

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Biologia



EDUARDO LUÍS MARTINS CATHARINO

**As florestas montanas da Reserva
Florestal do Morro Grande, Cotia
(São Paulo, Brasil)**

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a) <i>Eduardo L. Martins Catharino</i> <i>[Signature]</i> e aprovada pela Comissão Julgadora.
--

Tese apresentada ao Instituto de Biologia
da Universidade Estadual de Campinas
(UNICAMP), para a obtenção do título de
Doutor em Biologia Vegetal.

Orientador: Dr. Paulo Yoshio Kageyama

**Campinas - SP
2006**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

C284f

Catharino, Eduardo Luís Martins
As florestas montanas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia (São Paulo, Brasil) / Eduardo Luís Martins Catharino . – Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Paulo Yoshio Kageyama.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Diversidade biológica. 2. Mata Atlântica. 3. Fitogeografia – São Paulo (Estado). 4. Áreas protegidas. 5. Riqueza de espécies. I. Kageyama, Paulo Yoshio. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Título em inglês: The montane forests of the Morro Grande Forest Reserve, Cotia (São Paulo State, Brazil).

Palavras-chave em inglês: Biological diversity; Mata Atlântica (Brazil); Phytogeography – São Paulo (State); Protected areas; Species richness.

Área de concentração: Biologia Vegetal.

Titulação: Doutor em Biologia Vegetal.

Banca examinadora: Sandra Maria Carmello Guerreiro, Jean Paul Walter Metzger, Luiza Sumiko Kinoshita, João Semir, Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo.

Data da defesa: 21/02/2006.

Data da defesa: 21 de fevereiro de 2006

BANCA EXAMINADORA

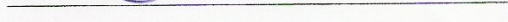
Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama



Prof. Dr. Jean Paul Walter Metzger



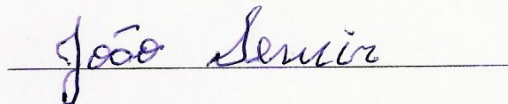
Prof. Dr. Waldir Mantovani



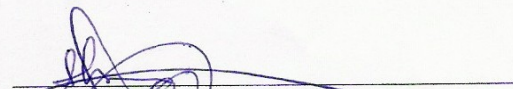
Prof^a. Dr^a. Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo



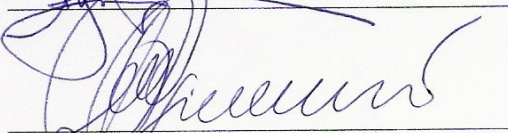
Prof. Dr. João Semir



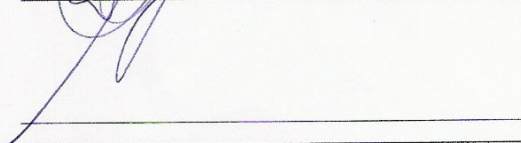
Prof^a. Dr^a. Luiza Sumiko Kinoshita



Prof^a. Dr^a. Sandra Maria Carmello-Guerreiro



Prof. Dr. Luiz Mauro Barbosa



In memoriam

Hermógenes de Freitas Leitão Filho
Tatiana Sendulsky

Agradecimentos

Em um trabalho longo e que se propõe ser conjunto são muitos que colaboraram, assim agradeço a todos que nos deram apoio, independentemente do lapso de não cita-los, especialmente à UNICAMP e à coordenação do programa de Pós-graduação em Botânica, pela possibilidade de realização deste doutorado, e também:

Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama pelo desvendamento do caminho das ciências, desde a graduação e pelo seu incentivo ao meu aprimoramento profissional, oferecendo a possibilidade de sua orientação nesta nova fase.

Ao Prof. Dr. Jean Paul Metzger pela sua orientação em praticamente todas as etapas, pelo apoio e por ter me acolhido em seu projeto, além de sua paciência e compreensão nos percalços e exemplo de profissional. Seria indispensável agradecer a possibilidade de uso de material produzido junto ao Laboratório de Ecologia da Paisagem (Lepac/USP), sob sua coordenação.

Ao Prof. Dr. Waldir Mantovani, sem o qual eu jamais teria percorrido o caminho acadêmico, pela orientação e pela leitura dos meus manuscritos antes e durante a pré-banca.

Ao Instituto de Botânica de São Paulo, em nome de seu atual diretor, Dr. Luiz Mauro Barbosa, por possibilitar os afastamentos necessários para este trabalho e pela utilização da Toyota.

A FAPESP pelo apoio financeiro em várias etapas de campo, através do Projeto Biota-Fragmentos (Processo 99/05123-4, Coord. Prof. Dr. Jean Paul Metzger).

A SABESP, em nome do Sr. José Alberto Galvão Ferro, por ter permitido a realização deste trabalho e aos inúmeros funcionários da Sabesp Alto-Cotia, pelo tratamento dispensado, e em particular: ao Sr. José Roberto Nali, pela paciência e disposição para auxílio, sem “tempo ruim” e ao Francisco de Andrade (Sr. Chico do viveiro), dois grandes mestres sobre a RFMG; ao Maurício Menella pelo companheirismo, amizade e por sempre acreditar; ao Marcos, pelo fornecimento dos dados de precipitação, à Cristina Honda, ao Álvaro e ao Hélio Luiz Castro, pelo apoio para a realização do Diagnóstico do Meio Físico e Biótico da RFMG.

Aos colegas e professores da UNICAMP, pela disposição a ensinar, fundamental para o aprimoramento profissional e da ciência e pela convivência enriquecedora.

A Dra. Maria Margarida da Rocha Fiúza de Melo, pela amizade e carinho com que sempre trata as pessoas, por acreditar em um mundo melhor, além da leitura e sugestões na pré-banca.

Ao Prof. Dr. Marcos Pereira Marinho Aidar pela presteza na realização da leitura durante a pré-banca e pelas críticas e sugestões apresentadas.

À Dra. Luciana Alves pela colaboração em várias fases deste trabalho e prestimoso auxílio na utilização do EstimateS, além da leitura e sugestões em manuscritos anteriores.

Ao William Goulart da Silva pelo belo trabalho com os mapas do meio físico da RFMG, que ilustram a Parte II, e a cessão de dados dos solos e geologia.

Aos biólogos Ana Maria Godoy Teixeira, Gerardo Kuntschik e os estagiários Carolina M Guilen, Leandro Tambosi, Mariana B.B.C. Faria e Boris Shultz, sem os quais não teríamos os mapeamentos da vegetação da RFMG e entorno.

Ao Biólogo Walter Mareschi Bissa, do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, pela leitura e sugestões ao item sobre “paleoclimas”.

A toda equipe do projeto FAPESP (Biota-Fragmentos), com a qual nos integramos, pela convivência enriquecedora, em especial à equipe da flora (Projeto FAPESP) Luiz Carlos Bernacci, Geraldo Franco e Giselda Durigan pela colaboração direta em várias etapas deste trabalho, além da importante troca de idéias. Em particular agradeço ao Luiz Bernacci, pelo cuidado dispensado na organização e tombamento do material referência junto ao Herbário IAC e ao Geraldo pelo bom humor nas etapas de campo, além do prazer de ter-lhe conhecido.

À Sonia Aragaki pela cessão de materiais e bibliografias e valiosa colaboração em várias etapas deste trabalho, e ainda agüentando minhas crises. A Rose Oliveira, pelos incontáveis “helps”, muitas vezes à distância, na utilização e interpretação dos resultados do Fitopac e PCOrd, além das grandes dicas no Excel.

Aos inúmeros ajudantes de campo, sem os quais dificilmente poderíamos realizar qualquer pesquisa. Em nome do Marcio Villela, agradeço a todos.

Aos colegas taxonomistas, em particular ao Marcos Sobral, Maria Lucia Kawasaki, Sueli Antonia Nicolau, João Batista Baitello, Sigrid Jung-Mendaçolli e Elisete Anunciação e aos curadores do herbário IAC, PqC Luís Carlos Bernacci, que aceitou e registrou o material “voucher” e PqC Inês Cordeiro, do Herbário SP.

Ao Biólogo César Augusto Chiroso Horie, pelo auxílio na preparação das figuras e ao Biólogo e Advogado Ricardo Rosário pelo auxílio nas buscas bibliográficas, pelo apoio e por demonstrar que o direito e a biologia juntos, têm muito a ver.

A Engenheira Agrônoma Telma Stephan Dias e ao ISA pela cessão de imagem de satélite da região e por contribuírem para um planeta mais saudável e à Cristina Oka, da Selva, pelo seu entusiasmo e convicção em um mundo melhor e pela constante troca de idéias.

Ao André Tabanez pela presteza no auxílio para a elaboração do *Abstract*. Ao Wandir Ribeiro pelo apoio constante, pelo auxílio nos sufocos e nas correções finais e à Bióloga Suzana Ehlin Martins por sempre manter o alto-astral e por gentilmente ter cedido seu banco de dados irrestritamente.

Aos funcionários da Seção de Curadoria do Herbário, Georgete, Célia, Teresa, Dona Lourdes, Dona Cecília e Regina pelo apoio necessário à realização de qualquer pesquisa, e à Néia, pelos cuidados com o material coletado e montagem, além de manter o bom humor. Aos colegas da Seção do Orquidário do Estado, Rosana, Helena, Valdir e Rogério, que souberam compreender as minhas necessárias ausências nos últimos meses.

Aos colegas pesquisadores que sempre apoiaram ou colaboraram com este trabalho, pelo crédito e compreensão da sua importância e aos funcionários de apoio do IBt que, mesmo na miséria estatal e sob olhares superiores, conseguem manter o mínimo necessário à sobrevivência da pesquisa.

À minha mãe Dinah por ter me ensinado a viver e respeitar ao próximo e seu incondicional apoio em meus projetos de vida e a todos meus amigos, que tiveram a paciência de agüentar minha falta de atenção e mesmo o eventual mau-humor durante os últimos anos, e ainda assim serem amigos.

ÍNDICE

Índice de figuras	ix
Índice de tabelas	xii
Resumo	xiv
Abstract	xv
PREÂMBULO	xvi
Parte I. Contextualização.....	01
1. Introdução geral.....	01
O HOMEM	
2. O colonizador e a “matéria atlântica”.....	08
3. De Piratinga à Metrópole.....	09
O AMBIENTE	
4. Brasil e o sudeste brasileiro.....	14
5. São Paulo, o Planalto Atlântico e a Bacia Terciária de São Paulo.....	15
6. Condicionantes climáticos da América do Sul e o clima do sudeste brasileiro.....	22
7. Paleoclimas.....	25
O HOMEM, SUA PERCEPÇÃO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA	
8. Estudos da flora, com ênfase em descrições florísticas e fitogeográficas do Estado.....	32
9. A floresta ou mata atlântica.....	47
Parte II. A Reserva Florestal do Morro Grande: subsídios para o zoneamento e manejo	54
1. Localização, caracterização geral e diplomas legais.....	54
2. Breve histórico da ocupação humana.....	59
3. Geologia.....	61
4. Geomorfologia e relevo.....	66
5. Solos (pedologia).....	73
5.1. Os grandes grupos de solos regionais.....	73
5.2. Os grandes grupos de solos locais.....	76
6. Clima.....	78
6.1. Materiais e métodos.....	78
6.2. O clima regional: da vila de Piratininga à metrópole paulistana.....	78
6.3. O clima local.....	86
7. Vegetação.....	92
7.1. A vegetação original na atual região metropolitana de São Paulo.....	92
7.2. Capoeiras, florestas secundárias, culturais ou antrópicas.....	100
8. Uso e cobertura do território.....	103
8.1. Mapeamento a partir da interpretação de imagens de satélite.....	103
8.1.1. Material e métodos.....	103

8.1.2. Resultados e discussão: o entorno e a RFMG.....	104
8.2. Mapeamento de fitofisionomias a partir de fotointerpretação.....	110
8.2.1. Material e métodos.....	110
8.2.2. Resultados e discussão: fitofisionomias da RFMG.....	112
Parte III. O componente arbóreo das florestas da RFMG.....	116
1. As áreas amostradas.....	116
1.1. As etapas de reconhecimento para o levantamento da flora e da vegetação.....	116
1.2. Escolha das áreas de amostragem da vegetação arbórea.....	117
1.3. Delineamento amostral e a coleta de dados.....	124
1.4. Coleta de material botânico e identificação.....	124
2. Métodos de análise dos dados da cobertura arbórea.....	126
2.1. Composição florística e afinidades fitogeográficas.....	126
2.2. Características da amostra: riqueza observada e estimativas de riqueza.....	127
2.3. Diversidade e equabilidade.....	128
2.4. Classificação por grupos ecológicos: sucessão e dispersão.....	129
2.5. Agrupamento e ordenação.....	131
3. Resultados e discussão.....	132
3.1. Composição florística e afinidades fitogeográficas.....	132
3.2. Características da amostragem: riqueza observada x riqueza esperada.....	158
3.3. Riquezas, diversidade e equabilidade.....	163
3.4. Riqueza e abundância por grupos ecológicos.....	166
3.4.1. Guildas de dispersão.....	166
3.4.2. Guildas de sucessão.....	169
3.5. O mosaico florestal: agrupamento e ordenação.....	172
3.5.1. Agrupamento.....	172
3.5.2. Ordenação.....	179
3.5.3. As espécies ou grupos de espécies encontrados.....	186
Parte IV. Considerações finais e conclusões.....	197
Parte V: Referências bibliográficas.....	203
ANEXO 1. Bibliografia utilizada para banco de dados para classificações por distribuição geográfica (Barbosa & Martins 2003).....	220
ANEXO 2. Espécies e sua abundância por blocos de amostragem.....	224
ANEXO 3. Uma “visão” do Landsat (Imagem Landsat 7 de 02 de fevereiro de 2003, cedida pelo programa Mananciais do Instituto Socioambiental – ISA, São Paulo), destacadas as rodovias Régis Bittencourt (tracejado abaixo) e Raposo Tavares (acima), em vermelho parte do trecho oeste do Rodoanel e um pequeno trecho da Castelo Branco, ao alto.....	230

Índice de figuras

FIGURA 1: Evolução da cobertura florestal do Estado de São Paulo, Brasil (mapas pequenos) (segundo Victor <i>et al.</i> <i>apud</i> Kronka <i>et al.</i> 2005) e área da “Mata Atlântica”, original (segundo Decreto Federal 750/93) (amarelo claro) e remanescente (verde) (SOS Mata Atlântica & INPE 2002) (seta: Reserva Florestal do Morro Grande).....	03
FIGURA 2. Mapa de zoneamento da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, a seta indicando a Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil. Fonte: http://www.iflorestsp.br/rbcv/index.html	05
FIGURA 3. Algumas das trilhas tupiniquins na região de Piratininga (atual São Paulo). Destaque para a região como cruzamento de importantes rotas litoral x planalto e vale do Paraíba x interior/sul (Fonte: Bueno 2002, baseado em mapa de Pasquale Petrone 1995).....	11
FIGURA 4. Evolução do povoamento do Brasil entre os séculos XVI e XVIII (Aroldo de Azevedo <i>apud</i> Slemian <i>et al.</i> 1994).....	13
FIGURA 5. Geologia do leste do Estado de São Paulo e perfil geológico, do Oceano Atlântico à calha do rio Paraná, passando pela Bacia Terciária de São Paulo, com indicação da localização aproximada da Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG) (adaptado de Ab’Sáber 1992).....	16
FIGURA 6. Províncias ou divisões geomorfológicas do Estado de São Paulo: I. Província do planalto atlântico; II. Província litorânea; III. Província da depressão periférica paulista (1. Zona do Médio Tietê, 2. Zona do Paranapanema e 3. Zona do Mogi-Guaçu); IV. Província das cuestas basálticas; V. Província do planalto ocidental. O Planalto de Ibiúna está demarcado com o número 11, na Província I, Planalto Atlântico. (Almeida 1976 <i>apud</i> Ponçano <i>et al.</i> 1981).....	17
FIGURA 7. Perfil geológico / geomorfológico atravessando a região metropolitana de São Paulo e Bacia Sedimentar ou Terciária de São Paulo, do Oceano (São Vicente) a serra da Cantareira (Fontes: Ponçano <i>et al.</i> 1981, Ab’Sáber 2003).....	20
FIGURA 8. Massas de ar atuantes na América do Sul, com destaque para: Pa, Massa Polar Atlântica; Ta, Massa Tropical Atlântica; Tc, Massa Tropical Continental; Ec, Massa Tropical Continental; Ea, Massa Equatorial Atlântica. (adaptado de Serra & Ratisbonna 1959).....	23
FIGURA 9. Natureza da superfície, ecossistemas e correntes marítimas na América do Sul, segundo Serra & Ratisbonna (1959).....	24
FIGURA 10. Mapa das províncias fitogeográficas de Martius. Note-se que o Estado de São Paulo foi quase totalmente incluído na província “oreades” (adaptado de Ferri 1980b).....	34
FIGURA 11. Mapa do Conselho Nacional de Geografia (1950), que mantém praticamente a mesma configuração da distribuição da vegetação das províncias de Martius (Fonte: Ferri 1980b).....	41
FIGURA 12. Os “domínios da Mata Atlântica” ou Mata Atlântica <i>sensu lato</i> , conforme SOS Mata Atlântica & INPE (2002).....	48
FIGURA 13. Os “Domínios Morfoclimáticos Brasileiros”, áreas nucleares. (adaptado de Ab’Sáber 2003).....	50
FIGURA 14. Bacias hidrográficas da RFMG e o seu entorno, sem escala. Fonte: Atlas Sinbiota (http://sinbiota.cria.org.br/atlas/), © 2001, Biota/Fapesp & Centro de Referência em Informação Ambiental, modificado.....	55

FIGURA 15. Imagem de Satélite Landsat/NASA 1990 (fornecido pelo ISA 2005). Com destaque para o sul e oeste da região do Alto-Tietê e a Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.....	56
FIGURA 16. Trecho do mapa geológico do Estado de São Paulo, incluindo a Reserva Florestal do Morro Grande e entorno (adaptado de Almeida <i>et al.</i> 1981).....	62
FIGURA 17. Trecho do mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, incluindo a Reserva Florestal do Morro Grande e entorno considerado (Ponçano <i>et al.</i> 1981). Em negrito, na legenda, os relevos ocorrentes na Reserva.....	67
FIGURA 18. Mapa de relevo da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.....	70
FIGURA 19. Mapa de declividades da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil....	71
FIGURA 20. Mapa de orientação das vertentes da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.....	72
FIGURA 21 Trecho do mapa pedológico do Estado de São Paulo, incluindo a RFMG e entorno considerado (Fonte: Oliveira <i>et al.</i> 1999).....	77
FIGURA 22. Distribuição dos tipos climáticos de Köppen, no leste de São Paulo (A) e perfil morfológico-climático de Itanhaém a Botucatu (B), com localização aproximada da Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG), Cotia, SP, com seta e destaque. (Adaptado de Setzer 1946, 1949).....	84
FIGURA 23. Climadiagramas de Walter, correspondentes a: A, 1960; B, 1963; C, 1965; D, 1970; E, 1983; F, período de 1927 a 1941 (Setzer 1949); G, período de 1916 a 1921 (Setzer 1949) e H, período 1960 a 2002, com temperaturas médias ponderadas, segundo Setzer (1949).....	87
FIGURA 24. Mapa da vegetação da cidade de São Paulo e arredores, SP, Brasil (adaptado de Usteri 1911).....	92
FIGURA 25. Mapa da cobertura original da região, adaptado de Hueck (1956).....	94
FIGURA 26. Cobertura vegetal atual (ca. 1950) da região, adaptado de Hueck (1956).....	95
FIGURA 27. Trecho do mapa da vegetação original (A) e atual (B) do Brasil, grande São Paulo e arredores. (adaptado de BRASIL 1983, folha Vitória). O círculo indica a RFMG, Cotia, SP.....	98
FIGURA 28. Cobertura florestal Folha Cotia, Atlas Mata Atlântica, original (A) e atual (B). Círculo azul indicando áreas prioritárias para conservação (SOS Mata Atlântica & INPE 2002).	99
FIGURA 29. Classificação do uso e ocupação do solo da Reserva Florestal do Morro Grande e entorno a partir de duas imagens Landsat ETM+ (abril/2000) (Catharino, Metzger & Alves 2004 e Metzger <i>et al.</i> 2006).....	106
FIGURA 30. Mapa de uso e ocupação das terras da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, a partir da interpretação de fotografias aéreas dos anos de 1994 e 1995 (Base Aerofotogrametria). (Catharino, Metzger & Alves 2004 e Metzger <i>et al.</i> 2006).....	114
FIGURA 31. Localização geral aproximada das áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (sem escala). Secundárias: A, B e C; predominantemente maduras: Quilombo (Q), Grilos (G) e Torres (T).....	118

FIGURA 32. Áreas de amostragem da RFMG em relação a outros estudos na bacia do alto-Tietê, utilizando as mesmas numerações relacionadas por Aragaki (1997). Este estudo: Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, áreas A, B, C, Q, G e T. Estudo de Aragaki (1997): *.....	119
FIGURA 33. Fotografia de exemplar de <i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk. (Sapotaceae), mostrando a caulicarpia. Espécie rara nas florestas da RFMG e não amostrada.....	122
FIGURA 34. Famílias com quatro ou mais espécies na amostra total.....	132
FIGURA 35. Gêneros mais ricos na amostra total, com quatro ou mais espécies.....	133
FIGURA 36. Espécies e sua distribuição, salientando as 10 espécies mais abundantes na amostra total.....	148
FIGURA 37. Riqueza observada (Sobs) e curvas de riqueza estimada por diferentes estimadores não paramétricos, para a amostragem total da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.....	159
FIGURA 38. Riqueza observada (Sobs) e riqueza estimada por diferentes estimadores não paramétricos para as regiões de florestas secundárias (ABC) e maduras (QGT), na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.....	160
FIGURA 39. Agrupamento através do UPGMA, distância Sorensen (Bray-Curtis), efetuado efetuado com o conjunto de seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (A, B, C, Q, G e T).....	173
FIGURA 40. Agrupamento através do Flexible-Beta ($\beta = -0,25$), distância Sørensen (Bray-Curtis), efetuado com o conjunto de seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (A, B, C, Q, G e T).....	173
FIGURA 41. Agrupamento pelo UPGMA, distância Sorensen-Bray-Curtis, por blocos de amostragem na RFMG, Cotia, SP, Brasil.....	174
FIGURA 42. Agrupamento pelo Flexible-Beta ($\beta = -0,25$), distância Sorensen-Bray-Curtis, por blocos de amostragem na RFMG, Cotia, SP, Brasil.....	174
FIGURA 43. DCA obtido pela aplicação da matriz total, opções “rescaling” e minimizando espécies raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil.....	180
FIGURA 44. DCA obtido pela aplicação da matriz sem as espécies raras, opções “rescaling” e sem minimizar espécies raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil (scores reais).....	180
FIGURA 45. DCA obtida pelo uso da matriz com corte de abundância (≥ 5), opções “rescaling” e sem minimizar raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil.....	181
FIGURA 46. DCA obtida pelo uso da matriz com corte de abundância (≥ 10), opções “rescaling” e sem minimizar raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil.....	181

Índice de tabelas

TABELA 1. Comparação entre algumas terminologias de estádios de sucessão secundária e as adotadas neste trabalho.....	101
TABELA 2. Porcentagem de uso e/ou cobertura por classe, em relação à área total da RFMG e do entorno. Calculado a partir da imagem Landsat 7 ETM+ classificada.....	105
TABELA 3. Descrição das nove classes utilizadas para a fotointerpretação da área referente à Reserva Florestal do Morro Grande (1994/1995), Cotia, SP, Brasil.....	111
TABELA 4. Número de polígonos, área e percentagem de uso/ocupação, em relação à área total da RFMG, de cada uma das dez classes obtidas pela fotointerpretação (1994/1995).....	113
TABELA 5. Coordenadas geográficas das seis áreas de amostragem quantitativa da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, São Paulo, Brasil. Florestas secundárias, A, B e C; e florestas predominantemente maduras, Quilombo (Q), Grilos (G) e Torres (T).....	123
TABELA 6: Espécies arbóreas e/ou arborescentes, encontradas em amostra de 2400 árvores em seis áreas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil. <u>Número de indivíduos (ni)</u> ; <u>ocorrência principal (ocor.)</u> : OD, Floresta Ombrófila Densa; ES-C, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, OM, Floresta Ombrófila Mista, Am, ampla, sc, sem classificação; <u>categorias sucessionais (Cs)</u> : PI, pioneira; SI, secundária inicial; ST, secundária tardia; <u>síndromes de dispersão (Sdisp)</u> : UM, umbrófila; ZOO, zoocórica; ANE, anemocórica; AUT, autocórica.; nomes populares sugeridos/utilizados; <u>número de registro</u> dos materiais-testemunha no Herbário IAC (Campinas, SP; http://www.iac.sp.gov.br/herbario).....	134
TABELA 7: Distribuição das espécies amostradas pelas 6 áreas (A, B, C, Q, G e T) de amostragem na RFMG, Cotia, SP.....	142
TABELA 8. Espécies elencadas em listas vermelhas. <u>Grau de ameaça</u> segundo: BR1992 , Ibama (1992): V, vulnerável, E, em perigo; SP1998 e SP2004 : SMA/SP (1998, 2004): VU, vulnerável, CR, em perigo crítico, EN, em perigo, IUCN2003 : Red List, IUCN (2003): LR, “lower risk”, “VU” “vulnerable”, EN, “endangered”, CR “critically endangered”.....	149
TABELA 9. Número de espécies por distribuição geográfica considerada (S_{ocor}) e percentagem de espécies por ocorrência, em relação ao total de espécies observadas ($\%S_{ocorr} \times S_{obs}$). ocorrência principal: OD, Floresta Ombrófila Densa; OM, Floresta Ombrófila Mista; ES+CE, Floresta Estacional e Cerrado; Am, ampla distribuição; sc, sem classificação.....	151
TABELA 10. Riqueza observada (S_{obs} , curva de rarefação) e estimativas totais de diversidade por diferentes estimadores. Onde: S_{est} = riqueza estimada, $S_{min} - S_{max}$ = intervalo de 95% de confiança ($S_{EST} 95\%$ inferior- $S_{EST} 95\%$ superior), σ = variância.....	158
TABELA 11. Número de espécie e de famílias, Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equilíbrio (J), por área amostral e considerando-as três a três (ABC , predominantemente secundárias e QGT , predominantemente maduras) e na amostra total (ABCQGT) da RFMG, Cotia SP.....	163
TABELA 12. Número de espécies (S) e percentagem (%) por síndrome de dispersão, amostradas em seis áreas na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.....	166
TABELA 13. Número de indivíduos (N) e percentagem (%) por síndrome de dispersão, amostrados em seis áreas na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.....	166

TABELA 14. Número de espécies (S) e percentagem (%) por categoria sucessional, nas seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande (A, B, C, Q, G e T), Cotia, SP.....	169
TABELA 15. Número de indivíduos (N) e percentagem (%) por categoria sucessional nas seis áreas de amostragem e amostragem total da RFMG, com a classificação mais consensual entre o grupo de botânicos.....	170
TABELA 16. Número de indivíduos (N) e percentagem (%) por categoria sucessional, com a classificação alterada em quatro espécies (<i>Myrcia multiflora</i> e <i>Eugenia pluriflora</i> reclassificadas de ST para SI e <i>Bathysa meridionalis</i> e <i>Nectandra oppositifolia</i> de SI para ST), nas seis áreas de amostragem e total da RFMG.....	171
TABELA 17. Valores comparativos dos resultados das diferentes DCA: inércia, comprimento do gradiente (comp.) e “lâmbda” (λ), ou “eigenvalue”, para os três primeiros eixos.....	179
TABELA 18. Escores de espécies obtidos pela DCA da matriz com corte de abundância abaixo de 10 indivíduos ($DCA \geq 10$), com rescalonamento e não minimizando raras.....	189
TABELA 19. Escores de espécies, eixo 1, pela DCA total, com rescalonamento e minimizando raras, destacadas em negrito as espécies com 10 ou mais indivíduos na amostra.....	195

Resumo

A Reserva Florestal do Morro Grande localiza-se em Cotia, SP, Brasil, no Planalto de Ibiúna, nos rebordos do Planalto Paulistano, aproximadamente entre os paralelos 23°35'-50'S e 46°50'-47°WG. Situada entre cerca de 850-1.050 m de altitude, mantém importante manancial d'água da metrópole paulistana e cerca de 10.000 ha de florestas em um grande mosaico sucessional. A maior parte da região possui embasamento cristalino, com xistos e gnaisses pré-cambrianos. Possui atualmente clima temperado com inverno menos seco (Cfb, Köppen), estando localizada em transição climática oceano-continente, nas bordas da bacia terciária de São Paulo. Segundo alguns autores, a região foi recoberta originalmente por florestas atlânticas mistas com pinheiro-do-Paraná. Para outros, faz parte do complexo interiorano da floresta estacional semidecidual. O presente trabalho teve como objetivos gerais caracterizar a RFMG e caracterizar fitogeograficamente as florestas regionais, como subsídios ao seu zoneamento, e como objetivos específicos: i) levantar a composição principal do estrato arbóreo das florestas da Reserva; ii) comparar as florestas secundárias e maduras existentes; iii) verificar as séries sucessionais da regeneração secundária tardia e possíveis espécies indicadoras dos diferentes estágios; iii) servir de testemunha para comparações com fragmentos florestais em áreas contíguas; iv) inferir sobre a importância da conservação das áreas florestais da RFMG. A floresta foi amostrada aplicando o método de pontos quadrantes. Amostraram-se 2.400 árvores em seis diferentes locais. Em cada local amostrou-se 400 árvores em quatro blocos de 25 pontos-quadrante ou 100 indivíduos, distantes 200 m uns dos outros. Três das áreas escolhidas foram localizadas em regiões de florestas secundárias e outras três buscando trechos de florestas maduras, com menor evidência de perturbações antrópicas recentes ou mais conservadas. Foram abertas duas picadas em cada área, totalizando 12 picadas de amostragem, seis em áreas predominantemente secundárias e seis em áreas predominantemente originais ou aparentemente menos degradadas. Posteriormente à escolha das áreas efetuou-se mapeamento da vegetação da Reserva evidenciando-se o mosaico sucessional e as taxas de cobertura de vegetação secundária em estágio médio/avançado ou avançado/primitivo. Os resultados revelaram diferenças entre as áreas e blocos amostrados, relacionadas às alterações antrópicas passadas, realçando a presença de áreas secundárias em estágio médio-avançado e áreas maduras, embora em porções restritas da RFMG. Das 260 espécies arbóreas encontradas, 12 foram amostradas nas seis áreas. A riqueza encontrada foi alta quando comparada a outros levantamentos. Os índices de diversidade de Shannon (H') situaram-se entre os maiores para as florestas paulistas: 4,75 nats/ind. para a amostragem total; 4,25 para as três áreas secundárias; e 4,54 para as três áreas maduras. A amostra estratificada permitiu verificar a variação interna da floresta, revelando diferenças em riqueza e abundância entre as áreas e os blocos de amostragem, em particular diferenciando as áreas secundárias e maduras, realçadas pelas análises de agrupamento e ordenação. A DCA mostrou-se útil na detecção de espécies características dentro do gradiente sucessional. A floresta pode ser classificada como "Floresta Ombrófila Densa Montana" atlântica, com presença de espécies de florestas mistas, estacionais semidecíduais e cerradão, o que parece confirmar a existência, no local, de um antigo "refúgio alto-montano" sob condições de climas mais secos no passado, assim como o caráter ecotonal das florestas da região. A riqueza e mistura de elementos de várias floras denotam a importância da conservação da RFMG. Espera-se que este trabalho possa contribuir para o entendimento da flora regional e a conservação da diversidade biológica, fornecendo subsídios para o estabelecimento do plano de manejo da RFMG, além de servir como base em considerações de cunho fitogeográfico e ecológico sobre as florestas do Planalto Paulistano e de Ibiúna.

Abstract

The Morro Grande Forest Reserve is located in the municipality of Cotia, state of São Paulo, Brazil, in the Ibiúna Plateau, on the borders of the Paulistano Plateau (ca. 23°35'-50'S and 46°50'-47°WG). The Reserve protects an area of 10,000 ha of forest formed by patches of varying successional stages, in an altitude that ranges between 850-1.050 masl. The Reserve is also an important water source for the city of São Paulo. Most of the region is on crystalline basement, with per-Cambrian schist and gneisses. The Reserve is in the ocean-continent climatic transition, in the borders of the tertiary basin of São Paulo, and the local climate is temperate with less dry winter (Cfb, Köppen). According to some authors the region was originally occupied by mixed Atlantic Forest with *Araucaria angustifolia*. Other authors consider the region part of a seasonal semi deciduous forest complex. This study had the main objective of characterizing the Reserve and the regional forests. Specific objectives were: i) study the tree species composition; ii) compare the old-growth forest patches with successional patches; iii) study late successional stages and characteristic species of different stages; iii) work as a basis for comparison with smaller forest fragments in the region; iv) discuss the importance of the Reserve as a preservation area. Sampling was done using the quadrant method. Two thousands and four hundred trees were sampled in six different sites. In each site four hundred trees were sampled in four blocks of 25 quadrant points or one hundred trees, with 200 m from neighboring blocks. Three sites were located in second growth forest patches while three were located in mature patches. The vegetation was then mapped showing the different successional patches. Results showed differences in sites and blocks, related to human past disturbances. Two hundred and sixty species were found, twelve of them in all six sites. The forest was found to be very species rich. Shannon index (H') for the different sites was found to be among the highest for the forest of the state: 4,75 nats/ind. for the Reserve; 4,25 for the three second growth sites; and 4,54 for the mature sites. Stratified sampling showed the diversity within the forest, showing differences in richness and abundance between sites and blocks, and specially showing the difference between second growth and mature sites, highlighted by grouping analyses and ordination. A DCA showed the characteristic species within the successional gradient. The forest can be considered as Ombrophylous Dense Montane Forest, with some species from mixed and seasonal semi deciduous forests and cerrado, which suggests the region as an old high montane refuge under a past drier climate, as well as an ecotone character. The species diversity and the mixture of species of different forest types show the importance of the conservation of the Reserve. This work contributes to the understanding of the regional flora and to biodiversity conservation, to the development of a management plan for the Reserve, and to the understanding of the phylogeographic and ecologic aspects of the Ibiúna and Paulistano Plateaus.

PREÂMBULO

Este trabalho procurou contribuir com o conhecimento da florística, estrutura e fitogeografia das florestas pluviais tropicais do sudeste brasileiro e a influência do homem, tendo como base estudos das florestas do planalto paulistano, notadamente dentro do cinturão verde da metrópole paulistana, parte da rede das “Reservas da Biosfera” mundiais.

Estabelece continuidade a estudos do Instituto de Botânica, no âmbito da bacia do Guarapiranga, voltados ao conhecimento, conservação e proteção de florestas da região paulistana, notadamente nas bacias da Billings-Grande, Guarapiranga e Alto-Cotia, mas conjugando esforços com a Universidade de São Paulo, no entendimento dos processos de fragmentação da floresta do Planalto Atlântico.

Assim, a amostragem aplicada foi padronizada para servir de testemunho em comparações com vegetação de fragmentos florestais em áreas contíguas (Bernacci *et al.* 2005, Durigan *et al.* 2005), dentro de Projeto Temático “Biodiversity Conservation in Fragmented Landscapes at the Atlantic Plateau of São Paulo (Brazil)” (Metzger 1999).

Dividiu-se este trabalho em partes: na Parte I, denominada “Contextualização”, apresenta-se a introdução geral e a revisão bibliográfica principal, elaborada de maneira a situar a região estudada dentro do contexto ambiental e fitogeográfico do Brasil e Sudeste e dos estudos da flora brasileira, com foco em São Paulo. Na Parte II, apresenta-se uma caracterização da Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG), como contribuição ao zoneamento e futuro manejo da área, baseada em dados secundários colhidos conjuntamente ao longo do desenvolvimento do projeto temático do qual este estudo faz parte, com detalhamento do clima e vegetação com base em dados bibliográficos e interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas. Na Parte III apresenta-se o estudo específico do componente arbóreo das florestas da RFMG e, na Parte IV, apresentam-se as conclusões e implicações para conservação. Na Parte V apresenta-se a bibliografia consultada.

PARTE I. Contextualização

1. Introdução

O século XX, marcado pelas grandes guerras e revoluções tecnológicas da humanidade, poderia ser também caracterizado pelo desaparecimento brutal das florestas tropicais mundiais, em especial as florestas tropicais da fachada atlântica brasileira (Dean 1996). O avanço na destruição destas florestas tem ocasionado um episódio de extinção explosiva, maior do que em qualquer outro bioma (Myers 1988).

Recentemente, vêm se divulgado amplamente a necessidade de conservação das florestas atlânticas brasileiras, demonstrando as suas altas taxas de endemismo e diversidade e o perigo da extinção iminente de muitas espécies (Mori, Boom & Prance 1981, Mori 1989, Dean 1996, Mantovani 1993, 2003, Thomas *et al.* 1998). Entre 60 e 80% dos brasileiros concentram-se na região outrora ocupada pela rica e extensa florestal tropical atlântica. A elevada biodiversidade, associada à pressão de uso humano, levou Myers (1988) a considerar estas florestas um dos “hot-spots” mundiais, realçando a prioridade mundial para a sua conservação. Dos cerca de 1-1,5 milhões de km² originais restam, talvez, menos de 5%, a maioria florestas secundárias, sendo menos de 2% em sua forma primária e menos que 0,1% protegido em parques e reservas (Myers *et al.* 2000).

A União Internacional para a Conservação dos Recursos Naturais (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN) e o WWF (World Wildlife Fund) consideram as matas da costa atlântica entre os ecossistemas florestais tropicais mais ameaçados do mundo, junto com as florestas do Madagascar, na África. A “Mata Atlântica” foi declarada como Reserva da Biosfera pela UNESCO, a primeira do Brasil, em 1992.

Vários autores (Ab’Sáber 1970a, 1970b, Troppmair 1969, Victor 1975, Hueck 1956, 1957, 1972, Hueck & Seibert 1972) têm sugerido que a maior parte do Estado de São Paulo foi coberta com matas tropicais, existindo pequenas áreas de cerrado *sensu lato* e matas subtropicais, com e sem araucária, além de campos montanos (Hueck 1953, Eiten 1970). Genericamente aceita-se que o Estado possuiu originalmente pelo menos 88% de sua área coberta por florestas contínuas, submetidas a grande diversidade climática e pedológica.

As manchas isoladas de vegetação campestre, com flora relacionada ao Cerrado do Brasil Central ocorreriam em mosaico complexo com esse manto de florestas, notadamente ao longo das cuestas basálticas, no Vale do Paraíba, nos divisores mais planos e largos do Planalto Ocidental e em

compartimentos depressos e aplainados, como a Bacia de São Paulo, em geral sobre solos pobres e ácidos. Fatores relacionados a climas frios, de montanhas altas, condicionam a diluição das florestas em campos montanos (Azevedo 1965, Los 2004, Hueck 1953, Ibama 1991). A presença e a natureza dos campos na região metropolitana paulista têm sido discutida (Ihering 1907, Hueck 1956, Ab'Sáber 1970a, 1970b, Usteri 1906, Joly 1950, Garcia 2003), assim como a ocorrência natural da araucária (Hueck 1956, Petrone 1963, Ab'Sáber 1962, 2004).

O Estado de São Paulo, apesar das altas taxas de ocupação, detem um dos maiores percentuais de florestas atlânticas remanescentes, apesar de reduzido a menos de 8% da área original. A remoção das florestas paulistas ocorreu tardiamente, após a expansão da cultura de café e colonização de regiões do interior, mas dá a falsa impressão, ao cidadão contemporâneo, de que a floresta atlântica só ocorria na restrita região escarpada do Planalto Atlântico. De fato, os remanescentes mais expressivos e contínuos ocorrem em faixa estreita, próxima ao Oceano, em regiões declivosas e quase inacessíveis, embora historicamente exploradas e com ocupação dispersa. Em direção à calha do rio Paraná restou na forma de fragmentos florestais pequenos e descontínuos, sob diferentes formas, também com profundas alterações decorrentes da fragmentação e antropização.

Nos últimos 150 anos, paralelamente ao seu desenvolvimento, São Paulo presenciou uma catástrofe natural de grandes proporções, com erosão genética talvez superior a 80%, para a maioria das espécies, verificando as projeções pretéritas da ocorrência de florestas e dados atuais da cobertura vegetal remanescente (Chiarini & Coelho 1969, Serra Filho *et al.* 1974, Victor 1975, SOS Mata Atlântica 2002 & INPE, Kronka *et al.* 1993, 2005). Estudos vêm demonstrando a profunda modificação da dinâmica dos remanescentes florestais, pelo efeito do corte raso, fragmentação e sucessão, nas florestas originais pré-cabralinas e regeneradas. A “Mata Atlântica”, apesar da problemática científica quanto à sua denominação e limites, foi declarada patrimônio brasileiro pela Constituição Federal e sua definição legal dada pelo Decreto Federal 750, de 10/02/1993 (FIGURA 1).

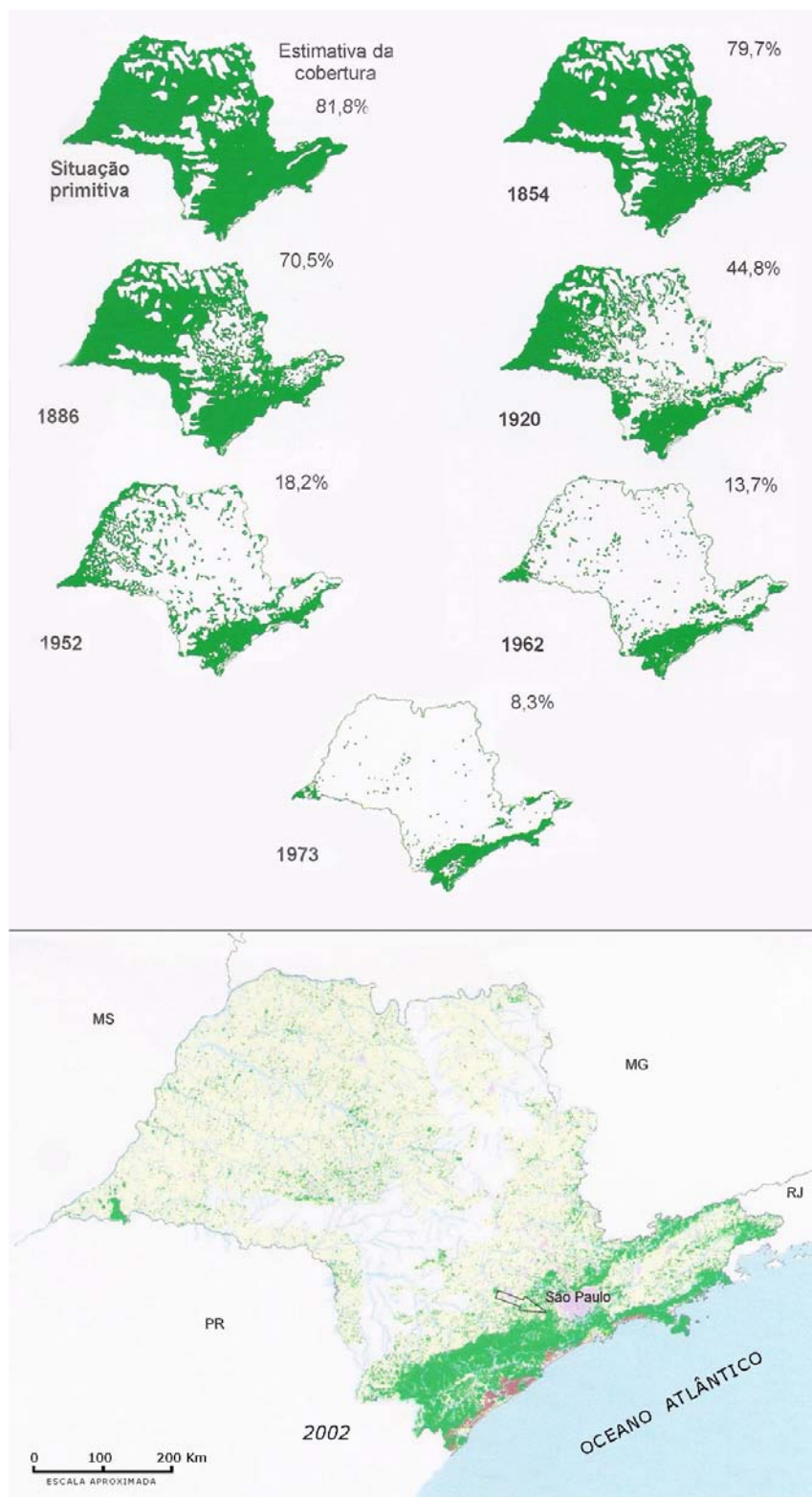


FIGURA 1: Evolução da cobertura florestal do Estado de São Paulo, Brasil (mapas pequenos) (segundo Victor *et al.* apud Kronka *et al.* 2005) e área da “Mata Atlântica”, original (segundo Decreto Federal 750/93) (amarelo claro) e remanescente (verde) (SOS Mata Atlântica & INPE 2002) (seta: Reserva Florestal do Morro Grande).

Apesar de mais fragmentados, os remanescentes florestais em direção ao interior são menos alterados por cortes rasos totais, resultantes notadamente do avanço da fronteira agrícola com a cultura do café (Zaluar 1975, Catharino 1989). Há mais de 150 anos, Zaluar (*op.cit*) mencionava que os remanescentes do interior expressariam trechos primitivos e menos alterados por cortes rasos, embora menores e mais descontínuos do que nas regiões serranas, próximas do Atlântico.

No entanto, quanto menores e mais isolados os fragmentos, sem conexão com manchas maiores, maior é o efeito de borda e a alteração de suas riquezas, estruturas e dinâmicas, podendo implicar em grande aumento nos riscos de extinção local de espécies (Tabarelli & Mantovani 1999b, Tabanez & Viana 2000, Mantovani 2003, Metzger 2003). Isto é válido tanto para fragmentos de florestas regeneradas como para aquelas com histórico de perturbações recentes não perceptíveis, decorrentes da fragmentação primária do manto original de florestas. Entender os efeitos das ações do homem sobre as florestas remanescentes da região metropolitana de São Paulo é de suma importância nas discussões fitogeográficas, sendo fundamental para adoção de políticas públicas para conservação.

As florestas secundárias ocupam grande fração do que restou das áreas silvestres nos trópicos (Brown & Lugo 1990), o que é válido para a região metropolitana de São Paulo. Trechos originais de florestas, no cinturão verde da metrópole, são muito raros, devendo ser urgentemente estudados e preservados. Grande parte do que restou são florestas secundárias, com pelo menos um ciclo recente de corte-queima (Tabarelli & Mantovani 1999a), formando as capoeiras “amplo senso” (Loefgren 1896 *sensu* Catharino 1989), “florestas antrópicas” ou “culturais” (Adams 1994). Estas florestas teriam passado por corte raso desde a invasão lusa, ou mesmo manejo pelos ameríndios, do período pré-cabralino.

Na região de mananciais da bacia do Guarapiranga, a sul da metrópole, encontram-se pequenos trechos de florestas primitivas, embora com sinais de retirada de madeiras, palmito, cipós, bromélias e orquídeas, além da caça, no entanto pouco amostrados (Catharino *et al.* 1996). Outros trechos foram relatados, para cabeceiras mais afastadas dos núcleos urbanos e bacias contíguas, no Núcleo Curucutú da Serra do Mar e na Reserva Florestal do Morro Grande, parte das Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Metrópole (FIGURA 2). O estudo destes remanescentes é crucial para entender os efeitos da antropização.

