Par	Lav	Cat	RDC	Itt	Cjo	