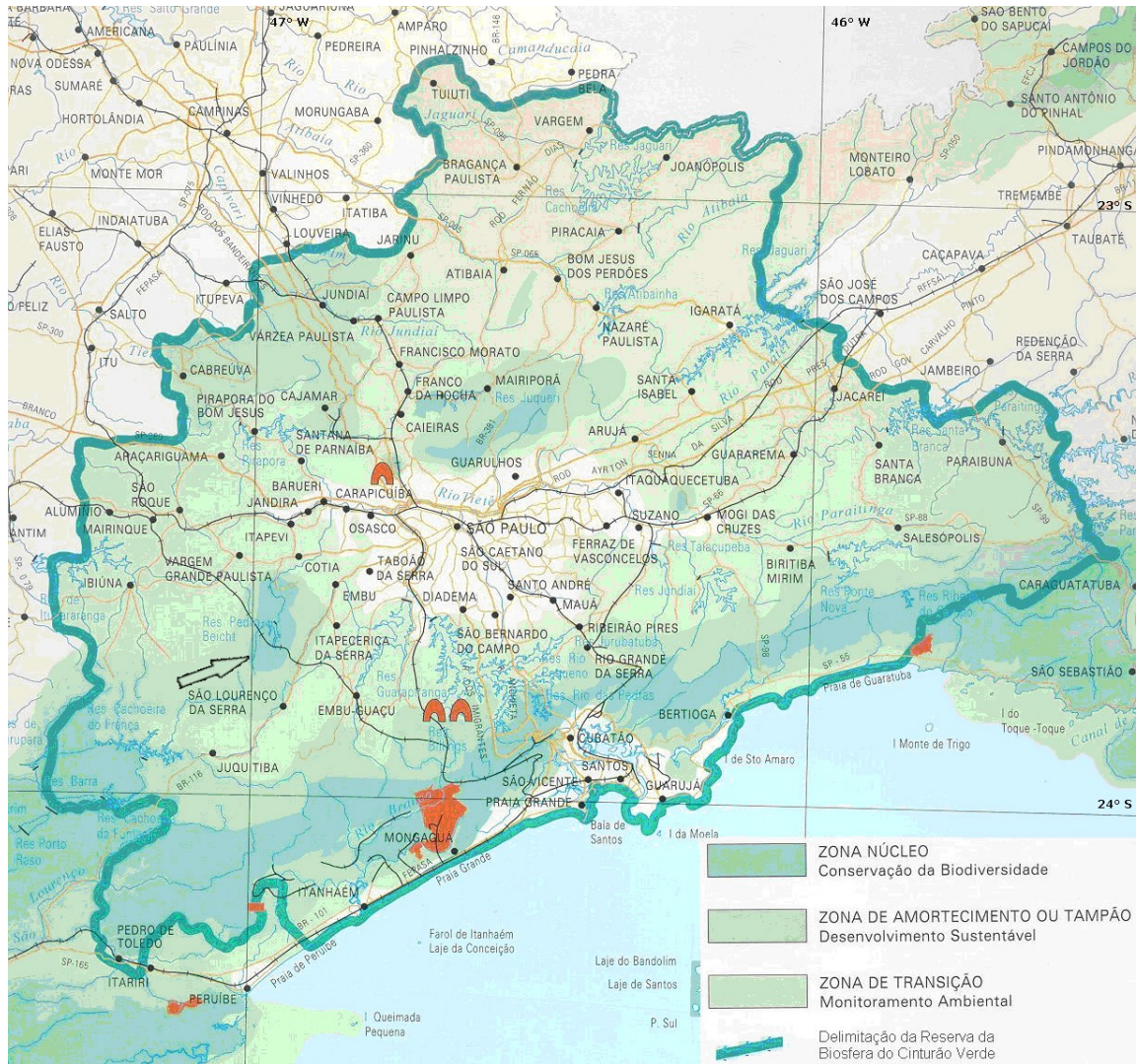


FIGURA 2. Mapa de zoneamento da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, a seta indicando a Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil. Fonte: <http://www.iflorestsp.br/rbcv/index.html>.

Mesmo esses trechos florestais originais são normalmente alterados, embora com dossel remanescente, composto por árvores primitivas. Em boa parte a floresta secundária recobre, em menor ou maior monta, as clareiras deixadas pela ação humana, como em “re-construção” pelo que poder-se-ia chamar-se de “florestas antigas, maduras ou primitivas” degradadas, onde parte do dossel é antigo ou original, e parte oriunda de regeneração, após perturbações antrópicas, ou “florestas degeneradas contendo capoeiras”, como definiu Hueck (1956).

Vários estudos vêm se realizando na região metropolitana de São Paulo, notadamente no Parque Estadual da Cantareira e no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Algumas boas revisões vêm

sendo feitas, como em Gandolfi (1991), Knobel (1995), Aragaki (1997) e Arzolla (2002), embora apenas o último estudando florestas consideradas maduras para a região.

Apesar das floras paulista e paulistana estarem cada vez mais conhecidas, é grande a profusão de termos e discrepantes as análises efetuadas sobre a cobertura arbórea, dado o efeito do homem, ou “ruído”, exercido pela alteração na composição e estrutura das florestas.

A Reserva Florestal do Morro Grande, maciço florestal dos mais extensos e conservados da região metropolitana de São Paulo, apresenta um mosaico de florestas originais e regeneradas, que favorece o desenvolvimento de estudos comparativos. Para isso, faz-se necessário o conhecimento básico das espécies ocorrentes e sua distribuição principal pelas diferentes fisionomias.

Assim, como objetivos gerais, procurou-se responder algumas perguntas, notadamente com base em revisão bibliográfica comentada:

- Qual é o histórico de ocupação da região? Quais são os condicionantes fitogeográficos regionais e da Reserva Florestal do Morro Grande?
- Como evoluiu o conhecimento e a caracterização da flora paulista?
- Seria a araucária natural da região? Existem registros históricos ou arqueológicos da sua ocorrência natural?
- Qual seria a formação vegetal predominante da região do Planalto Paulistano?
- Qual é o entendimento atual sobre a classificação fitogeográfica das florestas regionais? A vegetação original da Reserva Florestal do Morro Grande pode ser denominada como Floresta Ombrófila Densa Montana ou Floresta Ombrófila Densa Montana Mista?
- Qual é o estado geral de conservação da vegetação da Reserva Florestal do Morro Grande?
- Qual é a sua importância para a conservação *in situ*?

Como objetivos específicos, com base no mapeamento, dados climáticos e levantamento da flora arbórea, buscou-se:

- caracterizar a flora arbórea regional, verificando suas afinidades fitogeográficas e o caráter transicional das florestas regionais;

- analisar a variação interna da composição, riqueza e diversidade das florestas da RFMG, destacadas as florestas secundárias resultantes de regeneração ampla, daquelas predominantemente maduras com trechos secundários imersos em matriz original;
- procurar reconhecer as espécies características das séries sucessionais tardias e identificar as possíveis espécies indicadoras desses estádios;
- inferir sobre o grau de importância das fisionomias vegetais principais da RFMG, em particular as secundárias e originais, nas diretrizes para seu zoneamento ambiental e manejo.
- contribuir para o conhecimento, conservação e a adoção de práticas corretas para a proteção das florestas atlânticas e da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Metrópole Paulistana.

O HOMEM

2. O colonizador e a “mataria atlântica”

Quando, nos idos de 1500, as caravelas portuguesas comandadas por Pedro Álvares Cabral chegaram ao Brasil, Pero Vaz de Caminha fez a primeira referência sobre as matas da costa atlântica brasileira. Escreveu em sua carta dirigida ao rei de Portugal: “a mataria é tanta, tão grande, tão densa e tão variada folhagem que ninguém pode imaginar” (Bueno 1998a).

Afora a admiração, um dos primeiros atos que os portugueses tiveram ao alcançar a costa brasileira foi derrubar uma árvore e dela erigir uma cruz, aos pés da qual foi celebrada a primeira missa católica do Brasil. Os habitantes deste continente, que presenciaram tal ato, não tinham idéia da destruição que essa “invasão” causaria a eles próprios e à floresta da qual tiravam boa parte de seu sustento (Dean 1996, Bueno 1998a). Esse ato pode simbolizar também o início da destruição da “mata atlântica”, tendo perdurado até hoje, arraigado em nossa cultura (Dean 1996).

Desde o início da colonização, essa “mataria” foi a primeira fonte de recursos para Portugal, que logo nos primeiros anos teve conhecimento da valiosa árvore de madeira avermelhada, comum nas florestas da costa do novo continente e utilizada pelos nativos como corante e tintura da pele. O corante vermelho extraído, dando altos lucros aos importadores, basicamente pela “futilidade” de tingir as roupas da corte, passou a ser um dos primeiros “comodities” da colônia (Bueno 1998b), antes do açúcar, minérios e café.

Como outras conhecidas, essa árvore foi chamada de pau-brasil e começou a ser explorada, disputada e contrabandeada das matas da costa brasileira. Sua importância foi tamanha que o novo continente recebeu o seu nome: Brasil. Rocha (2004) estimou que pelo menos 500.000 árvores de pau-brasil foram abatidas e transportadas para a Europa entre os séculos XVI e XVIII. Como foi produto de contrabando, sem registros hoje avaliáveis, acredita-se que esse número tenha sido bem maior (Bueno *et al.* 2002). Paradoxalmente esta árvore só foi descrita botanicamente quase três centenas de anos após ser explorada até a exaustão (*Caesalpinia echinata* Lamark, 1785).

A extensa região de matas que acompanhava a orla marítima de norte a sul, além de ser a primeira fonte de renda para Portugal, foi também um grande entrave para a colonização do interior do vasto continente. As primeiras cidades do Brasil foram fundadas à beira-mar, circundadas pela exuberante floresta tropical. A floresta, além de fornecer madeiras para Portugal, começou a ser agredida e derrubada para os primeiros plantios de cana-de-açúcar, poucos usos domésticos e

estratégia de defesa dos ataques indígenas, logo no início da colonização. Em princípio, na frustrada tentativa de colonização da capitania de São Vicente e, posteriormente, nas capitanias do Nordeste. Assim, vastas áreas da floresta atlântica brasileira, principalmente na chamada zona da mata, foram abatidas e substituídas pela cultura da cana e pastagens. Outros ciclos econômicos subseqüentes, notadamente do ouro e pedras preciosas e, mais recentemente, do café, impulsionaram a economia da colônia e império, sempre em detrimento da floresta (Dean 1996).

São Paulo, ao contrário de outros Estados, teve suas florestas depauperadas tardiamente, após o ciclo do café, apesar da ocupação que remonta ao período cabralino, no leste, e mesmo pré-cabralino. Assim, o interior do Estado teve sua colonização consolidada apenas por volta da segunda metade do século XVIII, com exceção do trecho do planalto paulistano e litoral de Santos e São Vicente, transformando-se num dos Estados mais ricos e produtivos do país, graças à expansão das ferrovias, abate das matas e cultura do cafeeiro. (Araújo-Filho 1956, Petroni 1956).

A riqueza paulista e o surto industrial e agrícola posteriores ergueram-se, assim, sobre as cinzas da antiga floresta. Da segunda metade do século passado, desde 1850, transcorridos apenas 155 anos, as florestas, cerradões e cerrados do interior foram quase completamente dizimados. No extremo oeste, os planaltos de florestas estacionais e cerradões foram ocupados ainda mais tardiamente, após as comissões exploratórias instituídas no final do Império, sempre acompanhando os trilhos e as terras boas para lavouras, consideradas aquelas cobertas com matas exuberantes.

3. De Piratininga à Metrópole

Entre os mais antigos eixos de ocupação portuguesa no Estado estão as regiões de São Vicente, Cananéia e Piratininga (hoje São Paulo). Américo Vespúcio e Gonçalo Coelho teriam chegado ao litoral de São Paulo em 22 de janeiro de 1502, dia de São Vicente, Padroeiro de Portugal, nome dado ao local (Bueno 1998a). A vila de São Vicente foi conhecida por vários anos do início da colonização como “porto dos escravos”, dado o comércio de escravos índios. Em 1530 teria apenas “10 ou 12 casas, uma de pedra, coberta de telhas e uma torre” (Santa Cruz 1530 *apud* Bueno 1998a) para defesa contra os índios além de náufragos e degredados, muitos convertidos em mercadores de escravos. Martin Afonso de Souza, donatário da Capitania de São Vicente, aí desembarcou em 22 de janeiro de 1532, trinta anos depois de Américo Vespúcio (Bueno *op. cit.*).

Viviam na região os índios Tupiniquins, tendo como cativos índios da nação Carijó, seus prisioneiros de guerra. Tibiriçá era um dos mais importantes líderes locais dos tupiniquins,

juntamente com seus irmãos Caiubi e Uraraí, mantendo casados com sua filha e sobrinha, respectivamente, os portugueses João Ramalho e Antonio Rodrigues. Tibiriçá vivia na aldeia de Piratininga, no exato centro urbano da atual cidade de São Paulo, chefiando cerca de 25.000 mil tupiniquins (Tupin-Iki, parentes de tupi). Jeribatuba (“terra dos jeribás”), outra aldeia mais ao sul (aproximadamente onde hoje fica Santo Amaro) era chefiada por Caiubi. Ururaí chefiava outra aldeia, ao norte (próximo a São Miguel Paulista). O território tribal destes índios estenderia-se desde Cananéia até Bertioga, abarcando, também, toda a região de campos do alto da serra (Bueno 1998b, 2004).

Assim, para ir serra acima, no início da colonização, utilizavam-se as trilhas indígenas que partiam de Cananéia, Itanhaém e São Vicente em direção ao planalto de Piratininga (FIGURA 3). Martin Afonso de Souza, seu irmão Pero Lopes e parte de seus homens desembarcados em São Vicente teriam sido conduzidos serra acima por guias indígenas e dois portugueses “asselvajados” (Bueno 1998b). Em sua primeira incursão para Piratininga, Martin Afonso partiu da localidade de Tumiaru, ingressando pelo patamar de águas salobras, seguindo pelo emaranhado de rios e manguezais (vide Luederwaldt 1926), hoje em grande parte aterrados para expansão urbana de Cubatão e Santos, chegando a Piaçaguera de Cima, na Serra de Paranapiacaba (“lugar de onde se vê o mar”) (Bueno 1998b).

Esta comitiva portuguesa teria subido a Serra pelo caminho mais tarde conhecido como Trilha Tupiniquim. Após um dia de marcha chegaram às nascentes do Tamandateí (“rio dos tamanduás”), acompanhando o seu curso a sudoeste até a colina onde se erguia a aldeia indígena de Piratininga, a aldeia de Tibiriçá, “Aldeia do Peixe Seco”, em tupi (Bueno 1998b).

São Vicente, Iguape e Cananéia e depois São Paulo de Piratininga, no Planalto foram, assim, as primeiras vilas portuguesas no Brasil. Segundo Bueno (1998b), São Vicente e Piratininga “não foram apenas as primeiras vilas fundadas pelos portugueses no Brasil, foram também os “dois primeiros estabelecimentos ultra-marinos construídos pelos europeus na América ao sul do Equador”. Isto justificado pela localização perfeitamente estratégica desta parte da costa atlântica: São Vicente, porto marítimo, facilmente guarnecível, e Piratinga, de rápido acesso, protegida pela barreira da Serra do Mar, à borda do campo e na bacia do Tietê, excelente porto fluvial, formador importante do Prata e ponto de partida para as incursões ao interior do continente pelas antigas trilhas indígenas.

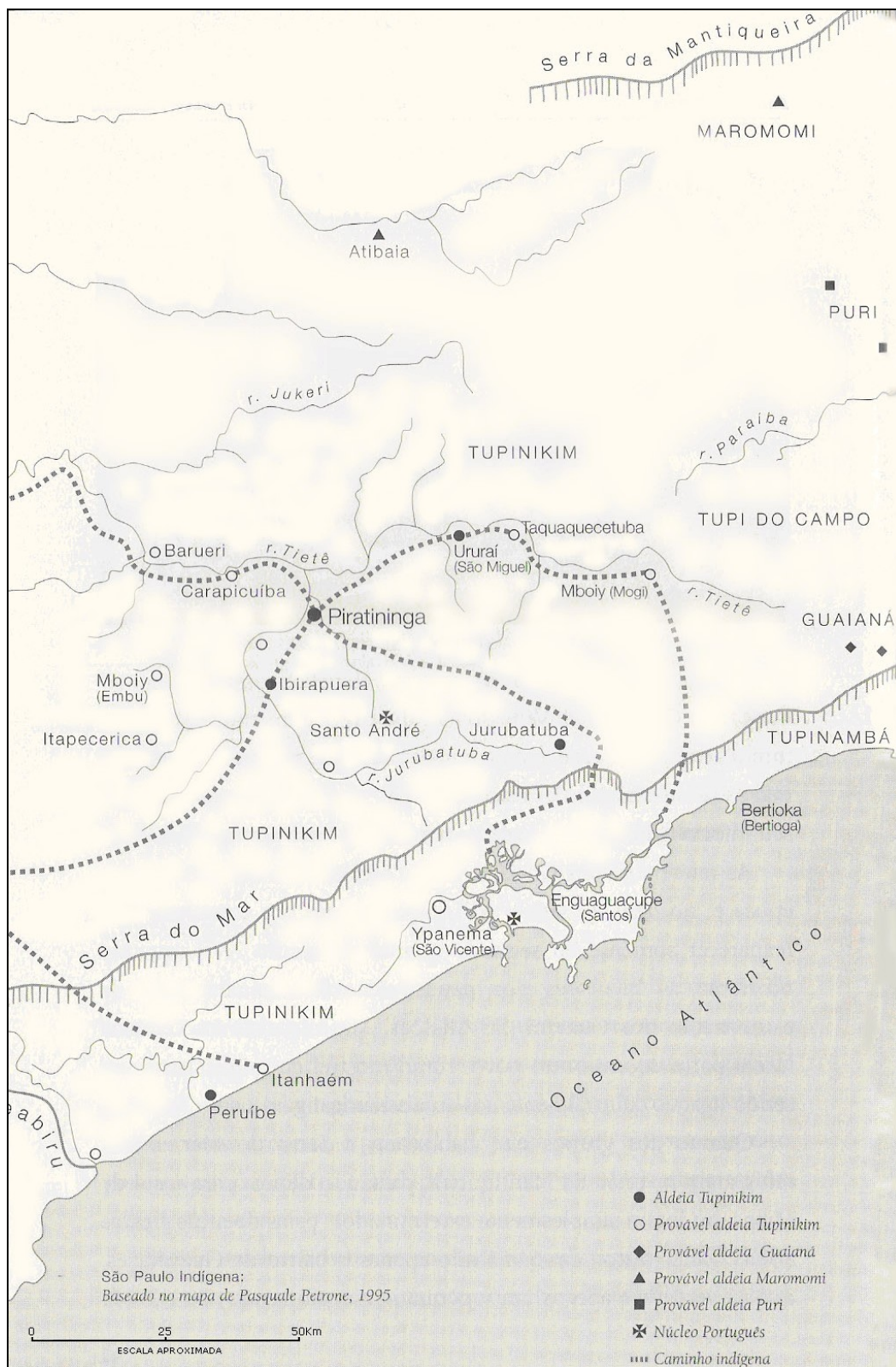


FIGURA 3. Algumas das trilhas tupiniquins na região de Piratininga (atual São Paulo). Destaque para a região como cruzamento de importantes rotas litoral x planalto e vale do Paraíba x interior/sul (Fonte: Bueno 2002, baseado em mapa de Pasquale Petrone 1995).

No entanto, por mais 20 anos, até cerca de 1550, esta região teria sido abandonada pelos portugueses. Os jesuítas estabeleceram-se em Piratininga, fundando São Paulo, em 25 de janeiro de 1554, sobre os destroços da ocupação lusa na metade do século XVI. Deve-se lembrar, ainda, que determinadas regiões, ocupadas por grandes populações indígenas, já teriam sido palco de vários ciclos de corte-queima-cultivo, sendo “manejadas” mesmo antes da chegada do europeu (Dean 1996). Apesar de todos os esforços de colonização européia, São Paulo, ao contrário de outras províncias com minérios, manteve-se com poucas regiões ocupadas até a valorização internacional do café, que fez sua cultura “saltar” do vale do Paraíba, com terras exauridas pelos cultivos de açúcar e pastagens, antes do cafeeiro, para as terras férteis florestadas da Depressão Periférica e Planalto Ocidental.

Ao iniciar-se a segunda metade do século XIX, a cidade de São Paulo ocupava uma área sensivelmente semelhante a dos tempos coloniais. A colina histórica alteada entre o Tamanduateí e o Anhangabaú, continuava sendo a verdadeira cidade, até 1870 (Mattos 1962). Os mapas de ocupação dos séculos XVI, XVII e XVIII demonstram a ocupação tardia do oeste paulista em relação ao leste, sendo pouco ocupado até então (Petrone 1956, Mattos 1962, Slemian *et al.* 1994) (FIGURA 4).

Este “salto” foi possível graças aos trilhos das estradas de ferro que, partindo da Capital ao interior e daí ao porto de Santos, criaram o eixo econômico interior-Capital-porto (Mattos 1962). Este seria o esteio para o surto industrial posterior, associado à fertilidade das terras do interior e à substituição da mão-de-obra escrava, pelo colono italiano (Araújo-Filho 1956). São Paulo transformou-se na “metrópole do café”, como preferiam os abastados filhos da burguesia cafeeicultora, em geral estudantes de direito do Largo São Francisco, ou “metrópole dos fazendeiros”, como preferiu Monbeig (1954). Daí para frente transformou-se na moderna e caótica metrópole, estendendo seus “braços” para toda bacia de São Paulo, Planalto Paulistano e arredores.

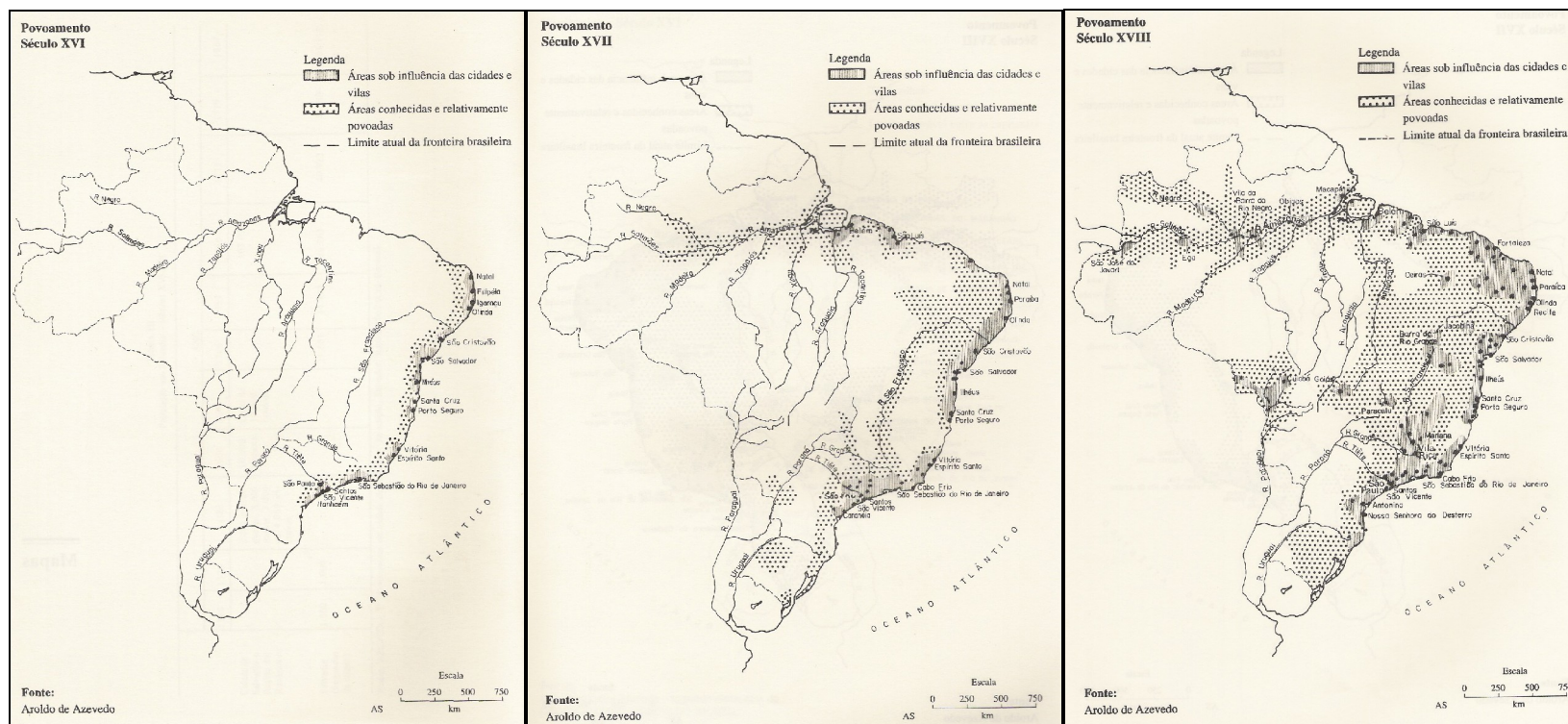


FIGURA 4. Evolução do povoamento do Brasil entre os séculos XVI e XVIII (Aroldo de Azevedo *apud* Slemian *et al.* 1994).

O AMBIENTE

4. Brasil e o sudeste brasileiro

O Brasil é um país de dimensões continentais, estendendo-se desde as latitudes 5°N até 34°S, de altitudes de até pouco mais de 3.000 m, com variados tipos e condições climáticas, sendo essencialmente tropical. Didaticamente quatro tipos climáticos são amplamente reconhecidos e podem ser definidos genericamente como:

- tropical quente e úmido na zona equatorial (climas equatoriais) e tropical quente e úmido na região costeira atlântica, do nordeste até parte do sudeste (climas marítimos);
- tropical de altitude (tropicais típicos) na região centro-sul, com secas pronunciadas (em gradiente com o próximo);
- subtropical a temperado (tropical de altitude mesotérmico a frio) na região meridional (sul e sudeste);
- quente e semiárido, no interior do nordeste (polígono das secas) (Nimer 1977).

O Brasil possui configurações geográfica, geológica e geomorfológica notáveis, associadas e consideradas determinantes principais destes maiores climas. Tem como embasamento geológico três escudos cristalinos pré-cambrianos, quer seja o das Guianas, ao Norte, o Brasileiro, ao Leste e Centro-Oeste, e o Uruguaio-Sul-Rio-Grandense, ao Sul, quebrados e basculados, sendo parcialmente recobertos por pacotes de sedimentos de diversas idades (Leite 1995).

O sudeste brasileiro caracteriza-se pela presença de planaltos elevados, próximos às margens chuvosas da costa leste, nas latitudes sub-equatoriais. Na estrutura geral, esses planaltos são compostos por uma grande variedade de rochas cristalinas, formando um embasamento complexo, tradicionalmente denominado de complexo cristalino, que representa a porção geológica mais antiga do sudeste brasileiro sendo sobreposto, em parte, por um revestimento de camadas sedimentares (Ponçano *et al.* 1981).

As formações sedimentares mais expressivas, as grandes bacias do Paraná, Sanfranciscana e do Meio-Norte, são predominantemente paleozóicas e mesozóicas. A bacia do Paraná é associada à grande evento de vulcanismo, a partir do Jurássico Superior, apresentando áreas com rochas de basalto e diabásio. Esses pacotes de lava originaram solos férteis, impulsionando a agricultura de toda a região do Planalto Ocidental de São Paulo e Planalto Meridional, pelo avanço da fronteira

agrícola, primeiramente a cultura de café, e posteriormente outras, a partir da segunda metade do século XIX, no sudeste e centro-oeste.

Períodos de forte dissecação fluvial, sob regimes tropicais úmidos, ocasionaram profunda decomposição de rochas os quais, intercalados por período de arrasamento sob climas frios e secos, determinaram o aparecimento de diversos níveis de erosão, os mais recentes elevando-se, voltando a sofrer o ataque da água corrente. Como resultado da epirogênese positiva e do intemperismo tropical, associado ao sistema da falhas e diferença de resistência das várias rochas, desenvolveu-se uma configuração superficial de diversidade marcante (James 1946).

A noção do sudeste do Brasil como um planalto inclinando-se levemente para noroeste, confrontando-se com o mar com suas escarpas abruptas e jovens, é bem conhecida. Esta característica é bastante pronunciada para São Paulo, também bem caracterizado pela presença marcante do “graben” do Paraíba, iniciando-se junto à Bacia de São Paulo, com os entroncamentos principais das Serras do Mar e Mantiqueira afastando-se rumo ao Norte-Nordeste (Ab’Sáber 1956, 1971).

5. São Paulo, o Planalto Atlântico e a Bacia Terciária de São Paulo

O Estado de São Paulo está situado na região Sul-Sudeste do país, entre os meridianos 43°05' e 53°10' a Oeste de Greenwich e os paralelos 19°45 e 25°10' de Latitude Sul, sendo cortado, de leste a oeste, pelo Trópico de Capricórnio (23°27'S), que atravessa a metrópole paulistana.

A maior parte da superfície do Estado é drenada por importantes afluentes do Paraná, que correm para o interior do continente, destacando-se as bacias do Grande-Mogi, com cabeceiras nos reversos da Serra da Mantiqueira, e as bacias do Tietê e Paranapanema com suas cabeceiras principais no reverso da Serra do Mar (Almeida 1976). Os rios que deságuam no Oceano Atlântico são de pequena extensão, com exceção do Ribeira de Iguape, situado no litoral sul, com cabeceiras mais afastadas do Oceano, e do Paraíba do Sul, a nordeste, drenando a “fossa tectônica” entre as Serras do Mar e Mantiqueira, desaguando no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Todos estes rios têm suas cabeceiras nas regiões cristalinas do leste.

O território paulista apresenta uma grande diversidade geológica, geomorfológica e climática, conforme bem evidenciado por Ab'Sáber (1956), entre outros autores (FIGURA 5), tendo salientado o fato do Estado localizar-se em uma “flagrante posição” de transição em relação às grandes unidades topográficas do leste e do sul do Brasil.

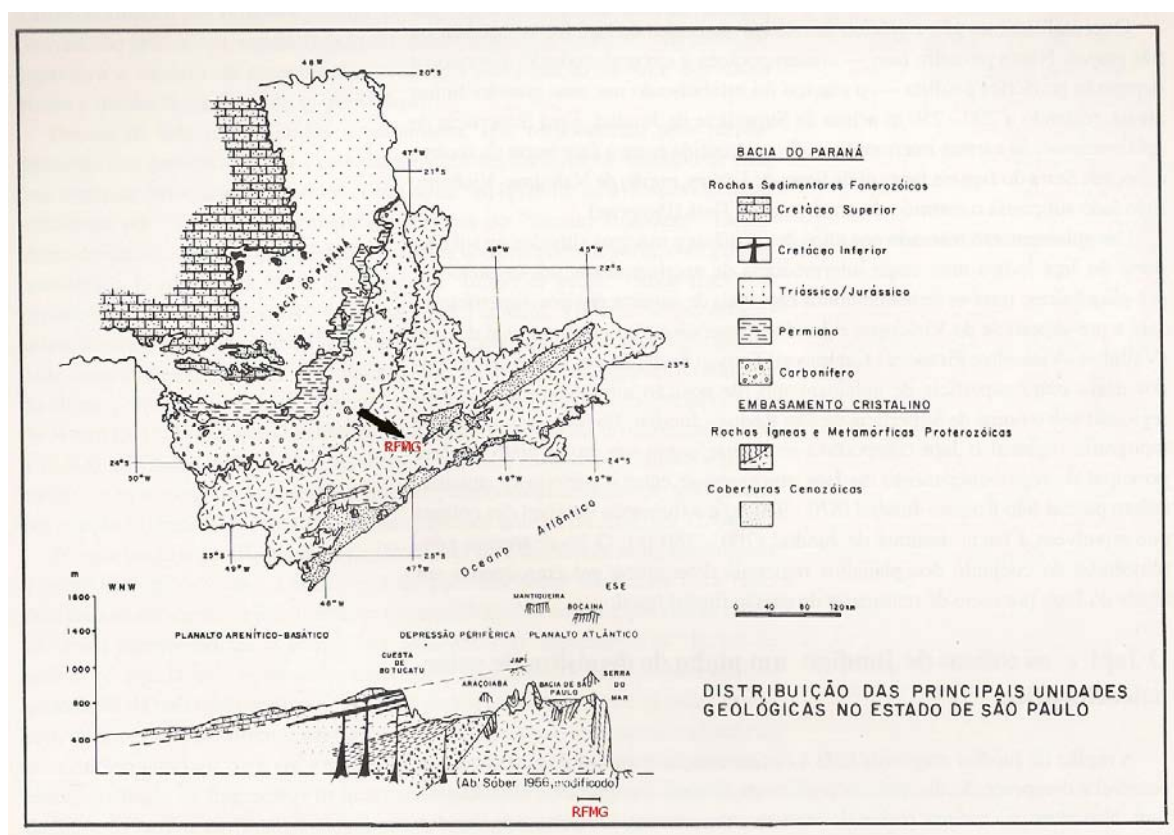


FIGURA 5. Geologia do leste do Estado de São Paulo e perfil geológico, do Oceano Atlântico à calha do rio Paraná, passando pela Bacia Terciária de São Paulo, com indicação da localização aproximada da Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG) (adaptado de Ab'Sáber 1992).

Cinco grandes províncias geomorfológicas foram identificadas na superfície paulista por Almeida (1976), denominando-as de Província Costeira ou Litorânea, Planalto Atlântico, Depressão Periférica Paulista, Planalto Ocidental e, entre este e a Depressão Periférica, a Província das Cuestas Basálticas, não reconhecida anteriormente como província geomorfológica. Dentro destes grandes domínios, menores unidades do relevo podem distinguir-se, inclusive unidades de origem e contemporaneidade diferentes, como as bacias terciárias de Rio Claro, São Paulo e Médio-Paraíba (Taubaté), a primeira na Província da Depressão Periférica e as outras citadas na Província do Planalto Atlântico. Estas mesmas províncias foram adotadas e melhor descritas e delimitadas por Ponçano *et al.* (1981), notadamente os limites da Província das Cuestas Basálticas (FIGURA 6).

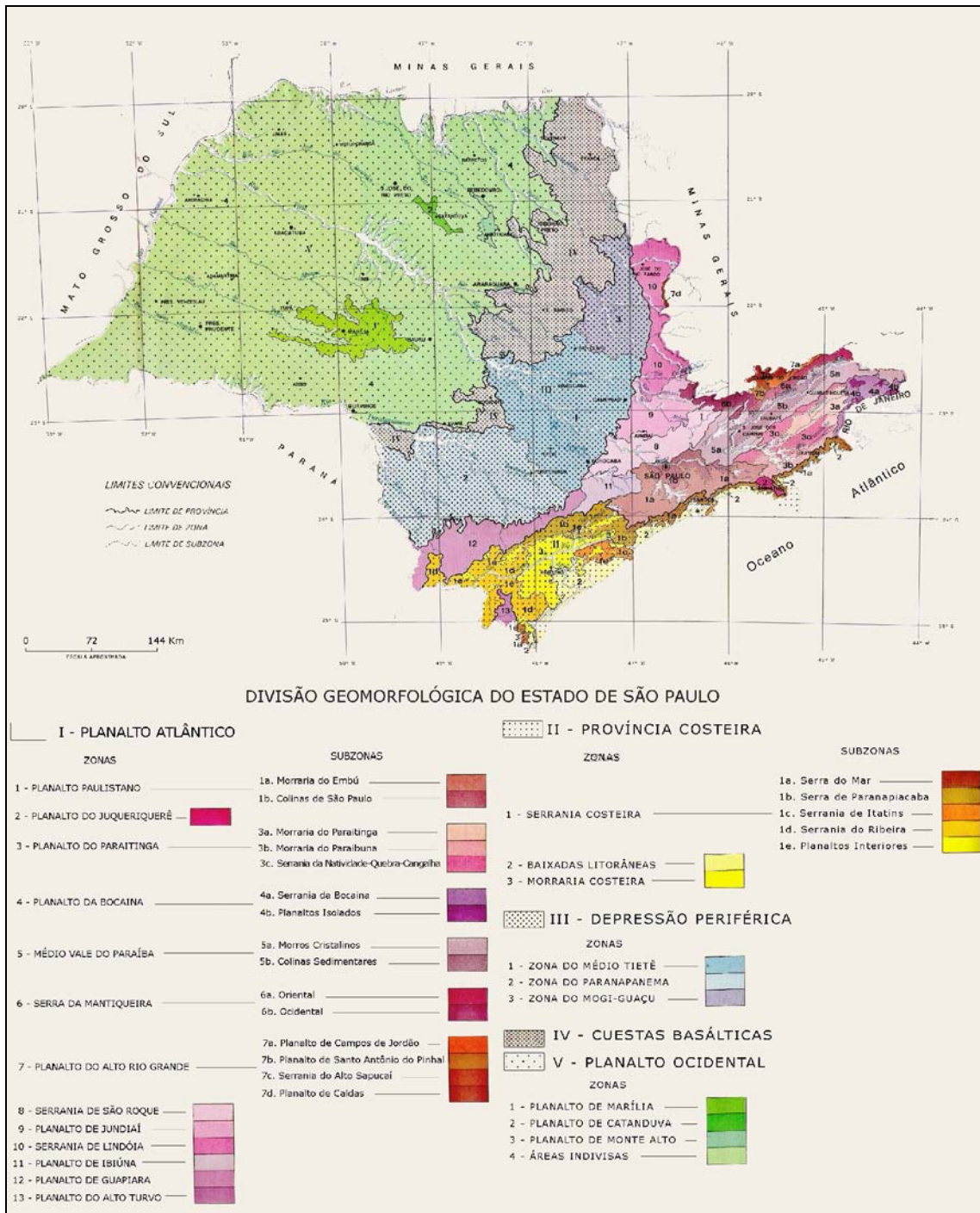


FIGURA 6. Províncias ou divisões geomorfológicas do Estado de São Paulo: I. Província do planalto atlântico; II. Província litorânea; III. Província da depressão periférica paulista (1. Zona do Médio Tietê, 2. Zona do Paranapanema e 3. Zona do Mogi-Guaçu); IV. Província das cuestas basálticas; V. Província do planalto ocidental. O Planalto de Ibiúna está demarcado com o número 11, na Província I, Planalto Atlântico. (Almeida 1976 *apud* Ponçano *et al.* 1981).

Do litoral, ou região da **Província Costeira**, em direção ao interior, aparecem os relativamente altos e extensos planaltos cristalinos, marcados por vários níveis de erosão, relacionados com as montanhas cristalinas a leste. Este conjunto de planaltos interiores forma talvez a mais característica unidade dentro de São Paulo (James 1946), denominada província do **Planalto Atlântico** por Almeida (1976) e Ponçano *et al.* (1981) ou grande parte do Cinturão Orogênico do Atlântico, por Ross & Moroz (1997). Basicamente pode ser representado pelas regiões montanhosas cristalinas das serras do Mar e da Mantiqueira, incluindo o vale do Paraíba e outras pequenas bacias sedimentares terciárias, como a Bacia Sedimentar de São Paulo (Almeida 1976, Ponçano *et al.* 1981), consideradas como unidade à parte por Ross & Moroz (1997).

De modo geral o Planalto Atlântico corresponde ao domínio dos “mares de morros” florestados atlânticos de Ab’Sáber (1970c, 1971), sendo nessa região que se desenvolvem os estudos de vegetação aqui apresentados.

As outras províncias de Almeida (1976) são relacionadas à Unidade da Bacia Sedimentar do Paraná, por Ross & Moroz (1997), sendo a primeira resultante da escavação periférica do pacote sedimentar em contato com o cristalino, já denominada de **Depressão Periférica Paulista** por L.F. Moraes Rego, em 1932, termo adotado por Almeida (1976) e Ponçano *et al.* (1981). Ao oeste, a província do **Planalto Ocidental** apresenta-se como extenso planalto sedimentar levemente inclinado para a calha do rio Paraná.

Estas duas províncias possuem diversos níveis de erosão e abrasão sobre rochas sedimentares, intercaladas, sobrepostas ou sustentadas por rochas eruptivas básicas (Almeida 1976). Entre estas, Almeida (*op.cit.*) distinguiu uma quinta província geomorfológica, localizada em região intermediária à depressão periférica paulista e o planalto ocidental, a Província das **Cuestas Basálticas** (FIGURA 6), justamente a área de escavação (“erosão”) do pacote de sedimentos. Um relevo de cuestas sustentados pelas rochas basálticas, ou por rochas oriundas da metamorfização dos sedimentos em contato com a lava quente, empresta a essa região uma morfologia de rara beleza e singularidade na paisagem do interior paulista.

Esta configuração seria resultante do soerguimento pós-cretácico, proporcionando o entalhe de grandes cursos de rios paralelos, configurando-se as atuais bacias do Paranapanema, Tietê e Grande, atravessando o pacote de sedimentos sobrepostos, desde os velhos terrenos cristalinos de leste até a calha central correspondente ao rio Paraná, a oeste. Afluentes destes rios teriam

entalhado a periferia da bacia sedimentar, na zona de transição com os terrenos cristalinos, onde as diversas formações eram menos espessas e não protegidas pelo edifício basáltico, mais resistente. Ao fim do Cretáceo, boa parte do Planalto Sul-Brasileiro deveria assemelhar-se a uma vasta extensão de terras baixas, nas quais se entremeavam restos aplainados e esbatidos de núcleos cristalinos antigos, além de porções aflorantes do platô basáltico e planícies estabelecidas em extensos planos lacustres lineares. Até então, havia imperado na região um sistema endorrêico, regido pelas condições de um clima semi-árido (Ab'Sáber 1969a).

Um clima mais úmido, com sistema hidrológico exorrêico, estabelecido depois do Cretáceo, enquanto o planalto entra em soerguimento, deu início à fase de entalhamento e esculturação generalizada que ocorreu em toda a região meridional do Brasil, com entalhamento da depressão periférica paulista (Ab'Sáber 1969d). O clima regional, durante a fase de entalhamento da Depressão Periférica, deve ter sido sensivelmente mais úmido do que no Cretáceo (Ab'Sáber 1951, 1957a, 1969a).

Segundo Almeida *et al.* (1981) o soerguimento epirogênico foi o movimento predominante no Estado durante a maior parte do Terciário. Seria devido a ele o modelado do relevo tal qual hoje se apresenta, com a escavação do Vale do Ribeira e da Depressão Periférica resultando nas cuestas por erosão diferencial.

Ao final do Cretáceo, uma nova fase de movimentos da crosta terrestre, teria desempenhado um papel essencial na configuração topográfica contemporânea (Suguio 1999). Estes movimentos, denominados amplamente de “neotectônica” ocorreriam até hoje (Hasui 1990 *apud* Suguio 1999). Estas manifestações tectônicas teriam sido responsáveis por deformações cenozóicas em toda a plataforma brasileira, expressando-se em uma nova compartimentação do relevo em unidades neotectônicas, os quais teriam sido sedimentadas no decorrer do terciário, representando as grandes formações terciárias do Brasil, da Amazônia às pequenas bacias terciárias paulistas, como as de Rio Claro, Taubaté e São Paulo, dentre outras (Suguio 1999).

A par das diferentes opiniões sobre o período e a contemporaneidade da deposição da Bacia Sedimentar de São Paulo (FIGURA 7) em relação às Bacias de Taubaté, Tremembé e Rezende (vale do Paraíba), expressas por Ab'Sáber (1951, 1957b, 1969c) e Ricominini, Turcq & Suguio (1991), esta teria início no paleógeno (eoceno-oligoceno), mais provavelmente no Plioceno (Almeida 1976, Hasui & Ponçano 1978 *apud* Almeida *et al.* 1981) ou Mioceno (Ab'Sáber 1969b).

No entanto, todos concordam que as últimas “camadas” da Formação São Paulo podem ser interpretadas como devidas à deposição sob um sistema fluvial meandrante, sob clima úmido e de tectonismo brando.

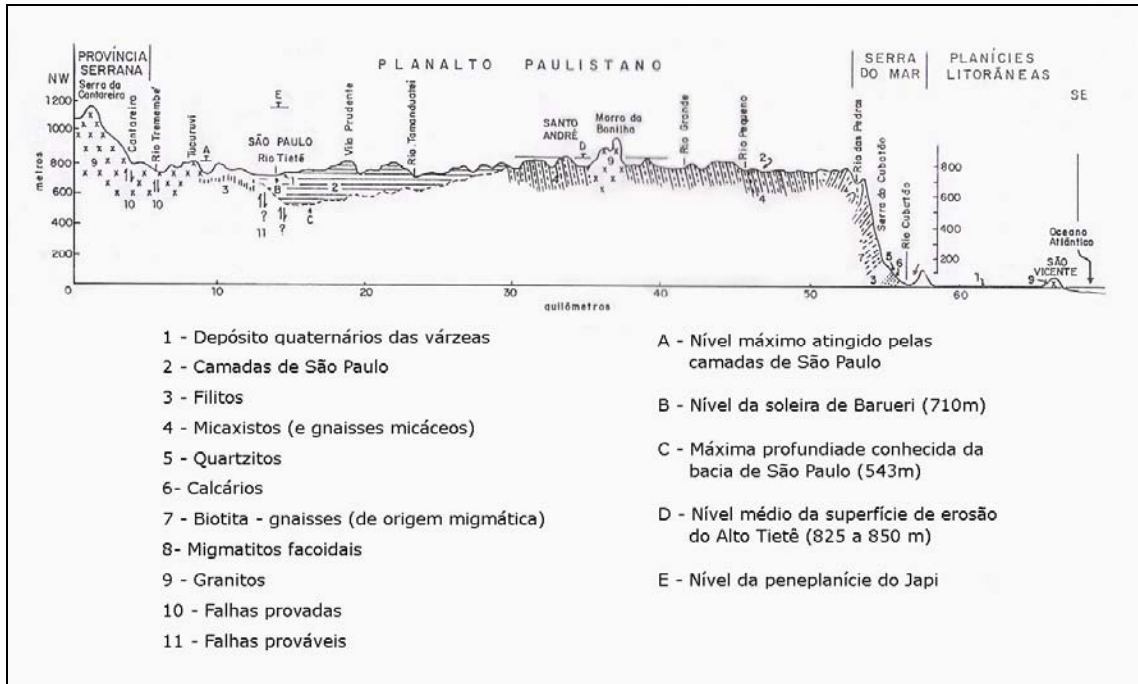


FIGURA 7. Perfil geológico / geomorfológico atravessando a região metropolitana de São Paulo e Bacia Sedimentar ou Terciária de São Paulo, do Oceano (São Vicente) a serra da Cantareira (Fontes: Ponçano *et al.* 1981, Ab’Sáber 2003).

Os movimentos tectônicos teriam ocasionado uma falha contrária ao curso do paleo-Tietê, formando uma “barragem tectônica”, resultando na bacia flúvio-lacustre de soleira tectônica, dando início à gênese da bacia de São Paulo, toda constituída de sedimentos argilo-arenosos terciários e sistema de drenagem predominantemente endorreico. Um lento movimento de epirogênese positiva, ocorrido ao longo do quaternário, fez com que este “pacote” de sedimentos viesse a ser novamente entalhado pelos altos cursos dos rios Tietê e Pinheiros (Ab’Sáber 1969b, 2004), reestabelecendo-se a drenagem exorrêica. Sobre esta bacia sedimentar terciária, rodeada de terrenos cristalinos, cresce hoje a metrópole paulistana.

Supondo a existência de climas tropicais úmidos contemporâneos à paleo-bacia flúvio lacustre terciária, as regiões mais elevadas do cristalino poderiam ter suportado florestas em torno de uma grande região úmida e de rios com cursos meandrantess. Ao contrário, durante climas mais secos,

formações campestres poderiam expandir-se no entorno e mesmo avançado sobre a região da atual bacia de São Paulo, agora drenada pelo Tietê.

Costumeiramente, as grandes províncias geomorfológicas paulistas têm sido relacionadas à vegetação (Catharino 1989, Mantovani 1993, Ivanaukas 1997). No entanto, essas grandes regiões foram secundariamente tratadas no último mapa geomorfológico do estado (Ross & Moroz 1997), considerando novas técnicas e enfoques no mapeamento geomorfológico. Estes autores adotaram uma divisão primária do Estado, de base estritamente geológica, dividindo-o em três grandes Unidades Morfoestuturais: o Cinturão Orogênico do Atlântico, a Bacia Sedimentar do Paraná e as Bacias Sedimentares Cenozóicas, trazendo um novo entendimento sobre a geomorfologia paulista, apesar de suas unidades morfoesculturais assemelharem-se à divisão de Almeida (1976) e Ponçano *et al.* (1981).

Deve-se ponderar, no entanto, que esta classificação não considera a topografia do terreno associada a variações e gradientes climáticos, tratando as bacias terciárias separadas da paisagem do entorno, por exemplo, devendo ser utilizada secundariamente em comparações biogeográficas. Assim, consideramos a divisão geomorfológica de Almeida (1976), aprimorada por Ponçano *et al.* (1981), como base para o entendimento fitogeográfico, sem desconsiderar a moderna classificação (Ross & Moroz 1997), e a origem e idade das formações superficiais da paisagem.

6. Condicionantes climáticos da América do Sul e o clima do sudeste brasileiro

Os estudos existentes (Nimer 1977, Tarifa & Armani 2001, Santos & Funari 2002) demonstraram que os ritmos climáticos tropicais, de alternância de períodos secos e chuvosos, estão determinados pela ação de massas de ar influenciadas, principalmente, por dois centros de pressão oceânicos, que estabelecem, juntamente com a posição geográfica e o relevo, os climas da América do Sul.

O sul e o sudeste da América do Sul, ao contrário do oeste do continente, com influência do anticiclone do Pacífico (pela restrição imposta pela Cordilheira dos Andes), têm maior influência do anticiclone do Atlântico, avançando com frequência para o interior do Brasil. Seus avanços e recuos pelo continente são de grande importância para a compreensão dos ritmos climáticos de todo o leste e sul brasileiros.

Estes dois centros de ação são responsáveis pelas principais massas de ar marítimas, denominadas de Massa de Ar Tropical Atlântica (Ta) e Massa de Ar Tropical Pacífica (Tp). Um terceiro anticiclone, denominado anticlone polar móvel ou migratório, atua fortemente no sul do Brasil, caracterizando a Alta Polar na região da Antártida (Santos & Funari 2002). As massas de ar polar trazendo o frio que os paulistanos tanto conhecem, têm sua origem neste anticiclone Polar, denominando-se Massa de Ar Polar Atlântica (Pa).

Além destas, anticiclones equatoriais atlânticos e a massa continental da Amazônia e do Centro-Oeste, acrescidos do aquecimento equatorial, atuam na formação da Massa de Ar Equatorial Atlântica (Ea) e da Massa de Ar Equatorial Continental (Ec). No sul, o aquecimento continental na calha do Paraná é responsável pela formação da Massa de Ar Tropical Continental (Tc) (Tarifa & Armani 2001, Santos & Funari 2002).

No entendimento do clima da região da Bacia do Alto Tietê, além do conhecimento do relevo e do microrelevo, que são fatores decisivos na caracterização do clima e do microclima regionais, deve-se levar em conta as posições relativas dessas cinco grandes massas de ar setentrionais sobre o continente ou sobre o Oceano, ao longo do ano ou da translação da Terra em torno do Sol, bem como a separação entre elas, as conhecidas “frentes” (Santos & Funari 2002).

Deve-se lembrar que as correntes marinhas têm grande influência sobre as massas de ar oceânicas, tendo, na América do Sul, cinco correntes principais atuantes, duas no Pacífico: Corrente do Peru, fria, e a Corrente Equatorial, quente; e três no Atlântico: a Corrente Falkland, a Corrente das Guianas e a Corrente do Brasil. Essas três últimas interessam mais de perto, atuando no regime de

chuvas e temperaturas do Sudeste. A Corrente Falkland é fria, originária na Antártida e atinge em cheio a costa brasileira, muito conhecida como responsável pela vegetação esclerófila do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, região de Búzios e Cabo Frio (Rizzini 1978). As outras são quentes, sendo que uma, a Corrente das Guianas, atinge a costa atlântica Norte e parte do Nordeste, e a outra, denominada Corrente do Brasil, atinge o Nordeste, vindo de encontro a Corrente Falkland (Ab'Sáber 1977a, Bigarella, Andrade Lima & Riehs 1975, Brown & Ab'Sáber 1979).

A corrente do Brasil, associada à Massa de Ar Equatorial Atlântica, é responsável pelas chuvas inverniais, na costa do Nordeste, e pelas chuvas das Serras e Chapadas internas, em fenômeno de precipitação orográfica similar à da costa sudeste. Ao contrário, a Massa Equatorial Continental é responsável em parte pela aridez do Nordeste, uma vez que impede a entrada da Massa Equatorial Atlântica, que traria umidade do Oceano. Com relação à Amazônia, além da atuação da Corrente das Guianas, na estreita faixa litorânea do Amapá ao Pará, a Massa Equatorial Continental é a principal força atuante (Ab'Sáber 1956), associada à transpiração da imensa floresta, que seria responsável por 50% ou mais da precipitação local, tema que tem sido muito explorado na literatura nos últimos anos (vide Nobre 2002) (FIGURA 8).

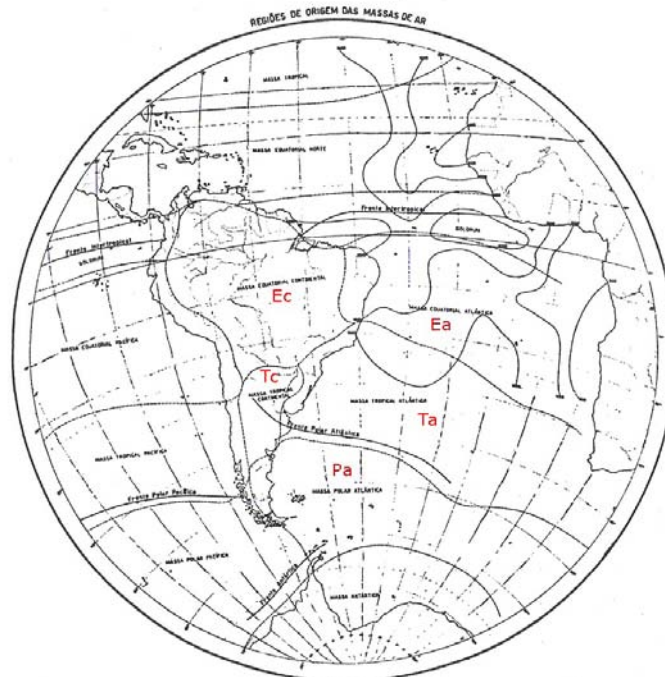


FIGURA 8. Massas de ar atuantes na América do Sul, com destaque para: Pa, Massa Polar Atlântica; Ta, Massa Tropical Atlântica; Tc, Massa Tropical Continental; Ec, Massa Equatorial Continental; Ea, Massa Equatorial Atlântica (adaptado de Serra & Ratisbonna 1959).

No sudeste, a expansão ou retração da massa tropical atlântica pelo continente, sob atuação das massas continentais, equatorial e tropical, associada às frentes frias da massa Polar e ao relevo e microrelevo (chuvas orográficas), são responsáveis pelo clima regional e pela existência de uma grande região florestal. Entre esta região de florestas do leste-sul e a região amazônica estabelece-se o que Serra & Ratisbonna (1959) já definiam como corredor de formações xeromórficas, com dois extremos semiáridos e uma zona tropical marcante e quente (área “core” dos cerrados) (FIGURA 9).

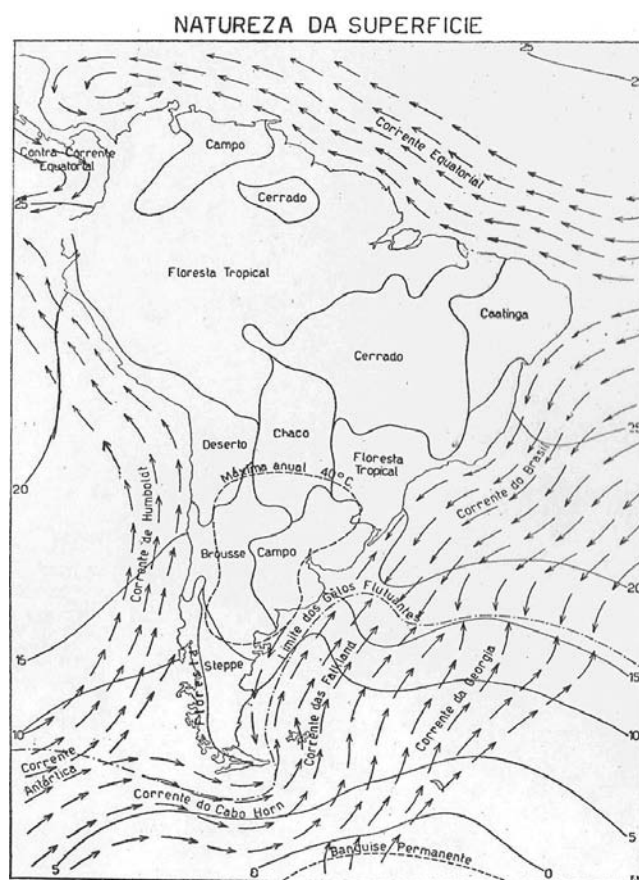


FIGURA 9. Natureza da superfície, ecossistemas e correntes marítimas na América do Sul, segundo Serra & Ratisbonna (1959).

7. Paleoclimas

O clima atual proporciona a manutenção e a reprodução das espécies que conseguiram migrar até o local considerado, assim como influencia na dominância atual das espécies. Por outro lado, as ocorrências climáticas passadas, ou o paleoclima, tem papel preponderante na determinação da flora atual, antes dos processos de fragmentação pelo homem em larga escala, pois influenciaram a migração e o estabelecimento das populações das espécies até um dado local (Good 1964, Bigarella 1964, Veloso & Góes-Filho 1982, Catharino 1989, Mantovani 1993). No geral, estudos paleoclimáticos são baseados em evidências geológicas, geomorfológicas e pedológicas, associadas ou não à datação de amostras e ao estudo de eventuais fósseis encontrados, incluindo troncos, folhas, flores, frutos e pólen (Suguio 1999).

A necessidade de conjunção deste tipo de análise no estudo da flora paulista foi explorada por Catharino (1986) e por Mantovani (1993) e ainda é relativamente ausente nas discussões sobre a flora e a estrutura arbórea de remanescentes florestais. Recentemente, a flora campestre, estudada por Garcia (2003), foi relacionada com mudanças paleoambientais do Holoceno do sudeste do Brasil, seguindo a linha de raciocínio exposta por Aragaki (1997), Aragaki & Mantovani (1998) e Groppo Jr. (1999). Apesar da existência de poucos estudos sobre o tema, notadamente na Botânica, não se pode desprezar a influência de paleoclimas, na análise da vegetação, o que ainda tem sido feito quase que sistematicamente nos trabalhos desenvolvidos em São Paulo. Los (2004), recentemente, discutiu a influência do paleoclima no estabelecimento de limites entre campos e o avanço das florestas de Araucária estudadas, referindo-se a vários estudos palinológicos e paleoclimáticos no sul e sudeste do Brasil.

Ao contrário, talvez por influência dos trabalhos de Lindman & Ferri (1974) e de Rambo (1956, 1961), a maioria dos trabalhos na linha de Botânica e Fitogeografia, desenvolvida nos Estados do extremo sul do Brasil, discute mudanças e migrações de floras em suas análises (Klein 1978a, 1978b, Leite 1995 e Jarenkow & Waechter 2001, dentre outros).

Os estudos sobre paleoclimas são bastante frequentes para o hemisfério norte e os trópicos velhos. Na América existem muitos estudos para a região andina e amazônica e, para o sul e sudeste do Brasil, destacam-se os de Ab'Sáber (1951, 1957a, 1977a), Bigarella & Ab'Sáber (1961), Bigarella, Marques & Ab'Sáber (1961), Bigarella (1964), Bigarella (1971); Bigarella, Ab'Sáber & Riehs (1975) e Penteadó (1969, 1976), entre outros, como pioneiros.

Na Amazônia os estudos sobre paleoclima (Absy 1985, De Oliveira 1996) também vêm dando suporte aos debates em torno da teoria dos refúgios, desde antes de Prance (1973) e Tricart (1979), até as discussões atuais de Nelson *et al.* (1990) e Oliveira (1997), que procuraram entender a origem da biodiversidade da floresta amazônica, com base na evolução paleoambiental. Em termos de revisões em português, são leituras obrigatórias as conferências de Couto (1961), sobre o Pleistoceno sul-americano, e a revisão de Ab'Sáber (1969a), para o Quaternário paulista, que proporcionam bases para o entendimento de trabalhos mais complexos. Uma excelente análise do Quaternário e das mudanças paleoambientais, do atual período geológico, foi feita por Suguio (1999).

Os estudos paleoclimáticos sobre o Quaternário estiveram sempre relacionados às glaciações. Embora estas tenham sido mais intensas no Hemisfério Norte, influenciaram as condições climáticas na zona tropical do Hemisfério Sul, modificando a diversidade e a distribuição da vegetação (Barberi Ribeiro 1994 *apud* Bissa 2004).

Para o entendimento do atual recobrimento vegetal, e não das relações filogenéticas dos atuais grupos taxonômicos, as mudanças climáticas que interessam são as mais recentes (Leite 1995), ocorridas após a esculturação dos grandes traços geomorfológicos regionais, ou seja, após a deposição da Formação São Paulo (Terciário de São Paulo, final do Pleistoceno e Holoceno).

Junqueira (1969) referiu-se às camadas de areias, gravas e cascalhos fluviais do rio Pinheiros, como documentos do último evento de que foi palco a região, antes de atingir as características atuais. Considerou que a oscilação climática que as originou teria sido a última ocorrência seca marcante, após a qual foi estabelecido o clima úmido atual.

Fósseis de plantas da Formação Itaquaquecetuba, do Cenozóico da bacia de São Paulo, estudados por Fittipaldi *et al.* (1989), dão conta da existência pretérita de uma flora com elementos parecidos com espécies de *Myrocarpus*, *Casearia*, *Byrsonima*, *Luehea*, *Schizolobium* e *Myrcia*, entre outros, demonstrando que desde o Cenozóico já se instalara na região uma floresta tropical, provavelmente muito similar à atual. Essa formação, juntamente com a Formação São Paulo, tem sido muito estudada e restos de plantas, como troncos, galhos, folhas, flores, pólenes e frutos, podem ser encontrados em profusão e, talvez, necessitem de maior apoio dos botânicos para precisar melhor os ambientes e táxons encontrados (Junqueira 1969, Suguio & Takahashi 1970, Suguio *et al.* 1971, Lima, Melo & Coimbra 1991).

A maioria dos autores atribui ao último período seco do Quaternário, e umidificação posterior, mesmo com menores oscilações para seco e úmido, a responsabilidade pelo estabelecimento da atual configuração fitogeográfica (Ab'Sáber 1969a, 1969c, 1970a, 1970b, Maack 1948, 1950, Bigarella 1964, 1971). Este período, de grande instabilidade climática, teve a ocorrência de períodos secos alternados com períodos úmidos, mais ou menos frios. Durante alguns milhares de anos, a vegetação esteve sujeita a instabilidades: ora a vegetação arbórea era favorecida por condições climáticas quentes e úmidas, ora ela se retraía a pontos favorecidos do relevo, em ocasiões secas e, eventualmente, frias (Brown & Ab'Sáber 1979).

Os redutos florestais, ou refúgios, teriam exercido função de manutenção de estoques genéticos de espécies florestais, que poderiam se expandir nas épocas mais favoráveis. Muitos autores que discutiram a questão referem-se ao período atual como de avanço da vegetação florestal sobre a campestre, considerada relicto ou relíquia do último período seco do quaternário, assim como as florestas de araucárias no sul, que colonizam áreas campestres, até que a floresta tropical implantada não permita a regeneração da espécie, que fica restrita a sites diferenciados (Ab'Sáber 1977a, 1979, 1992, Bigarella 1964, Brown Jr. & Ab'Sáber 1979, Maack, 1948, 1950).

Ainda assim, é muito discutível a localização dos supostos refúgios florestais e maior esforço deve ser feito, no sentido de entender como as flutuações climáticas do Quaternário teriam influenciado a configuração fitogeográfica recente. Vários trabalhos referiram-se a estes eventos, correlacionando-os com a biogeografia atual, como os de Bigarella (1964), Ab'Sáber (1971, 1977a, 1979, 1992), Vuilleumier (1971), Bigarella, Andrade-Lima & Riehs (1975), Klein (1975), Brown & Ab'Sáber (1979) e Martin *et al.* (1992), contendo discussões e correlações com as teorias existentes sobre as mudanças climáticas e os refúgios do Pleistoceno.

De maneira geral, pode-se verificar que, após a primeira fase de deposição das formações Terciárias sedimentares paulistas, incluindo a bacia de São Paulo, um período seco muito pronunciado teria exercido efeitos de pediplanação generalizada, formando os principais contornos hoje existentes (Penteado 1969). Penteado (1969, 1976) relacionou pelo menos 14 mudanças climáticas regionais desde o início da escavação da depressão periférica paulista, em estudos realizados na Serra do Itaqueri (SP), por meio de evidências geomorfológicas e de perfis topográficos e pedológicos.

Após este período seco houve uma umidificação geral do clima, acompanhada por uma oscilação climática posterior, com possível ocorrência no Pleistoceno Médio (Penteado 1976). No Pleistoceno Superior e início do Holoceno teria havido uma oscilação climática, marcada por clima úmido, anterior ao período de máxima glaciação (21.000-13.000 anos atrás) (Penteado *op.cit.*).

Estudando sedimentos e pólen depositados em uma cratera de impacto na zona sul do município de São Paulo, em local muito próximo da RFMG, Ricomini *et al.* (1991) consideraram que há um gradual decréscimo da vegetação florestal e aumento da vegetação campestre há cerca de 28.000 anos AP (antes do presente), provavelmente relacionado a climas quentes e semi-áridos. Posteriormente, há um drástico decréscimo da vegetação florestal com grande incremento de polens de elementos campestres, segundo os autores indicando um clima seco por volta de 18.000 anos AP, coincidente ao último máximo glacial.

Durante o último máximo glacial o clima teria sido excepcionalmente seco, com extensão de savanas tropicais e, talvez, tipos mais xerofíticos de vegetação, em áreas hoje ocupadas pela vegetação tropical úmida (Hammen 1974), como nas regiões centrais da Bacia Sedimentar de São Paulo, de acordo com os dados de Ricomini *et al.* (1991). As regiões periféricas e serranas poderiam ter tido áreas florestais com maior número de elementos de climas mais estacionais.

O período situado entre 17.000-13.000 anos AP, ou pós-glacial, é normalmente considerado mais seco, com ampla retração das florestas, assim como entre 11.000-10.000 anos AP. Entre o período de 11.000 a 6.000 anos AP, teriam ocorrido pequenas oscilações climáticas para mais seco ou mais úmido (Ledru 1993). A expansão da araucária em vários locais do sudeste do Brasil é relatada por Ledru (1993) como a partir de 8.500 anos AP. No nosso entender, estes dados revelam que um período úmido favorável à expansão das florestas deve coincidir com a expansão da araucária, que necessita de luz e umidade para o seu desenvolvimento, uma vez que em geral as temperaturas do Planalto Atlântico interior são propícias. Em geral existe grande concordância que uma umidificação generalizada do clima do sudeste teria ocorrido há cerca de 5.000-6.000 anos atrás, propício à expansão das florestas. Há cerca 4.000-2.500 anos AP teria-se uma fase climática mais úmida que a atual, precedida por uma fase sub-úmida. Finalmente, de 2.500 anos AP até hoje, teria-se um clima quente e úmido com pequenas variações, próximo ao atual. Esta seqüência tem sido quase que uma regra para os trabalhos de paleoclimas do sudeste do Brasil (Penteado 1969, Ab'Sáber 1969a, Ledru 1993, Ledru *et al.* 1996, Behling & Lichte 1997, Behling 1998, Ledru,

Salgado-Laboriau & Lorscheitter 1998, Melo, Coimbra & Cuchierato 2001, Behling *et al.* 2002, Scheel-Ybert *et al.* 2003).

A existência de clima frio e úmido para o sul e sudeste brasileiro, no último estágio glacial pleistocênico, seguido por fase mais fria e mais seca entre 28.000 e 11.000 anos atrás, foi realçada por Lorscheitter (1997), em uma síntese de estudos paleo-palínicos. Estudando depósitos de pólen e carvão, na região central de Botucatu (SP), Behling, Lichte & Miklos (1998) relatam condições frias e secas para o último período glacial entre 30.000 a 18.000 anos AP e demonstram a existência de ocupação antrópica na região, há pelo menos 2.900 anos AP, com desmatamento, paleo-fogo e plantio de milho e mandioca. Um estudo paleo-palinológico realizado por Bissa (2004), em local próximo ao de Behling, Lichte & Miklos (1998), na Serra de Botucatu, há cerca de 1.000m de altitude, sugeriu várias mudanças climáticas e vegetacionais, a partir da análise de uma coluna estratigráfica completa, entre 28.000 AP até hoje, complementando a série de Behling, Lichte & Miklos (*op.cit.*).

Foram reconhecidas pelo menos cinco ecozonas polínicas que evidenciaram que entre 26.900 a 7.240 anos AP houve o predomínio de vegetação campestre, relacionada aos cerrados, e de 3.640 anos AP ao presente, predomínio de vegetação florestal. Entre 26.900 a 14.650 anos AP seus resultados indicaram clima mais frio e úmido com oscilações. De 14.650 a 7.240 anos AP o clima teria sido ainda frio, seco ou mais sazonal. Entre 7.240 a 3.640 anos AP os dados sugeriram clima pouco mais quente e seco ou sazonal. A partir de 3.640 anos AP, ocorreu aumento quase constante dos táxons florestais e declínio da vegetação campestre, associado ao clima mais quente e úmido hoje imperante (Bissa 2004). Em quase todo o período analisado pelo autor, existiu uma pequena lagoa elevada, ou pântano, dada a existência de algas em quase todo o perfil, ou floresta paludosa de 2.500 anos até o presente (Bissa 2004). Isto corrobora a hipótese de que o clima do sudeste não tenha sido árido, talvez semiárido e/ou com distribuição desigual de chuvas, pelo menos nos últimos 30.000-40.000 anos (Lorscheitter 1997), ao contrário de Ledru (1993) e Ledru *et al.* (1998).

O Início do Holoceno (entre 11.000-10.000 anos AP) mostrou evidências de significativo aumento da umidade, com melhoria climática (climas quentes e úmidos) em algumas partes da terra (Bissa 2004), e, notadamente, entre 5.000-4.000 anos AP.

Martin *et al.* (1992) relataram a ocorrência de pequenas variações climáticas durante os últimos 7.000 anos (Holoceno) no sudeste, relacionando-as a eventos repetidos de condições similares ao

El Niño. Estes seriam eventos menores, de algumas centenas de anos, interpolados à última fase mais úmida.

Climas áridos ou muito secos, entre 10.000 e 7.000 anos, e um clima mais sazonal, entre 7.000 e 4.000 anos AP, são sugeridos por Ledru (1993) e Ledru, Salgado-Laboriau & Lorscheitter (1998). A partir de 7.000 as florestas começam a se re-expandir devido à umidificação geral do clima. Pelo menos a partir de 4.000 anos AP, as condições climáticas modernas teriam se estabelecido. Scheel *et. al.* (2003) afirmaram que não há evidências de climas muito secos ou de seca extremada para o sul-sudeste do Brasil, no intervalo de 40.000 anos AP até hoje, ao contrário de (Ledru 1993), concordando com De Oliveira (1992 *apud* Scheel *et al.* 2003).

A ocorrência de cinco fases mais secas no Holoceno do sudeste brasileiro em 6.000, 4.000, 2.000 e por volta de 1.000 e 300 anos AP, são relatadas por Ricomini, Turcq & Suguio (1991), para o Planalto Paulistano. A existência de grande quantidade de pólenes de gramíneas e Compositae, com baixa proporção de grãos de pólen de espécies arbóreas em amostra com datação de 4.732 +/- 60 anos AP, é interpretada por Takiya & Ybert (1991) como evidência de um período seco, na região da grande São Paulo. No entanto, encontraram pólenes de Araucária, *Ilex*, Sapindaceae e Myrtaceae, o que confirma a presença da araucária há pelo menos 4.750 anos na região, que indicaria um clima úmido, embora os autores tenham interpretado este período como mais seco. Interpretação duvidosa, no nosso entender, pois a *Araucaria* poderia estar ocupando áreas campestres, resquícios de um último período mais seco, mas sob clima mais úmido.

Assim, a “mata atlântica” do sul do Brasil se expandiria pelo menos entre de 4.000-5.000 anos AP, ou pouco mais, a partir de núcleos ou refúgios florestais. Em alguns pontos elevados, a expansão da mata de Araucária é contínua desde o início do Holoceno, enquanto nos “campos gerais” surgiu a partir de 8.000 anos AP, possivelmente devido a clima relativamente mais seco do que nas serras (Lorscheitter 1997), porém já mais úmido. No sul, Lorscheitter (1997) não encontrou evidências de períodos secos posteriores, o que poderia estar relacionado a repetidos fenômenos do tipo *El Niño*, ocasionando maior pluviosidade.

Garcia (2003), em seus estudos florísticos da região campestre do Núcleo Crutú, do Parque Estadual da Serra do Mar, fez boa síntese dos acontecimentos relatados em vários de trabalhos realizados com paleo-palinologia, e os discutiu em relação à flora campestre da região serrana do município de São Paulo.

Pelo fato da região estar situada em áreas climáticas de transição, pode-se dizer que muitas vezes, durante a história evolutiva da paisagem, o cerrado poderia ter avançado pela região, assim como formações florestais com maior número de espécies decíduas, enquanto, em outras ocasiões, a área pode ter sido coberta por florestas mais úmidas que as atuais. Ab'Sáber (1979) demonstrou evidências de encraves de caatinga, ou vegetação similar, ocorrentes em determinados tecidos ecológicos pleistocênicos no Estado de São Paulo e no norte do Paraná, por ocasião do último período seco do Pleistoceno. Este autor sugeriu, também, que as matas poderiam conviver não somente com áreas de cerrado, mas também com tipos vegetacionais mais xerofíticos.

As escarpas das serras do “front” do planalto, voltadas para o Oceano, devem ter desempenhado importante papel na manutenção de meso e microclimas mais úmidos, favoráveis ao desenvolvimento e à manutenção de ecossistemas florestais durante os períodos climáticos mais secos. Ab'Sáber (1992) sugeriu a existência de “refúgio alto-montano” na região serrana de Caucaia do Alto, em épocas de clima mais seco, quando teria havido a retração da flora arbórea em todo o sul e sudeste do Brasil.

O HOMEM, SUA PERCEPÇÃO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA

8. Estudos da flora, com ênfase em descrições florísticas e fitogeográficas do Estado

Apresenta-se uma síntese histórica da evolução de estudos sobre a fisionomia e a fitogeografia da vegetação brasileira dividindo-a em quatro fases, como grandes agrupamentos naturais da evolução do conhecimento e das derivações resultantes de um acúmulo sucessivo de informações pela civilização humana na América Tropical. Não se tem por objetivo exaurir o tema, mas efetuar uma contextualização da área de estudo dentro da evolução do conhecimento biogeográfico da flora brasileira, com base no levantamento bibliográfico realizado. Foca-se o entendimento das questões florísticas e fitogeográficas da porção meridional do Brasil, mais especificamente o Estado e a região metropolitana de São Paulo.

Apesar da divisão em fases, salvo a primeira com início e fim, as outras três apenas surgiram em momentos diferentes, representando atualmente grandes linhas de atuação na análise da vegetação, quer sejam os enfoques taxonômico-florístico, fitofisionômico ou geográfico e ecológico-quantitativo.

1. Fase pré-fitogeográfica, exploratória: pré-Martius

A primeira fase aqui considerada pode denominar-se de “Fase pré-Martius”, onde a vegetação brasileira começa a ser conhecida pelo interesse econômico nas riquezas naturais, curiosidade ou empecilho à colonização, não se produzindo mapas ou descrições mais detalhadas, que expressassem a fisionomia natural da vegetação. A floresta, apesar de exautada, é vista como algo a ser conquistado. Desse período, são conhecidas descrições e relatos esparsos de viajantes, descrevendo plantas e animais, como a carta de Pero Vaz de Caminha, escritos de Padre José de Anchieta e Hans Staden, dentre outros, que ainda devem ser melhor explorados do ponto de vista biogeográfico (Hoehne, Kuhmann & Handro 1941).

Dentre essas citamos a “Carta das Coisas Naturais de São Vicente”, do Padre José de Anchieta, mais disponível em literatura, entre outras obras históricas muito pouco exploradas pelos botânicos. Esta obra, já comentada botanicamente por Frederico Carlos Hoehne (Hoehne 1937) e Bento Pickel (Pickel 1962), trouxe informações úteis para o reconhecimento do pinheiro-do-Paraná como de ocorrência natural na antiga Piratininga e assim descrito por Anchieta em 1560 (Anchieta 1997):

“Há pinheiros de altura estupenda, que se multiplicam profusamente, enchendo o espaço de seis ou sete milhas. Ao seu fruto dão os índios o nome de ibâ, que quer dizer fruto... Os lugares que ficam

a setentrão (Espírito Santo) não produzem estas árvores”. Sendo alimento substancioso e nutritivo, segundo Pickel (1962), os índios vinham de longe para colher essas sementes e houve guerras entre eles pela posse dos pinheirais, como acontecia no norte com os cajueiros. Esta informação corrobora a hipótese da presença natural da *Araucaria* na região de São Paulo e arredores, que viria a ser citado por inúmeros naturalistas europeus que visitaram a região.

Um mapa do século XVI, apresentando por Ab’Sáber (2004), atesta a presença de pinheiros na região do bairro de Pinheiros e Cambuci, entre outros pontos, ratificando a presença da *Araucaria* na região. Apesar destas informações disponíveis, são pouco explorados os documentos históricos dos primeiros séculos da invasão e colonização lusa como fonte de informações sobre a vegetação, como já destacou-se.

2. Fase fitogeográfica descritiva, escola “florística-taxonômica”: *ninfas gregas de Martius*

Iniciando uma segunda fase, considerou-se como marco a descrição da fitogeografia brasileira efetuada por C.F. von Martius, em 1837, de caráter fisionômico-florístico, com abordagem sobre a flora das grandes divisões por ele estabelecidas. O trabalho de Martius serviu de base para as descrições fitogeográficas encontradas na literatura até a divulgação do esboço fitogeográfico de Engler (1911), embora Martius continue sendo útil e citado até hoje, no estabelecimento de províncias florísticas, ainda que sem revisões ou introduções de novos conceitos.

Essa fase ainda reflete o pensamento europeu vigente na análise dos recursos vegetais dos trópicos, com quase completo desconhecimento anterior sobre a natureza tropical. Muitos apaixonaram-se pela exuberância dos trópicos e produziram extensos trabalhos por vários anos de suas vidas, até hoje sendo referências importantes.

O conceito apresentado por Martius (1906, 1951), das “províncias fitogeográficas”, foi dominante nesta fase considerada. Essas “províncias” foram batizadas com nomes provenientes da mitologia grega: **Naiades**, a divindade dos rios e fontes, representando toda a região equatorial úmida amazônica; **Hamadryades**, uma ninfa dos bosques, que nascia e morria com a árvore, simbolizando as regiões de caatinga do Nordeste; **Oreades**, a ninfa das montanhas, representando os cerrados e/ou savanas brasileiras, incluindo florestas secas; **Dryades**, a ninfa dos bosques, representou as florestas úmidas da encosta atlântica; e, finalmente, **Napaeae**, uma ninfa de prados e bosques, simbolizando as florestas subtropicais do sul, a floresta de pinheiros e os campos sulinos (Martius *apud* Ferri 1980b) (FIGURA 10).

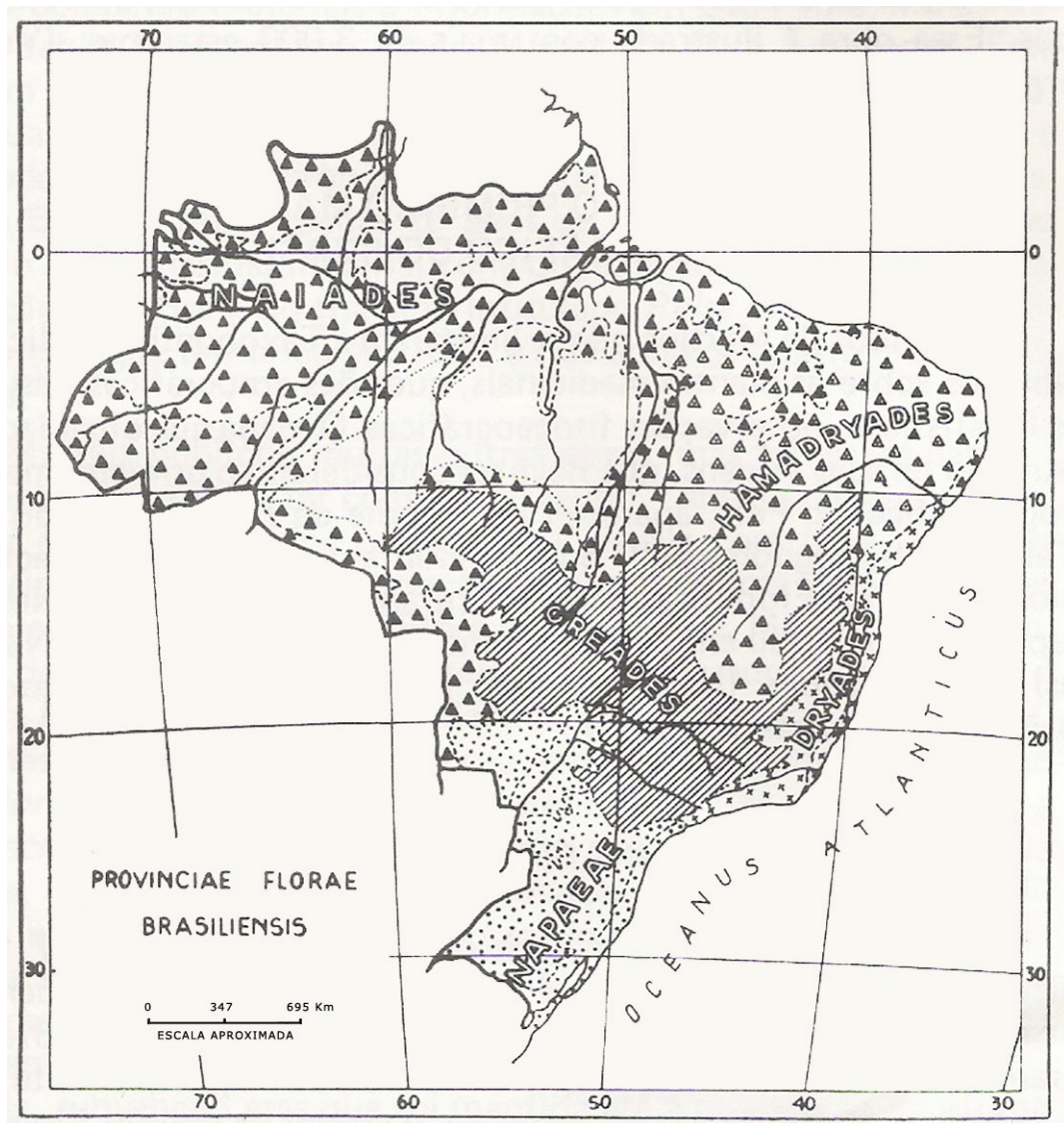


FIGURA 10. Mapa das províncias fitogeográficas de Martius. Note-se que o Estado de São Paulo foi quase totalmente incluído na província “oreades” (adaptado de Ferri 1980b).

Destaca-se que Martius teria chegado em São Paulo em período de fortes chuvas, como ele descreveu: “firmou-se com maior regularidade a estação das chuvas, durante a nossa estada em São Paulo. Chovia quase a noite inteira, quase incessantemente e, durante o dia, encobria-se o céu, depois do meio-dia, com pesadas nuvens, que se descarregavam de repente, tornando-se o céu em breve de um lindo azul, o ar, portanto, raras vezes era muito abafado; à noite, descia mesmo tanto a temperatura, que tivemos que arranjar cobertores mais grossos” (Spix & Martius 1981).

Considerando “enfadonha” sua permanência na cidade de São Paulo, partiram pela “estrada para oeste”. Ao passarem por Cotia, Martius e Spix, ansiosos por chegar em Ipanema, “apressaram o passo” e distanciaram-se da tropa, o que vieram a se arrepender. Segundo Martius, a região

percorrida era cada vez mais montanhosa e coberta por matas, apesar da estrada ser bastante larga, pela passagem de muitas tropas e manadas de milhares de cabeça vindas do sul. Teria se perdido nestas matas, relatando o silêncio, interrompido apenas pelas notas soantes da araponga, tétricas ao extraviado assustado. Teriam percorrido por horas essas matas até que um pároco os teria reconduzido ao caminho para São Roque. Apesar de lacônico, este comentário de Martius atesta a presença primitiva na região de uma extensa floresta fechada (Spix & Martius 1981). Até hoje, durante os levantamentos de dados na Reserva Florestal do Morro Grande, ouve-se continuamente os piados metálicos da araponga, nos meses de “verão”.

Martius mencionou que, entre os artigos de exportação da província de São Paulo, estariam o mate ou chá do Paraguai (*Ilex paraguariensis*, à época *Cassine congonha*), que seria artigo de consumo diário do povo do sul desta província, assim como do Rio Grande e nos países do Prata (Spix & Martius 1981). Assim o mate já poderia ser cultivado no Estado de São Paulo embora pudesse vir do sul para exportação pelo porto de Santos.

Outras abordagens no entendimento da flora, notadamente de ordem ecológica aparecem a partir de Martius, com maior detalhamento da diversidade fitogeográfica para cada região particular, apresentando associações vegetais específicas de diferentes “sites” e de vegetação secundária, como os de Warming (1980), em Minas Gerais, de Wettstein (1904) e Loefgren (1896), em São Paulo, de Luetzenburg (1922), no Nordeste, dentre outros. A existência de florestas secundárias ou capoeiras, com composição florística completamente distintas das antigas florestas, após corte e regeneração, além de gradientes de capoeirinhas, capoeiras e capoeirões (matas secundárias estruturadas), foram reconhecidas e discutidas por Loefgren (1896) e Warming (1980), de forma pioneira.

Segundo o mapa de Martius (1906), o Estado de São Paulo estaria situado em área de transição das províncias Dryades, Oreades e Napaeae (domínios driádicos, oreádicos e napeádicos), sendo que grande parte do interior pertenceria ao domínio oreádico e uma pequena faixa costeira estaria no domínio driádico. Ressalte-se que Martius adentrou pelo território paulista percorrendo pequenos trechos do Planalto Atlântico e uma pequena porção da Depressão Periférica e Região Litorânea. Antes de continuar viagem pelo Brasil em direção ao centro-oeste, o extenso Planalto Ocidental e grandes extensões da Depressão Periférica eram terras praticamente habitadas apenas por ameríndios, não tendo sido visitadas por Martius. Em seus textos Martius citou que o Estado de São Paulo teve predominância de regiões campestres (Spix & Martius 1981). Poderia-se ter, nesse

caso, um erro de análise, pois hoje sabe-se que o Estado possuiu cerca de 88% de sua área coberta por florestas. No entanto, Martius poderia estar realmente considerando as florestas remanescentes do oeste no domínio Oréades.

No sentido de Coutinho (1978), a classificação de Martius abrange grandes domínios florísticos e pode ser utilizada nos estudos de distribuição geográfica das plantas. No entanto, deve-se separar o estudo da biogeografia e da distribuição e evolução da flora, da classificação e mapeamento fitogeográfico, devido a necessidade de estabelecer classificações brasileiras consensuais, se não a nível mundial, como discutidas em encontros internacionais de fitogeografia, nos sentidos de conceitos, nomenclatura e cartografia.

Após Martius, outros relatos disponíveis são cada vez mais ricos em detalhes sobre a vegetação e costumes, como os de Saint-Hilaire (1851, 1976) e Wettstein (1904). Zaluar, Ave-Lallellart, Riedel, Langsdorff, Sellow e Lund, que também percorreram o Estado, deixaram menores contribuições para a Botânica paulista (Ferri 1980a). Em geral esses viajantes basearam suas descrições na classificação fitogeográfica delineada por Martius (1906, 1951), ainda utilizada por muitos autores até hoje.

August de Saint-Hilaire (Saint-Hilaire 1976) percorreu o território paulista entrando pelo sul de Goiás e Minas Gerais, visitando o litoral e sul, muitas vezes realizando o mesmo traçado de Martius em sentido inverso, destacou analogias e diferenças da flora de campos e matas de Goiás, São Paulo e Minas Gerais. Saint-Hilaire também relatou o clima ameno da região e a presença do pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) na cidade de São Paulo, descrevendo que, às margens do Tietê, a cerca de 1 légua da cidade, existiu “uma bela casa de campo ensombrada por uma araucária”.

Wettstein (1904) viajou pelo litoral, região leste da depressão periférica paulista e norte do Paraná, tecendo observações de cunho ecológico e florístico sobre a vegetação paulista e publicando uma das primeiras e importantes contribuições para o entendimento da fitogeografia paulista (Wettstein 1904). Em seu trabalho, apresentou descrições e ilustrações de muitas plantas, delineando uma classificação fitogeográfica bastante clara e didática, reconhecendo cinco grandes grupos vegetacionais no Estado. Desses, dois são florestais ou driádicos: a **floresta tropical pluvial**, na região litorânea, revestindo as montanhas costeiras, e a **floresta pluvial subtropical**, encontrada no reverso destas montanhas, em íntimo contato com o terceiro grupo, oreádico, o das **savanas**.

Além destes três grupos, Wettstein (1904) fez descrições da vegetação que ocorre em **montanhas altas**, representando a vegetação napeádica paulista, tendo como base a região de Itatiaia. Finalmente, agrupou sob o título de **vegetação litorânea**, as restingas e os mangues. Note-se que Wettstein só ampliou o conceito das Dríades de Martius, já destacando a presença de uma floresta mais fria, ou subtropical, na sua classificação.

Pelo percurso percorrido por Wettstein, pode-se supor que a sua divisão entre floresta tropical pluvial e floresta pluvial tropical refere-se justamente à diferenciação altitudinal expressa pela floresta costeira e não às exuberantes florestas estacionais do centro e oeste do Estado.

O Estado, sendo atravessado pelo Trópico de Capricórnio, tem ao sul áreas que nunca têm o sol a pino, com níveis de radiação solar menores e cada vez mais sazonais, o que explica a presença de uma floresta mista com a araucária (*Araucaria angustifolia*), o pinheiro-do-brasil ou pinheiro-do-paraná, e campos naturais montanos ou alto-montanos, com flora associada de elementos andinos no Estado, a província Napaea de Martius, melhor descrita por Wettstein e reconhecida no território paulista.

Inaugurando uma fase de pesquisas científicas patrocinadas pelo Governo, houve, no final do século passado, a formação da "Comissão Geographica e Geologica do Estado de São Paulo", que teve como objetivo explorar e integrar vastas áreas do território paulista, principalmente do oeste, habitadas quase apenas por indígenas. Outro objetivo foi o de demarcar as fronteiras paulistas; para isso, foram realizadas, dentre outras, excursões ao Vale do Paraíba e sul do Estado, incluindo a região litorânea. As expedições realizadas ao extremo oeste tiveram como principal meio de penetração os maiores rios que atravessam o planalto sedimentar, desaguando no Paraná, como os rios Grande, Feio, Aguapeí, Tietê e Paranapanema.

Durante essas expedições foram realizadas descrições gerais das regiões percorridas, principalmente do ponto de vista geológico, apresentadas nos relatórios da Comissão, além de uma rara cobertura fotográfica para a época, salientando-se os relatórios de Alberto Loefgren e Gustavo Edwall, como importantes contribuições para a botânica paulista.

A vegetação de São Paulo, de acordo com Loefgren (1896), poderia ser dividida em dois grupos "florísticos" principais: um com espécies do domínio driádico e outro do domínio oreádico, embora citando a existência de tipos florestais diferentes associados, além da presença de elementos "napeádicos". Este autor foi pioneiro na descrição dos diversos estádios serais ou de sucessão

secundária para cada domínio fitogeográfico, batizando-os com os nomes utilizados popularmente como carrascal, capoeirinha, capoeira e capoeirão, aos moldes do que fizeram Eugenio Warming e August St-Hilaire.

A riqueza da flora paulista foi salientada por Loefgren (1896), explicando-a com base na situação geográfica particular e grande variação de habitats. Atento a esta riqueza, organizou o herbário da Comissão Geográfica e uma coleção de plantas vivas, auxiliado por Edwall. O horto botânico que abrigava a coleção de plantas vivas transformou-se mais tarde no Horto Florestal da Cantareira (Arzolla 2002). Essa coleção de plantas vivas foi importante, também, na introdução de inúmeras espécies exóticas, inclusive espécies de *Eucalyptus*, antes mesmo de Navarro de Andrade, considerado o introdutor do eucalipto no Brasil.

Uma série de publicações sobre a flora paulista foi apresentada por Loefgren, as quais geralmente são quase ignoradas nos estudos atuais, apesar de possuírem valiosos comentários de cunho ecológico e florístico. Em 1890, publicou a obra "Contribuições para a Botânica Paulista - Região Campestre", como resultado das excursões realizadas no período de 1887-1889 (Loefgren 1890). Neste trabalho teceu comentários sobre a distribuição e origem dos campos paulistas, o qual compõe, juntamente com trabalhos sobre a distribuição dos diversos grupos florísticos no Estado, do mesmo autor (Loefgren 1896, 1906, 1909) e de Wettstein (1904), a primeira contribuição específica para a fitogeografia paulista.

Gustavo Edwall iniciou seus estudos com Loefgren e deixou numerosas coletas no herbário da Comissão, além de comentários sobre a flora do extremo sertão paulista, notadamente nos relatórios das expedições ao rio Feio e rio do Peixe (Edwall 1905a, 1905b). Edwall (1905b) dividiu a vegetação paulista em duas regiões, basicamente silvestre e campestre, aos moldes de Loefgren, porém, para a região silvestre, reconheceu como subdivisões as "matas das montanhas", separadas em "matas serranas do litoral" e "matas serranas do interior", e as "matas de planalto", incluindo os cerradões, capões e cerrados do interior. Reconheceu as restingas e os mangues como "matas do litoral". Por último, considerou as "matas secundárias" numa categoria à parte. Também foi descrita a vegetação das regiões percorridas, acompanhadas de boa listagem florística, embora desatualizada (Edwall 1905b).

Usteri (1906, 1911) foi pioneiro na descrição da vegetação da cidade de São Paulo e arredores, apresentando seu primeiro mapeamento, recentemente disponibilizado por projeto financiado pela

FAPESP (Atlas Ambiental do Município de São Paulo, Takyia *et al.* 2002). Nos seus trabalhos, Usteri descreveu principalmente a vegetação aquática regional e campos, contribuindo com a coleta de farto material botânico na região onde hoje se encontra a cidade de São Paulo, depositados no herbário do Instituto de Botânica do Estado (Herbário SP).

Informações sobre aspectos botânicos e zoológicos de ilhas e dos manguezais do litoral paulista foram dadas por Luederwaldt (1926, 1929a, 1929b), Luederwaldt & Fonseca (1922). Navarro de Andrade & Vecchi (1916), trabalhando com as ferrovias paulistas, publicaram um manual com ilustrações, pequenas descrições e características da madeira das principais espécies florestais paulistas, cuja destruição seguia em ritmo acelerado. Esse livro oferece raras fotos de áreas em desmatamento ainda demonstrando a pujância da vegetação do interior paulista, mostrando populações de perobas-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), jequitibás e ipês, dentre outras.

Hermann Ihering, Diretor do Museu Paulista por várias décadas, também deixou contribuições para a botânica paulista destacando-se um trabalho em que discorre sobre os limites de campos e florestas, uma preocupação constante na literatura deste os naturalistas (Ihering 1907).

3. Fase fitogeográfica “pós-Engler”: “escola dos geógrafos” “escola fitogeográfica de Veloso e Kuhlman” “escola ecológica de Rawitscher” (meados do século XIX até hoje)

A partir de Engler, as descrições fitogeográficas começaram a aparecer em maior profusão na literatura nacional, por estrangeiros em visita ao país e por profissionais de Geografia, interessados na classificação fisionômica da vegetação brasileira, mas ainda muitas vezes adotando as antigas divisões florísticas.

A classificação fitogeográfica de Engler (Engler *apud* Schnell 1987) influenciou uma série de trabalhos de cunho fitogeográfico desenvolvidos genericamente pela “escola geográfica”. Considerou a Província Amazonica e a Província Sul Brasileira, sendo base da classificação de Sampaio (1945) sendo então amplamente difundida. Entre as primeiras divisões reconhecidas na Província Sul Brasileira, entre as que nos interessam, tem-se a zona das florestas orientais, a zona sul-brasileira da Araucária e a zona dos campos.

A partir da década de 1940, os trabalhos de Beard (1944, 1955) sobre a classificação fisionômica da vegetação tropical, acabaram por influenciar a comunidade científica nacional (Kuhlmann 1956, Andrade Lima 1964, Andrade Lima 1966), modificando a quadro até então, divulgando-se,

ainda, trabalhos desenvolvidos por fitogeógrafos estrangeiros, influenciando os nacionais, como Aubréville (1959, 1961), Chevalier (1949) e Dansereau (1948, 1949).

A classificação de Sampaio (1945) foi baseada na divisão de Engler (Engler *apud* Schneel 1987). A vegetação da região do Planalto Atlântico foi considerada dentro da Flora Geral ou Extra-amazônica, zona das matas costeiras ou das florestas orientais (zona da araucária). Situou a região estudada na Zona das Matas Costeiras ou Florestas Orientais, salientando a existência de tipos mistos ou de transição da vegetação florestal costeira com florestas da Zona dos Pinhais ou da Araucária, no sul denominando-os de *faxinais*.

Gonzaga de Campos (1926) classificou a região dentro do conjunto denominado genericamente de “Matas”, especificamente *matas da zona da encosta atlântica* ou *matas pluviais do interior*, salientando diferenças da vegetação secundária utilizando os termos *capoeirões* e *capoeiras* (originalmente matas).

Segundo a classificação de Azevedo (1950), que considerou as florestas do sul divididas em “mata atlântica”, “mata do rio Paraná” e “mata dos pinhais”, o sudeste pertence ao domínio das Formações Florestais Arbóreas. O termo “mata atlântica”, divulgado amplamente, tem neste trabalho, um sentido restrito, já que Azevedo (1950) considerou os sub-tipos *mata do rio Paraná* e *mata dos pinhais* separadamente, mas dentro de uma categoria maior. A classificação de Azevedo (1950) procurou aliar a classificação fisionômica da vegetação a características “fitogeográficas” consideradas sub-tipos dos tipos fisionômicos ou grupos “florísticos”.

Em uma classificação tipicamente fisionômica, Kuhmann (1956) incorporou plenamente os princípios de Beard (1944, 1955), considerando o “*tipo florestal*”, tendo como subdivisões a *floresta latifoliada perene subtropical*, *floresta latifoliada de altitude* e *floresta latifoliada semidecídua tropical*. Considerou, ainda, o “*tipo misto*”, contemplando a vegetação mista de matas e campos.

Dentro do que considerou “Floresta”, Rizzini (1963) distinguiu, dentre outras, a Floresta Pluvial (*baixo-montana* e *de Araucária*) e as Comunidades Serais (sucessão secundária, ruderal, capinzal, samambaial, carrasco, capoeira, capoeirão, mata secundária, campinarana), em classificação parecida com a de Azevedo (1950), embora mais detalhada e com termos diferentes na denominação dos sub-tipos florestais.

Apesar da grande produção de trabalhos de cunho fitogeográfico neste período, o mapeamento da vegetação do Brasil, até a década de 1950, não apresentava nenhuma modificação fundamental na divisão da vegetação brasileira de Martius, conforme já salientou Ferri (1980b). Um mapa do Conselho Nacional de Geografia, de 1950, reproduzido na FIGURA 11, ilustra esse fato embora, particularmente para o Estado de São Paulo, já se introduziu uma modificação do mapa de Martius, sendo que São Paulo aparece praticamente todo recoberto com “florestas tropicais”, no leste e oeste, com uma faixa de vegetação atribuída a “matas de araucária” e “cerrados” entre elas.



FIGURA 11. Mapa do Conselho Nacional de Geografia, de 1950, que mantém praticamente a mesma configuração da distribuição da vegetação das províncias de Martius (Fonte: Ferri 1980b).

Paralelamente à discussão nacional sobre a classificação da vegetação e sua rápida destruição, notadamente entre os geógrafos, estudos de cunho eminentemente taxonômico e florístico - fisionômico, continuaram em desenvolvimento, a despeito desta questão fitogeográfica e

conservacionista. Assim, Frederico Carlos Hoehne e colaboradores realizaram viagens pelo Estado de São Paulo e Estados limítrofes, iniciando a coleção básica utilizada para, dentre outros, o levantamento da flora do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), fragmento florestal hoje ilhado pela metrópole paulistana, coletando grande número de material para o herbário do Estado (Hoehne, Kuhlmann & Handro 1956).

Na década de 1950 estavam ativos dois pólos básicos de estudos da flora paulista, quer sejam o Departamento (hoje Instituto) de Botânica do Estado (IBt), criado por Frederico Carlos Hoehne, a partir da Seção de Botânica do Instituto Butantã (1917), e o Departamento de Botânica, da então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), da Universidade de São Paulo (USP). Assim, apareceram trabalhos sobre a vegetação de dunas de São Paulo (Hueck 1955), o mapeamento fitogeográfico do Estado, embora representando pequena região de São Paulo e arredores (Hueck 1956), a distribuição dos tipos de vegetação de Campos de Jordão (Azevedo 1965), a vegetação paulista (Eiten 1970) (Instituto de Botânica) e sobre os campos do Butantã (Joly 1950) (USP).

O Instituto de Botânica continuou na linha de trabalhos descritivos, bem como o levantamento taxonômico das espécies que ocorrem no Estado, expresso no atual Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, em conjunto com as universidades paulistas e outras instituições de pesquisa de São Paulo e do Brasil. Apenas recentemente, pesquisadores formados pela USP, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP) passaram a desenvolver estudos ecológicos e/ou aplicados, notadamente sobre a flora e estrutura das florestas atlânticas de encosta e da região metropolitana.

Na Universidade de São Paulo, o desenvolvimento da “escola de Rawitscher” inovou em enfoques ecológico-fisiológicos no estudo da flora dos cerrados e florestas paulistas. Dos discípulos de Rawitscher, A. B. Joly, mais voltado para a taxonomia vegetal, desenvolveu um importante estudo fitogeográfico dos campos do Butantã (Joly 1950), ainda com enfoque descritivo, florístico e fitogeográfico, baseado nas classificações de Martius. Deve-se lembrar, ainda, apesar do enfoque fisiológico-ecológico e descritivo, os trabalhos de Coutinho (1962) sobre a floresta pluvial tropical e sobre o conceito de Cerrado (Coutinho 1978), referências para revisão conceitual dos biomas estudados. Os primeiros trabalhos fitossociológicos desenvolvidos em programas de pós-graduação foram efetuados por este núcleo (Goodland 1969, Oliveira e Souza 1977, Martins 1979), conforme já mencionou Mantovani (1993).

Apesar da profusão de trabalhos, uma “escola fitogeográfica” acabou sendo estabelecida no país, principalmente por Henrique Pimenta Veloso e colaboradores, com maior consenso geral e trabalhando a nível nacional (Veloso 1966, Veloso & Góes Filho 1982, Veloso, Rangel Filho & Lima 1991). Talvez os trabalhos coordenados por Henrique Pimenta Veloso, possam ser considerados outro marco divisor desta fase e linha de pesquisa, enriquecendo-se ao longo dos anos (desde 1940-50).

4. Fase ecológica-quantitativa, após década de 1970: “escola da UNICAMP”

O núcleo básico de estudo sobre a vegetação na USP foi responsável pela implementação de importante pólo difusor de conhecimento e aplicação de novas técnicas de estudo da flora paulistana: a UNICAMP. A USP, hoje com vários pesquisadores formados na UNICAMP, retomou a produção de estudos quantitativos das florestas paulistas, formando novos grupos em outras universidades e instituições de pesquisa em Piracicaba, Rio Claro, Ribeirão Preto, Botucatu, São Paulo e São Carlos, há mais tempo e São José do Rio Preto e Taubaté, recentemente, com produção científica total crescente, em escala quase logarítmica.

O Departamento de Botânica da UNICAMP foi criado por A. B. Joly, catedrático vindo da USP com o intuito de montar um núcleo de pesquisa e ensino de botânica no interior. Este núcleo destacou-se como centro irradiador de pesquisa em vegetação para outros locais do Estado e do País. Além de pólo multiplicador, a UNICAMP estabeleceu um marco divisor dos trabalhos descritivos realizados até então, dedicando-se de forma especial ao estudo dos remanescentes das florestas do interior e cerrado. Trabalhando no interior, levantou dados inéditos sobre florestas estacionais típicas (Martins 1979, Assumpção, Leitão Filho & César 1982) e cerrados (Gibbs & Leitão Filho 1978). Desses autores, destacamos Hermógenes de Freitas Leitão Filho e Fernando Roberto Martins e João Semir, que tiveram suas teses de doutorado defendidas no Brasil junto à USP, respectivamente em Agronomia (Taxonomia) e Biologia (Ecologia Vegetal) para, junto com seleto grupo de professores brasileiros e estrangeiros formar novos mestres e doutores na área, tanto na área de Taxonomia como em Ecologia.

Assim, a partir desse núcleo básico de pesquisadores, novos pesquisadores têm sido formados, aplicando técnicas cada vez mais refinadas de análise quantitativa da vegetação (fitossociologia e análises de agrupamento e ordenação), como os de Matthes (1980), Silva (1980), Cavassan (1983), Gibbs *et al.* (1983), Mantovani (1983), Assumpção *et al.* (1982), Bertoni (1984), Castelani (1986),

Torres (1989), Silva (1989), Catharino (1989), Salis (1990) e Gandolfi (1991). A aplicação de técnicas de ordenação no estudo de gradientes florísticos na Serra do Japi e na Chapada dos Guimarães (MT) apareceu pioneiramente nos trabalhos de Rodrigues (1986) e Oliveira Filho (1984), já com a colaboração do Prof. Dr. George John Shepperd. Esta grande produção de trabalhos ecológicos com florestas paulistas, crescente desde então, forma o que se poderia chamar de “escola da UNICAMP”, disseminando a aplicação de novas técnicas na análise da vegetação pelo Estado e Brasil.

Na USP, no mesmo período, destaca-se o trabalho de Rossi (1987), que proporcionou a base florística para vários outros que vieram a se desenvolver depois.

A UNESP de Rio Claro, também apresenta produção de trabalhos na área de florística, já com influência da escola da UNICAMP (Schlittler 1984, Toledo Filho 1984, Pagano 1985, Pagano & Leitão Filho 1987, Cesar 1988). Ainda nos moldes clássicos da fase considerada geográfica descritiva, deve-se mencionar estudos fitogeográficos desenvolvidos na região de Corumbataí (Camargo *et al.* 1971, Troppmair, Camargo & Ferreira Pinto 1970, Troppmair & Machado 1974) e no vale do Ribeira de Iguape (Camargo, Ferreira Pinto & Troppmair 1972), além de Troppmair (1969), que trouxe uma forma de análise interessante, o uso dos topônimos na avaliação da cobertura vegetal primitiva de São Paulo.

Com a participação de pesquisadores do Instituto Florestal do Estado, devem-se mencionar os trabalhos de Baitello & Aguiar (1982), Mattos & Mattos (1982), Noffs & Noffs (1982a, 1982b), Baitello *et al.* (1988, 1992), Custodio Filho (1989), Custodio Filho *et al.* (1992) e Custódio Filho, Franco & Dias (1994). Mais recentemente, com enfoques quantitativos, devem-se citar os trabalhos de Durigan *et al.* (2000), Durigan, Santos & Gandara (2002) e Arzolla (2002), dentre outros em áreas de parques e reservas sob administração do Estado, em geral relacionados com a escola da UNICAMP. O Instituto de Botânica de São Paulo também vem desenvolvendo trabalhos de levantamentos quantitativos de florestas paulistas, além de sua linha de pesquisa básica em Taxonomia Vegetal.

Em 1989 já previa-se que “a tendência atual parece ser a de multiplicação de trabalhos na área de levantamentos florísticos e fitossociológicos envolvendo a vegetação remanescente do Estado” (Catharino 1989), o que realmente tem ocorrido. Uma excelente síntese desta multiplicação de trabalhos, ocorrida após a década de 80, é apresentada por Gandolfi (2000), demonstrando como

surgiram, a partir de um “pool” inicial de trabalhos, diversas linhas afins ao estudo de ecologia de florestas paulistas. Este volume de trabalhos vem resultando num grande conhecimento acumulado nos últimos anos, sob diversos aspectos da composição, estrutura e funcionamento das florestas paulistas. Na região metropolitana também se tem um volume de informações cada vez maior e de melhor qualidade, conforme apresentado e revisto por Arzolla (2002) e Garcia (2003).

A escola da UNICAMP, graças ao pioneirismo de Hermógenes de Freitas Leitão Filho e Fernando Roberto Martins, entre outros docentes mais relacionados à área taxonômica como João Semir, Luíza Kinoshita-Gouvea, Kykio Yamamoto e Jorge Tamashiro, entre outros, e posteriormente com a colaboração de professores estrangeiros, deu a base inicial para a aplicação de novas técnicas de análise da vegetação. Grande impulso foi dado com o desenvolvimento de programas de análise da vegetação em português (Prof. Dr. George John Shepperd, várias versões do Fitopac).

A partir dos trabalhos de Oliveira Filho (1984) e Rodrigues (1986), multiplicou-se a utilização de pacotes estatísticos e de análises multivariadas como nos de Silva & Sheperd (1989), Salis (1990), Siqueira (1994), Oliveira (1997), Salis, Sheperd & Joly (1995), Torres, Martins & Kinoshita (1997), Ivanauskas (1997), Metzger, Goldenberg & Bernacci (1998), Gomes (1998), Melo (2000) e Scudeller, Martins & Sheperd (2001), não só na análise das formações florestais, mas também na análise de formações savânicas (cerrado amplo senso).

O avanço das técnicas de computação das últimas décadas tem permitido a utilização rotineira de diferentes análises multivariadas, aplicadas a grande conjunto de dados, em ecologia e caracterização de florestas brasileiras, gerando novas formas de interpretações no entendimento de seu funcionamento e estrutura (Valentim 2000). Hoje, programas como o PCORd e outros pacotes de estatística e análises multivariadas, com pesados “hardwares” atuais, oferecem novas possibilidades de interpretação de dados ecológicos, acumulados ao longo das últimas três décadas de estudo quantitativo das florestas paulistas.

Em estudos de ecologia de florestas tropicais é importante a busca de agrupamentos de amostras similares, ou associações de espécies, com o objetivo de descrever, de forma sintética e clara, a estrutura e as variações internas de um ecossistema, determinando a composição e extensão de suas unidades funcionais. Agrupar espécies ou conjuntos de amostras consiste em reconhecer o grau de similaridade ou dissimilaridade entre espécies ou amostras, reuni-las em grupos, formando dendrogramas ilustrativos. A ordenação é o processo de organizar amostras, representando-as em

eixos abstratos que possam expressar gradientes (Gauch Jr. *et al.* 1982), mostrando parentescos ou relações entre conjuntos de dados ecológicos, produzindo modelos resumidos, que possibilitam interpretar melhor o ambiente e sua relação com a vegetação.

Métodos de agrupamento e ordenação têm sido utilizados para analisar o grau de similaridade entre diferentes levantamentos florísticos e fitossociológicos, bem como para detectar gradientes florísticos em relação a diversas variáveis ambientais (Oliveira-Filho 1984, Rodrigues 1986, Almeida-Scabbia 1996, Ivanaukas 1997 e Arzolla 2002). São também utilizados amplamente para analisar o grau de similaridade entre diferentes levantamentos e floras, tornando-se cada vez mais comum a sua aplicação nos estudos de vegetação no Brasil (Silva & Sheperd 1986, Salis 1990, Salis, Sheperd & Joly 1995 e Bernacci, Goldenberg & Metzger. 1998) e suas relações com climas e solos (Oliveira Filho 1984 e Oliveira Filho & Fontes 2000). Neste trabalho estaremos aplicando parte destas técnicas na análise do gradiente sucessional e florístico da RFMG.

9. A floresta ou mata atlântica

A costa sudeste brasileira é caracterizada pelas chuvas orográficas, devidas à proximidade da serra com o litoral, que se diluem pelos patamares interiores, e apresenta condições para o desenvolvimento de florestas contínuas, embora submetidas a gradientes climáticos e de solos, notadamente nos Estados do sul.

Tradicionalmente a mata atlântica tem sido referida como um contínuo de florestas pluviais que se estendia pela costa atlântica numa faixa de 120-160 km do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (Giulietti & Forero 1990), praticamente azonal, ocorrendo desde latitudes próximas do Equador até abaixo do Trópico de Capricórnio.

Atualmente, pode-se reconhecer dois diferentes pontos-de-vista sobre o entendimento do que seja a “mata atlântica”: um *sensu stricto* e outro *sensu lato* (Oliveira Filho & Fontes 2000). O conceito amplo considera a Mata Atlântica como o grande domínio de florestas pluviais das costas sul e sudeste do Brasil, ou um complexo de florestas pluviais tropicais mais ou menos úmidas e mais ou menos frias, situadas na fachada atlântica brasileira, que penetram pelo interior até Minas Gerais e Goiás. Este conceito incluiu fisionomias estacionais, decíduais e com elementos de climas amenos como a *Araucaria angustifolia*. Essa grande floresta extrapolaria os limites nacionais até o Paraguai e norte da Argentina, com gradientes e similaridades florísticas, apesar de muitas vezes em mosaico com formações oreádicas (cerrados), até mesmo com contribuição expressiva da flora amazônica, além da presença marcante de diferentes conjuntos de espécies dominantes.

Este conceito de um único domínio da “Mata Atlântica”, tem sido amplamente utilizado para fins conservacionistas e foi difundido notadamente após ter sido utilizado por Câmara (1991) e adotado pelo Decreto Federal 750/1993, que dispõe sobre a proteção e utilização da “Mata Atlântica”. Este decreto estabelece, a par da discussão científica, uma “mata atlântica legal”, incluindo todas as formações florestais atlânticas do sudeste brasileiro, desde florestas mais frias e úmidas do planalto meridional, com *Araucaria*, até florestas semidecíduais e/ou decíduais do interior. Inclui, ainda, áreas florestais disjuntas no Nordeste (“brejos” do Nordeste), tendo como núcleo a “floresta ombrófila densa”, adotando a classificação da vegetação brasileira do projeto Radam-Brasil (Veloso & Góes Filho 1982; Veloso, Rangel Filho & Lima 1992) (FIGURA 12).

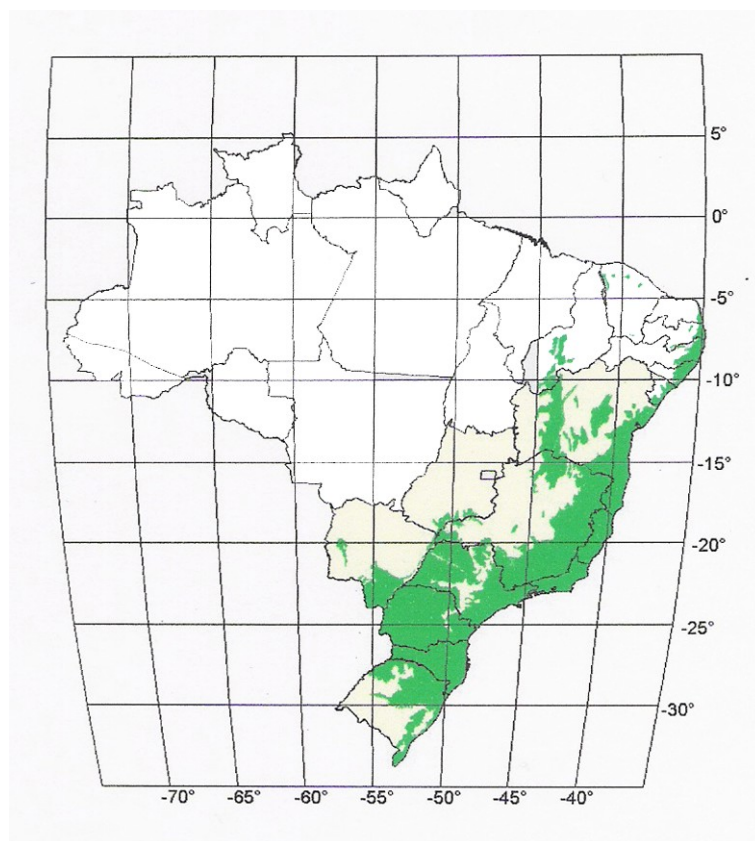


FIGURA 12. Os “domínios da Mata Atlântica” ou Mata Atlântica *sensu lato*, conforme SOS Mata Atlântica & INPE (2002).

O segundo conceito considera a “mata atlântica” apenas a faixa de florestas úmidas e perenifólias próximas da costa, ou a floresta ombrófila densa, segundo Veloso, Rangel Filho & Lima (1991). As florestas do interior, sob clima mais estacional, referidas como florestas mesófilas ou estacionais semidecíduais, são consideradas como um grupo florístico, bioma ou formação vegetal à parte (Leitão Filho 1982).

A “mata atlântica” *sensu stricto* foi referida por Leitão Filho (1982) como a formação florestal mais antiga do país, estabelecida há pelo menos 70 milhões de anos, demonstrando afinidades com a floresta amazônica e “matas de planalto”, ao nível de gênero e família, com afinidade decrescente ao nível específico. Este autor destacou que a floresta atlântica (“sensu stricto”) apresenta grandes variações florísticas, maiores que o Cerrado e Amazônia, devido às variações climáticas que ocorrem ao longo de sua área de distribuição. Considera as “florestas mesófilas de planalto” como um conjunto florestal distinto, referindo-se à presença de florestas similares, na costa do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com flora similar às florestas mesófilas ou estacionais do Estado de São Paulo (Leitão Filho 1987, Silva & Sheperd 1986).

Do sul para norte, as florestas estabelecem diferenciações florísticas cada vez mais marcantes, com relação à distância do Oceano, segundo Oliveira Filho & Fontes (2001), formando quase sempre dois grupos florísticos distintos, um associado à presença marcante da escarpa com grande precipitação orográfica e outro associado aos climas estacionais de planalto, do reverso das serras costeiras em direção ao interior.

As espécies das florestas atlânticas do Rio Grande do Sul foram classificadas, por Jarenkow & Waechter (2001), em espécies do “contingente oeste” e espécies do “contingente leste”, que em seus estudos aparecem em diferentes proporções. Essas espécies estariam migrando de um lado a outro da serra costeira através do que Rambo designou como “Porta de Torres”, termo aceito e incorporado na literatura científica por outros autores (Klein 1963, 1978b, Bigarella *et al.* 1964), referindo-se a uma faixa de penetração das espécies mais típicas dos climas estacionais continentais das bacias do leste. Assim, parece que a maior diferenciação florestal da mata atlântica “stricto sensu” do sul do Brasil ocorre entre o Paraná e Santa Catarina e sul de São Paulo.

Ao norte da distribuição, esta floresta apresenta elementos amazônicos, sendo submetida a climas quase equatoriais, embora muitas vezes com estacionalidade de precipitação (Mori *et al.* 1983a). Alguns autores explicam a presença de elementos amazônicos nas florestas atlânticas do Nordeste, notadamente do sul da Bahia, como resultante de ligações pretéritas entre essas formações florestais durante o Terciário e início do Quaternário (Giulietti & Forero 1990, Mori *et al.* 1983a), através do que denomina-se corredor sudeste-noroeste.

Atualmente, as áreas de “brejo” do Nordeste, manchas florestais mais úmidas, ocorrem como “ilhas florestadas”, associadas a topos ou vertentes úmidas de serras, em matriz xérica (hamadryades ou flora das caatingas) e floristicamente associadas às florestas atlânticas (dryades). Consideradas disjunções e testemunhos florestais atuais decorrentes das flutuações climáticas do passado, quando florestas poderiam ter ocupado áreas maiores, encontram-se hoje em reduzidos “refúgios” florestais (Bigarella, andrade Lima & Riehls 1975, Andrade-Lima 1982, Ab’Sáber 1988). Sendo locais mais favorecidos pela umidade, têm condições de povoamento e se encontram com alto índice de antropização (Correia 1996).

As classificações de Veloso adotam o conceito de “região ecológica” tratada como uma área de florística e de formas biológicas características, que se repetem dentro de um mesmo clima, podendo ocorrer em terrenos de litologia variada, mas com relevo bem marcado (Veloso & Góes

Filho 1982). Ivanaukas (2002), citando Veloso, Rangel Filho & Lima (1991) define a “floresta atlântica” como um conjunto de ambientes, marcados por um mesmo fenômeno geológico de importância regional, submetido aos mesmos processos geomorfológicos, sob um clima regional, que sustenta um mesmo tipo de vegetação. De maneira inversa, as duas definições são iguais e análogas ao conceito de domínio morfoclimático de Ab’Sáber (1971, 1977), que reúne combinações de situações geomorfológicas, climáticas e da fisionomia do revestimento vegetal (domínios vegetacionais), embora não considerando a composição florística das comunidades (FIGURA 13).



FIGURA 13. Os “Domínios Morfoclimáticos Brasileiros”, áreas nucleares. (adaptado de Ab’Sáber 2003).

O Mapa Esquemático da Vegetação Brasileira, apresentado por Veloso & Góes Filho (1982) separa grandes “regiões ecológicas”, onde a floresta ombrófila densa (e aberta), a floresta estacional semidecidual (e decidual) “atlânticas” a grosso-modo ocupam o domínio dos mares de morros

florestados de Ab'Sáber (1977, 2003). No Estado de São Paulo, Ab'Sáber (1977, 2003) separou com uma linha tracejada os trechos com embasamento geológico predominantemente da bacia sedimentar do Paraná e terrenos do escudo cristalino, enquanto a floresta ombrófila mista, que engloba parte sul do domínio dos mares de morros, é incluída no “domínio das araucárias”, definido como “planaltos subtropicais com araucárias”, que para Veloso & Góes-Filho (1982) a região da “floresta ombrófila mista”. No sul do Brasil essas três florestas, ou biomas para alguns, consideradas por Veloso & Góes Filho (1982) e Veloso, Rangel Filho & Lima. (1992) no domínio “atlântico”, mantêm íntimo contato, outrora representando um grande contínuo de matas mais quentes e mais ou menos úmidas a mais frias e mais ou menos úmidas, subdivididas em aluvial, de terras baixas, submontana, montana e alto-montana, de acordo com a faixa altitudinal.

Apesar dos avanços ocorridos nas últimas décadas, no conhecimento dos tipos florestais do sudeste brasileiro, ainda há falta de entendimento geral sobre a denominação das florestas estudadas. Considerações importantes neste sentido foram feitas por Mantovani (1993) e Ivanauskas (1997), propondo a adoção geral da terminologia do projeto Radam-Brasil (Veloso & Góes Filho 1982, Veloso, Rangel Filho & Lima 1991), apesar da utilização opcional de termos consagrados na literatura das últimas décadas como florestas mesófilas (Catharino 1989, Rodrigues 1986), notadamente em trabalhos das décadas de 1970 e 1980. Estes autores também utilizam um entendimento partindo da distribuição das florestas pelos diversos compartimentos geomorfológicos de São Paulo, adotando a divisão proposta por Almeida (1976) e outras posteriores (Ponçano *et. al.* 1981; Ross & Moroz 1997), pelo enfoque dos domínios morfoclimáticos e vegetacionais de Ab'Sáber (1970c, 1971, 1977a, 1977b). Esta forma de analisar as florestas paulistas tem sido cada vez mais utilizada nos trabalhos atuais, nas revisões e discussões da estrutura e composição florística.

Quatro grandes padrões para as florestas atlânticas foram descritos por Oliveira-Filho & Fontes (2000): (a) a diferenciação entre florestas ombrófilas e semidecíduas é floristicamente consistente e fortemente correlacionada com o regime de chuvas, embora as transições possam ser abruptas a graduais; (b) há uma diferenciação Norte-Sul tanto para as florestas ombrófilas como para semidecíduas, provavelmente causada por variações em temperatura e regime de chuvas; (c) a flora das florestas semidecíduas muda com a distância do oceano e o correspondente aumento da duração da estação seca e (d) a altitude e suas correspondentes variações de temperatura são fortemente correlacionadas com a diferenciação interna, tanto das florestas ombrófilas como

semidecíduas. Concluiu que (1) a flora arbórea das florestas semidecíduas é, em boa medida, um sub-conjunto da flora das florestas ombrófilas, provavelmente extraindo espécies capazes de enfrentar uma estação seca mais prolongada; (2) há mais similaridade florística, no nível de espécies, entre as florestas atlânticas ombrófilas e semidecíduas do que dessas com as florestas amazônicas, ou cerrados; (3) florestas semidecíduas e cerrados tem laços mais fortes, particularmente nos níveis de gênero e família; (4) há pouco fundamento florístico para se pensar nas florestas ombrófilas atlânticas como mais próximas de suas correspondentes amazônica do que suas vizinhas semidecíduas e (5) a abordagem mais correta para florestas ombrófilas e semidecíduas do sudeste brasileiro é de um contínuo de distribuição de espécies. Os autores sugeriram que a definição de florestas atlânticas seja tão abrangente quanto das florestas amazônicas.

Como a nível nacional, também em São Paulo questiona-se a existência de um único domínio de florestas pluviais tropicais paulistas, extenso e contínuo, embora se reconheçam a existência de diferenciação fisionômica, com maior ou menor grau de decíduidade foliar, e diferenças na composição florística, devidas a gradientes climáticos, topográficos e pedológicos. Apesar de atualmente despidas de vegetação, as manchas de solos mais férteis e estruturadas do Brasil, as terras-roxas originárias de basalto e diabásio, sempre estiveram associadas a solos de florestas.

Diferenças ambientais, expressas em gradientes climáticos, topográficos e pedológicos, associados à configuração geológica e geomorfológica, ocasionaram mudanças na estrutura e composição florística das matas paulistas, incluindo “encraves” de cerrado até vegetação xerofítica sobre solos litólicos, pobres, ácidos e/ou com impedimentos físicos nocivos para o bom estabelecimento de árvores (Ab’Sáber 1970a).

No entendimento de Leitão Filho (1982, 1987), entre outros autores, o Estado possuiu originalmente dois tipos básicos de florestas tropicais: a mata atlântica e a mata de planalto ou floresta mesófila semidecídua, respectivamente conhecidas como floresta ombrófila densa, estendendo-se sobre o Planalto Atlântico paulista e Região Costeira e, no interior, revestindo grande parte da Depressão Periférica Paulista e Planalto Ocidental, as florestas estacionais semidecíduais, segundo sistema de classificação da vegetação brasileira de Veloso & Góes Filho (1982) e Veloso, Rangel Filho & Lima (1991). Warming (1904) reconheceu “duas” florestas driádicas no Estado, denominando-as de floresta pluvial tropical e floresta pluvial subtropical, em contato com as savanas (cerrados) e a vegetação das “montanhas altas”.

Salis, Sheperd & Joly (1995) compararam 26 áreas do interior de São Paulo, incluindo levantamentos da província atlântica e região metropolitana, concluindo que as “florestas de planalto” podem ser divididas em dois grupos: um mais homogêneo, ocorrendo em altitudes e climas mais frios e úmidos, a sul e leste do Estado (caso do Planalto Paulistano e rebordos da bacia de São Paulo) e outro ao interior, sob climas bem estacionais e quentes. No entanto, esses grupos florestais já haviam sido reconhecidos anteriormente por Eiten (1970), entre outros, definindo a floresta sempre-verde de planalto, em transição para as florestas mistas com araucária e florestas semidecíduas de planalto. Essas últimas corresponderiam ao segundo grupo detectado por Salis *et. al.* (1995), ocorrendo sob condições de clima mais seco, quente e mais sazonal do interior, em altitudes inferiores, ou a floresta estacional semidecidual de Veloso & Góes Filho (1982). Este fato também foi realçado por Ivanauskas (1970) e Scudeller, Martins & Sheperd (2001).

Ter-se-ia, então, três “matas atlânticas” paulistas: a floresta úmida da fachada atlântica (floresta pluvial tropical, mata atlântica senso estrito, floresta ombrófila densa); a floresta montana dos rebordos internos das serras costeiras (floresta pluvial subtropical, floresta sempre-verde-de-planalto, floresta ombrófila densa montana); e a floresta estacional ou atlântica do interior (floresta pluvial subtropical, floresta mesófila, floresta semidecidual de planalto, floresta estacional semidecidual). A composição e estrutura dessas florestas seriam consequência do gradiente climático abrupto oferecido pela fachada leste do Planalto Atlântico, gradual em direção ao interior, com estabelecimento de populações de espécies adaptadas aos climas montanos e/ou estacionais.

Os limites das três principais formações ou tipos florestais reconhecidos no Estado são tênues, em gradientes e mosaicos originais complexos. Seriam necessários anos de estudo para defini-los com relativa precisão, tarefa quase impossível devido às alterações decorrentes da ação antrópica que, mesmo negligenciadas, devem ser consideradas em análise de florestas no Estado. É inegável que estes tipos florestais fizeram parte de um único e extenso conjunto de florestas, hoje isolados e fragmentados pela ação do homem.

Parte II: A Reserva Florestal do Morro Grande: subsídios para o zoneamento e manejo

1. Localização, caracterização geral e diplomas legais

A Reserva Florestal do Morro Grande está totalmente inserida dentro do município de Cotia, região metropolitana de São Paulo. Abrange uma área de cerca de 10.870 ha, justo abaixo do Trópico de Capricórnio (23°27'S), aproximadamente entre os paralelos 23°35'-50'S e 46°50'-47°WG.

Situa-se a cerca de 34 km do marco zero da capital do Estado (SABESP 1997) estabelecendo limites com os municípios de Itapeverica da Serra, ao leste, com São Lourenço da Serra, ao sul, com Ibiúna, ao sudoeste, e com Vargem Grande Paulista, ao noroeste. Pode-se entendê-la como um pequeno anfiteatro voltado para a bacia de São Paulo, situado nos rebordos da Serra do Mar, sobre o antigo Complexo Cristalino do Planalto Atlântico. Os limites da RFMG coincidem com os da bacia do rio Cotia (bacia do Alto-Tietê), no seu trecho superior, limitando-se ao leste com a bacia do Guarapiranga (Ressaca e Embu-Mirim, alto-Pinheiros) e ao sudoeste com os principais afluentes do rio Sorocaba, os rios Sorocamirim e Sorocabuçu. Ao sul, nos contrafortes mais altos, limita-se com as cabeceiras e bacia do Rio Ribeira de Iguape (alto curso do rio São Lourenço - Laranjeiras) (FIGURA 14).

Localizada no Planalto de Ibiúna, nos limites com o Planalto Paulistano, a vertente do alto-Cotia drena preferencialmente para Norte, em direção à Bacia Sedimentar de São Paulo e à calha principal do rio Tietê, ao contrário da maior parte do Planalto de Ibiúna, que drena para oeste (Sorocamirim e Sorocabuçu) (Almeida 1956, 1964, Ponçano *et al.* 1981, Ross & Moroz 1991).

Genericamente, este pequeno “anfiteatro”, ou planalto elevado, apresenta dois desníveis principais, um interno, aproximadamente no centro da Reserva, próximo da Barragem do Reservatório Pedro Beicht, onde o rio Cotia se apresenta encachoeirado, com desníveis da ordem de 50-80m, após tornando-se quase meandrante até o reservatório Cachoeira da Graça. Não há levantamentos, em escala de campo, da geomorfologia local que permitam definir melhor o limite destes desníveis internos à Reserva do Morro Grande. Na Cachoeira da Graça, como o nome já indica, outro desnível, agora maior, da ordem de 100-150 m, estabelece o limite Norte da RFMG com o Planalto Paulistano. Deste trecho em diante, o rio Cotia apresenta trechos com curso meandrante, com várzeas muito antropizadas, até a confluência com o Tietê.

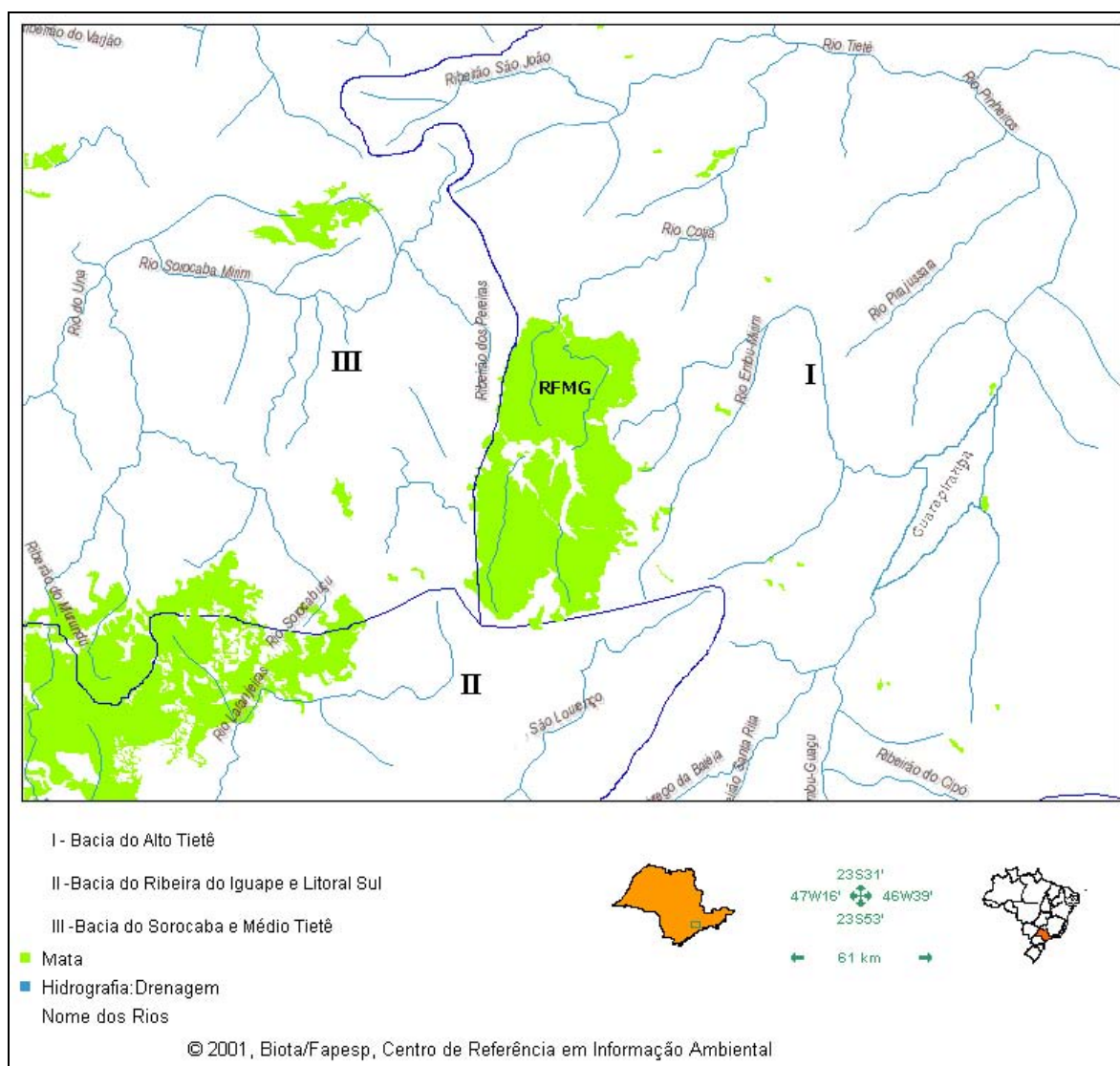


FIGURA 14. Bacias hidrográficas da RFMG e o seu entorno, sem escala. Fonte: Atlas Sinbiota (<http://sinbiota.cria.org.br/atlas/>), © 2001, Biota/Fapesp & Centro de Referência em Informação Ambiental, modificado.

Ao sul, nos limites com as cabeceiras do Rio Ribeira de Iguape, as florestas do Morro Grande se interligam com extensas áreas de florestas (FIGURA 15 e ANEXO 3), estendendo-se, com poucas e estreitas interrupções, até o Parque Estadual de Jurupará. Estabelecem ligações mais tênues, pois são interrompidas pela Rodovia Regis Bittencourt, com o Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Curucutú) e a APA Capivari-Monos, pelos divisores da bacia do Guarapiranga e do Ribeira de Iguape. Representam, assim, uma das maiores extensões de florestas contínuas remanescentes no Planalto Paulistano, em uma região de transição climática, geomorfológica e vegetacional.

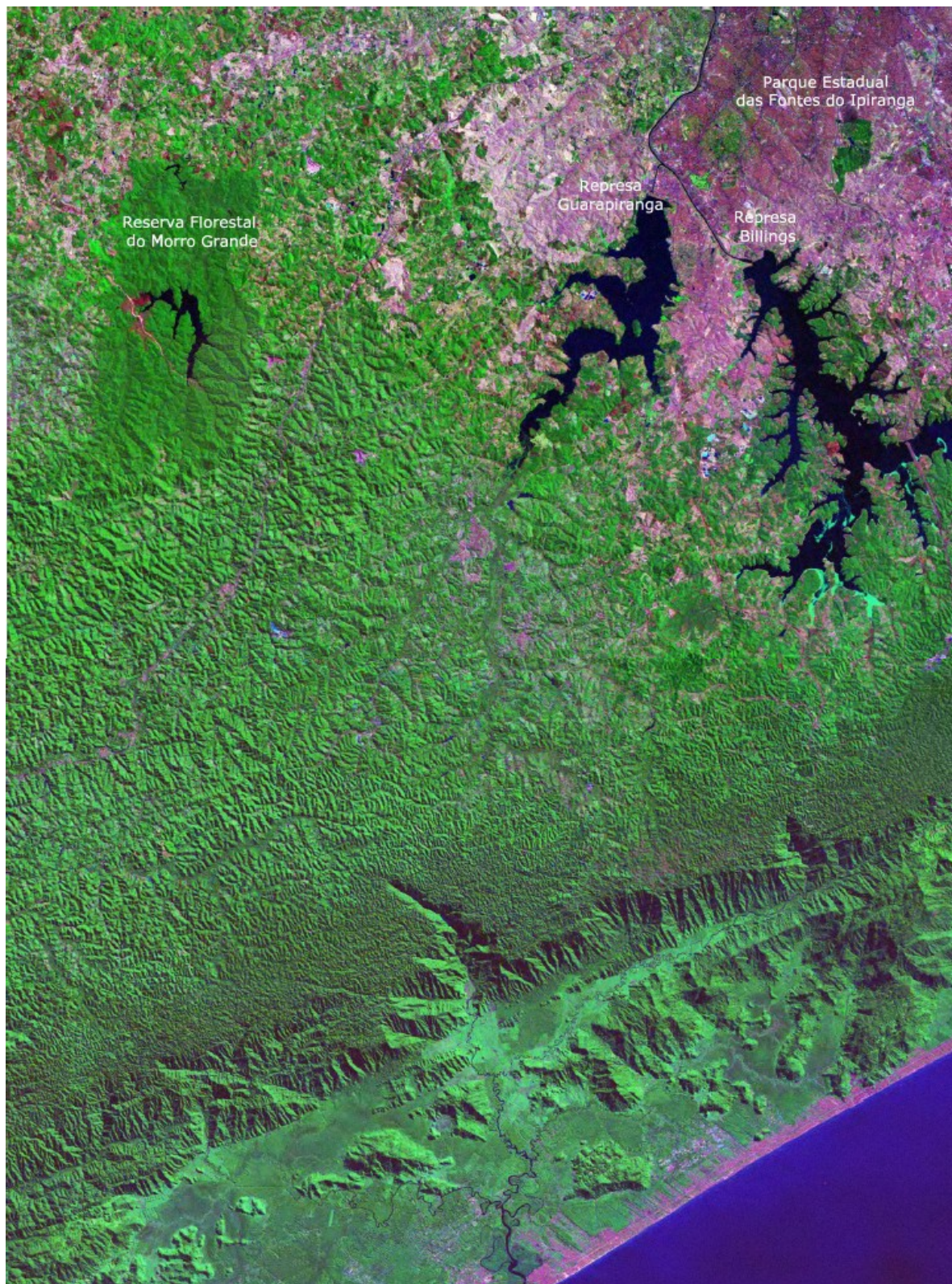


FIGURA 15. Imagem de satélite Landsat/NASA 1990 (disponível em <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl>, acesso em 2005). A Reserva Florestal do Morro Grande, nos mananciais da Zona Sul da Capital e as escarpas litorâneas.

A Reserva mantém o Sistema Produtor do Alto-Cotia, gerenciado pela SABESP, composto essencialmente por duas barragens (Pedro Beicht e Cachoeira da Graça), estação de tratamento e laboratórios de controle. Este sistema fornece água para cerca de 400-500 mil habitantes da Grande São Paulo.

A partir da capital paulista, o acesso principal se faz pela Rodovia Rodovia Raposo Tavares até o centro de Cotia e depois pelas estradas do Atalaia e do Morro Grande, passando por áreas hoje em acelerado e caótico processo de urbanização.

No entorno da RFMG, a sul ou ao fundo, localiza-se a Rodovia Régis Bittencourt e a leste o Rodoanel Mário Covas. Um trecho da Estrada de Ferro Sorocabana – Ligação Ferroviária Mairinque-Santos – corta, desde 1937, sua região sul, enquanto que uma linha do sistema de transmissão de energia elétrica da subestação de Ibiúna de FURNAS, construída nos anos oitenta, atravessa-a a sudoeste do Reservatório Pedro Beicht (SABESP 1997). Ultimamente discute-se a travessia de pequeno trecho, ao leste, por ramais do gasoduto Brasil-Bolívia, que poderá, se nada for feito, segmentar mais uma área dessa importante Reserva.

Aliada à construção da Barragem “Cachoeira da Graça”, entre 1914-1917 e, posteriormente, a Barragem “Pedro Beicht” (1927-1933), para armazenar e regularizar fornecimento de água à estação de tratamento, houve a desapropriação de antigas fazendas situadas na bacia de captação. Esta proteção da bacia hidrográfica, pelos divisores, permitiu a regeneração de antigas áreas de cultivos e/ou pastagens. Assim, hoje a Reserva é essencialmente composta por um mosaico de florestas secundárias em diferentes estádios de sucessão, a maioria com pelo menos mais de 70 anos de regeneração e outras ainda mais maduras, provavelmente por terem sido submetidas ao corte raso há muito tempo ou por serem remanescentes das antigas florestas locais.

A proteção das florestas das cabeceiras do rio Cotia remonta ao início do século XX, quando problemas de seca no Planalto Paulista, na década de 1910, e a poluição do rio Tietê levaram à decisão de se utilizar as águas da bacia do Cotia para abastecimento da população da cidade de São Paulo, já cogitado deste o século XVIII (SABESP 1997). No entanto, a Reserva Florestal do Morro Grande só foi estabelecida legalmente pela Lei Estadual 1.949, de 04 de abril de 1979, com destinação específica de preservação da flora e da fauna e de proteção aos mananciais.

Assim, a Reserva Florestal do Morro Grande foi criada no "local das matas que (...) envolvem as represas da Cachoeira das Graças e Pedro Beicht, situada nas bacias inferior e superior do rio

Cotia, no município de mesmo nome, com a destinação específica de preservação da flora e fauna e proteção aos mananciais" (Lei Estadual 1.949, de 4 de abril de 1979).

Dois anos depois, foi assinada a Resolução 02/1981, do CONDEPHAAT/SP (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado / Secretaria da Cultura do Governo do Estado de São Paulo), com o seu tombamento, considerando-a um "ecossistema digno de ser preservado quanto à sua cobertura florística, à fauna e aos seus mananciais, além de suas condições paisagísticas, topográficas e valores climáticos, constituindo conjunto de inegável interesse cultural e turístico do Estado de São Paulo". Com o tombamento, a RFMG não poderia ser mais alterada sem prévia autorização do CONDEPHAAT.

O tombamento teve como destinação específica a preservação do ambiente natural, quanto à sua flora, fauna e proteção dos mananciais. Ficaram de fora do tombamento as casas e instalações técnicas existentes. Em 1994 a Reserva Florestal do Morro Grande foi considerada área núcleo na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (FIGURA 2), assim recebendo um reconhecimento internacional pelos significativos serviços ambientais que propicia à cidade de São Paulo (Victor *et al.* 1998).

Compete ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo (SMA) a administração das Reservas Florestais Estaduais (Silva & Fornassari Filho 1992). No entanto, sendo a SABESP a principal usuária do manancial, está a seu encargo a administração direta, guarda e vigilância da Reserva (Brega Filho & Bombonato Jr. 1992).

Ressalta-se que “Reserva Florestal” é categoria de manejo provisória, tendo por objetivo a proteção dos recursos naturais para uso futuro, impedindo atividades de desenvolvimento até que se estabeleça a categoria adequada, definida a partir de um zoneamento ambiental (Silva & Fornassari Filho 1992). Após a aprovação e regulamentação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC, Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000) torna-se necessário o enquadramento da RFMG em categoria definitiva e mais apropriada.

2. Breve histórico de ocupação humana

Dentro dos domínios dos antigos ameríndios da região, as florestas da região do rio Cotia podem estar sendo manejadas desde antes da colonização do Brasil. No entanto, impactos mais severos só vieram a ocorrer depois, principalmente a partir do século XVII (Dean 1995, SABESP 1997). Nessa época, a ocupação do território paulista era feita pelas bandeiras à procura de ouro, pedras preciosas e mão de obra indígena para trabalho escravo, propiciando o estabelecimento de vilas, com a criação extensiva de gado e produção agrícola de consumo (Petroni 1956, Dean 1995).

Cotia foi importante acesso e ponto de abastecimento entre a cidade de São Paulo e o interior paulista em direção a São Roque, Sorocaba (Ipanema) e Itu, além de constituir um dos mais antigos caminhos indígenas de terra batida (peabiru), aproveitado pelos colonizadores como acesso por terra para Curitiba e Rio Grande do Sul. Este caminho era chamado pelos jesuítas de “caminho de São Tomé” (Oka 2005). Foi nesse caminho que se perdeu o naturalista Carl von Martius, em 1823, entre Cotia e São Roque. Menos de 200 anos após o início da colonização européia do Estado, já se reconhecia a Freguesia de Nossa Senhora do Monte Serrat de Cotia (1723), elevada a Vila em 1856 e a município em 1906.

No início do século XX, a região de Cotia fazia parte do “cinturão caipira” da cidade de São Paulo. Predominavam propriedades agrícolas de médio porte (60-240 ha), pertencentes em grande parte a luso-brasileiros, onde predominou a agricultura itinerante, além da extração de lenha e madeira (Seabra 1971). Cultivava-se principalmente milho, feijão e batata, mas as áreas agrícolas representavam menos de 10% das terras. Boa parte destas (ca. 60%) era mantida sob forma de capoeiras (terras em pousio para agricultura) ou então como áreas de pastagem, cujo porte médio dos rebanhos era de 25 a 100 cabeças (SABESP 1997). Com o desgaste dos solos e o desenvolvimento de um cinturão hortigranjeiro no entorno da cidade de São Paulo, houve uma proletarianização generalizada da região e uma política até hoje dominada por “coronéis”, donos e grilheiros de terras.

Os japoneses, a partir de 1913 e 1914, trouxeram um novo impulso à agricultura regional, graças à introdução de novas técnicas de cultivo (Seabra 1971). A batata foi cultura importante, que perdurou até a década de 1930, entrando depois em declínio, embora os japoneses tenham mantido tradicionalmente grande parte da atividade agrícola regional, notadamente a produção de flores e de hortifrutigranjeiros.

As décadas de 1930 e 1940 impulsionaram a utilização de recursos florestais na região do entorno da cidade de São Paulo, devido ao crescimento urbano e às restrições comerciais impostas pela Segunda Guerra Mundial. Este período coincide com a construção da Estrada de Ferro Sorocabana – Ligação Ferroviária Mairinque-Santos (1927-1937), que corta a parte sul da RFMG, facilitando o escoamento de carvão.

Entre as décadas de 1940 e 1970, a região teve novo impulso agrícola, graças à organização da Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), fundada por japoneses, para a comercialização de produtos agrícolas e o fornecimento de orientação técnica aos produtores rurais. O desmantelamento e falência da CAC, na década de 1980, desestruturaram esse sistema fazendo com que os agricultores perdessem poder competitivo junto ao mercado e a agricultura local entrasse em novo declínio.

Por este histórico de ocupação, grande parte das florestas atuais da região de Cotia estabeleceu-se apenas após um período de devastação, com extração de madeira para fins energéticos, de pastagens e de cultivos esparsos. Setzer (1946) relatou a devastação das matas da Graça no início do século passado, para extração de carvão. Segundo Seabra (1971) houve um abandono dessas áreas aproximadamente 50-60 anos antes, atualmente mais de 80 anos. Algumas áreas foram completamente devastadas e cultivadas, outras foram abandonadas após intensa perturbação e algumas manchas de floresta permaneceram relativamente pouco perturbadas, principalmente em regiões mais altas, nos topos de morros e ao longo dos rios. Os remanescentes florestais desta fase de destruição teriam sido a matriz natural que proporcionou a regeneração das florestas da RFMG, após a proteção das cabeceiras do rio Cotia.

Atualmente o uso das terras tem deixado de ser agrícola e a especulação imobiliária, para uso urbano e industrial, tem causado uma nova onda de destruição das florestas remanescentes, pela falta de controle e de fiscalização por parte do poder público, tanto municipal como estadual.

3. Geologia

O levantamento de dados geológicos feito pela combinação de levantamentos de campo com informações obtidas em mapas e levantamentos geológicos e geotécnicos, foi previamente executado na região de estudo e adjacências por Silva (2003), servindo como base para esta caracterização.

Considerando-se os levantamentos de cunho regional, em pequena escala, foi utilizado o mapa geológico do Estado de São Paulo em escala 1:500.000 (Almeida *et al.* 1981). Levantamentos geológicos e geotécnicos existentes para esta região são escassos e de larga escala, mesmo considerando a importância e complexidade da Região Metropolitana de São Paulo. O principal registro cartográfico existente, um mapeamento em escala 1:100.000 (Emplasa 1980), foi utilizado como mapa-base, a partir de sua digitalização. O trabalho de Almeida *et al.* (1981) serviu de base para compilação do mapa geológico ilustrativo apresentado (FIGURA 16).

Nos levantamentos de campo executados por Silva (2003) foi possível extrair informações acerca de diferentes litologias e estruturas das rochas, bem como coletar amostras para análise petrográfica e estudos geoquímicos futuros (Metzger *et al.* 2006). Devido à profunda alteração intempérica nessa região, não são frequentes as exposições de rochas sãs ou semi-alteradas e não existem afloramentos contínuos por grandes extensões (Silva & Simões 2002).

O elemento tectônico mais importante na região é a existência de um conjunto de falhamentos sub-verticais de 60 a 90° (Hasui 1975), denominados zonas de cisalhamento dúcteis (Ramsay & Huber 1983), ocorrendo em grande quantidade no sudeste brasileiro. São estruturas grandes, com centenas de quilômetros de extensão, com espessuras que podem atingir centenas de metros. As principais zonas de cisalhamento da região são Taxaquara e Caucaia, sendo que a falha de Caucaia corta o Morro Grande diagonalmente na sua região norte (FIGURA 16). Possui orientação NE-SW, acompanhando a principal foliação regional, com uma largura aproximada de trezentos metros. A influência deste cisalhamento pode ser vista em afloramentos, afetando, por exemplo, os corpos graníticos expostos (Simões & Silva 2001). O fraturamento e a foliação têm um importante papel no condicionamento da drenagem, principalmente nos níveis hierárquicos mais baixos (cursos d'água de 1ª e 2ª ordem). Por outro lado, alguns cursos d'água são, em parte, controlados pelas intrusões graníticas (Hasui 1975).

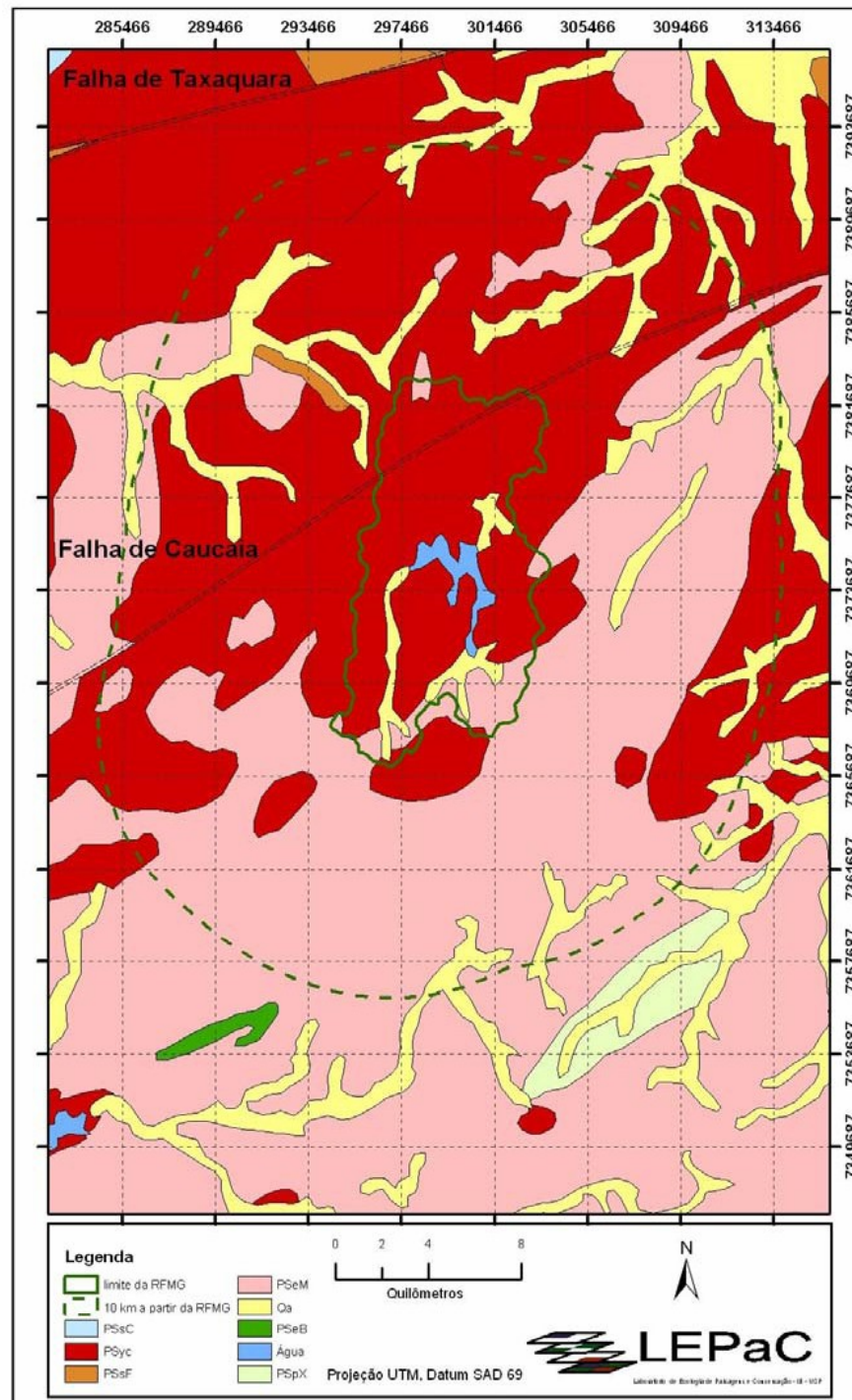


FIGURA 16. Trecho do mapa geológico do Estado de São Paulo, incluindo a Reserva Florestal do Morro Grande e entorno (adaptado de Almeida *et al.* 1981).

Cont. FIGURA 16.

Legendas (em negrito formações ocorrentes na RFMG):

Eon Criptozóico-Era Proterozóica-Período Proterozóico Superior (1.000 a 570 milhões de anos)

Grupo Açungui

Complexo Pilar (PSP)

PSPX - quartzo-mica xistos, biotita-quartzo xistos, muscovita-quartzo xistos, granada-biotita xistos, xistos grafitosos, clorita xistos, sericita-biotita, talco xistos, magnetita xistos e calcoxistos com intercalações subordinadas de filitos, quartzitos, mármore, calcossilicáticas e metassiltitos.

Complexo Embu (PSE)

PSEM - Migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico ou anfibolítico; migmatitos homogêneos variados, predominando os de natureza homofânica, oftalmítica e facoidal;

PSEB - com ocorrência subordinada de corpos metabásicos

Grupo São Roque (PSS)

PSSC - calcários dolomíticos, calcíticos e hornfels calcossilicáticos em auréolas termo-metamórficas;

PSSF - filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos em sucessões rítmicas, incluindo subordinadamente metassiltitos e quartzo xistos, micaxistos e quartzitos.

Suítas Graníticas Sintectônicas

Fácies Cantareira (PSYC) - Corpos para-autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfirítica freqüente; contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.

Eon Fanerozóico-Era Cenozóica-Período Quaternário-Época Holoceno (1,8 m.a →)

Sedimentos aluvionares Qa - Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços.

A zona de cisalhamento Taxaquara determina a separação de dois grandes compartimentos: o Conjunto São Roque (ao norte) e o Conjunto Paranapiacaba (ao sul), permeados por rochas sedimentares cenozóicas. A Reserva Florestal do Morro Grande situa-se no Conjunto Paranapiacaba, constituído principalmente pelo Complexo Embu (Almeida *et al.* 1981) e corpos graníticos intrusivos. No Complexo Embu predominam gnaisses e migmatitos, de médio a alto grau de metamorfismo. Em menor quantidade, ocorrem anfibolitos, mármore e quartzitos.

Esta unidade litológica sofreu, posteriormente, a intrusão de corpos graníticos. O caráter intrusivo dos granitos dessa região foi discutido por Hasui (1975), considerando especificamente os corpos graníticos do Morro Grande e do Morro Tico-Tico, situados na região de Caieiras,. Estes corpos granitoides cobrem, aproximadamente, 75% da Folha São Roque, ocorrendo principalmente ao norte da Zona de Cisalhamento de Caucaia. Com tamanho bastante variado, os granitos e granitoides cortam as demais unidades discordantemente, constituindo-se em corpos de dimensões variadas e formas irregulares. Na Folha São Roque, os maciços graníticos mais expressivos em dimensão são os de Jurupará e Caucaia, os quais são truncados pela Zona de Cisalhamento de Caucaia (Hasui 1975).

Esses corpos podem ser sin ou pós-tectônicos. Os corpos sin-tectônicos, mais antigos, representam a maioria do magmatismo granitóide presente no embasamento paulista (Almeida *et al.* 1981) e foram intrudidos durante o funcionamento das grandes zonas de cisalhamento, imprimindo evidências de foliação e deformação nas rochas graníticas. A deformação foi responsável por formas alongadas e elipsoidais destas intrusões, cujo eixo maior acompanha a direção dos principais cisalhamentos. Os corpos pós-tectônicos, mais recentes, foram intrudidos após o funcionamento das zonas de cisalhamento, não possuindo evidências de deformação. Estes últimos são, portanto, rochas ígneas *stricto sensu*, pela ausência de estruturas relacionadas ao metamorfismo (Catharino, Metzger & Alves 2004, Metzger *et al.* 2006).

Coberturas cenozóicas compostas de material inconsolidado, em particular depósitos aluvionares, ocorrem ao longo das principais drenagens e nos depósitos coluvionares em vertentes. De maneira geral podem ser caracterizados quatro conjuntos distintos de rochas da região: a) rochas migmatíticas, b) rochas graníticas, c) rochas miloníticas e d) aluviões quaternários (Silva 2003):

a) Rochas migmatíticas (Complexo Embu). Os migmatitos são difíceis de caracterização, pois o paleossoma, de natureza xistosa, normalmente está fortemente alterado, observado quase sempre

nos horizontes C pedológico, por meio de minerais primários e estruturas reliquias (foliação). Devido à alteração, sua cor adquire tons avermelhados, sendo originalmente cinza-claro a preta. A foliação, se perceptível, é definida principalmente por bandamento, com alternância de faixas quartzo-feldspáticas e micáceas. O paleossoma compõe-se de quartzo, biotita e muscovita, em quantidades variáveis. As micas presentes são a muscovita e a biotita. Com ocorrência menos freqüente, observam-se porções de neossoma, constituídos por corpos de coloração branca a cinza-claro, contrastando com as cores mais escuras do paleossoma, compostos basicamente de quartzo e feldspato (oligoclásio e microclina).

b) Rochas graníticas – De maneira geral são rochas mais fáceis de serem reconhecidas, estando mais preservadas dos processos de intemperismo. Ocupam topografia íngreme, como morros de topos alongados em cotas de até 1.060 m. Os corpos graníticos ocupam porções mais declivosas e elevadas da RFMG, embora não como critério absoluto. Raramente ocorrem afloramentos *in situ*, sendo mais comum apresentarem-se como grandes matacões fora de sua posição geométrica original. Em primeira análise, pode-se supor que estes corpos graníticos não possuem estruturas metamórficas (foliações) e que são pós-tectônicos, porém, análises detalhadas constatarem que a deformação tem um comportamento heterogêneo e está concentrada em pequenas partes do corpo granítico (Silva & Metzger 2005). Considerando-se a análise macroscópica, a maioria dos corpos graníticos possui textura equigranular, tendo como principais constituintes minerais quartzo, feldspatos (plagioclásio e microclíneo) e biotita. A granulação é média a grosseira e a coloração, em amostra de mão, é cinza clara, passando a bege, creme ou avermelhada, quando alterada. Efeitos de metamorfismo de contato, próximo aos limites das rochas encaixantes, não foram encontrados por Silva (2003), mas citados na literatura regional.

c) Faixas miloníticas – Constitui uma unidade formada por milonitos, filonitos e ultramilonitos, rochas características do produto da movimentação da Zona de Cisalhamento Caucaia. Essas rochas apresentam-se bandadas com os minerais básicos, como quartzo e feldspato, tendo forma bastante alongada; possuindo foliação verticalizada bastante contínua.

d) Aluviões quaternários – Os depósitos aluvionares acompanham as principais drenagens existentes. Na Reserva ocorrem em pequenas planícies inundacionais, com material inconsolidado característicos de solos hidromórficos. Dados obtidos em superfície e a partir de trado indicam sedimentos bastante argilosos e com elevada consistência e plasticidade (Metzger *et al.* 2006). É deste material que se serviam as olarias outrora existentes na região da Reserva.

4. Geomorfologia e relevo

Para a caracterização regional do relevo utilizaram-se o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, em escala 1:1.000.000 (Ponçano *et al.* 1981), e o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, em escala 1:500.000 (Ross & Moroz 1997).

Em escala local, as principais informações morfométricas do relevo da região foram analisadas a partir de cartas topográficas 1:10.000 do Instituto Geográfico e Cartográfico do Governo do Estado de São Paulo por Silva (2003). Essas cartas foram digitalizadas com um *scanner* A0. No programa ArcViewTM 8.3 foram digitalizadas as curvas de nível (5 em 5 m), obtendo um Modelo Numérico do Terreno. A partir deste modelo, foram gerados os mapas de hipsometria, declividades e orientação de vertentes aqui apresentados (Catharino, Metzger & Alves 2004, Metzger *et al.* 2006).

Segundo a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo de Almeida (1976) e Ponçano *et al.* (1981), a região da Reserva Florestal do Morro Grande está inserida no Planalto de Ibiúna, justo no limite, a oeste, com a Morraria do Embu, pertencente ao Planalto Paulistano.

O Planalto de Ibiúna é uma pequena unidade do relevo paulista compreendida entre a Serra de Taxaquara e a zona serrana de São Roque, ao norte, e a Serra de Paranapiacaba, ao sul. Trata-se de um planalto maturamente dissecado, onde as serras mais altas atingem cerca de 1.100 m de altitude, e os vales estão entre 850 e 900 m (Ponçano *et al.* 1981), apresentando relevo suave, com morros que mal ultrapassam uma centena de metros, entremeados por relevos salientes, testemunhos de superfícies mais antigas. Ross & Moroz (2002) dividiram o Planalto de Ibiúna em um trecho de terras altas e de terras baixas, acima e abaixo de 850 m.

Segundo Ponçano *et al.* (1981), a área da Reserva apresenta predominância de relevos de degradação em planaltos dissecados, sendo grande parte sob forma de morrotes alongados e espigões (FIGURA 17, 234), na região leste; ou de morros com serras restritas (FIGURA 17, 245) nas bordas oeste, onde estão as cabeceiras dos rios Sorocamirim e Sorocabuçu. No seu limite sul, na divisa com a bacia do Rio Ribeira de Iguape, observa-se um trecho de relevo em escarpas festonadas (FIGURA 17, 521).

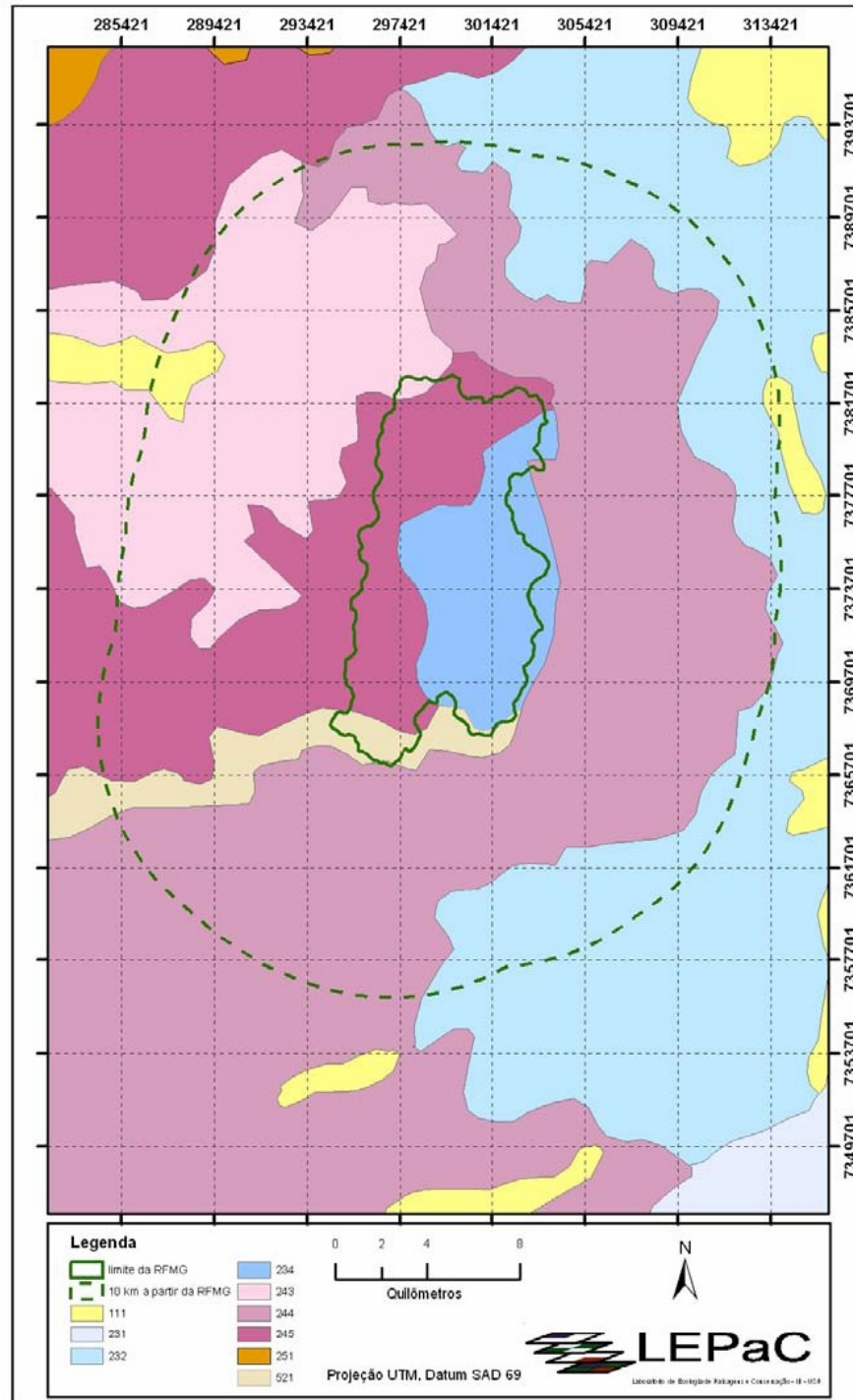


FIGURA 17. Trecho do mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, incluindo a Reserva Florestal do Morro Grande e entorno (adaptado de Ponçano *et al.* 1981).

FIGURA 17. Cont.

Legenda (em negrito relevos de ocorrência na RFMG):

1. Relevos de Agradação

1.1. Continentais

111. Planícies Aluviais – terrenos baixos mais ou menos planos junto às margens dos rios sujeitos a inundações periódicas.

2. Relevos de Degradação em planaltos dissecados

2.3. Relevos de Morrotes (predominam declividades médias a altas – acima de 15% e amplitudes locais inferiores a 100 m)

231. Morrotes baixos - relevo ondulado, onde predominam amplitudes locais < que 50 m. Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça, vales fechados a abertos, planícies aluviais interiores restritas. Presença eventual de colinas nas cabeceiras dos cursos d'água principais.

232. Morrotes alongados paralelos - topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo ou treliça, vales fechados.

234. Morrotes alongados e espigões - predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados.

2.4. Relevo de Morros (predominam declividades médias a altas, acima de 15%, e amplitudes locais de 100 a 300 m)

243. Mar de Morros - topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Constitui, geralmente, um conjunto de formas em “meia laranja”;

244. Morros paralelos - topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça a localmente sub-dendrítica, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas.

245. Morros com Serras Restritas - morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas;

2.5. Relevo Montanhoso (predominam declividades médias a altas – acima de 15% e amplitudes locais acima de 300 m).

251. Serras Alongadas - topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo, vales fechados.

5. Relevos de transição

5.2. Escarpas (predominam declividades altas – acima de 30% - amplitudes > que 100 m)

521. Escarpas festonadas - desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados.

As altitudes na RFMG estão compreendidas entre 860 e 1.075 m, resultando numa amplitude máxima de 215 metros (FIGURA 18). As maiores altitudes são observadas na região sul, cabeceiras dos rios Cotia e Capivari, e a oeste, nas cabeceiras do Sorocamirim e Sorocabuçu. As menores elevações concentram-se na porção norte da RFMG. As altitudes inseridas entre 900 e 1.000 m englobam 86,13% da área total, sendo que apenas 4,42% estão em altitudes superiores a 1.000 m (FIGURA 18).

A maior parte da RFMG (98,28%) apresenta declividade abaixo de 25 graus e apenas 1,72% está inserida em declividades entre 25 e 30 graus (FIGURA 19).

As orientações de vertente na RFMG estão bem divididas entre as classes Norte, Leste, Sul, Oeste e Plano (FIGURA 20) (Catharino, Metzger & Alves 2004, Metzger *et al.* 2006).

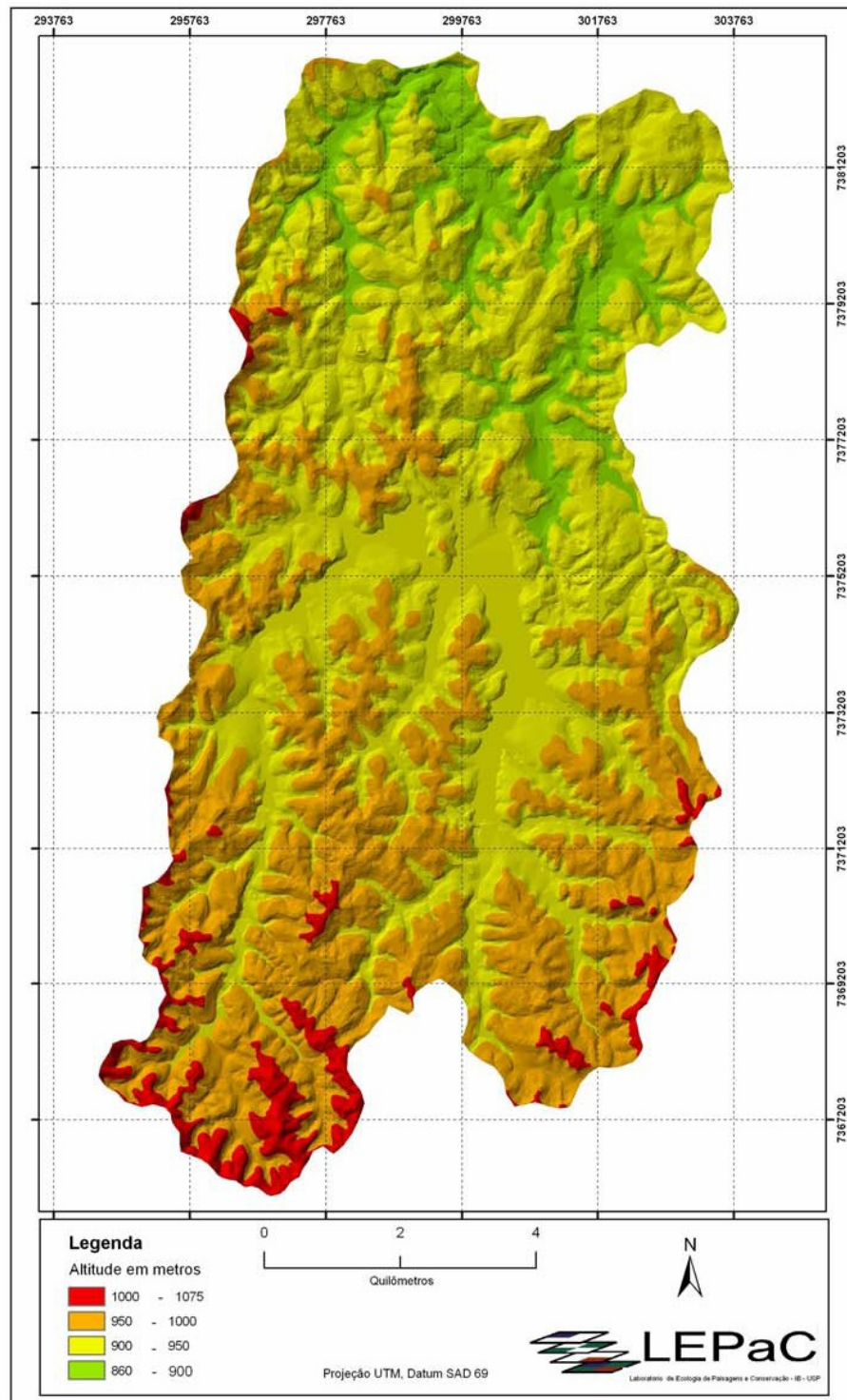


FIGURA 18. Relevo da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.

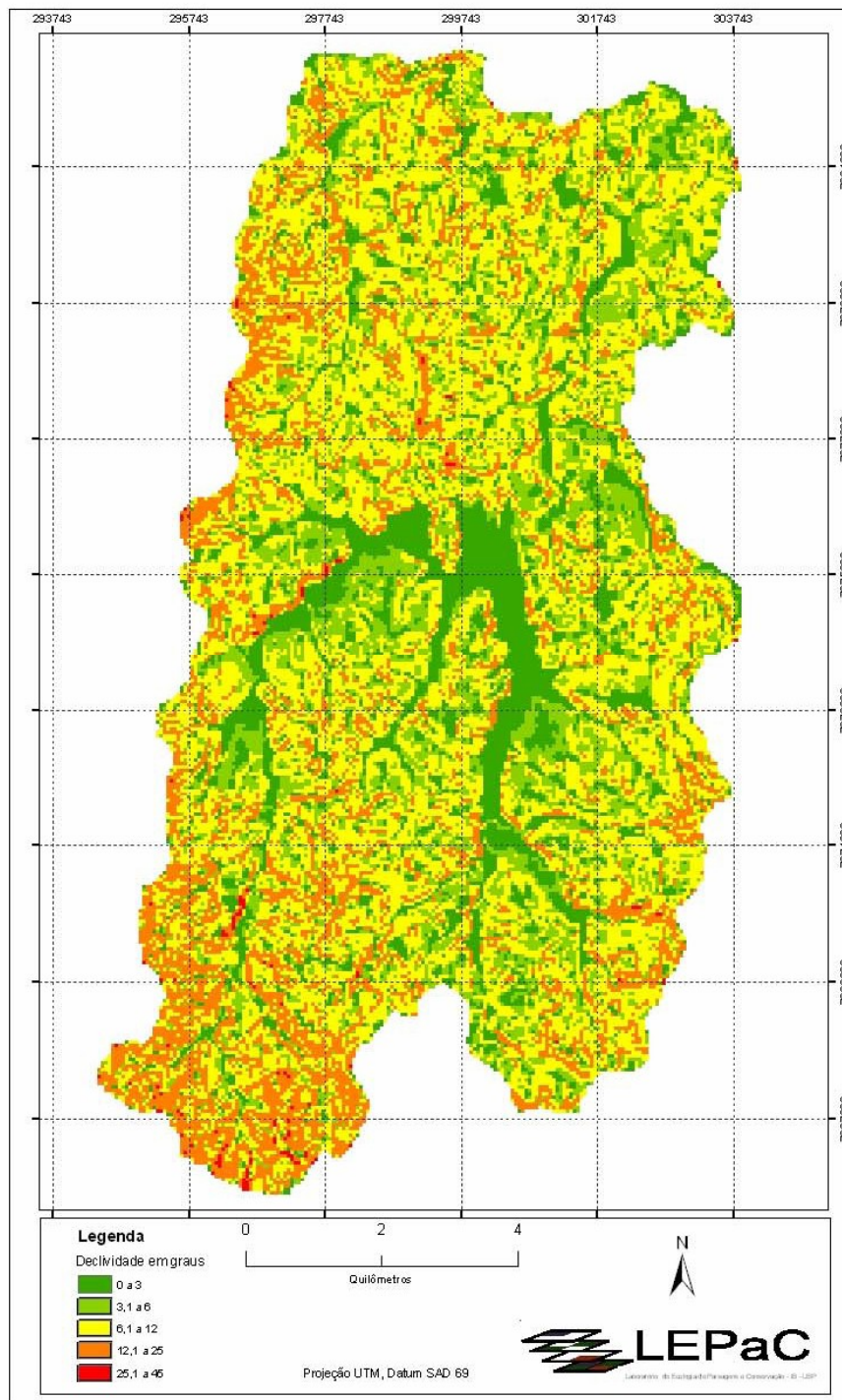


FIGURA 19. Declividades da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.

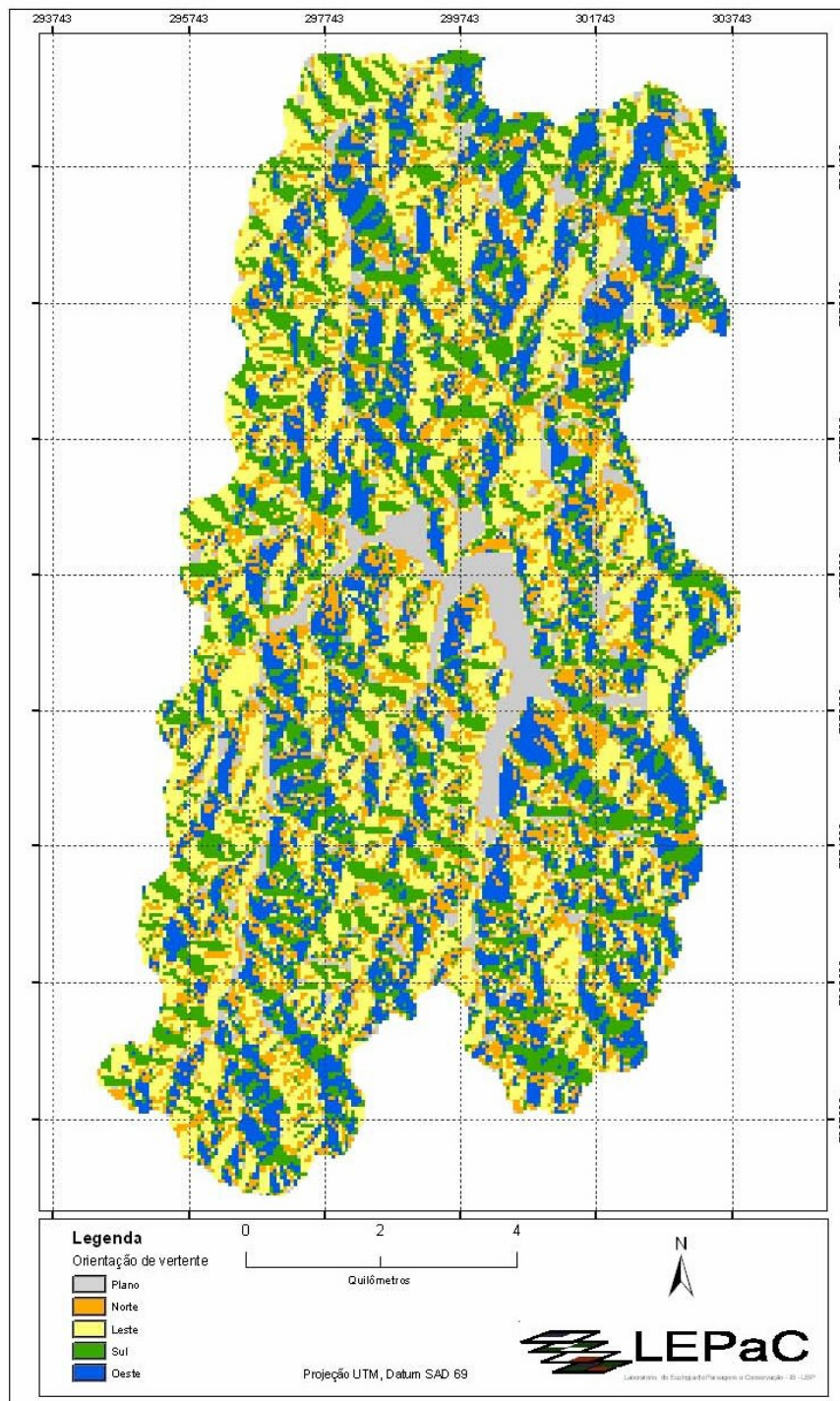


FIGURA 20. Orientação das vertentes da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.

5. Solos (pedologia)

Na Região Metropolitana de São Paulo e adjacências, a maioria dos estudos que tratam da caracterização e evolução dos solos nos terrenos de idade pré-cambriana está mais direcionada para as questões geotécnicas (Vargas 1981, Bandini 1992, Godoy 1992) ou agronômicas (Setzer, 1951, 1955, 1956a, 1956b). Os primeiros consideraram a diferenciação usualmente utilizada em Geotecnia entre solos superficiais (horizontes A e B pedológicos) e os solos de alteração (horizonte C pedológico) e os segundos demonstram a influência antrópica sobre os solos.

Tendo em vista que o objetivo principal deste trabalho não se prendeu à compreensão de possíveis fatores do solo atuantes na determinação de comunidades vegetais “azonais”, ou atípicas para a bioregião, esta revisão dos solos regionais teve um caráter geral, resultante de pesquisa bibliográfica, embasando o reconhecimento, na área, dos diferentes tipos gerais de solo. Como base para o entendimento dos solos da região, ressalta-se a natureza do substrato sobre o qual evoluiu, em escala geológica, a vegetação e os solos regionais, normalmente rochas ígneas eruptivas ou metamórficas antigas, e a atuação dos climas pretéritos.

5.1. Os grandes grupos de solos regionais

Setzer (1955, 1956a, b) estudou os solos do “Cinturão Verde” da cidade de São Paulo, denominação muito em voga, devido a políticas da década de 1950, de que toda a cidade deveria ser circundada por uma larga e densa faixa de hortas e chácaras, para que os paulistanos tivessem suprimentos diários de horti-fruti-granjeiros frescos, abundantes e baratos. Seu trabalho visou, sobretudo, orientar técnicas agronômicas para melhor conservação e manejo do solo, com o intuito de melhorar a produtividade agrícola.

Questionando a não existência real deste cinturão verde produtivo, em volta da cidade, ponderando que a cidade tinha um grande mercado consumidor, Setzer (1955) afirmou que isto não ocorria dado um “empecilho poderoso”: os solos da região eram pobres e ácidos, apesar de possuírem características físicas razoáveis a boas.

Este seria o obstáculo principal para o desenvolvimento de uma agricultura produtiva no “cinturão verde”. Destacou, ainda, o manejo inadequado destes solos, como a falta de aplicação de calcário, que hoje é técnica corriqueira e relativamente barata, na época não, que amenizaria a acidez natural dos solos e, também, a falta de aplicação de esterco, devido à inexistência da pecuária na região,

não havendo minhocultores à época. Como outro empecilho, alega a falta de água abundante para irrigação.

Setzer (1955) dividiu os solos do “cinturão verde” em oito grupos, ocorrendo no Morro Grande solos dos grupos 20 e 21, em pequena monta, e dos grupos 1, 3 e 4. Os dois primeiros denominados solos de baixada e, a partir do tipo 3, solos de terrenos drenados ou fora das baixadas:

1. Solos de várzeas úmidas (solos do grupo 20)
2. Solos de várzeas enxutas (grupo 21)
3. Solos gerados por argilitos arenosos terciários (grupo 17)
4. Solos gerados por arenitos argilosos terciários (grupo 18)
5. Solos de gnaisses e granitos (grupo 1)
6. Solos de rochas semelhantes, menos ácidas (grupo 2)
7. Solos de quartzitos e quartzoxistos (grupo 3)
8. Solos de micaxistos e filitos (grupo 4)

Setzer (1955) apresentou a descrição físico-química de 24 tipos de solos, reunidos nos oito grupos citados acima. Esta forma de classificação dos solos foi amplamente utilizada no Estado e tem um caráter bastante didático (Setzer 1949).

Os solos do grupo 1, predominantes na RFMG, foram divididos em quatro tipos: a) rasos originários de granitos; b) rasos originários de gnaisses ácidos; c) profundos originários de granitos e d) profundos originários de gnaisses ácidos. Na RFMG os solos são em geral rasos, às vezes com afloramento de rochas.

Os do grupo 2, também divididos por Setzer (1955) em quatro tipos, destacada a ocorrência na região apenas do tipo 2a, originado de gnaisses micáceos e biotíticos. Tanto este como outros do grupo 1 são apelidados de “massapés”, às vezes vermelhos ou amarelos ou até cinzentos, nas fraldas de morros com maior declividade, como na Serra da Cantareira e, talvez, na RFMG.

Dos grupos 3 e 4 destacam-se os “salmourões” (grupo 3) e os “massapés” (grupo 4). Os primeiros seriam arenosos e originários de quartzitos e quartzoxistos, respectivamente, e os do grupo 4, de dois tipos, praticamente sem areia, originários de micaxistos (4a), comuns na bacia de São Paulo, e

o segundo tipo, originário de filitos claros (4b), ocorre na periferia de São Paulo, podendo incluir segmentos pequenos da RFMG.

Dos solos do grupo 20, várzeas úmidas, cinco tipos são descritos : a) solos argilosos claros, pobres em húmus, localmente conhecidos por “taguás”; b) solos argilosos escuros, com bastante húmus, localmente apelidados de “tabatinga”; c) solos argilosos escuros, com bastante húmus, contendo mica; d) solos argilosos negros, muito ricos em húmus e e) solos turfosos (carbono total acima de 10%).

Os do grupo 21, também de várzeas, diferenciam-se pela tonalidade: enquanto os do grupo 20 são pretos ou bem escuros, os do grupo 21 são cinzentos, às vezes com tons amarelados, acastanhados ou rosados. Setzer (1955) também distingue cinco tipos, citando três de ocorrência no cinturão verde, todos argilosos, sendo: (a) claros e pobres em húmus, também denominados popularmente por taguá; (b) mais escuros, até 5-6% de húmus, ou “tabatinga”, e (c) mais escuros, contendo micas, nas regiões encravadas no complexo cristalino.

Os solos dos grupos 17 e 18 são aqueles originários de argilitos e arenitos terciários, portanto não presentes na RFMG, ocorrendo nas encostas de colinas e morros, notadamente na Bacia Terciária de São Paulo, denominados popularmente de “catanduvás” e “massapés”.

A atuação de climas passados sobre as características físicas e químicas dos solos da região e sua degradação pelo homem, foi discutida por Setzer (1956b). Ressaltou a presença de concreções e capas limoníticas ricas em ferro, na cidade e arredores, como resultante de severos climas tropicais passados, atualmente similares aos climas do Triângulo Mineiro, mais sazonais e quentes, assim como a acidez natural elevada da maioria dos solos descritos.

Destes tempos para cá teríamos presenciado o abrandamento contínuo da estiagem até que a ação humana, devastando matas de todo o sul do Brasil, estaria fazendo o clima evoluir em sentido contrário, assim como alterando rapidamente as características químicas e físicas dos solos (Setzer 1946, 1949, 1951). Como há carência de dados de séries climáticas que comprovem essas tendências, as observações ainda têm caráter de hipóteses, a serem esclarecidas melhor.

No entanto, com relação à vegetação, Setzer (1951) realça a degradação ampla dos solos da região, com o desmatamento para fins energéticos e formação de pastagens pobres, onde apenas uma vegetação rústica e agressiva, de caráter campestre, consegue se estabelecer após anos de

abandono, notadamente nas áreas frequentemente submetidas a incêndios, e em relevos movimentados da periferia de São Paulo.

5.2. Os grandes grupos de solos locais

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Oliveira *et al.* 1999), são encontrados na Reserva Florestal do Morro Grande e entorno os latossolos vermelho-amarelos, argissolos vermelho-amarelos e cambissolos háplicos (FIGURA 21).

Os latossolos representam um agrupamento com horizonte B latossólico e evolução muito avançada, com atuação expressiva do processo de latolização, com intemperização intensa de minerais primários, concentração relativa de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio.

Os argissolos apresentam horizonte B textural, com argila de atividade baixa e evolução avançada, com atuação incompleta de processo de ferralitização, em conexão com paragênese caulínica-oxídica ou virtualmente caulínica, na vigência de mobilização de argila da parte superficial, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial. Estes solos eram conhecidos anteriormente como Podzólico Vermelho-Amarelo, parte das Terras Roxas Estruturadas e similares, Terras Brunas, Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro.

Os cambissolos pertencem ao grupo de solos pouco desenvolvidos, com horizonte B incipiente. São de pedogênese pouco avançada, evidenciada pelo fraco desenvolvimento da estrutura do solo, ausência ou quase ausência de estrutura, croma mais forte, matizes mais vermelhas, ou conteúdo de argila mais elevado que os horizontes subjacentes.

Uma melhor caracterização dos principais solos locais foi fornecida por Simões & Silva (2001), Catharino, Alves & Metzger (2004) e Metzger *et al.* (2006), para a RFMG e entorno.

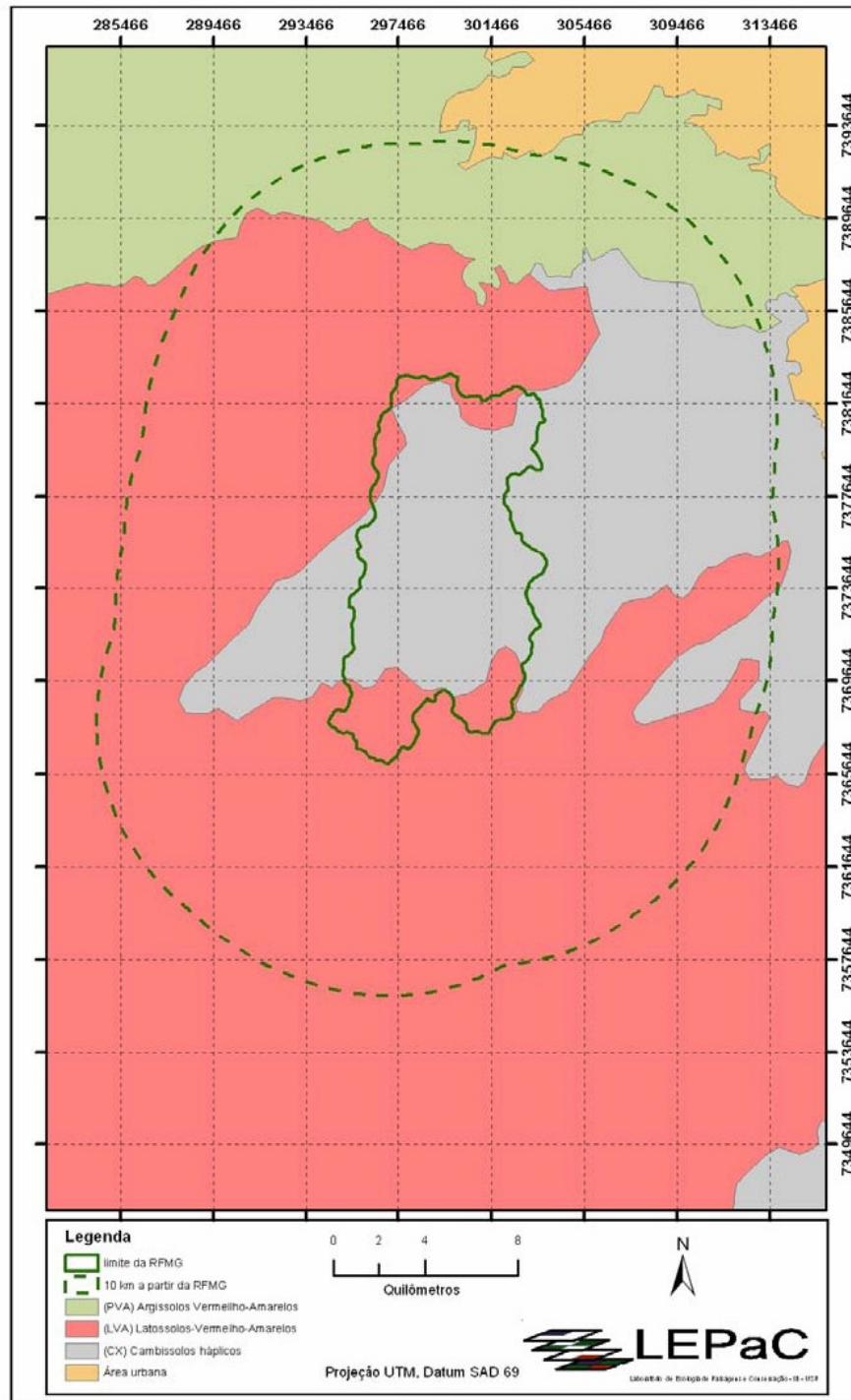


FIGURA 21. Trecho do mapa pedológico do Estado de São Paulo, incluindo a Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP (RFMG) e entorno considerado (adaptado de Oliveira *et al.* 1999).

6. Clima

6.1. Material e métodos

A clima foi analisado com base em dados resultantes da revisão bibliográfica e pela análise dos dados de precipitação pluviométrica registrados pela SABESP, no período de 1960 e 2002.

Na análise desses dados, observou-se a falta de dados de temperatura para a Reserva florestal do Morro Grande. Assim, extrapolamos uma curva de temperaturas elaborada com base em médias ponderadas dos períodos de 1916-1921 e 1927-1944, apresentados por Setzer (1949), para dados pluviométricos completos da SABESP, entre 1960-2002, obtendo-se climadiagramas de Walter, para a média e anos mais ou menos chuvosos, pelo programa ECD versão 2.0 (Haase 2002). Parte desses é apresentada: um ano seco (1964), tres anos chuvosos com características diferentes (1960 com déficit em julho, 1965 sem déficit e 1983, muito chuvoso, com déficit em agosto) e um ano com precipitação baixa, quase sem déficit (1970).

Para efeitos de comparação utilizou-se notadamente os dados fornecidos por Santos & Funari (2002), referentes a registros para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) (ca. 800 m.s.m., latitudes similares a RFMG, inteface da bacia de São Paulo e Planalto Paulistano) e outros disponíveis no site www.sigr.sp.gov para o Posto Metereorológico de Ibiúna, localizado em área central e antropizada do Planalto de Ibiúna, para subsidiar breve discussão sobre o clima transicional da região metropolitana.

6.2. O clima regional: da vila de Piratininga à metrópole paulistana

Uma das primeiras impressões sobre o clima da região da atual cidade de São Paulo pode ser encontrada em uma Carta do Padre José de Anchieta, a “Carta de São Vicente”, datada de 1560, da qual extraímos os trechos destacados entre aspas (Anchieta 1997).

“Esta parte do Brasil, que se chama S. Vicente, (...) dista a Equinocial para sul, vinte e três graus e meio (...). A duração das partes do ano é que é muito diferente e tão confusa que não podem se distinguir com facilidade, nem assinalar tempo determinado à primavera nem ao inverno. O sol em seus giros produz uma temperatura constante, de maneira que nem o inverno regela com o frio, nem o verão é demasiado quente”.

“As estações do ano são inteiramente às avessas de lá (...) mas não tão temperadas que não faltam no inverno os calores do sol para suavizar o rigor do frio, nem no verão as brandas brisas e as

úmidas chuvas para o regalo dos sentidos ainda que esta terra de beira-mar é quase todo o ano regada por águas de chuva.”

“Mas em Piratininga, que fica para o interior a trinta milhas daqui, engalanada de campos espaçosos e noutros lugares, que se seguem para o ocidente, de tal modo se houve a natureza que quando o dia é mais abrasador com o ardor do sol (cuja força maior é de novembro a março) vem a chuva trazer-lhe o refrigério, o que também aqui acontece.”

“Em nenhum tempo do ano param as chuvas e, de quatro, de três ou até de dois em dois dias, se alterna a chuva com o sol. Contudo, há anos em que se fecha o céu e não chove, de forma que, não pela força do calor que nunca é excessivo, mas por falta d’água, secam os campos que não dão os costumados frutos. Algumas vezes chove demais e apodrecem as raízes de que nos alimentamos. Os trovões ribombam com tal estampido que causam muito medo mas raro caem raios e é tanto o fulgor dos relâmpagos que deslumbram, que obscurecem a vista e parecem disputar ao dia o esplendor de sua luz (...) acompanham-se de violentas e furiosas ventanias, às vezes tão impetuosas, que altas horas da noite nos vemos forçados a recorrer à oração, contra os perigos das tempestades, e até sair de casa para escapar à ameaça dela cair. Com os trovões tremem as casas, caem as árvores e tudo se conturba.”

“Não há muitos dias, estando em Piratininga, depois ao pôr-do-sol, de repente começou a turvar-se o ar, a enevoar-se o céu, a amiudarem-se os trovões e os relâmpagos: o vento Sul envolveu a terra pouco a pouco até chegar ao Nordeste, donde quase sempre costuma vir a tempestade, ganhou tal violência que parecia o Senhor ameaçar com a destruição. Abalou casas, arrebatou telhados, derrubou matos, arrancou pelas raízes grandíssimas árvores, partiu ao meio ou destroçou outras, de maneira que nos matos se taparam os caminhos sem ficar nenhum. Em meia hora (o que não durou mais) é de espantar quanta devastação produziu em árvores e casas e na verdade se Deus não abreviasse esse tempo nada poderia resistir e tudo se arrasaria” (Anchieta 1997). Anchieta, em 1956, descreve assim o “tempo” da metrópole de hoje, responsabilizando Deus pelo curto tempo das rápidas tempestades, bem conhecidas pelos paulistanos de hoje, destacando que este clima é tido como comum pelos habitantes de Piratinga, como se segue.

“E o mais admirável é que os índios, entretidos em seus beberes e cantares (...) sem nenhum temor a tamanha confusão (...) não deixaram de beber, como se estivesse tudo o maior sossego (....). No tempo da primavera e do verão é muito grande a abundância de chuvas, a temperar os ardores do

sol, de maneira que vêm de manhã antes da força do calor ou à tarde depois dele. Na primavera, que principia em Setembro, e no verão, que começa em dezembro, caem abundantes e freqüentes chuvas com grande tempestade de trovões e relâmpagos. Há então as enchentes dos rios e as grandes inundações dos campos, tempo em que com pouco trabalho se toma de ervas e grande quantidade de peixes que saem dos leitos dos rios para por ovos (...) que os índios chamam de piracema, que significa ‘saída do peixe’ (...)”.

“Assim todos os calores de verão se temperam com a abundância de chuvas, mas no inverno (passado o outono, que começa em março numa temperatura intermédia) acabam as chuvas, e a força do frio torna-se mais aguda em junho, julho e agosto, tempo em que vimos com freqüência as geadas espalhadas pelos campos crestarem quase toda árvore e erva e a superfície d’água coberta de gelo. Então os rios baixam até o fundo, de maneira que com as mãos se acostuma apanhar entre as ervas grande quantidade de peixes” .

“Aos 13 de dezembro, o sol chega a Piratininga completando o seu curso, dia que é o mais comprido, em que não há nenhuma inclinação das sombras, tem 14 horas, e não passa mais para o Sul, mas torna a voltar para o Norte (...). O dia 11 de junho é o mais curto, em que o Sol está mais longe de nós e dura (como creio) dez horas desde o nascer ao por do Sol”. Acrescidos 10 dias pela reforma do calendário gregoriano, teríamos em 22 de dezembro o solstício de verão, o dia mais comprido e 22 de junho o solstício de inverno, o dia mais curto (Pickel 1962).

Regionalmente o dia mais longo normalmente esta entre 22 e 23 de dezembro, solstício de verão e o dia mais curto entre 22 e 23 de junho, solstício de inverno.

Anchieta (1997) também relatou secas, como a de 1561, que teria obrigado os Jesuítas irem a Piratininga buscar farinha, já cultivada pelos tupinambás na região do Planalto, faltando no litoral. Anchieta parecia se gabar com a terra de Piratininga ao relatar: “visto ser muito fértil, pois nela dão fruteiras e trigo e cevada”.

Segundo Pickel (1962), o trigo foi cultivado durante séculos e São Paulo foi considerado o celeiro da metrópole portuguesa, até que a ferrugem aniquilasse as colheitas, o que de certa forma mostra que o clima regional permitia o seu cultivo, embora com problemas posteriores para sustentação da cultura na região. Setzer (1951) considerou os climas regionais adequados ao cultivo do trigo, não fosse o relevo muito movimentado, que dificultaria o trabalho mecanizado, sendo que as áreas mais planas estavam cada vez mais comprometidas com a urbanização.

O clima da cidade de São Paulo, segundo Martius (Spix & Martius 1981), seria um dos mais amenos da terra, tanto pela sua posição, logo abaixo do Trópico de Capricórnio, como pela altitude. Sendo perto do litoral, a cidade seria favorecida por todos os encantos da zona tropical, sem os inconvenientes do calor elevado. Estes comentários certamente fizeram com que São Paulo se tornasse um bom local para fixação da colonização européia.

Para entender-se a complexa dinâmica climática regional, já conhecida dos europeus desde o relato de Anchieta, deve-se levar em conta sua situação com relação à latitude e longitude, responsáveis por maior ou menor insolação ao longo do ano e a morfologia do relevo regional, associada aos grandes movimentos de massas de ar e correntes oceânicas, determinantes da circulação atmosférica no Sul e Sudeste brasileiros (Setzer 1946, Ab'Sáber 1962, 1971, Ponçano *et al.* 1981).

A região metropolitana de São Paulo, o “cinturão verde” que a circunda e boa parte dos municípios metropolitanos encontram-se, predominantemente, dentro da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, em terrenos altos e nos rebordos do Planalto Atlântico.

A Bacia do Alto Tietê corresponde basicamente ao compartimento geomorfológico denominado Planalto Paulistano, incluindo a Bacia Terciária de São Paulo, no senso de Almeida (1976) e Ponçano *et al.* (1981), e pequena porção do Planalto de Ibiúna. Esta bacia está situada dentro de um retângulo delimitado pelas latitudes 23°08'S e 24°15'S e pelas longitudes 45°30'W e 47°30'W (Santos & Funari 2002). Contém, assim, o trecho superior do rio Tietê desde suas nascentes, no reverso da Serraria Costeira, até a barragem Edgar de Souza, em Santana do Parnaíba, incluindo toda a bacia do rio Cotia e parte do Planalto de Ibiúna, representado pela RFMG.

Segundo Santos & Funari (2002) a bacia do Alto-Tietê encontra-se aberta às influências marítimas do Oceano Atlântico, tendo seu ponto central distante cerca de 50km da costa. Caracteriza-se pela transição brusca do litoral para as terras altas, fator este preponderante na definição do clima local, amplamente expostas às correntes atmosféricas trazidas pelo vento, cuja direção predominante é de SE para NW. A primeira predominância é a da direção sudeste (19%), seguindo-se de direções Sul (16%) e Leste (8,8%), sendo os dois octantes mais inativos os de Oeste (1,8%) e Sudoeste (2,1%). Dados apresentados por estes autores revelam que as calmarias persistem por 33,7% das horas do ano.

O clima da região onde cresceu a metrópole paulistana foi descrito por Ab'Sáber (1962) como essencialmente tropical úmido de planalto, possuindo ritmo climático bastante aparentado com os

climas tropicais úmidos, porém com temperaturas médias anuais consideradas abaixo dos tradicionais climas quentes. Citou precipitações médias situadas entre 1.300 e 1.400mm, até 1.500-1.600mm, na Cantareira, com chuvas concentradas nos meses de verão, sem ter um inverno inteiramente seco. A temperatura média anual estaria entre 17°C e 18°C, compondo o que Ab'Sáber (1962) definiu como uma associação complexa de temperaturas brandas e teor de umidade elevado, relativamente constante durante todo o ano, o que dificilmente se enquadra nas classificações climáticas mais conhecidas.

Assim, a posição geográfica, associada ao relevo e à altitude, determinou um clima temperado ou subtropical, na classificação de Köppen, Cw ou Cf, com regime de chuvas de verão, inverno seco ou menos seco, com temperatura média do mês mais quente normalmente pouco acima (tipo “a”) ou abaixo de 22°C (tipo “b”) e do mês mais frio abaixo de 18°C. As altitudes entre 700 m a 1.000 m, até pouco mais nas cabeceiras da RFMG, e a geomorfologia local determinam unidades climáticas em menor escala, de acordo com Tarifa & Armani (2001).

Setzer (1946) considerou a região metropolitana sob influência de dois tipos climáticos no sistema de Köppen, predominantemente do tipo Cwb - temperado ou mesotérmico, de inverno seco nas áreas centrais da bacia de São Paulo, e do tipo Cfb - temperado ou mesotérmico, com inverno menos seco nas cabeceiras e regiões montanhosas florestadas, caso da RFMG. Setzer (1946) aproveitou dados climáticos recolhidos em Santo Amaro (Cwb), Guarapiranga (Cfb), entre outros, incluindo dados dos Postos Meteorológicos Pedro Beicht e Cachoeira da Graça (Cfb). Observa-se que, de maneira geral, chove mais nas cabeceiras do que ao longo dos médios e baixos vales dos rios (Setzer 1946).

Estes dois tipos climáticos são quase o mesmo, ou seja, serrano com temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C (mesotérmico) e precipitação anual compreendida entre 1.300 e 1.900mm (úmidos), boa parte da região com chuvas mal distribuídas, parte possuindo inverno mais seco (Cwb) e parte inverno mais úmido (Cfb). São citados para as regiões das serras da Mantiqueira, do Mar e Paranapiacaba, em zonas mais afastadas do Mar ou separadas por outras cristas, com precipitações menores do que na faixa litorânea, escarpas e alto das serras. O clima Cwb corresponde às zonas serranas, de vegetação bastante devastada e de solos pobres, ao passo que o clima Cfb corresponde às zonas de cobertura vegetal ainda densa e alta (Setzer 1949).

Os dados gerais de Setzer são confirmados por Ponçano *et al.* (1981), caracterizando o Planalto Paulistano como tendo pluviosidade anual entre 1.300 a 1.500mm e temperaturas médias anuais entre 20 e 22°C. Ao sul desta zona, seria do tipo Cfb (mesotérmico úmido sem estação seca com verão fresco) predominando ao norte o clima Cwb (mesotérmico com inverno seco e verão fresco) (FIGURA 22).

Em geral chove mais entre outubro e março, menos entre abril e setembro, e menos ainda entre maio e agosto, sendo também mais frio que o clima designado como Cwb, para boa parte interior da Bacia do Alto Tietê (Bacia Terciária de São Paulo).

A importância da posição geográfica e topográfica da região, determinando uma realidade climática de transição entre os Climas Tropicais Úmidos de Altitude, com período de seca definido, e aqueles Sub-Tropicais permanentemente Úmidos, foi ressaltada recentemente por Tarifa & Armani (2001). “Ao sul desta faixa temos a ver com um clima regional em latitude subtropical, permanentemente úmido pela atividade frontal. Mesmo nos anos de atuação mais reduzida do ar polar, a sua precipitação não é inferior a 40%, podendo elevar-se a 75% nos anos de maior atividade. Ao norte define-se com maior ou menor intensidade a existência de um período seco, coincidente com o outono-inverno, embora isto se apague no litoral. A menor penetração do ar polar no setor setentrional reduz a quantidade de chuvas frontais de sul para norte, conduz o mais das vezes ao bom tempo” (Monteiro 1973 *apud* Tarifa & Armani 2001).

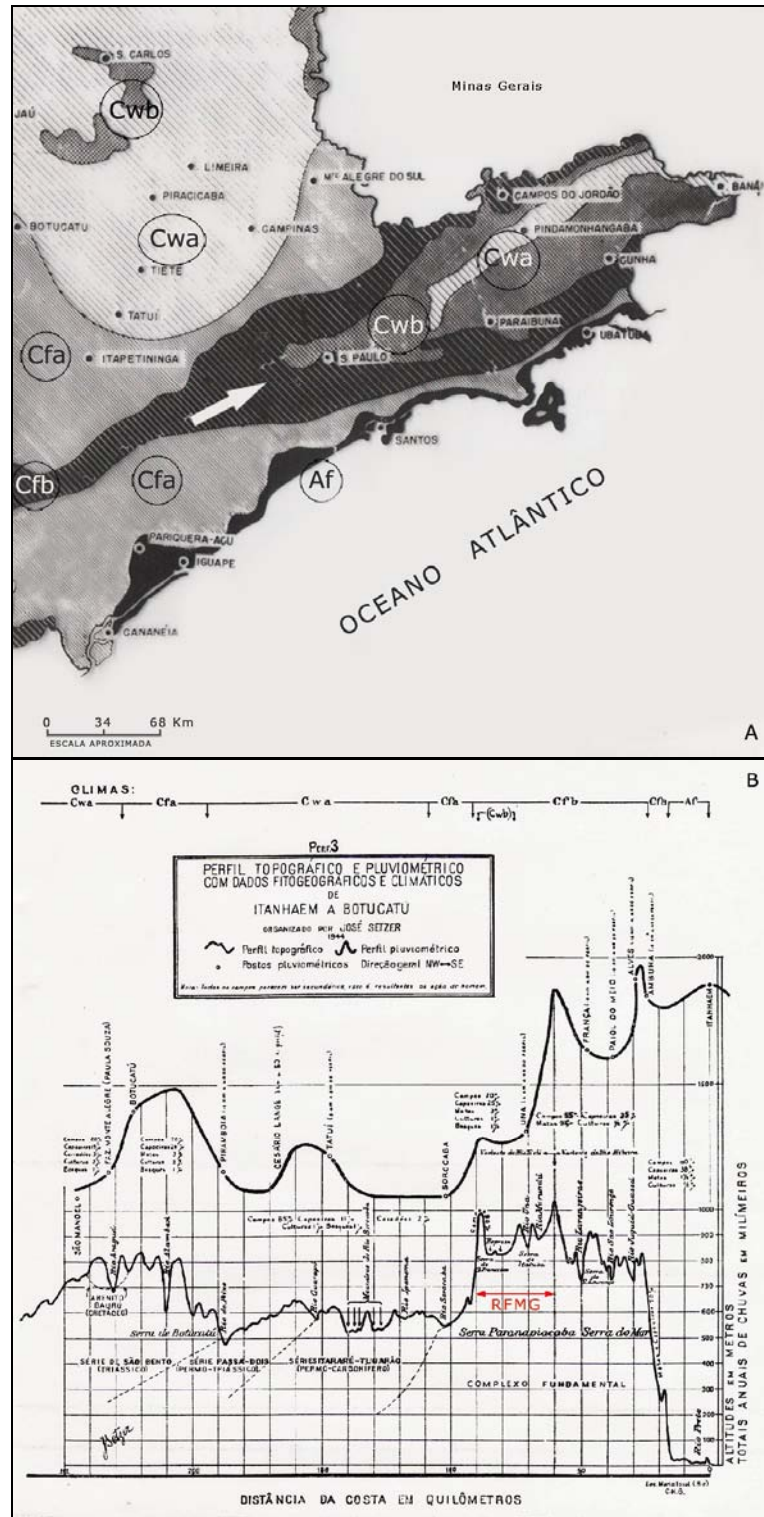


FIGURA 22. Distribuição dos tipos climáticos de Köppen, no leste de São Paulo (A) e perfil morfológico-climático de Itanhaém a Botucatu (B), com localização aproximada da Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG), Cotia, SP, com seta e destaque (adaptado de Setzer 1946, 1949).

A par das características de alternância de estações (quente/úmida e fria/mais ou menos seca), Tarifa & Armani (2001) citaram a existência de variações bruscas do ritmo, tipos de tempo e situações meteorológicas, como intenso aquecimento ou resfriamento ocorrendo em poucas horas, dias ou semanas. Loefgren (1889) relatou, para 23 de janeiro de 1887, que o termômetro baixou 11,4°C em apenas 16 minutos, considerada uma “anomalia” comum, para a região da capital de São Paulo. Outra característica do clima da região, realçada por Martius (1981) e Loefgren (1889), corroborada com dados atuais (Tarifa & Armani 2001, Santos & Funari 2002) é a umidade relativa do ar muito alta, ao longo de quase todo o ano, graças à ação das correntes de ar oceânicas.

Utizando-se de dados climatológicos do período de 1961 a 1990, da Estação Meteorológica do Mirante de Santana e dados mensais de frequência e direção dos ventos da Estação do Aeroporto de Congonhas, além de cartas altimétricas disponíveis para a região, aliado ao controle de campo com observações topo e mesoclimáticas, Tarifa e Armani (2001) atribuíram ao município cinco climas “naturais”: Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, Tropical Úmido Serrano da Cantareira, Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, Tropical Úmido de Altitude do Alto Juqueri, Tropical Sub-oceânico Sub-úmido do Reverso do Planalto Atlântico, Tropical Oceânico Super-úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico, dividindo estes tipos principais em diversas unidades.

Nesta classificação, o clima da Reserva Florestal do Morro Grande pode ser aparentado ao tipo I: Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, unidade IA3, referente “aos altos espigões do Pirajussara, Embu e Cotia”. Esta unidade pode ser caracterizada pelas temperaturas amenas devidas ao efeito da altitude, assim como outras unidades IA, desta classificação, embora acredite-se que estudos mais aprofundados revelem para a região da RFMG uma unidade climática diferenciada, pelas altas altitudes.

A pluviosidade é elemento importante, pois a forma dos morros elevados pode aumentar a instabilidade dos sistemas atmosféricos produtores de chuva e os totais anuais, em relação às áreas mais baixas e planas (Tarifa & Armani 2001). A altitude elevada, em geral acima de 800m, produz maior ventilação das unidades (IA), caso da RFMG. Os totais anuais de precipitação estão situados entre 1.250 e 1.450mm e os máximos em 24 horas oscilam entre 100 e 175mm.

6.3. O clima local

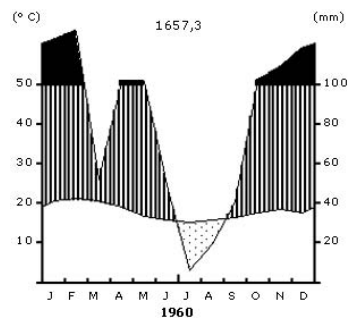
Dados climatológicos do Posto Meteorológico da Cachoeira da Graça, localizado a 850 m (23°39'S e 46°58'WG) dentro da Reserva Florestal do Morro Grande, foram apresentadas por Setzer (1949), utilizando séries climáticas obtidas entre 1915-1921 e 1927-1944 (25 anos de dados de precipitação e 17 de temperatura), classificando o clima da Reserva como Cfb.

Entre 1915-1921 foi registrada média pluviométrica de 1.231 mm anuais e temperatura média anual de 16,7°C, sendo a média do mês mais quente de 19,8°C, registrada para janeiro. Entre 1927 e 1941 a temperatura média aumentou para 18,2°C, sendo 21,1°C a maior média mensal (fevereiro) e a precipitação subiu para 1.338 mm (Setzer 1949). O aumento de temperatura teria sido devido, segundo Setzer (1949), à “grande devastação das matas” ocorrida na região entre o primeiro e o segundo período, ressaltando, no entanto, que a precipitação aumentou e que o outono passou a ser tão chuvoso quanto a primavera, havendo maior concentração das chuvas nos meses de verão. No entanto, o clima manteve-se classificado como Cfb, na classificação de Köppen.

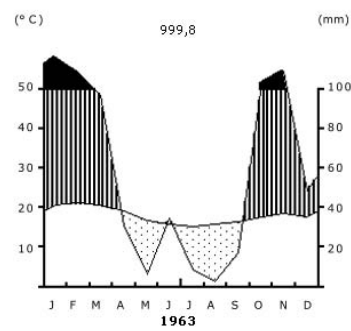
Dados médios apresentados pelo mesmo autor (Setzer 1946), considerando sete anos de observações para o Posto Pluviométrico Pedro Beicht, localizado a 900 m de altitude, 23°44'S e 46°07'WG, registraram 1.268 mm de precipitação média anual entre 1938 e 1944, não alterando a classificação climática.

Os dados dos dois períodos, apresentados por Setzer (1949), foram utilizados ponderando-se as médias mensais para as temperaturas dos dois períodos. Obtiveram-se, assim, as curvas de médias ponderadas de temperaturas para 17 anos, utilizada para a produção dos vários climadiagramas ilustrativos, com dados pluviométricos de período maior e mais recente (1960-2002, SABESP e Sighr) (FIGURA 23).

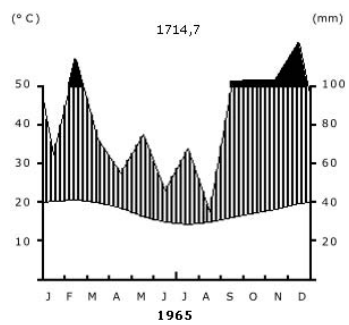
Pelos climadiagramas apresentados verifica-se a existência de períodos mais secos em quase todas as situações, com tendência para secas no mês de agosto, nas séries mais recentes. Pode-se verificar existência de anos muito secos, como o de 1963 e muito chuvosos, representados por 1976 e 1983 (FIGURA 23).



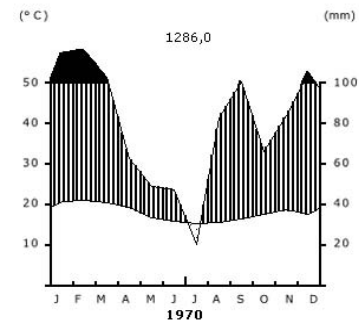
A



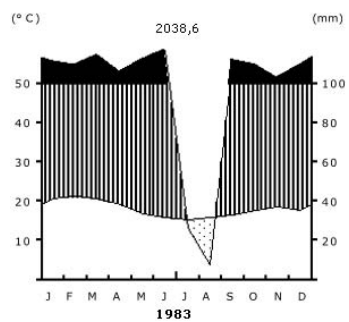
B



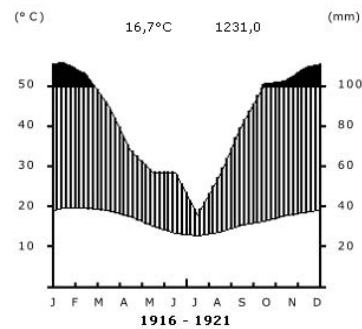
C



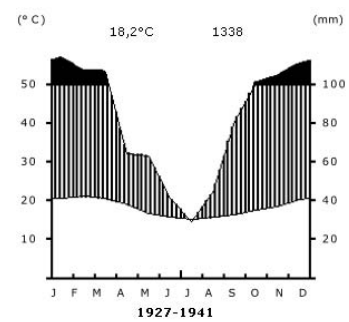
D



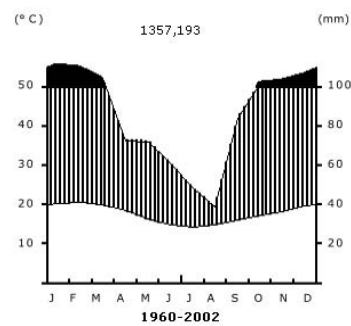
E



F



G



H

FIGURA 23. Climadiagramas de Walter, correspondentes a: A) 1960; B) 1963; C) 1965; D) 1970; E) 1983; F) Período 1916 a 1921 (Setzer 1949); G) Período 1927 a 1941 (Setzer 1949) e H) Período 1960 a 2002, com temperaturas médias de Setzer (1949).

Dados coletados pela SABESP, referentes a uma série de 42 anos, entre 1960 e 2002, revelaram para a Reserva Florestal do Morro Grande uma média pluviométrica anual de 1.389,51 mm, mais de 100 mm que as médias apresentadas por Setzer (1942) revelando, no entanto, a existência de anos e períodos marcadamente secos e outros marcadamente úmidos, variando de 999,8 mm, em 1963, e 2038,6 mm anuais, em 1983. Estes anos têm sido referidos como muito secos ou muito úmidos por outros autores, como Martins (1979), Catharino (1989) e Gandolfi (1991). Os climadiagramas revelam que 1983 teve um mês seco destacado, quase sem chuva (agosto), apesar de muito chuvoso, sendo também mais quente (Gandolfi 1991, Santos & Funari 2002).

A região normalmente tem sido mencionada como de alta ocorrência de nevoeiros, geadas e chuvas de granizo. Séries mais completas da ocorrência de nevoeiros, granizo e geadas são apresentadas por Santos & Funari (2002), para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI). Gandolfi (1991) mencionou que, em Guarulhos (Base Aérea de Cumbica), os nevoeiros ocorrem nas primeiras horas da manhã ou fim de tarde, muitas vezes sendo densos e duradouros, variando de 67 (1981) a 136 dias (1971) de ocorrência por ano, em média 109 dias por ano, ou em aproximadamente 1/3 do ano.

Destaca-se a importância dos nevoeiros na manutenção de elevada umidade atmosférica ao longo do ano, conforme já realçado por inúmeros autores, entre os já citados e também por Loefgren (1889), implicando em grande diferencial regional para a vegetação, submetida a maior rigor de temperaturas baixas, com precipitações baixas amenizadas pela presença de nevoeiros constantes e umidade atmosférica elevada. Santos & Funari (2002) citaram umidade relativa do ar média variando de 77,7% em agosto a 82,2% em janeiro, com média anual de 81,1% no período de 1976-2000. Assim, considerável quantidade de água, condensada nas folhas e caules da vegetação florestal, pode chegar ao solo pelo escorrimento do tronco ou “chuva oculta”, ocasionada pelo gotejamento da água condensada nas folhas e ramos, umidade não registrada em pluviômetros externos (Walter de Paula Lima com.pess.).

A região encontra-se em faixa de ocorrência de 28 a 92 geadas em um período de 30 anos, segundo Lacativa (1983), enquanto Setzer (1966) considerou a existência de 2 a 3 geadas em média, por ano. Há anos com geadas mais severas e persistentes por até cinco dias, como as verificadas em final de agosto de 2002, com queima de campos e copas de muitas espécies da região e anos com baixa ocorrência ou presença de eventos bem menos danosos à vegetação. Os dados de Santos &

Funari (2002) destacaram, também, a elevada ocorrência de chuvas de granizo no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), sendo registradas 121 ocorrências no período de 1993 a 2000.

Os climadiagramas apresentados mostram que, apesar da distribuição sazonal, tanto de chuva ou precipitação, em média, não há deficiência hídrica. No entanto, ao considerar-se a distribuição ano a ano, verifica-se a existência de anos mais ou menos chuvosos, e com meses secos que variam de abril a agosto. Vários autores, desde Martins (1979), Catharino (1989), Gandolfi (1981), Gomes (1995), Knobel (1995), Aragaki (1997) e Aragaki & Mantovani (1993), têm destacado em suas análises climáticas que a sucessão temporal de anos e suas tendências para mais frio ou mais seco refletem-se diretamente na dinâmica da vegetação.

Balanços hídricos, elaborados pelo método de Thornthwaite (1948), conforme apresentados por Gandolfi (1991), Arzolla (2002) e Santos & Funari (2002) para três pontos diferentes da metrópole, sempre apresentaram pequena deficiência hídrica em julho-agosto, mas visivelmente menores que as registradas para regiões mais interiores no Estado (Martins 1979, Catharino 1989). Os dados apresentados por Santos & Funari (2002) também dão conta de um ligeiro aumento da deficiência hídrica quando considerado o período de 1933-1972 e outra série incluindo dados recentes até 1999.

A apresentação de séries temporais para discussão da dinâmica climática da região da grande São Paulo foi feita por Gandolfi (1991) e, posteriormente, Gomes (1995), Knobel (1995) e Aragaki (1997), utilizaram-se desse mesmo recurso. Gandolfi (1991) ressaltou que, além dos anos discrepantes, há diferenças significativas no comportamento climático mês a mês, o que também é verificado para a Reserva. Aparentemente, está havendo um deslocamento do mês mais seco de julho para agosto, o que é revelado nos dados de Setzer (1946, 1949), comparando-se com os atuais, e também verificado para o PEFI (Santos & Funari 2002). Em geral, os períodos mais antigos apresentaram temperaturas médias mais baixas, enquanto os atuais apresentaram temperaturas mais elevadas, tendência já verificada por Setzer (1946, 1949) e evidenciada por Santos & Funari (2002). Lembramos que o PEFI está localizado dentro da mancha urbana de SP, sofrendo mais sua influência e a RFMG, além de maior altitude, está localizada na periferia da malha urbana metropolitana, com entorno menos urbanizado.

Dados apresentados por Arzolla (2002) para o Parque Alberto Loefgren, localizado a 760 m de altitude, ao sopé e sul da Cantareira, demonstraram as maiores médias pluviométrica para a

Capital, de 1.717,4 mm anuais entre 1992-2002, o que pode ser explicado pelo barramento das correntes úmidas oceânicas e um fenômeno local de chuvas orográficas, conforme já salientado por Ab'Sáber (1962) e Tarifa & Armani (2001). No entanto, as temperaturas médias apresentadas são todas superiores aos dados apresentados por Setzer (1946, 1949). Mesmo considerando-se um decréscimo de 1°C de diferença altitudinal, as médias mensais de janeiro ainda seriam superiores a 22°C colocando o clima local dentro do tipo Cfa e não Cfb, pelas temperaturas pouco mais elevadas (a) e invernos não muito secos (mês mais seco > 30 mm).

Santos & Funari (2002) consideraram a região do PEFI como “adequadamente” enquadrada no clima Cwb, com temperaturas médias do mês mais quente abaixo de 22°C, embora seus dados tenham revelado precipitações médias dos meses mais secos superiores a 30 mm (Cf). Os dados recentes de Ibiúna revelaram um clima atual Cfa, com temperaturas médias do mês mais quente pouco superiores a 20°C (Metzger *et al.* 2006).

Pode-se concluir, assim, que a RFMG, por estar situada em altitudes entre 850 e 1.050 m, teria temperaturas médias pelo menos 0,5 °C menores que aquelas geradas para Ibiúna (800 m) e para o PEFI (800 m), portanto, sendo melhor enquadrada no clima Cfb de Köppen, porém com tendências temporais para climas Cfa e Cw (a ou b).

As alterações sensíveis nos níveis de precipitação e nas temperaturas médias dos últimos anos podem e crê-se que devem ser, em boa parte, devidas ao intenso crescimento da metrópole, com ritmo acelerado de desmatamento, notadamente a partir de meados do século XVIII e durante as guerras mundiais, conforme avaliado por Setzer (1946). Poder-se-ia estar presenciando uma transição para climas do tipo Cwa e Cfa, pelo aumento das temperaturas, com predominância cada vez maior do tipo Cw, com maiores duração e intensidade da estação seca, ocasionados pela ação antrópica no Planalto Paulistano e arredores, embora também, possivelmente, derivadas de oscilações climáticas a nível global.

Os dados disponíveis, mesmo que fragmentados, apontam para um aumento regional das temperaturas médias anuais, associado ao aumento médio da sazonalidade na distribuição da precipitação anual, com chuvas mais concentradas no verão. Isto induz a uma reflexão sobre a alteração climática que vem ocorrendo nos últimos anos, conforme tem sido destacado por inúmeros cientistas (Joly 2005).

Essas mudanças climáticas verificadas poderiam ser provas da influência do desmatamento e aumento de áreas impermeabilizadas da metrópole ou mesmo um reflexo de mudanças do clima terrestre, ou os dois fatos concomitantemente. Assim, se estaria presenciando o início de uma fase de climas mais quentes e secos, ou quentes, savânicos, com concentração de chuvas em curto período. Mudanças na vegetação, no entanto, no caso de alteração climática a nível local ou regional, poderiam estar se processando nas próximas décadas. No entanto, questões como essas só poderão ser discutidas mais adequadamente com a análise de séries climáticas grandes e completas e o aprofundamento dos estudos de vegetação, enquanto ainda há tempo.

A coleta de dados climáticos completos na RFMG poderia fornecer dados mais conclusivos pela comparação entre dados existentes para a capital (Cantareira e PEFI, entre os mais completos) e nos municípios vizinhos: São Lourenço, Ibiúna e São Roque, entendendo como se processa a transição climática nesta parte do Planalto Atlântico paulista.

Os dados aqui apresentados corroboram a idéia da existência de um clima transicional na região metropolitana, bem como indicam um aumento das temperaturas médias e uma maior concentração de chuvas nos meses de verão, provavelmente devidas à antropização acelerada ou mesmo às mudanças globais no clima.

7. Vegetação

7.1. A vegetação original da atual região metropolitana de São Paulo

Já no início do século passado, eram raros os trechos de floresta virgem preservada na região de São Paulo. Apresentando um primeiro mapa da vegetação da região, Usteri (1911) relatou que a maioria das matas remanescentes eram “caapueiras” e “caapueirões”, sendo campestre a maior parte da vegetação regional. Salientou que a presença maciça de campos tenha se tornado possível graças à ação do fogo, desencadeado pelo homem, seja o europeu, seja o indígena. Citava o sapé e a barba de bode como espécies favorecidas pelas queimadas e pastoreio intensivo, como já mencionava Saint-Hilaire (1976), e destacava a riqueza dos campos regionais, comparados aos de Lagoa Santa, mencionando a presença de espécies campestres napeádicas e oreádicas (FIGURA 24).

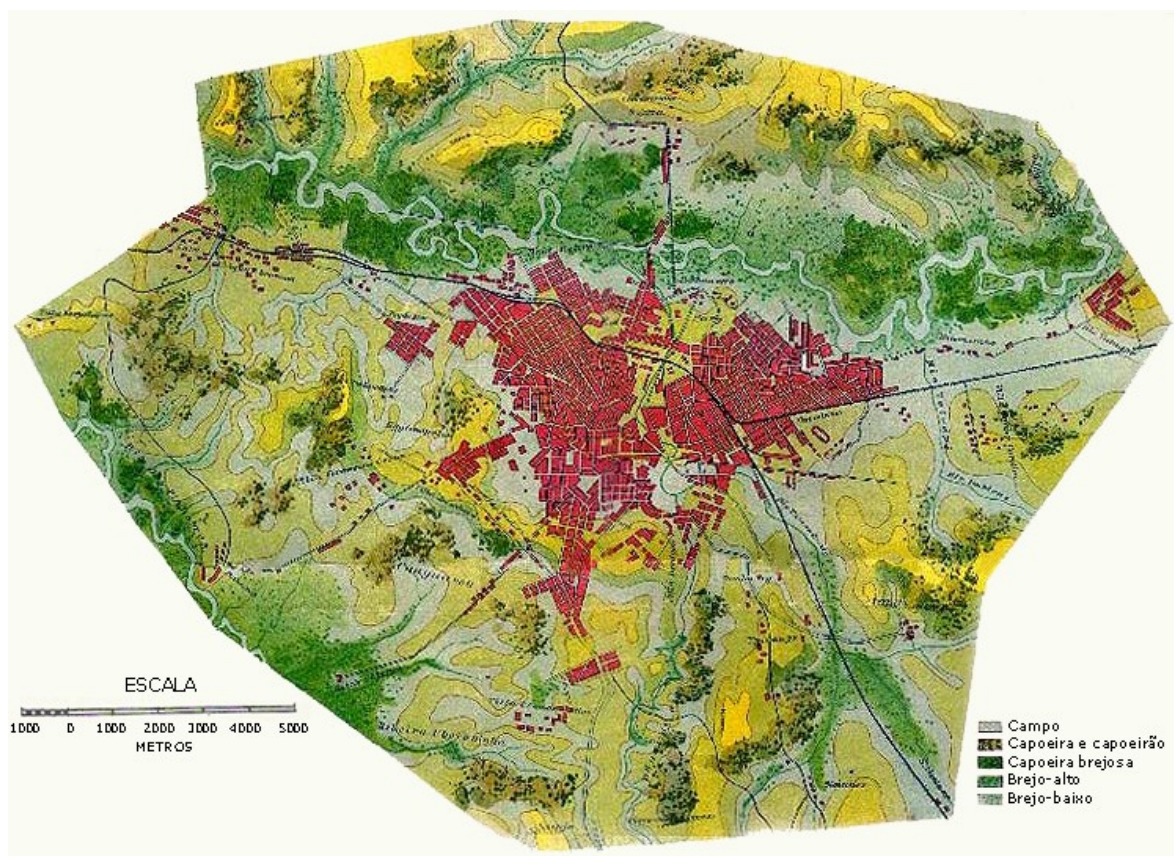


FIGURA 24. Mapa da vegetação da cidade de São Paulo e arredores, SP, Brasil (adaptado de Usteri 1911).

Dois mapas da vegetação regional foram apresentados por Hueck (1956). Um apresenta a cobertura original, considerando a região metropolitana de São Paulo e arredores predominantemente

recobertos por “florestas subtropicais de planalto”, com ou sem araucárias esparsas, contendo pequenas áreas de cerrado (FIGURA 25) e o segundo com a vegetação existente na década de 1950 (FIGURA 26), apresentando a região da RFMG com trechos de “matas degradadas contendo capoeiras”. Porém, dada a presença de vegetação campestre associada às florestas, mesmo antes da presença do homem, não é improvável que a ação humana favoreça a sua expansão, com o uso extensivo do solo desmatado (Catharino *et al.* 1996, Garcia 2003), inclusive na região próxima a RFMG.

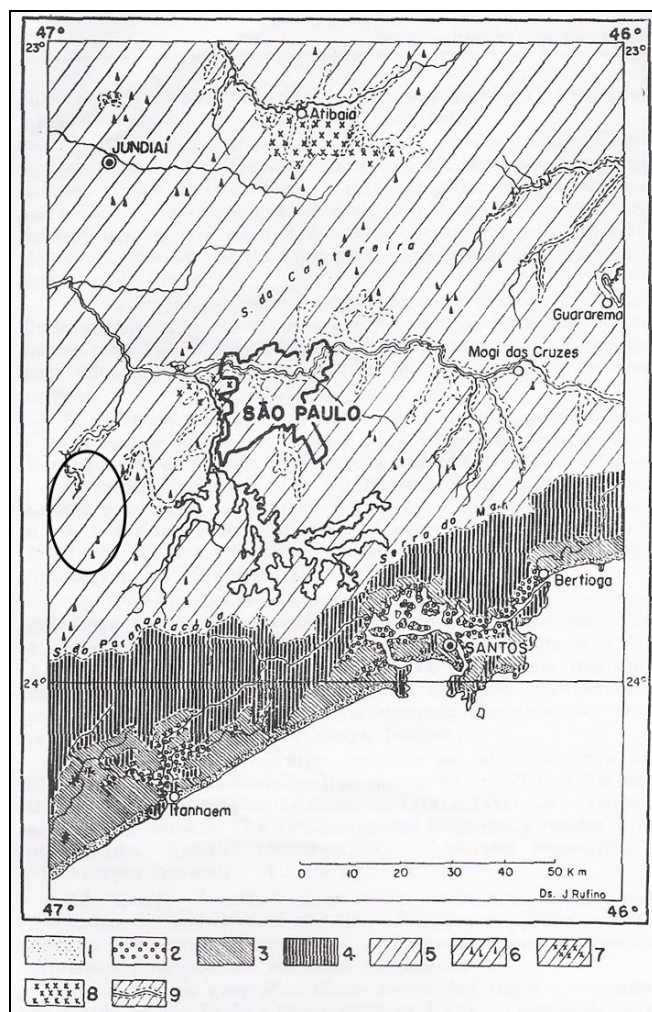


FIGURA 25. Mapa da vegetação original da região de São Paulo e vizinhanças, adaptado de Hueck (1956). O círculo indica localização da Reserva Florestal do Morro Grande.

Legenda: 1. Restinga; 2. Mangue; 3. Floresta tropical da planície litorânea; 4. Floresta tropical da Serra do Mar; 5. Floresta subtropical do Planalto; 6. Floresta subtropical do Planalto com a presença de araucárias disseminadas; 7. Floresta subtropical do Planalto com a presença de elementos dos campos cerrados; 8. Campos cerrados; 9. Floresta inundável.

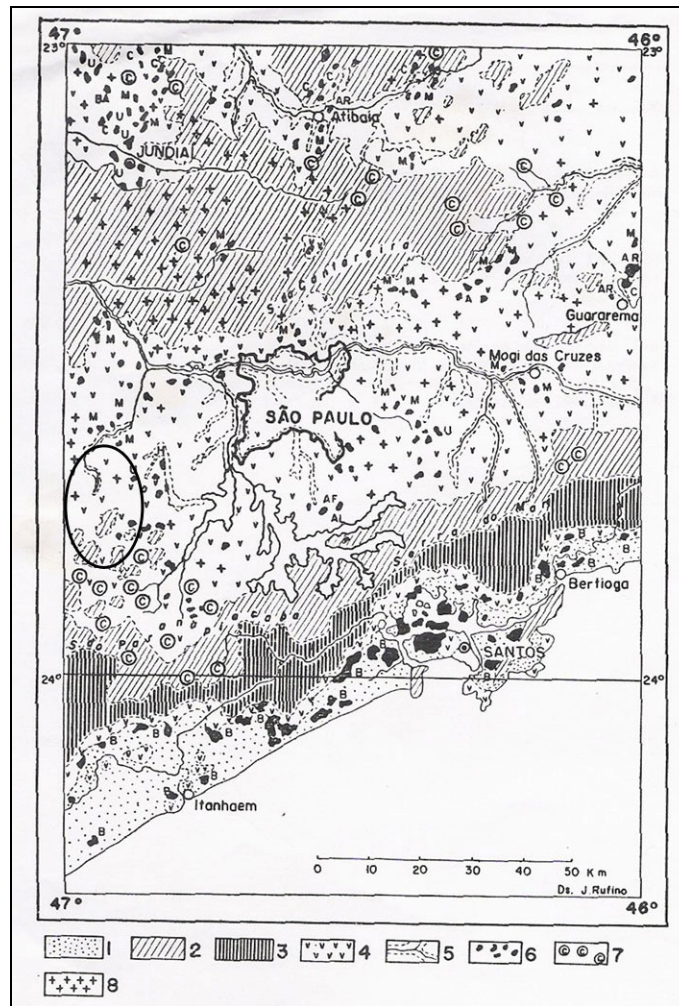


FIGURA 26. Mapa da vegetação atual da região de São Paulo e vizinhanças, adaptado de Hueck (1956). O círculo indica localização da Reserva Florestal do Morro Grande.

Legenda: 1. Vegetação da planície litorânea, em boa parte conservada ou pouco alterada; 2. Floresta degenerada contendo capoeiras; 3. Floresta conservada, pouco ou parcialmente modificada; 4. Campos limpos e sujos, com alguns arbustos e restos de mata; 5. Campos com lençol freático alto, perto de cursos d'água; 6. Áreas ocupadas com cultura, a saber: AR – arroz; B – banana; C – café; H – hortaliças; M – milho; U – uva; 7. Principais áreas de produção de carvão vegetal; 8. Eucaliptos.

A flora campestre ou oreádica teria sido abundante nas áreas mais planas da Bacia Sedimentar de São Paulo e Planalto Paulistano, de onde surgiu o termo “campos de Piratininga”, tendo sido estudada também por Joly (1950). Este autor discutiu a composição da flora campestre de locais secos e drenados, brejos e baixadas dos arredores da Cidade Universitária, bem como a vegetação ocorrente nos limites de campo, brejo e mata. Para a discussão, utilizou a divisão de Martius e dados da “Flora Brasiliensis”, “Prodromus Systematis Naturalis” e das duas edições de “Natürliche Pflanzen Familien”, entre outras. Analisou dados secundários de clima, incluindo temperaturas, precipitações, umidade relativa do ar e ventos, geografia, geologia e geomorfologia, para embasar sua discussão. Utilizou termos populares para designar os diferentes habitats analisados, campo,

brejo e baixadas, salientando que as designações populares devem permanecer na ciência, não só pelo caráter descritivo e distinto que apresentam, como também pela consagração do uso, desde tempos remotos (Ashby 1936 *apud* Joly 1950). Classificou as espécies por ele estudadas como elementos de Napaeae e de Oreae, justificando que os nomes utilizados por Martius, a par dos nomes já propostos por Sampaio (1945), concordavam com os fatos fitogeográficos, são os utilizados na Flora Brasiliensis e outras obras consagradas e “por longo tempo será a maior fonte de nossos conhecimentos”.

Segundo Joly (1950), não se pode afirmar que os campos regionais são formações naturais, pois não se sabe o papel do homem na sua formação e modelação. Verificou que a vegetação campestre possuía muitas espécies fora de sua zona natural de dispersão, pertencentes em grande parte ao domínio Oreades e em parte ao domínio Napaeae, embora as precipitações anuais abundantes redundariam na presença de algum tipo de mata, talvez não tão exuberante quanto as florestas da encosta da Serra do Mar, mas ainda florestas sempre-verdes. Citou Setzer (1946) que já havia ressaltado a diminuição da precipitação regional, dado ao desmatamento, embora salientando que todas as condições reinantes permitiriam ainda a presença de matas. Menciona que os limites entre Napaea e Dryades são gradativos e devem ser colocados mais abaixo da capital paulista.

A influência de Joly (1950) é sentida até hoje nos trabalhos realizados na região do Planalto Atlântico, ou mais precisamente, Planalto Paulistano e Bacia de São Paulo, onde as questões fitogeográficas referem-se em geral à presença ou não de campos naturais, inclusive com vegetação savânica ou oreádica, e a presença de florestas mistas com *Araucaria* em maior ou menor proporção (Hueck 1956, Ab’Sáber 1962, 1970b, 2003, Catharino *et al.* 1996, Aragaki, 1997, Dislich, Cersósimo & Mantovani 2001, Cardoso-Leite 1995 e Garcia 2003).

A maioria dos trabalhos recentes considerou a cobertura vegetal regional como um tipo transicional entre as florestas da encosta atlântica e as florestas estacionais semidecíduais do interior, ou mesmo classificando-as ora como floresta de planalto, ora como floresta estacional semidecidual e mais recentemente, floresta ombrófila densa (Baitello & Aguiar 1982; Struffaldi-de-Vuono 1985; Gandolfi 1991, Gomes 1992, Rossi 1994, Aragaki 1997, Aragaki & Mantovani 1998, Tabarelli & Mantovani 1998 e Arzolla 2002). As florestas na região do planalto de São Roque, próximo da região metropolitana, foram denominadas por Cardoso Leite (1995) como “floresta mesófila semidecídua com elementos de altitude”.

Grande parte dos estudos existentes foi feito em florestas secundárias da metrópole, destacando o estado de degradação e/ou sucessional das florestas, ou fragmentos florestais analisados, e aspectos da conservação, da educação e/ou do manejo da biodiversidade (Gomes 1995, 1998; Nastri *et al.* 1993, Gandolfi, Leitão Filho & Bezerra 1995, Knobel 1995, Tabarelli, Baider & Mantovani 1994, Tabarelli, Vilani & Mantovani 1993, 1994, Garcia 1995, Catharino *et al.* 1996, Tomasulo 1995, Groppo Jr. 1999 e Arzolla 2002). Outros já têm feito análises de similaridade e agrupamentos, com base matemática, utilizando-se de vários trabalhos, procurando entender a flora regional no contexto florestal do sudeste brasileiro e região metropolitana (Dislich, Cersósimo & Mantovani 2001) sempre ressaltando o caráter transicional da vegetação florestal do Planalto Atlântico e região metropolitana de São Paulo.

A composição de guildas de plantas de cinco fragmentos florestais remanescentes na bacia de São Paulo e arredores foi comparada por Tabarelli, Baider & Mantovani (1998). Concluíram que a floresta da bacia de São Paulo apresenta maior número de espécies anemocóricas e autocóricas intolerantes à sombra, distinguindo-se da floresta de encosta. Ressaltaram que parte da diferença encontrada pode ser devida ou efeito direto da fragmentação pelo homem, implicando na redução de habitats e invasão da floresta por espécies associadas a perturbações em larga escala.

A maioria dos estudos existentes abrange basicamente três unidades de conservação na região metropolitana, os Parques Estaduais da Cantareira (Alberto Loefgren) e Fontes do Ipiranga (PEFI), o Parque Municipal Serra do Itapety, além de vários parques municipais. Aragaki (1997) e Arzolla (2002) ofereceram boas revisões sobre os levantamentos efetuados nos últimos 15 anos nesta região. Também com boas revisões e enfoques florísticos, Groppo Junior (1999), Dislich, Cersósimo & Mantovani (2001) e Garcia (2003) tecem comentários e discussões sobre o caráter misto da vegetação da região devido ao clima regional de transição, corroborando com dados florísticos as hipóteses já discutidas em Struffaldi-de-Vuono (1985), Gomes (1995) e Aragaki (1997), notadamente.

A maior parte da cobertura vegetal da região metropolitana foi simplesmente eliminada ou fragmentada. Os fragmentos maiores e em maior número encontram-se em direção à periferia da metrópole, normalmente junto às cabeceiras de rios e região de proteção aos mananciais. É grande a heterogeneidade dos fragmentos existentes, sendo em sua maior parte remanescentes secundários da antiga cobertura vegetal regional, restando poucos em situação primitiva, sem cortes rasos, muitas vezes fora de unidades de conservação. Entre as famílias de maior riqueza em espécies

arbóreas são citadas Myrtaceae, Lauraceae e Leguminosae (Catharino *et al.* 1996). Em áreas contíguas à bacia do Guarapiranga, Catharino *et al.* (1996) já haviam destacado a existência de contínuos expressivos de florestas, embora em mosaico sucessional (estádio secundário médio a avançado) pouco estudadas na RFMG, no alto Cotia, e no Núcleo Curucutú, da Serra do Mar.

O núcleo Curucutú foi estudado posteriormente por Garcia (2003), que apresenta a maior lista de espécies campestres e alto-montadas para a região, além de uma excelente revisão e discussão sobre a flora campestre dos domínios atlânticos e suas relações fitogeográficas, enquanto o Morro Grande tem aumento de coletas citadas neste trabalho.

Ressalte-se, ainda, que os mapeamentos existentes da cobertura vegetal regional normalmente utilizam diferentes terminologias para os estádios de vegetação encontrados, agrupando-os de forma diferente em cada mapeamento, sendo essas áreas “antigas” verificadas apenas com base em levantamentos em escala de campo. A preservação de uma extensa área de floresta muito próxima à Região Metropolitana de São Paulo só foi possível devido à necessidade de garantir o abastecimento de água à população da capital no início do século XX. Em função do seu histórico de perturbação anterior a 1930, a RFMG pode ser considerada como um grande mosaico de florestas em diferentes estádios sucessionais.

De acordo com os levantamentos existentes, a cobertura florestal predominante do Morro Grande é a Floresta Ombrófila Densa Montana Atlântica, ou Mata Atlântica *stricto sensu*, conforme Veloso, Rangel Filho & Lima 1991 e BRASIL 1983 (FIGURA 27, A e B). As porções mais elevadas e próximas às escarpas poderiam ter a presença de Floresta Ombrófila Densa alto-montana e campos montanos naturais (Garcia 2003).

De acordo com Hueck (1956), a região seria recoberta por Florestas Subtropicais com araucárias esparsas e Campos Cerrados. Segundo Eiten (1970) a região seria recoberta por Floresta Sempre-Verde do Planalto, relacionada com as Florestas Semidecíduas de Planalto e as Florestas Mistas Latifoliadas e de Araucária. Outros mapeamentos normalmente classificam a floresta do Morro Grande genericamente como “mata”, incluídos os levantamentos do Programa Olho Verde (São Paulo 1989) e da Fundação SOS Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica & INPE 2002), todos em escala de satélite e legendas genéricas. Este último apresenta um mapeamento para o Estado de São Paulo, onde se pode visualizar a RFMG na grande São Paulo e dentro do município de Cotia, conforme recorte apresentado na FIGURA 28, A e B (SOS Mata Atlântica & INPE 2002).

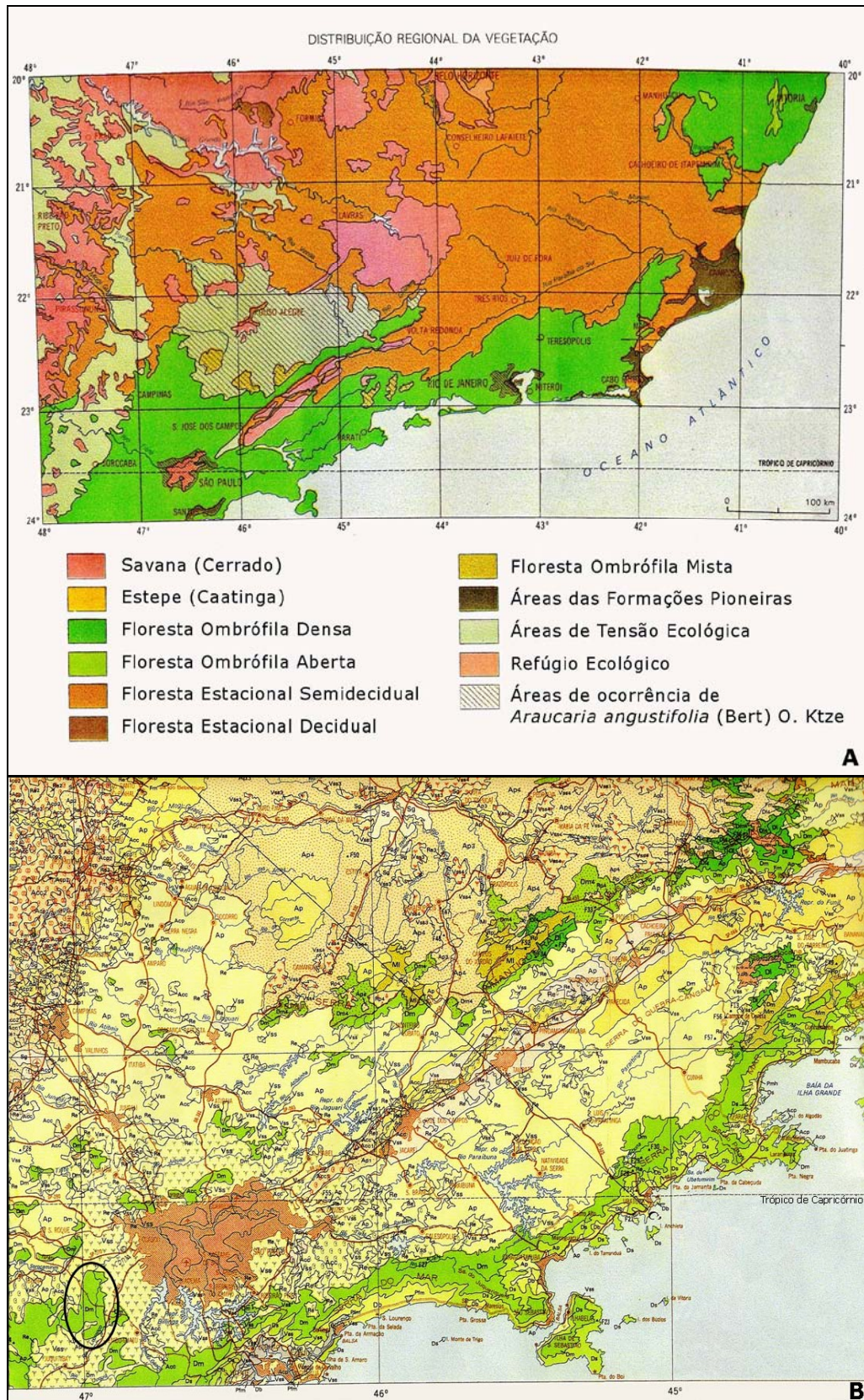


FIGURA 27. Trecho do mapa da vegetação original (A) e atual (B) do Brasil, grande São Paulo e arredores. (adaptado de BRASIL 1983, folha Vitória). O círculo indica a RFMG, Cotia, SP.

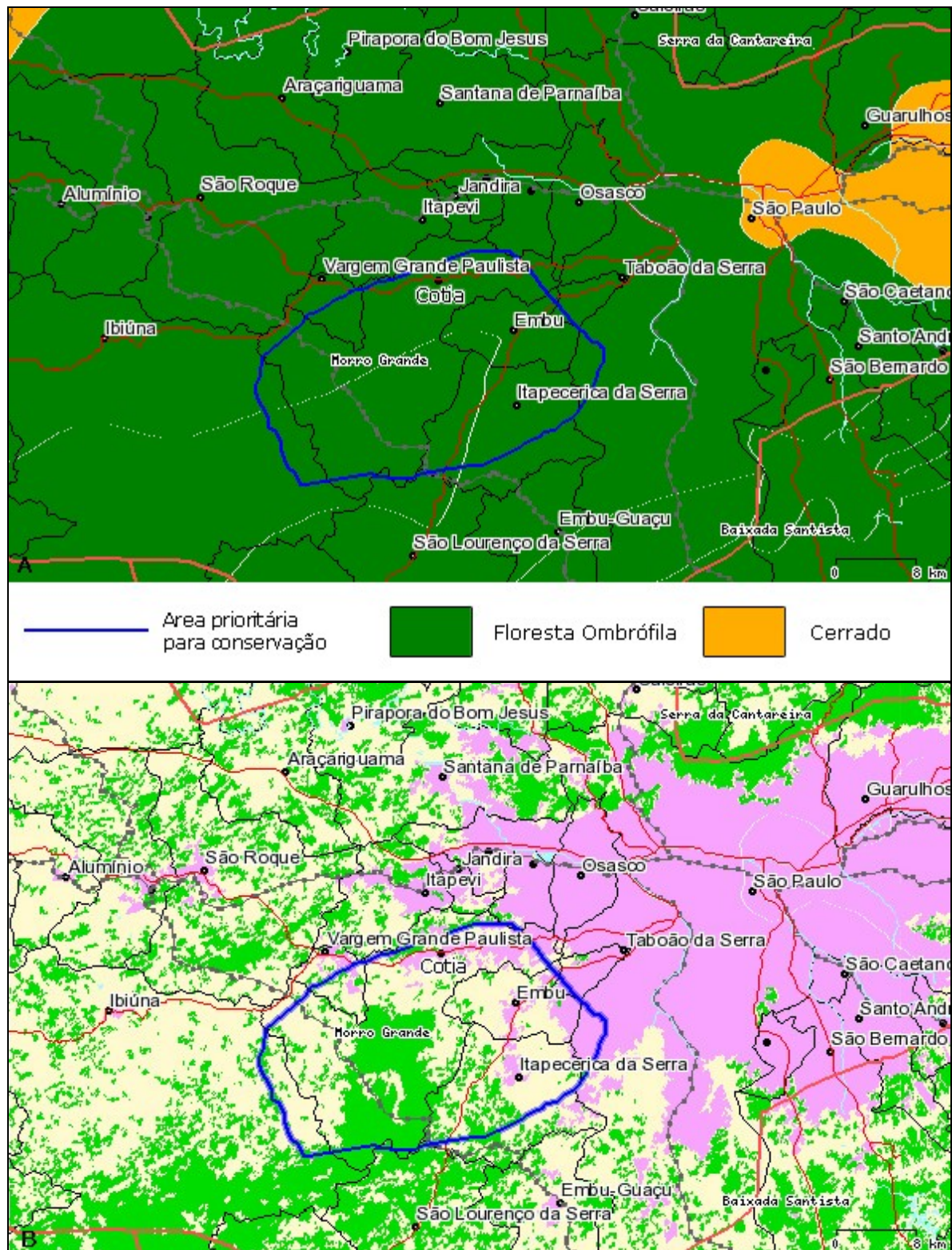


FIGURA 28. Cobertura florestal Folha Cotia, Atlas Mata Atlântica, original (A) e atual (B). Círculo azul indicando áreas prioritárias para conservação (SOS Mata Atlântica & INPE 2002).

7.2. Capoeiras, florestas secundárias, culturais ou antrópicas

Com uma ampla problemática histórica e conceitual, acaba sendo muito difícil entender as florestas hoje remanescentes, secundárias e fragmentadas, como “mata atlântica” ou como estádios de regeneração secundária da “mata atlântica”, que é o caso mais comum, frente ao quase desaparecimento de áreas revestidas com o manto original das florestas desta parte do país.

Apesar dos conceitos amplos de mata ou floresta secundária ou capoeiras *lato sensu* (Loefgren 1896, Kuhmann 1956, Rizzini 1963, Eiten 1970) ou tentativas de adoção destes termos (Catharino 1989), a conceituação e denominação correta de formações florestais modificadas pelo homem, antrópicas de maneira geral, não tem tido tratamento mais cuidadoso. Um paralelo entre os estádios reconhecidos por Budowski (1963, 1965, 1970) com aqueles de Loefgren (1896) que se utilizava de termos populares como capoeiras e capoeirões, adotados também por Eiten (1970), foi adotado por Catharino (1989, 1996) em descrições da flora e fitofisionomia.

Tabarelli & Mantovani (1999a, 1999b), por outro lado, salvo melhor entendimento, utilizaram os mesmos termos propostos por Loefgren (1896) e adotados por Catharino (1989), entre outros, mas em um sentido diferente, adotando o conceito de Klein (1978b), onde capoeirinha, capoeira e capoeirão, estariam sendo consideradas dentro do que Loefgren (1896) denominou campo secundário, capoeirinha e capoeira.

Os termos estágio ou estágio pioneiro, secundário inicial, secundário tardio e clímax foram disseminados após trabalhos coordenados pelo Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, tendo suas raízes na ESALQ, mas baseada em considerações feitas por Budowski (1970) para situações na América Central, e popularizada no Brasil nas últimas duas décadas. Assim, tal conceituação tem sido importante para o licenciamento ambiental e para a aplicação em atividades nascentes de recuperação florestal, tendo como base os aspectos sucessionais de florestas naturais, pela falta de uma melhor classificação e nomenclatura para as florestas secundárias ou antrópicas.

Já é comum utilizar-se da definição de estádios em legislação nacional e estadual (Decreto 750/93), cujos parâmetros básicos para enquadramento dos estádios reconhecidos são legalmente expressos em resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a par da problemática existente na definição e delimitação da “mata atlântica” e seus estádios de regeneração. No entanto, havendo entendimento diferenciado dessas normas legais, ainda persistem discrepâncias entre as classificações adotadas, notadamente com relação à separação mais clara do que seriam estes

estádios sucessionais, problema agravado na interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite, em diferentes escalas de trabalho. De maneira a ilustrar melhor e dirimir eventuais dúvidas com relação ao agrupamento e terminologia normalmente utilizada neste trabalho, apresentamos uma comparação entre algumas terminologias mais comuns e as adotadas (TABELA 1).

TABELA 1. Comparação entre algumas terminologias de estádios de sucessão secundária e as adotadas neste trabalho.

Loefgren (1896), Eiten (1970)	Decr.750/93 Resoluções CONAMA	Budowski (1963, 1965, 1970)	Imagem de satélite (neste trabalho)	Fotografias, formações de terrenos drenados (neste trabalho)	Fotografias: formações fluviais (neste trabalho)
Macega/carrascal	Estádio pioneiro	-----	Estádios de sucessão iniciais	Estádio pioneiro (campos e carrascais)	Estádios pioneiro-iniciais (campos, capoeirinhas e capoeiras de várzea)
Capoeirinha	Estádio inicial	Comunidade pioneira		Estádio inicial (capoeirinhas)	
Capoeira	Estádio médio	Comunidade secundária inicial	Estádios de sucessão avançados (capoeiras, capoeirões, florestas secundárias e restos de matas)	Estádios médio/avançado (capoeirões)	Estádios médio-avançados (capoeiras, capoeirões e matas de várzea)
Capoeirão/floresta secundária	Estádio avançado	Comunidade secundária tardia		Estádios de sucessão avançados/maduros (florestas secundárias e matas)	
Mata, mata virgem	Estádio climax	Comunidade clímax			

Com os problemas derivados da influência do homem sobre o manto original de florestas do Estado, tem-se hoje quase um trabalho de detetive para montar esse quebra-cabeças. As florestas secundárias oferecem um grande “ruído” nas análises de similaridade entre florestas paulistas, devendo-se estar atentos a este fato.

Dado o grau de perturbação das florestas da região metropolitana, é difícil determinar precisamente qual foi a sua cobertura vegetal original, à época do descobrimento, até onde se estenderiam os campos e se diferenciariam as florestas. O atual mosaico de florestas degradadas e secundárias, com diferentes históricos de perturbação e regeneração, após a fragmentação da cobertura original, apresenta alterações na composição florística e dinâmica (Leitão Filho 1982, Catharino 1989, Salis 1990, Salis, Sheperd & Joly 1995). A ampliação de áreas cobertas por formações campestres, pela ação humana, é relatada por Garcia (2003), para a região alto-montada do Núcleo Curucutú (Parque Estadual da Serra do Mar), em pleno município de São Paulo.

Similaridades ou diferenças são principalmente relacionadas ao estoque genético, mais ou menos mantido no banco de sementes do solo, ou profundamente alterado pelo corte raso da floresta, normalmente seguido por fogo ou destocas, além de cultivos. Obviamente, na floresta primária ou virgem mais ou menos degradada, há a manutenção de pelo menos parte das populações que evoluíram *in situ*. Remanescentes próximos também são importantes na chuva de sementes para a colonização florestal. Esses, entre outros aspectos da regeneração de florestas tropicais, têm sido assuntos muito discutidos nas duas últimas décadas (Guevara, Purata & van der Maarel 1986, Clark 1991, Guevara & Laborne 1996, Finegan 1996, Guariguata & Ostertag 2001).

8. Uso e cobertura atual do território

Utilizando-se um recobrimento aerofotogramétrico de 1994 (escalas 1:25.000, Base Aerofotogrametria), elaborou-se um primeiro mapa de vegetação detalhado para a Reserva Florestal do Morro Grande, visando subsidiar seu zoneamento e futuro plano de manejo da Reserva (Catharino, Metzger & Alves 2004) e a discussão neste trabalho.

Um levantamento aerofotogramétrico recente (BASE Aerofotogrametria, 2000), para a prefeitura do município de Cotia, foi utilizado em campo e para checagem na produção do mapa de vegetação. Os dados extraídos da interpretação das fotos aéreas convencionais e imagens de satélite recentes foram plotados em mapas base (Emplasa, escala 1:10.000), digitalizados, originando os mapas de uso em escala aproximada de 1:60:000 (fotos) e 1:150.000 (imagens de satélite).

Esta etapa do trabalho realizou-se graças à parceria com a SABESP, que financiou parte dos custos, além de recursos da FAPESP, contando com orientação direta do Prof. Dr. Jean Paul Metzger e a coordenação conjunta da Dra. Luciana Ferreira Alves. Sua execução também só foi possível graças à participação nos trabalhos de grupo de alunos e pós-graduandos do LEPAC/USP sendo Gerardo Kuntschik, coordenador dos trabalhos com imagens de satélite, e Ana Maria Godoy Teixeira, coordenadora dos trabalhos com fotografias aéreas, além de Carolina M. Guilen, Leandro R. Tambosi, Mariana B.B.C. Faria e Thiago Timo, acadêmicos de Biologia, como estagiários diretos, e Bóris Schultz, acadêmico de Engenharia Florestal, no reconhecimento de campo.

8.1. Mapeamento a partir da interpretação de imagens de satélite

8.1.1. Material e métodos

Para o mapeamento de uso e cobertura do território da Reserva Florestal do Morro Grande e de uma faixa de 10 km de largura, no entorno da mesma, foram utilizadas duas imagens do satélite LANDSAT 7 (órbita/ponto 219/76 e 219/77), obtidas em abril de 2000.

Uma classificação supervisionada preliminar foi elaborada a partir das bandas 1 (azul), 2 (verde), 3 (vermelho), 4 (infravermelho próximo), 5 (infravermelho médio) e 7 (infravermelho longo) do Enhanced Thematic Mapper (ETM+), todas com resolução de 30 metros. As bandas 6 e pancromática não foram utilizadas neste trabalho, por considerar-se que não forneciam informação espectral útil aos objetivos deste mapeamento.

As áreas de treinamento foram amostradas dentro da Reserva Florestal do Morro Grande e em seu entorno; e a classificação executada no programa ERDAS IMAGINE™ v.8.4 (ERDAS 2003), baseada no método de máxima verossimilhança (Crosta 1992).

A classificação baseiou-se em treinar o software de processamento de imagens “com áreas de treinamento”, constituindo-se em amostras de alvos identificáveis na imagem. Com base nessas informações, o sistema atribui cada ponto da imagem a uma das classes predeterminadas.

As classes escolhidas para a composição do mapa foram: agricultura, área urbana, campo ou área degradada, vegetação em estádios de sucessão iniciais, vegetação em estádios de sucessão avançados e corpos d’água. O desenvolvimento metodológico deste levantamento seguiu as etapas principais, apresentadas resumidamente a seguir:

- Geo-referenciamento e geração dos mosaicos das imagens;
- Elaboração da legenda da classificação, sendo escolhidas as classes que comporiam a legenda do mapa, com base no conhecimento dos tipos de uso e cobertura do território e campanhas de reconhecimento em campo, pela equipe executora. A escolha das classes definidas foi um processo dinâmico, envolvendo a avaliação da capacidade do sistema para distingui-las, após a obtenção dos resultados das primeiras classificações;
- Seleção de áreas de treinamento e geração de classificações supervisionadas preliminares do mosaico, pelo método de máxima verossimilhança.

8.1.2. Resultados e discussão: o entorno e a RFMG

O resultado desta primeira aproximação do mapeamento da Reserva Florestal do Morro Grande e entorno é apresentado no mapa da FIGURA 29, com a classificação das classes de uso e cobertura do solo, destacando o perímetro e entorno considerado, com linhas amarelas. Verifica-se que a ocupação e o uso das terras do seu entorno apresenta um padrão altamente fragmentado e dinâmico (Catharino, Metzger & Alves 2004 e Metzger *et al.* 2006). A expansão das atividades agrícolas e da urbanização tem provocado alterações rápidas e profundas em sua cobertura vegetal, além da quase inexistência de fragmentos originais, mesmo que degradados. Do entorno destacam-se, como principais eixos de urbanização, as Rodovias Raposo Tavares e Régis Bittencourt, estando a Reserva entre eles.

A TABELA 2 apresenta as classes de uso e cobertura do solo e as porcentagens em que foram encontradas na RFMG e no entorno. A acurácia total do mapa foi de 83,33%, devido a uma confusão sistemática entre as áreas de campo e de agricultura, entre outras, que ainda pode ser minimizada, aprimorando e melhorando a escala de detalhe do levantamento apresentado.

TABELA 2. Porcentagem de uso e/ou cobertura por classe, em relação à área total da RFMG e do entorno. Calculado a partir da imagem Landsat 7 ETM+ classificada.

Classe de cobertura	Cobertura (%)
Agricultura	16,3
Área urbana	12,5
Campo ou área degradada	9,1
Vegetação natural em estádios sucessionais iniciais	3,3
Vegetação natural em estádios sucessionais avançados	57,5
Água	1,3

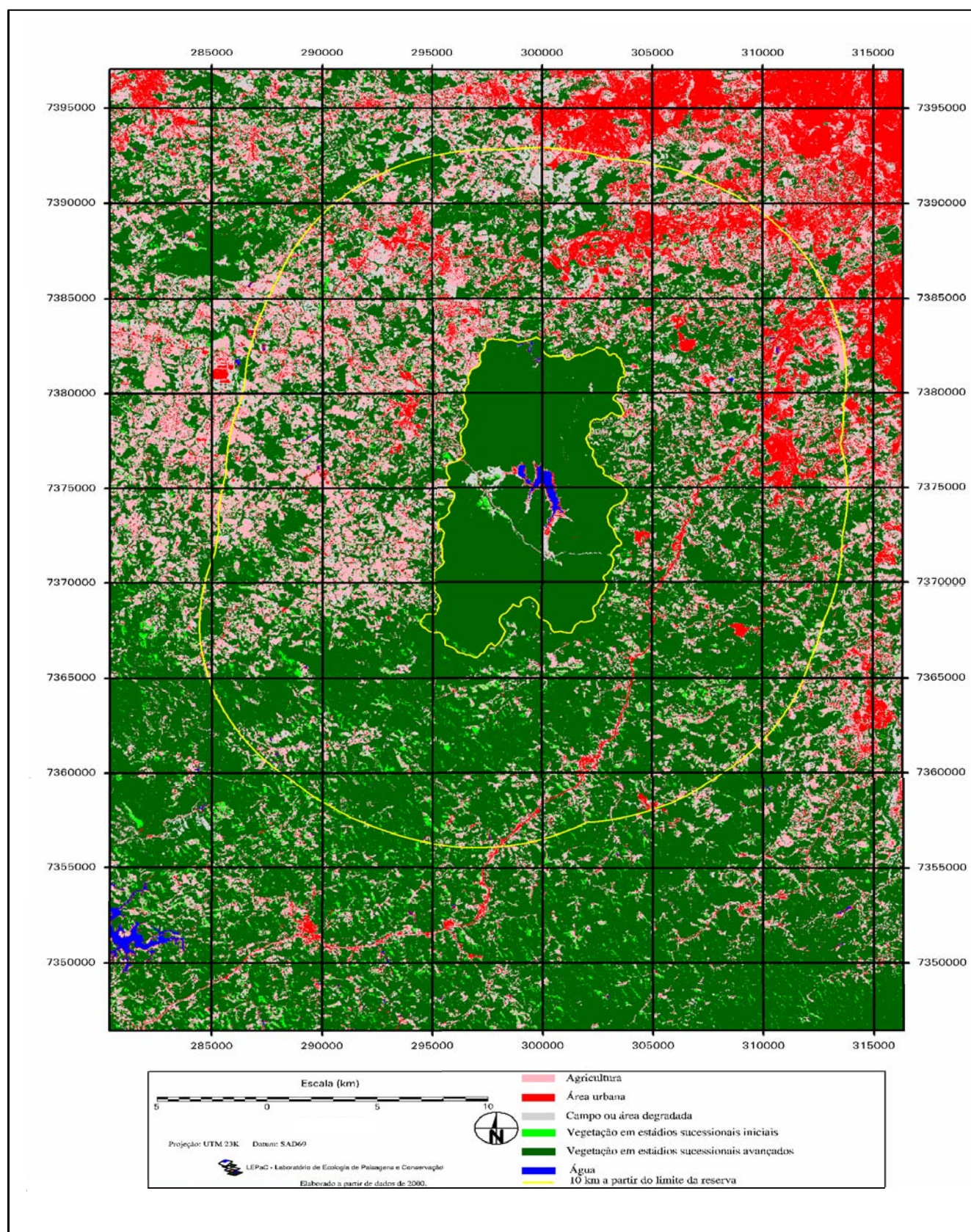


FIGURA 29. Classificação do uso e ocupação do solo da Reserva Florestal do Morro Grande e entorno a partir de duas imagens Landsat ETM+ (abril/2000) (Catharino, Metzger & Alves 2004, Metzger *et al.* 2006).

Considerando o Morro Grande e o conjunto florestal presente na Serra de Paranapiacaba, a região apresenta um predomínio de florestas em estádios médios a avançados de sucessão (praticamente 60%). Apenas 3,3% da área foi classificada como em estádios iniciais de sucessão, porém é possível que parte deste estágio tenha sido confundido e incluído na classe de sucessão médio/avançado, devido à dificuldade de separação de trechos pequenos na escala considerada. A verificação de campo não permitiu detectar esse erro, porém análises com fotografias aéreas para áreas adjacentes do Morro permitem inferir uma cobertura pouco mais extensa de vegetação em estágio inicial de sucessão, normalmente nos bordos de fragmentos ou maciços maiores, ou pequenas clareiras.

A área agrícola apresenta uma rápida dinâmica, que está na origem da confusão entre agricultura e campo. A agricultura é praticada em pequenas parcelas que são alternadamente utilizadas, ao longo dos anos, para cultivo e descanso da terra, aparecendo então como áreas agrícolas ou de campo. Na realidade, há poucas áreas utilizadas exclusivamente para pastagem. Desta forma, praticamente toda a área classificada como “campo” é, na realidade, área agrícola em descanso (pousio), o que resulta numa área total de agricultura correspondendo a aproximadamente 25% da região (TABELA 2). Áreas visitadas registraram alteração do uso em pouquíssimo tempo.

A classe área urbana apresentou confusão com usos especiais, em dois dos dez pontos. Uma área classificada como urbana corresponde ao lixão de Cotia, já na bacia do Guarapiranga e outra, um grande depósito de sucata a céu aberto, na bacia do Ribeira de Iguape.

A cobertura de 12,5% de áreas urbanas corresponde à parte da mancha urbana da Grande São Paulo (zona oeste e sul), cujo centro está a apenas 35 km da Reserva, incluindo os núcleos urbanos centrais e periféricos de Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Taboão da Serra, Osasco e Vargem Grande Paulista, notadamente ao longo da malha rodoviária.

Houve confusão da classe de sucessão inicial com as áreas de reflorestamento por *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., não permitindo separar essas duas classes em tratamentos automáticos. Pelos reconhecimentos de campo, verificou-se que a classe vegetação *estádios de sucessão iniciais* incluiu tanto vegetação natural quanto implantada, reflorestamentos mal manejados, subaproveitados e/ou em espera para especulação imobiliária. Isto ocorreu notadamente nas áreas leste e sul da RFMG, áreas outrora típicas de exploração carvoeira (Hueck 1956). Assim, essa classe abrangeu áreas de regeneração da floresta nativa, reflorestamentos homogêneos, com fisionomias

campestres-arbustivas ou arbórea baixa, com árvores isoladas, além das típicas “capoeirinhas” formadas por espécies arbóreas de ciclo curto e heliófilas, algumas culturas perenes ou mesmo florestas naturais “manejadas” para carvão.

Verificaram-se, em campo, reflorestamentos com *Eucalyptus* mal e/ou pouco manejados, confundidos na categoria *estádios de sucessão iniciais*, de fisionomia campestre-arbustiva, com touceiras da espécie plantada rebrotando após corte e árvores nativas “rústicas” esparsas. Essas áreas são mantidas em estádios iniciais mediante queima ou cortes periódicos. Esta situação é também encontrada no SW da RFMG, ao longo e abaixo das linhas de transmissão de energia elétrica de alta tensão, sendo a regeneração natural cortada regularmente, encontrando-se quase permanentemente em estágio inicial de regeneração.

Ao longo da ferrovia, poucos trechos foram classificados em estágio inicial, a maioria referindo-se a áreas campestres, com incêndios freqüentes ou reflorestamentos heterogêneos, jovens e sob manejo. Ao longo dos anos verificaram-se mudanças no aspecto da vegetação, tanto positivamente, como nas áreas com condução de reflorestamentos e com adensamento da vegetação arbórea, como negativamente, com aumento de áreas campestres por degradação antrópica, notadamente incêndios.

A classe denominada vegetação em estádios de sucessão avançados incluiu as áreas de florestas originais ou florestas secundárias antigas, mata virgem e capoeirões avançados *sensu* Loefgren (1896), bem como reflorestamentos com *Pinus* e *Eucalyptus* antigos e com cobertura florestal densa, muitas vezes também entremeados por árvores nativas e farta regeneração natural.

A superfície da classe água apresentou mudanças grandes, sendo que no momento da realização do trabalho de campo, o lago do reservatório encontrava-se atravessando um período de vazante excepcional, com menos de 10% de sua capacidade preenchida, com regeneração natural graminosa baixa por todo o entorno seco. A imagem utilizada registrou um momento em que o reservatório se encontrava com sua capacidade quase totalmente preenchida.

Verifica-se que, no entorno, a matriz original de florestas, e talvez os campos cerrados ou limpos naturais, vem sendo substituída por uma nova matriz antrópica, encontrando-se nela fragmentos florestais de diferentes dimensões, formas, graus de conservação e isolamento. Os remanescentes florestais são poucos, a maioria de pequenas dimensões, há muito tempo modificados pelo homem. Mantovani (2003) chamou atenção para a grande modificação na forma e função das florestas e

ecossistemas outrora florestais, ainda que com encraves de campos limpos e cerrados, e a perda irreversível da diversidade local e regional.

A Reserva Florestal do Morro Grande é uma das poucas áreas a apresentar florestas contínuas em bom estado de conservação, apesar do entorno profundamente antropizado. De maneira geral, ao norte e oeste da Reserva, o avanço da mancha urbana é mais notado do que ao leste. Interessante que a região leste encontra-se em “área protegida” (proteção aos mananciais da metrópole) desde a década de 1970, embora atualmente as mudanças na lei e a passagem do Rodoanel ponham em risco esta importante área.

Salvo as leis nacionais, notadamente o Código Florestal (Lei 5665/65 e regulamentações decorrentes), ao oeste não há proteção legal e, segundo Diederichsen & Metzger (2003), não há sensibilidade nem respeito à legislação ambiental pela maioria dos proprietários, estando mais desmatada e fragmentada que a leste, em matriz predominantemente rural, porém com pressão antrópica crescente.

Ao sul, a área mostra-se praticamente conectada por florestas, nas escarpas voltadas ao vale do Ribeira, com expressivas manchas de floresta e reflorestamentos homogêneos. Essa região é corredor natural importante, correndo sérios riscos de mais fragmentação com a duplicação da Rodovia Régis Bittencourt e a ocupação intensa, muitas vezes fomentada pelas prefeituras locais, não se preocupando com o entorno da RFMG, apesar de protegido por Lei. A atual administradora, SABESP, não interfere no entorno.

De maneira geral, não há preocupação governamental com relação ao entorno da Reserva Florestal do Morro Grande, o que a coloca em risco de se tornar um grande fragmento florestal isolado, desconectado de outras manchas florestais, que sejam conservadas fora dos limites mantidos pela SABESP.

8.2. Mapeamento de fitofisionomias a partir de fotointerpretação

8.2.1. Material e métodos

O detalhamento da cobertura florestal dentro da RFMG foi obtido pela interpretação de fotografias aéreas de 1994 e 1995 (1:25.000), as mais recentes da Reserva. As fotografias foram digitalizadas em *scanner*, gerando imagens de resolução equivalente a 2000 dpi. A correção geométrica representou o passo seguinte, feita com base em três referências cartográficas previamente geradas: cartas de hidrografia, corpos d'água e estradas (1:10.000, EMPLASA).

Todas as fotografias utilizadas para a montagem do fotomosaico da região foram georeferenciadas uma a uma no programa ERDAS IMAGINE™ v. 8.4 (ERDAS 2003) utilizando-se, em média, 12 pontos de controle, bem distribuídos, comuns entre elas e as referências cartográficas, definindo assim, os valores de coordenadas para os diversos pontos, assumindo geometria e projeção referentes às cartas citadas (UTM; SAD 1969; m; 23-S). O polinômio de 2º grau, além de descrever translação, rotação, escala e obliquidade da imagem, também adiciona parâmetros de torção e convexidade, sendo o que melhor respondeu aos testes de sobreposição das imagens feitos durante o georeferenciamento. A seguir, as imagens corrigidas correspondentes a cada ano foram sobrepostas, através do programa ERDAS IMAGINE™ v. 8.4 (ERDAS 2003), de modo a formarem o fotomosaico correspondente à região da atual Reserva Florestal do Morro Grande.

Numa segunda etapa, o fotomosaico gerado foi classificado utilizando-se o programa ArcView v. 8.3 (ArcView 2000) e pares de fotografias aéreas (pares estereoscópicos) observados em estereoscópio de bolso (CF-8). As classes utilizadas para a fotointerpretação foram definidas pela própria escala das fotografias aéreas e dentro do objetivo de efetuar um primeiro panorama georeferenciado da RFMG e entorno, como base para elaboração de um Plano de Gestão Emergencial, e bases para pesquisas científicas, como contribuição do Projeto FAPESP e equipe à preservação deste valioso remanescente florestal.

Definiram-se as classes: corpos d'água (1); vegetação natural em estádios pioneiro (2), inicial (3), médio/avançado (4) e avançado/maduro (5); áreas de vegetação natural sujeitas à influência fluvial em estádios pioneiro-inicial (6) e médio-avançado (7); reflorestamento de *Pinus* e *Eucalyptus* (8); e áreas de uso/influência antrópica (9).

A definição das classes de sucessão foi feita pela interpretação das resoluções CONAMA nº 10 e 01, datadas de 19/10/1993 e 31/1/1994, respectivamente, e a resolução conjunta SMA/IBAMA/SP-1

de 17/2/1994. Em uma pequena área da Reserva (0,08%) não foi possível a classificação por falta de registro, sendo classificada como sem informação (classe 10) (TABELA 3).

TABELA 3. Descrição das nove classes utilizadas para a fotointerpretação da área referente à Reserva Florestal do Morro Grande (1994/1995), Cotia, SP, Brasil.

Classe	Descrição	Granulosidade fotográfica
(1) Corpos d'água	Áreas de represas, lagoas, lagos e afins	Homogênea, característica de corpos d'água
(2) Estádio pioneiro	Áreas de vegetação herbáceo-arbustiva	Muito fina
(3) Estádio inicial	Áreas de vegetação arbustiva, arbustivo-arbórea e/ou arbórea baixa	Fina
(4) Estádio médio / avançado	Áreas de vegetação arbórea, emergentes raras	Média a grossa
(5) Estádio avançado / maduro	Áreas de vegetação arbórea densa, emergentes comuns	Grossa
(6) Vegetação natural sujeita à influência fluvial - estágio pioneiro/inicial	Áreas de vegetação natural herbáceo-arbustiva, arbustiva, arbustivo-arbórea e/ou arbórea baixa	Muito fina a fina, ao longo da rede hidrográfica, com padrão diferente da vegetação de áreas do entorno
(7) Vegetação natural sujeita à influência fluvial - estágio médio/avançado	Áreas de vegetação natural arbórea alta e/ou arbórea densa	Média a grossa, ao longo da rede hidrográfica, com padrão diferente de áreas do entorno
(8) Reflorestamento	Áreas de padrão de vegetação arbórea bastante homogêneo	Homogênea, característica de reflorestamentos uni-específicos
(9) Uso/influência antrópica	Áreas sujeitas a queimadas constantes, retirada de vegetação e/ou reflorestamento heterogêneo	Bastante heterogênea

8.2.2. Resultados e discussão: fitofisionomias da RFMG

Por meio da classificação obtida a partir das fotografias aéreas verificou-se que a ocupação predominante da terra, dentro dos limites da Reserva Florestal do Morro Grande, é florestal. Florestas densas cobrem 9.400,62 ha ou 86,48% de sua área, em sua maioria nas classes aqui definidas como em *estádio médiolavançado* (6.949,8 ha ou 63,93%) e *estádio avançado/maduro* (2.450,91 ha ou 22,55%) de regeneração natural, revelando um rico mosaico sucessional (TABELA 4, FIGURA 30).

A categoria *estádios iniciais* de regeneração (pioneiro e inicial, pela Resolução Conama) ocupou área pequena, correspondendo a 373,52 ha (3,44%). Em relação ao grau de fragmentação, detectado em primeiro momento pelo número de polígonos gerados na fotointerpretação, as florestas em *estádio médio/avançado* de regeneração apresentam-se menos fragmentadas (49 polígonos), com tamanho médio dos fragmentos igual a 141,83 ha, em relação à classe *estádio avançado/maduro* (242 polígonos), com tamanho médio dos fragmentos igual a 10,13 ha.

As áreas consideradas como em *estádios iniciais* (e/ou *pioneiros*) aparecem na forma linear, ao longo da ferrovia e linhas de alta-tensão, ou em pequenos polígonos dispersos pela Reserva, sendo normalmente áreas submetidas a impactos de borda, com incêndios mais ou menos frequentes. Parte dessas áreas tem sido submetida a atividades de recuperação florestal, algumas delas, salvo pela presença da flora exótica associada aos plantios, podem ser confundidas na interpretação de fotografias aéreas, com vegetação em *estádio médio/avançado* de regeneração natural.

Áreas classificadas como de *vegetação com influência fluvial* somaram 564,92 ha (5,2%), separadas das áreas drenadas pelo relevo plano. É importante ressaltar que a maior parte dessa vegetação (470,74 ha ou 4,33%) encontra-se em estádios avançados de regeneração, sendo considerada uma categoria à parte. A presença das represas de Cachoeira da Graça e Pedro Beicht, somadas a outros pequenos corpos d'água, totalizaram 354,4 ha (3,26%).

As áreas na categoria *uso / influência antrópica*, sujeitas a ações de manejo, como reflorestamento e outros usos, totalizaram 168,55 ha (1,48%), o que indica a existência de influência antrópica marcante, tanto na ocupação como na regeneração das áreas naturais do Morro Grande.

TABELA 4. Número de polígonos, área e percentagem de uso/ocupação, em relação à área total da RFMG, de cada uma das dez classes obtidas pela fotointerpretação (1994/1995).

classe	polígonos (número)	área (ha)	percentual
(1) Corpos d'água	4	354,40	3,26%
(2) Vegetação natural – estágio pioneiro - campo herbáceo ou arbustivo	44	228,32	2,10%
(3) Vegetação natural – estágio inicial	62	145,20	1,34%
(4) Vegetação natural – estágio médio/avançado	49	6.949,70	63,93%
(5) Vegetação natural – estágio avançado/maduro	242	2.450,91	22,55%
(6) Áreas de vegetação natural sujeitas à influência fluvial, em estágio pioneiro-inicial	33	94,18	0,87%
(7) Áreas de vegetação natural sujeitas à influência fluvial, em estágio médio-avançado	53	470,74	4,33%
(8) Reflorestamento homogêneo	4	83,86	0,77%
(9) Uso/Influência antrópica	6	84,70	0,78%
(10) Sem informação	1	8,79	0,08%
TOTAL	498	10.870,08	100%

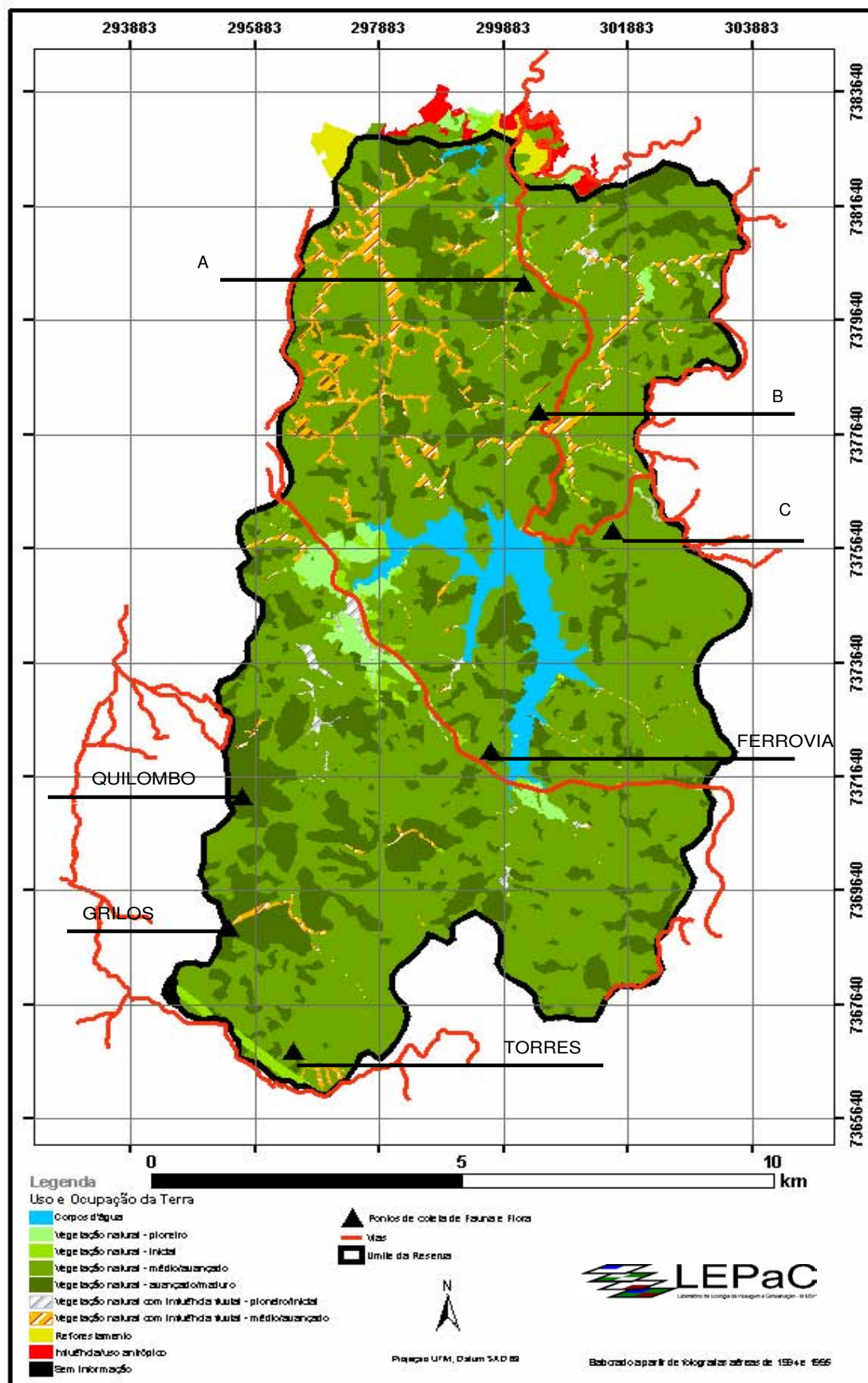


FIGURA 30. Mapa de uso e ocupação das terras da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, a partir da interpretação de fotografias aéreas dos anos de 1994 e 1995 (Base Aerofotogrametria). (Catharino, Metzger & Alves 2004, Metzger *et al.* 2006).

Campos antropizados são mantidos e expandidos por incêndios florestais constantes, apesar dos esforços de conservação e de proteção da SABESP, freqüentemente vistos entre os quilômetros 105 e 109 da Ferrovia. Esses incêndios, em áreas com vegetação herbácea abundante, atingem as bordas das florestas em quase todo o entorno do Reservatório Pedro Beicht, partindo da ferrovia afetam brutalmente a cobertura florestal, mantendo, no entanto, bolsões de espécies campestres nativas ou introduzidas pelo homem. Tal fato já havia sido realçado nos dois trabalhos da SABESP sobre a RFMG (SABESP 1997, Brega Filho & Bombonato Jr. 1992), sendo que ainda continua a exercer forte influência em região central, na área das “Torres” e no perímetro da Reserva.

Apesar do mapeamento aqui apresentado incluir 2.451 ha de florestas em estágio avançado/maduro, os trechos de florestas originais, sem corte raso aparente, devem ter área bem menor, a ser aferido em escalas mais refinadas, com controle total de campo. Estima-se, por reconhecimento em visitas às áreas, que menos de 500 ha da RFMG sejam constituídos por florestas com menor intensidade de corte-queima no passado, a maioria desta classe sendo florestas secundárias antigas, quase indistintas das florestas originais. Assim, grande parte das áreas classificadas nesta categoria é coberta por florestas secundárias maduras, que devem ter se originado de antigas capoeiras, já na época do abandono (1910-1930), mantendo fonte de sementes, juntamente com as áreas de florestas maduras remanescentes, para a colonização das áreas outrora campestres por intervenção humana.

Deve-se mencionar que todos os mapeamentos disponíveis para a região apontam a RFMG como coberta por “mata” ou “floresta”, não distinguindo os tipos florestais aqui mapeados, dado a escala de trabalho e, talvez, interpretação grosseira de fotos e imagens. Mesmo no mapeamento apresentado, variações mais sutis não foram contempladas. Assim, é urgente a sistematização dos trabalhos existentes sobre a interpretação de fotos e imagens da cobertura florestal tropical do Brasil, em proliferação devido à facilidade de acesso a imagens e programas de interpretação. Maior esforço na padronização de metodologias e legendas também se faz necessário.

Parte III. O componente arbóreo da RFMG

1. As áreas amostradas

1.1. As etapas de reconhecimento para o levantamento da flora e da vegetação arbórea

Esta etapa do trabalho iniciou-se com coletas florísticas por ocasião do término da segunda fase de projeto de pesquisa do Instituto de Botânica (Programa Guarapiranga - SMA), entre 1997 e 1998. Em meados de 1999 e 2000, fez-se um reconhecimento geral da área da Reserva, procurando detectar as maiores áreas antropizadas e a existência de manchas de vegetação mais exuberantes ou originais. Reconheceram-se poucas áreas consideradas primitivas ou maduras, embora assoladas pelo extrativismo, notadamente de palmito, ao sul e sudoeste, além de pequenos trechos dispersos na matriz de regeneração secundária após ciclos de corte-queima, estas últimas predominantes.

Verificou-se a existência de pelo menos quatro expressões fisionômicas secundárias principais, sendo de baixa expressão os estádios pioneiro e inicial predominando extensas áreas de regeneração tardia, de estádios maduros de regeneração florestal, considerados médio/avançados, com trechos de florestas secundárias em avançadíssimo estágio de regeneração. De maneira geral, verificou-se a ocorrência de agrupamentos florísticos arbóreos mais ou menos constantes e variação do porte da floresta, em gradientes topográficos ao longo das vertentes, com a floresta diminuindo de porte em direção aos topos mais ou menos planos. As fisionomias foram mapeadas, visando contribuir com o planejamento ambiental da Reserva (Catharino *et al.* 2004 e Metzger *et al.* 2005).

Também observou-se florestas mais abertas e iluminadas em fundos de vale, mais altas ou às vezes mais baixa e densa, nas planícies sedimentares alveolares amplas, em alguns locais formando pequenos trechos de florestas paludosas. Os trechos mais expressivos de várzeas aluvionares, que suportariam a presença de florestas ou vegetação herbáceo-arbustiva higrófilas, são hoje ocupados pelas represas da Graça e Pedro Beicht, com pequenos remanescentes, a jusante do reservatório Pedro Beicht e ao longo do rio Cotia, entre o este e o Reservatório da Graça. Restritas áreas são bem identificadas em campo, no florescimento do ipê-amarelo-de-várzea (*Tabebuia umbellata*), típico das várzeas mais amplas da região, hoje fortemente antropizadas.

Dada a grande diversidade vegetal observada e as dificuldades de realização de inventários florísticos acurados propôs-se a utilização de amostragem padronizada de árvores, servindo de “controle” em estudos com maior amostragem. Este estudo restringiu-se então, a caracterizar, num primeiro momento, a cobertura arbórea predominante na Reserva, analisando sua variação interna.

As fotografias aéreas convencionais, utilizadas posteriormente nos mapeamentos nortearam esta primeira fase, auxiliando e/ou confirmando a escolha das áreas de amostragem.

1.2. Escolha das áreas de amostragem da vegetação arbórea

A amostragem foi concebida essencialmente para amostrar dois grupos de fisionomias florestais, ou dois estádios sucessionais, predominantes no mosaico florestal da Reserva Florestal do Morro Grande: estádios secundários com cerca de 80 anos, denominados médio/avançados (*ABC*) e trechos com predomínio de florestas menos alteradas pelo homem, ou florestas mais maduras (*QGT*).

Os diferentes estádios de desenvolvimento florestal foram reconhecidos preliminarmente pela fisionomia geral como presença ou ausência de grandes indivíduos arbóreos e/ou indivíduos dos estádios tardios de desenvolvimento, remanescentes originais e de grande porte, presença e diversidade de epífitas e árvores em geral, bromélias tanque e não tanque, presença de bambus e clareiras, dentre outros. Esses critérios foram aperfeiçoados ao longo do projeto maior, resultando em detalhamento em trabalhos posteriores (Metzger, J.P. & Alves, L.F., em andamento).

Na procura por trechos de florestas mais desenvolvidas e com exemplares arbóreos de grande porte, contou-se com a colaboração do Sr. José Roberto Nali, funcionário da SABESP, empenhado na conservação e profundo conhecedor da Reserva, dentre outros funcionários. Todas as áreas obedeceram um critério pré-estabelecido de, pelo menos, 2 km de distância, de forma a garantir a independência dos dados biológicos obtidos (Metzger *et al.* 2006).

Desta forma, foi estabelecida uma amostragem estratificada, com três áreas em regiões com floresta secundária em estágio médio/avançado, de fisionomia mais comum e geral na RFMG, e três em áreas de florestas com predominância de remanescentes mais maduros, primitivos ou originais, bem mais raras (FIGURA 31). A FIGURA 32 ilustra a localização das áreas de amostragem em relação a outros estudos na bacia do Alto-Tietê, relacionados e discutidos por Aragaki (1997).

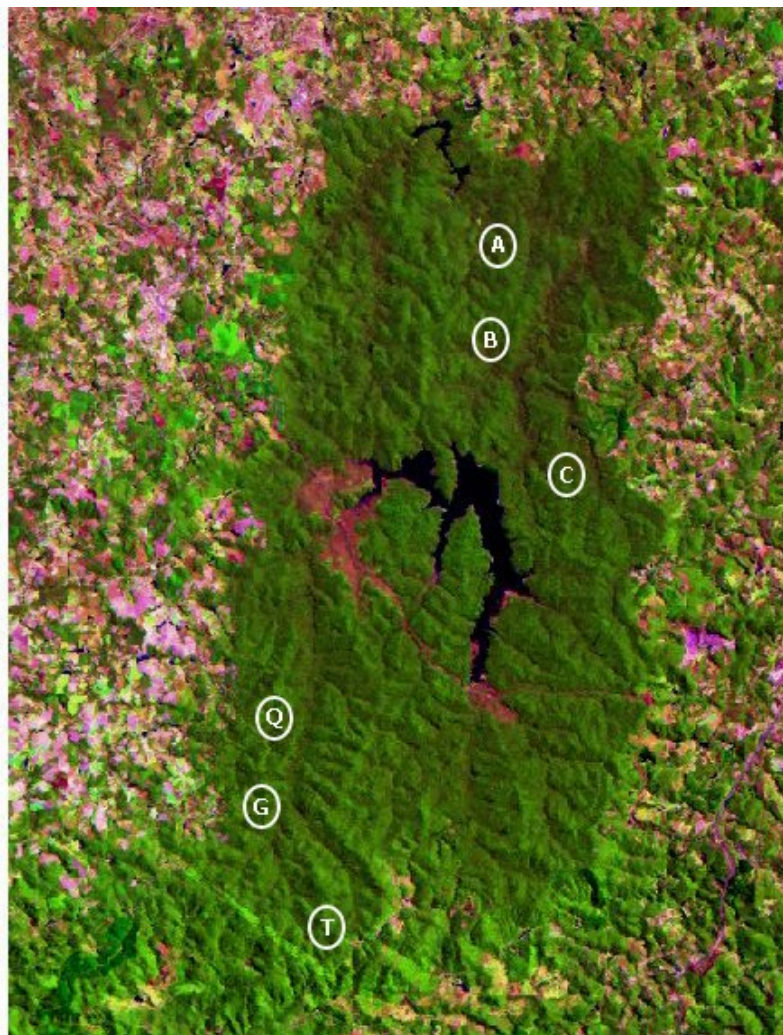


FIGURA 31. Localização geral aproximada das áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (sem escala). Secundárias: A, B e C; predominantemente maduras: *Quilombo* (Q), *Grilos* (G) e *Torres* (T).

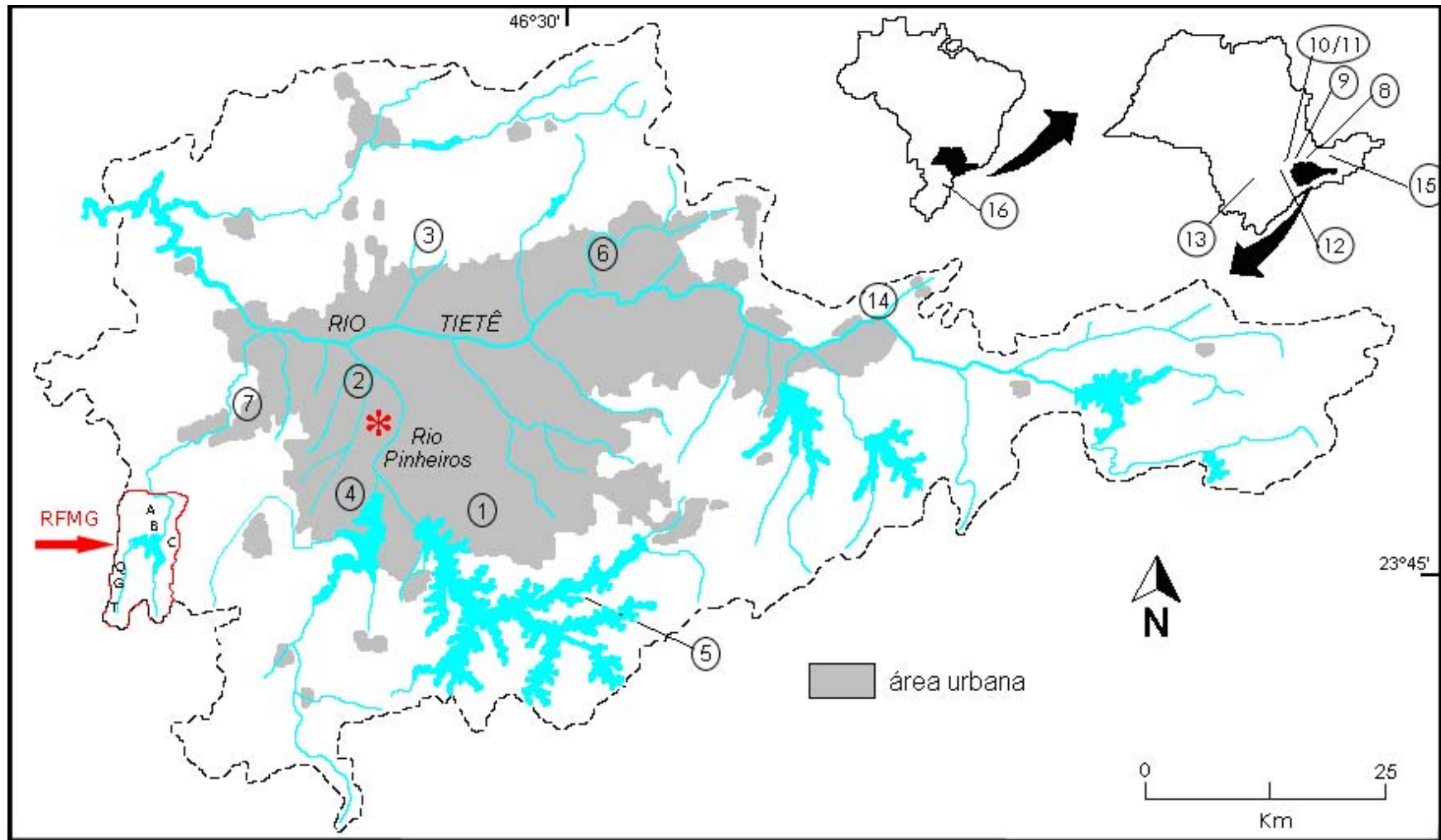


FIGURA 32. Áreas de amostragem da RFMG em relação a outros estudos na bacia do alto-Tietê, relacionados por Aragaki (1997), utilizando as mesmas numerações. Este estudo: Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG), áreas A, B, C, Q, G e T. Estudo de Aragaki (1997): *.

FIGURA 32. Cont.

Legendas:

1. *PEFI - Parque Estadual das Fontes do Ipiranga* (São Paulo) (vide revisão de Lopes & Bicudo 2002) (Hoehne, Kuhlmann & Handro 1946, Struffaldi de Vuono 1986, 1990, Gomes 1995, 1998, Knobel 1995, Nastri *et al.* 1997, Tomazulo 2000, Barros *et al.* 2002, Pivello & Peccinini 2002);
2. *USP –Matinha da biologia*, Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" / USP (São Paulo) (Rossi 1990, Groppo 1995);
3. *Cantareira* - Parque Estadual da Cantareira (São Paulo, Mairiporã, Guarulhos e Caieiras) (Baitello & Aguiar 1982, Arzolla 2002);
4. Parque Municipal Santo Dias (São Paulo) (Garcia, 1995);
5. Parque Municipal Chico Mendes (São Bernardo do Campo);
6. Florestal residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo (Guarulhos) (Gandolfi 1991);
7. Centro Municipal de Campismo - CEMUCAM (Cotia);
8. Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia);
9. Serra do Japi (Jundiaí) (Rodrigues 1986, Cardoso-Leite 2000)
10. Reserva Municipal Santa Genebra (Campinas) (Gandolfi 2000)
11. Bosque dos Jequitibás (Campinas) (Mathes 1985)
12. Serra de São Roque - Mata da Câmara (São Roque) (Cardoso-Leite 1995);
13. Estação Ecológica de Angatuba (Angatuba) (Torres 1989, Garcia 1990)
14. Parque Municipal da Serra do Itapety (Mogi das Cruzes) (Tomazulo 1995);
15. Reserva Florestal Augusto Ruschi (São José dos Campos) (Silva 1989)
16. Vale do Itajaí (Estado de Santa Catarina) (Klein 1978);

As três áreas secundárias localizam-se ao norte da Reserva, em regiões ocupadas por sítios e pequenas fazendas antes da construção da Barragem “Cachoeira da Graça” (1914-1917) e ao longo da estrada de acesso ao reservatório Pedro Beicht, sendo denominadas de A, B e C. As áreas A e B estão na vertente esquerda do rio Cotia e C na direita. A área A situa-se entre 860-900 m.s.m., B e C entre 900-950 m.s.m., com predominância de cambissolos háplicos.

Devido ao seu histórico, estima-se que essas florestas tenham pelo menos 80 anos de regeneração, desenvolvidas sobre áreas de mosaico agrícola anterior e que, após abandono, ocuparam quase toda a área protegida do rio Cotia, para abastecimento público. A floresta só não ocupou áreas de serviço (instalações da SABESP e estradas de acessos) ou de forte impacto antrópico (Ferrovia e beira da represa), bem como em trechos ao longo de todo o seu entorno, o que se agrava ao sul, com a passagem de linhas de alta-tensão e o avanço dos loteamentos, muitos irregulares, causando novos, contínuos e crescentes danos à cobertura vegetal.

Formam grande extensão de uma verdadeiras florestas cultural, no senso de Cardoso (2000), ou floresta antrópica, oriundas após corte/queima, conforme Tabarelli & Mantovani (1999a), com históricos de diferentes níveis de antropização passada, embora com abandono simultâneo.

As três áreas maduras amostradas estão situadas ao sul da Reserva, nas cabeceiras e na margem esquerda do rio Cotia, próximas aos divisores com o Sorocamirim e o Laranjeiras, sendo denominadas: *Quilombo (Q)*, *Grilos (G)* e *Torres (T)*. São compostas predominantemente por trechos de florestas de baixo nível de perturbação sobre a cobertura arbórea, restando remanescentes em áreas onde já houve, provavelmente, o corte seletivo, como o do palmito e madeiras mais nobres. São encontrados indícios de cultivo e antigos caminhos, mas mantendo espantosamente florestas mais exuberantes e com remanescentes emergentes comuns.

Quilombo é o nome de um loteamento em áreas de florestas contíguas as da Reserva, ao lado do qual estão as picadas de amostragem, situadas entre 950-1000 m.s.m., com predominância de cambissolos háplicos. Esse loteamento exerce forte impacto nos remanescentes primitivos, dos mais importantes da Reserva, denotado já na abertura das picadas, com o corte de exemplar de *Pradosia lactescens*, espécie de Sapotaceae de baixa frequência e não amostrada (FIGURA 33), além do corte sucessivo de “palmiteiros-jussara”, retirada de bromélias, orquídeas e madeiras, picadas clandestinas, restos de caça, entre outras tantas agressões decorrentes da proximidade do loteamento Portal do Quilombo. Em pouco tempo a estrada de servidão e perimetral da Reserva tem

sido transformada irregularmente em rua, com os lotes criando portões diretamente de frente com a mata, quase um “quintal” ou “jardim” das residências, em geral de padrão médio e mesmo popular. Essas agressões antrópicas recentes também são visíveis em *Grilos* e *Torres*.



FIGURA 33. Fotografia de exemplar de *Pradosia lactescens* (Vell.) Radlk. (Sapotaceae), mostrando a caulicarpia. Espécie rara nas florestas da RFMG e não amostrada.

Grilos encontra-se também ao lado da estrada do Perímetro, mais ao sul/sudoeste, com entrada pelo Bairro dos Grilos, sendo composta de trechos com maior número de remanescentes, mas com forte influência por abertura da floresta em trechos atravessados por cursos d'água e predominância de floresta secundária, embora de corte antigo e com antigos remanescentes. Na mesma vertente de Quilombo, situa-se em altitudes de 950-1000 m.am., com predominância de cambissolos háplicos e latossolos vermelho-amarelos.

Torres tem este nome pois é acessada através das estradas de manutenção das faixas de domínio das empresas administradoras das redes de alta-tensão que atravessam agressivamente a Reserva em seu trecho sul, o mais conectado com as florestas do vale do Ribeira (Metzger *et al.* 2006). Caracteriza-se pelas constantes agressões pela limpeza e cortes rasos sob as redes, abertura de picadas e acesso facilitado de pessoas, motos e jipeiros, que utilizam as vias de acesso de manutenção e da antiga estrada para São Lourenço para lazer. Trata-se da área mais próxima de relevo escarpado nos divisores com a bacia do Rio Ribeira de Iguape, entre 950 e 1030 m.s.m., possuindo predominantemente latossolos vermelho-amarelos e cambissolos háplicos.

Outra área, denominada *Ferrovia*, teve as trilhas de amostragem abertas, porém não amostrada por problemas de segurança, possuindo remanescentes primitivos e/ou maduros expressivos, apesar dos impactos advindos da passagem da Ferrovia Santos-Mairinque.

A partir da escolha dessas áreas aleatorizou-se a entrada da primeira picada, a central no caso de A, B e C e, desta, procurou-se estabelecer a segunda 200 m à direita ou à esquerda, buscando áreas similares ou com menor grau de perturbação antrópica aparente nos últimos anos, no caso das áreas Quilombo, Grilos e Torres. As coordenadas geográficas das seis áreas de amostragem quantitativa (A, B, C, Q, G e T) e da área Ferrovia (F), não amostrada mas plotada no mapa de vegetação, são apresentadas na TABELA 5.

TABELA 5. Coordenadas geográficas das seis áreas de amostragem quantitativa e da área *Ferrovia*, da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, São Paulo, Brasil. Florestas secundárias, A, B e C; e florestas predominantemente maduras, *Quilombo* (Q), *Grilos* (G) e *Torres* (T).

ÁREA	UTM x	UTM y	Observações
A	300225	7380290	ponto central das três trilhas de 450m
B	300475	7378046	ponto central das três trilhas de 450m
C	301659	7375950	ponto central das três trilhas de 450m
QUILOMBO	295710	7371318	ponto central das duas trilhas
GRILLOS	295489	7369012	ponto no início da trilha 1
TORRES	296534	7366857	ponto central da primeira trilha
FERROVIA	299686	7372115	ponto central das duas trilhas

1.3. O delineamento amostral e a coleta de dados

Foram amostradas seis áreas: três “secundárias tardias”, chamadas doravante apenas “secundárias” ou *A, B e C (ABC)*, e três “predominantemente maduras” ou *Quilombo, Grilos e Torres (QGT)*, com quatro blocos de 25 pontos-quadrante em cada uma delas. Os blocos foram designados pela letra ou primeira letra do nome dado às seis regiões de amostragem tendo assim: *A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, Q1, Q2, Q3, Q4, G1, G2, G3, G4 e T1, T2, T3, T4*, totalizando 100 indivíduos em cada bloco, ou 2.400 árvores amostradas com diâmetro a 1,30 m do solo (a altura do peito) ou $DAP \geq 5$ cm, seguindo o método de Cottam & Curtis (1956), aplicado e descrito por Martins (1979, 1992) e modificado por Durigan, Santos & Gandara (2002).

A partir da abertura de duas trilhas paralelas de pelo menos 460 m, amostraram-se os 130 m iniciais e finais, no mínimo a 10 m de bordas ou caminhos. Cada bloco amostral foi composto, então, por duas fileiras de pontos-quadrantes, uma de 13 e outra de 12 pontos, com um intervalo de 10 m entre pontos, acrescidos em um metro ou mais em caso de sobreposição com a amostragem do ponto anterior ou lateral.

As estimativas de altura foram feitas utilizando-se as varas da tesoura de alta poda, de altura conhecida, como referência, devendo, portanto, serem utilizadas com cautela. As medidas de DAP foram tomadas com suta dendrométrica, ou, para as árvores maiores, com fita métrica.

Nas três áreas em estágio avançado, os pontos-quadrantes foram demarcados com estaca de eucalipto de 1,5 m, proporcionando futuramente a comparação de métodos e dinâmica, uma vez que as árvores ainda se encontram marcadas com fitas plásticas, em trilhas conhecidas.

1.4. Coleta de material botânico e identificação

Essa etapa pode ser considerada uma das mais difíceis e demoradas, pela dificuldade de identificação de maior parte das espécies em campo e a necessidade de coleta, seja pela difícil identificação, em geral dos *taxa* pouco abundantes, pouco amostrados e/ou com coletas estéreis.

Cada indivíduo amostrado teve identificação direta e/ou coleta botânica para identificação posterior. A coleção referência principal (*voucher*) foi escolhida entre os melhores espécimes coletados para cada morfo-espécie e depositada no Herbário do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Deu-se prioridade às coletas de todos os materiais com possibilidade de erros de identificação em campo, como as *Myrtaceae*, *Lauraceae* e *Rubiaceae*. Poucas espécies típicas, sem nenhuma possibilidade de identificação errônea em campo, deixaram de ser coletadas como, por exemplo, a *Araucaria*

angustifolia e o *Croton floribundus*. Informações sobre as coletas realizadas podem ser acessadas no site www.iac.sp.gov.br/herbario.

As coletas foram efetuadas com tesoura de alta-poda, estilingue, escalada ou tiros com cartucheira 28, sendo uma das etapas mais demoradas na realização do trabalho de campo, seguido pelo processamento usual (prensagem, secagem), para posterior identificação botânica. Esta foi efetuada com auxílio de bibliografia taxonômica ampla, comparações com materiais depositados em herbários (IAC, SP, SPSF e UEC), além da consulta a especialistas, notadamente para Myrtaceae (Maria Lucia Kawasaki, Osny Tadeu de Aguiar e Marcos Sobral), Lauraceae (João Batista Baitelo e Sueli Antonia Nicolau), Rubiaceae (Sigrid L. Jung-Mendaçolli e Elisete Araújo da Anunciação). Além da identificação botânica, foram levantados os nomes populares mais comuns aplicados às espécies.

Deve-se destacar que, apesar do amplo esforço de coleta, restaram divergências de cunho taxonômico para identificações mais precisas de espécies incomuns, notadamente de Lauraceae e Myrtaceae, e casos isolados em Annonaceae (*Guatteria* e *Rollinea*), Araliaceae (*Schefflera*), Celastraceae (*Maytenus*), Meliosmaceae (Sabiaceae), Sapotaceae, Rubiaceae (*Alibertia*, *Psychotria*), Sapindaceae (*Matayba*), Vochysiaceae (*Qualea* e *Vochysia*) e Quiinaceae (*Quiina*).

2. Métodos de análise dos dados da cobertura arbórea

2.1. Composição florística e afinidades fitogeográficas

As espécies amostradas foram organizadas em listagens por famílias, gêneros e espécies, de acordo com Brummit (1992), considerando a Ordem Fabales como uma família (Leguminosae ou Fabaceae) (Polhill, Raven & Stirton 1981). Além da riqueza total, foram verificadas as riquezas por área de amostragem e agrupadas três a três (secundárias, *ABC* e maduras, *QGT*). As famílias que apresentaram cinco ou mais espécies foram consideradas como de elevada riqueza, por apresentarem, juntas, mais de 50% das espécies amostradas. Como gêneros mais ricos consideraram-se aqueles com quatro ou mais espécies que, juntos, perfizeram mais de 30% do total.

Foram verificados os graus de ameaça das espécies amostradas, utilizando-se as listas do Ibama (1992), da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP 1998, 2004) e a *Red List* da IUCN (2003). Para discussão da flora com relação a sua distribuição geográfica geral, classificaram-se as espécies de acordo com sua ocorrência preferencial nos biomas: Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *stricto sensu*), Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual / Cerrado, utilizando-se terminologia do sistema brasileiro de classificação da vegetação (Veloso & Góes Filho 1982 e Veloso *et al.* 1991). Consideraram-se, ainda, espécies de ampla distribuição, incluindo muitas pioneiras, enquanto outras foram consideradas sem classificação, por total falta de referência.

Esta classificação, de caráter geral, considerou a ocorrência das espécies nos biomas do sul do Brasil, separando preliminarmente as espécies características do “contingente leste” (floresta ombrófila densa) e “contingente oeste”, de acordo com Jarenkow & Waechter (2001). Posteriormente, separaram-se as espécies do contingente oeste pela ocorrência maior em regiões quentes (florestas estacionais e cerrados) e em regiões frias e úmidas (floresta ombrófila mista). Mantiveram-se como preferenciais da Floresta Ombrófila Densa aquelas espécies que, mesmo com ocorrência no interior, estiveram normalmente associadas a florestas ripárias ou de maior umidade local, ocorrendo também nas florestas costeiras. Como de ampla distribuição consideraram-se as espécies que ocorreram quase indistintamente nestes biomas.

Sempre se considerou as espécies com maior número de ocorrências em cada região e, na dúvida, através de consulta a bibliografia taxonômica. Também utilizamos um banco de dados de espécies amostradas no Estado, gentilmente cedido pela Bióloga Suzana Ehlin Martins (Barbosa & Martins 2003) (ANEXO 1), para a elaboração desta classificação em “distribuição geográfica”.

2.2. Características da amostra: riqueza observada e estimativas de riqueza

A amostragem da riqueza de espécies (Sobs) foi verificada pela obtenção da curva média de acumulação de espécies através de 100 aleatorizações, a partir da amostragem dos 24 blocos de amostragem, utilizando-se o programa EstimateS Versão 7.5 (Colwell 2005).

Como essas curvas simples normalmente subestimam a riqueza, foram calculadas as riquezas máximas esperadas, através da obtenção de índices não-paramétricos, especialmente utilizados para estimar a riqueza a partir de amostras (Colwell & Coddington 1994, Gotelli & Colwell 2001). Utilizou-se o ACE, “Coverage-Based Richness Estimator”, que considera o número de indivíduos das espécies raras, definidas com dez ou menos indivíduos (Sace) na amostra. Já os estimadores “Jackknife” e “Chao”, consideram o número de indivíduos com ocorrência única ou dupla ocorrência (Sjack1, Sjack2, Schao1, Schao2). (Lee & Chao 1994, Chazdon *et al.* 1998).

O estimador desenvolvido por Chao (1984), Chao-1, é baseado no número de espécies com um ou dois indivíduos na amostra (*singletons* e *doubletons*). O estimador Chao-2 (Chao 1987) é baseado no número de espécies de incidência única e dupla, ou com única e dupla frequência (*uniques* e *duplicates*), neste caso não considerando apenas abundância, como Chao-1. Jackknife 1 é baseado em incidência única, ou o número de espécies com incidência em apenas uma amostra ou parcela, sendo que o Jackknife-2 considera não só incidência única, como dupla, aos moldes do Chao-2.

Essas análises foram feitas para o conjunto dos dados, ou amostragem total, e para o conjunto formado pelas áreas secundárias (ABC) e predominantemente maduras (QGT). Os cálculos foram efetuados com a utilização do programa EstimateS 7,5, de acordo com Colwell (2005):

Chao 1: Estimador de riqueza baseado na abundância

$$S_{\text{Chao 1}} = S_{\text{obs}} + F_1^2/2F_2$$

Chao 2: Estimador baseado na incidência

$$S_{\text{Chao 2}} = S_{\text{obs}} + Q_1^2/2Q_2$$

Jackknife 1: Estimador Jackknife de primeira ordem, baseado em incidência única

$$S_{\text{Jack 1}} = S_{\text{obs}} + Q_1(n - 1/n)$$

Jackknife 2: Estimador Jackknife de segunda ordem, baseado em incidência única e dupla

$$S_{\text{Jack 2}} = S_{\text{obs}} + \{Q_1(2n - 3/n) - Q_2(n - 2/n)^2/n(n - 1)\}$$

ACE: Estimador “Coverage-Based”, baseado em abundância e incidência de espécies com dez ou menos indivíduos na amostra

$$S_{\text{ace}} = S_{\text{abund}} + S_{\text{infr}}/C_{\text{ace}} + F_1/C_{\text{ace}} \cdot \gamma_{\text{ace}}^2$$

Onde:

S_{est} = Riqueza de espécies esperada (estimador = Jack1, Jack2, Chao1, Chao2, ace)

S_{obs} = Riqueza de espécies observada

S_{abund} = Número de espécies de abundância de dez ou mais indivíduos

S_{infr} = Número de espécies com frequência menor que dez

n = Número de unidades amostrais

F_1 = Número de raras, com um indivíduo na amostra

F_2 = Número de espécies com dois indivíduos

Q_1 = Número de espécies com incidência única

Q_2 = Número de espécies com incidência dupla

γ_{ace} = Coeficiente de variação de F_i para espécies raras

$$\gamma_{ace}^2 = \max \left[\frac{S_{rare}}{C_{ace}} \frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{rare})(N_{rare}-1)} - 1, 0 \right]$$

$$C_{ace} = 1 - F_1/N_{rare}$$

$$N_{rare} = \sum (i=1 \text{ a } 10) iF_i$$

2.3. Diversidade e equabilidade

Foram calculadas a diversidade, pelo índice de diversidade de Shannon (H') (Magurran 1988, Ludwig & Reynolds 1988) e a equabilidade, pelo índice de Pielou (J) (Pielou 1975). Foram obtidos os valores de H' e J para cada bloco de amostragem de 100 indivíduos, para cada área ou “site”, com 400 indivíduos (*A*, *B*, *C*, *Quilombo*, *Grilos* e *Torres*), para as “florestas secundárias” (*ABC*) e “predominantemente maduras” (*QGT*), considerando 1.200 indivíduos cada agrupamento e para a amostragem total, com 2.400 indivíduos. Para o cálculo dos índices de diversidade de Shannon (H'), utilizou-se a base logarítmica natural.

$$H' = \text{Índice de Diversidade de Shannon}$$

$$H' = - \sum (P_i \cdot \ln P_i)$$

Onde:

$$P_i = N_i/N$$

N_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados

J = Índice de Equabilidade de Pielou

$$J = H'/H_{\text{máx}}$$

Onde:

$$H_{\text{máx}} = \ln(S)$$

S = número total de espécies amostradas

2.4. Classificação por grupos ecológicos: sucessão e dispersão

As espécies foram agrupadas em categorias de sucessão/funcional (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, umbrófilas) e categorias de dispersão de sementes (anemocóricas, zoocóricas e barocóricas).

A classificação sucessional baseou-se em Gandolfi (1991, 2000), acrescentando-se a categoria funcional das umbrófilas. Foram consideradas pioneiras as espécies em geral de ciclo de vida curto, completado sob condições de sol para estabelecimento e reprodução. Secundárias iniciais foram consideradas como sendo aquelas espécies que precisam de luz para germinação, crescimento rápido, podendo ser sombreadas durante o crescimento sendo, porém, exigentes de luz para reprodução. Secundárias tardias foram consideradas aquelas espécies longevas, que germinam a sombra, mas também necessitam de luz para reprodução. Finalmente, as umbrófilas correspondem às espécies que completam todo o seu ciclo de vida à sombra de outras árvores, incluindo as espécies típicas de submata ou subosque, em geral consideradas como tardias.

A partir da busca de dados em literatura (notadamente Gandolfi 1991, Leitão Filho *et al.* 1993, Cardoso-Leite 1995, Gomes 1995, Gandolfi *et al.* 1995, Gandolfi 2000), além da literatura taxonomica, de observações pessoais e da experiência de campo dos botânicos: Luís Carlos Bernacci, Geraldo Franco, Géza de Faria Arbócz e Luciana Ferreira Alves, definiram-se as classificações finais, utilizadas para a análise do conjunto de dados obtidos. Houve discrepâncias nessa classificação, tanto na literatura quanto entre os membros da equipe, optando-se sempre pela classificação mais comum na literatura e pelo grupo de botânicos. Uma classificação mais precisa dependeria, ainda, de um maior conhecimento da biologia das espécies, bem como de uma padronização dos conceitos existentes, considerando os trabalhos clássicos sobre o assunto, como Budowski (1965), Denslow (1980) e Whitmore (1989), como amplamente discutido por Gandolfi (1991) e Gandolfi *et al.* (1995), dentre outros.

A classificação de acordo com as síndromes de dispersão das sementes, mais segura, foi baseada numa combinação de dados de literatura e conceitos estabelecidos por Pijl (1982), baseados nas características dos frutos e sementes e no conhecimento de campo da equipe de botânicos. Espécies tipicamente barocóricas foram mantidas na classificação “autocórica”. Mesmo sendo mais consensual, há divergências na interpretação de síndromes mistas como autocoria e anemocoria, apresentadas notadamente pelas samambaias arborescentes, aqui consideradas anemocóricas, e algumas espécies de leguminosas.

A partir dessas classificações, obteve-se a riqueza por categoria sucessional e de dispersão (número/porcentagem de espécies) dos diversos blocos e áreas de amostragem e também o número e percentagem de indivíduos por áreas e categorias sucessional e de dispersão.

Para minimizar possíveis erros de classificação nas classes de sucessão, também considerou-se um agrupamento simplificado em apenas duas classes, conforme sugerido por Whitmore (1989), formando uma grupo denominado de “iniciais *lato sensu*”, intolerantes à sombra, somando as pioneiras e iniciais do primeiro agrupamento; e outro de “tardias *lato sensu*”, tolerantes à sombra, considerando as secundárias tardias e umbrófilas.

Por fim testou-se a alteração nos resultados dessa análise, caso as classificações fossem diferentes, reclassificando um pequeno grupo de espécies, entre aquelas classificadas com maiores discrepâncias pelos botânicos e que se mostraram com comportamento diferente do esperado, pelo agrupamento e ordenação das amostras, descritos a seguir. Não se apresentou a alteração nos resultados da riqueza por categoria, por não revelar nenhuma modificação significativa nas tendências encontradas na análise inicial.

2.5. Agrupamento e ordenação

Testaram-se vários tipos de agrupamento e ordenação das amostras a partir das planilhas de abundância de espécies x bloco de amostragem, nas seis áreas e 24 blocos aplicados nas florestas da Reserva Florestal do Morro Grande (S=260 espécies), reduzindo-as, também, a planilhas ou matrizes de simples presença-ausência, em análises qualitativas simplificadas. Para a aplicação dos métodos utilizou-se, principalmente, o programa PC-ORD (McCune & Grace 2002) e uma matriz de espécies e abundância por blocos, gerada em Excel, com 260 espécies e 24 locais (ANEXO 2).

Os métodos de classificação ou agrupamento apresentados, mediante a elaboração de dendrogramas, foram o de associação média ou UPGMA e o Flexível-Beta (Sneath & Sokal 1973). O UPGMA utiliza a média aritmética da distância entre o objeto que se quer incluir no grupo e cada objeto do grupo, sendo o objeto atribuído ao grupo com o qual mantém a menor distância média com todos os outros (Valentim 2000). Com valor de $\beta = -0,25$ o método flexível apresenta-se com performance similar ao UPGMA e permite comparações diretas entre os grupos formados. A aplicação de valores de β entre -1 e 1 produzem performances similares a de outros métodos (G. J. Shepherd com.pess.).

Para a ordenação utilizou-se, notadamente, a *Detrended Correspondence Analysis*, DCA, ou análise de correspondência destendenciada, baseada na distância do qui-quadrado (Hill & Gauch 1980), de boa performance na análise de gradientes com dados quantitativos e tendo-se mostrado mais fiel e similar aos resultados do UPGMA e Flexible Beta. A DCA, com a opção de “rescaling”, reescala, “esticando” os eixos pelas extremidades, e redistribui as amostras, corrigindo boa parte do “efeito de arco” apresentado pelas tradicionais análises de correspondência, notadamente RA (*Reciprocal Average*) (Hill 1973) e/ou CA (*Correspondence Analyses*) (Hill 1974). Este método, apesar de amplamente discutido e utilizado na análise indireta de gradientes em outras partes do mundo (Dargie 1986, Knox 1989).

Esperando-se verificar qual o peso das espécies mais ou menos abundantes na alteração dos resultados obtidos, foram feitas análises com matrizes submetidas a cortes gradativos de abundância das espécies. Trabalhou-se a matriz completa, incluindo as espécies raras, definidas como aquelas de ocorrência de um indivíduo na amostra, e várias matrizes com redução sucessiva de abundância. Desta forma, são apresentados, para a DCA, os resultados com matrizes de espécies de abundância acima de cinco e acima de dez indivíduos na amostra total, que reproduziram praticamente o mesmo arranjo expresso pela DCA com a matriz completa e sem as espécies raras.

3. Resultados e discussão

3.1. Composição florística e afinidades fitogeográficas

Na TABELA 6 apresenta-se a listagem geral das espécies arbóreas levantadas na amostra de 2.400 árvores no inventário quantitativo da Reserva Florestal do Morro Grande, com as respectivas classificações sucessional e síndromes de dispersão, nomes populares, categorias de extinção e distribuição por biomas. No conjunto dos indivíduos amostrados, encontraram-se 260 espécies, pertencentes a 134 gêneros e 64 famílias, sendo três morfo-espécies classificadas até família.

As FIGURAS 34 e 35 ilustram as famílias e gêneros mais ricos na amostra total e a FIGURA 36 ilustra a distribuição de abundância das dez espécies mais abundantes.

Na TABELA 7 apresentam-se as abundâncias em cada grande área considerada nesta análise, *A*, *B* e *C*, “predominantemente secundárias”, e *Quilombo*, *Grilos* e *Torres*, “predominantemente originais ou maduras”. No ANEXO 2 apresenta-se a distribuição das espécies, detalhada por bloco de amostragem, utilizada posteriormente no agrupamento e ordenação das amostras, assim como a TABELA 7. Na TABELA 8 apresenta-se as espécies relacionadas em listas vermelhas disponíveis e seus respectivos graus de ameaça. Na TABELA 9 é apresentado o número de espécies e percentual em relação ao total da amostra, da distribuição das espécies por biomas considerados.

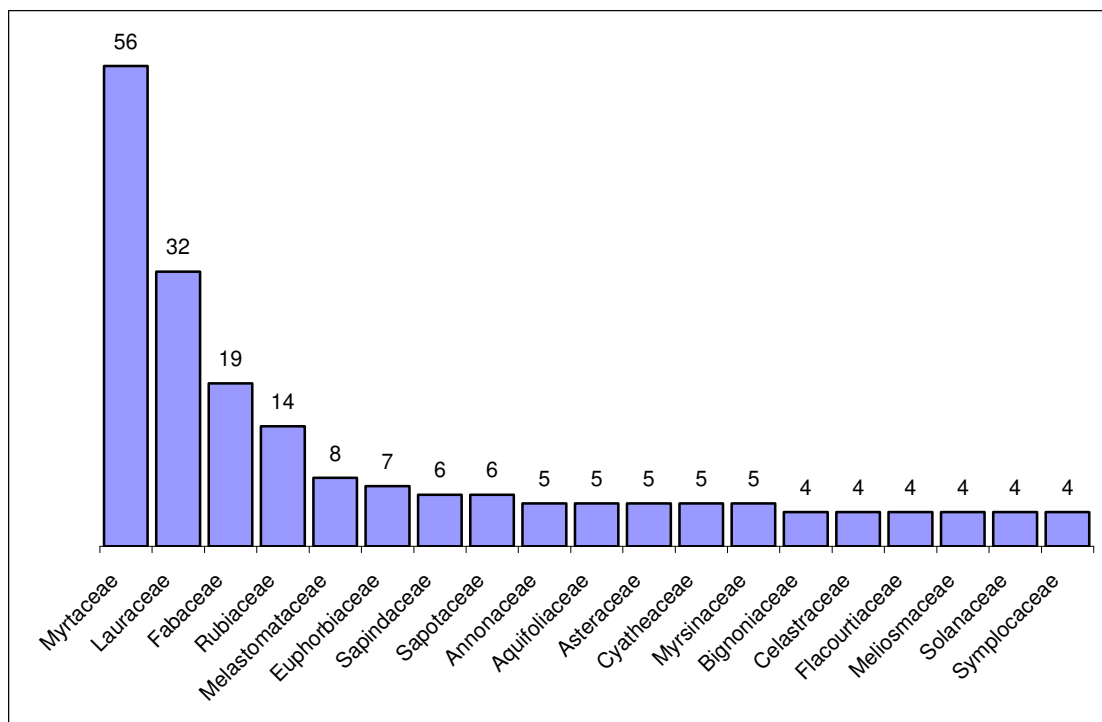


FIGURA 34. Famílias com quatro ou mais espécies na amostra total.

A maioria das 64 famílias amostradas apresentou reduzido número de espécies, 13 apresentando mais de cinco espécies: Myrtaceae (56 espécies), Lauraceae (32), Fabaceae (19), Rubiaceae (14), Melastomataceae (8), Euphorbiaceae (7), Sapindaceae e Sapotaceae (6), Annonaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Cyatheaceae e Myrsinaceae, cada uma com cinco espécies. Essas 13 famílias representam 66,53% das espécies registradas. Ao se considerar as seis famílias mais ricas: Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae, elas representam 52,3% das espécies amostradas (FIGURA 34).

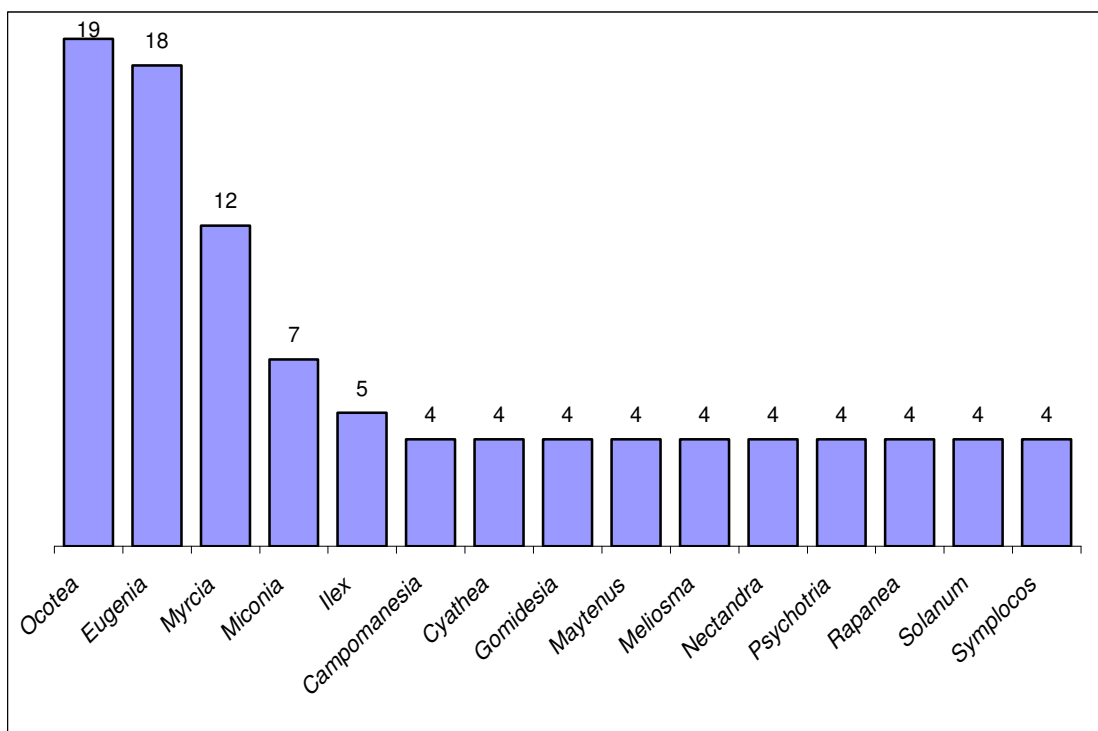


FIGURA 35. Gêneros mais ricos na amostra total, com quatro ou mais espécies.

Com relação aos gêneros, quinze apresentaram-se com mais de quatro espécies: *Ocotea* (19), *Eugenia* (18), *Myrcia* (12), *Miconia* (7), *Ilex* (5), *Campomanesia*, *Cyathea*, *Gomidesia*, *Maytenus*, *Meliosma*, *Nectandra*, *Psychotria*, *Rapanea*, *Solanum* e *Symplocos* (com quatro espécies cada). Estes 15 gêneros, dentre os 134 encontrados, contêm 38,84% das espécies amostradas (FIGURA 35).

Nas áreas secundárias (ABC), foram amostradas 157 espécies e, nas áreas maduras (QGT), 179 espécies. Considerando o total de 260 espécies, verifica-se a diferença das áreas secundárias e antigas. Várias espécies são exclusivas de um ou outro grande grupo, enquanto outras, mais freqüentes, são mais ou menos abundantes nos diferentes estádios de sucessão (TABELA 7).

TABELA 6: Espécies arbóreas e/ou arborescentes, encontradas em amostra de 2400 árvores em seis áreas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil. Número de indivíduos (ni); ocorrência principal (ocor.): OD, Floresta Ombrófila Densa; ES-C, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, OM, Floresta Ombrófila Mista, Am, ampla, sc, sem classificação; categorias sucessionais (Cs): PI, pioneira; SI, secundária inicial; ST, secundária tardia; síndromes de dispersão (Sdisp): UM, umbrófila; ZOO, zoocórica; ANE, anemocórica; AUT, autocórica.; nomes populares sugeridos/utilizados; número de registro dos materiais-testemunha no Herbário **IAC** (Campinas, SP; <http://www.iac.sp.gov.br/herbario>).

Pteridophyta

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
Cyatheaceae	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	38	Sc	UM	ANE	samambaiuçú	40468; 40706
	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	12	Sc	SI	ANE	samambaiuçú	40377; 40718
	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	1	OD	UM	ANE	samambaiuçú	
	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	28	OD	UM	ANE	samambaiuçú	40460; 40714; 40722
	<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin	26	OD	UM	ANE	samambaiuçú	43347
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	10	OM	SI/UM	ANE	xaxim-verdadeiro	

Gymnospermae (Pinophyta)

Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	3	OM	SI/ST	ZOO	pinheiro-brasileiro; araucária	
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Eichler	1	OM	ST	ZOO	pinheirinho-bravo	43135

Angiospermae (Magnoliophyta)

Agavaceae	<i>Cordylone spectabilis</i> Kunth & Bouché	1	OD	SI	ZOO	guarana	
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	Am	SI	ZOO	aroeira-brava	41028
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	7	Am	SI	ZOO	aroeira-pimenteira	41024; 41026
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	Am	SI/ST	ZOO	peito-de-pombo; tapiriri	
	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	1	OD	ST	ZOO	pindaíva	
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	21	OD	ST	ZOO	pindaíva-preta	40261; 40999; 41002
	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	11	OD	ST	ZOO	pindaíva-preta	40248; 40250; 41837
	<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	9	OD	SI	ZOO	araticum-do-mato	40956
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	1	OD	SI	ZOO	araticum-do-mato	43088
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	6	ES	ST	ANE	guatambú; guatambú-oliva	43137
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	1	ES	ST	ANE	guatambú-vermelho	43149
Aquifoliaceae	<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.	2	OD	SI	ZOO	caá-chiri	43094
	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	7	OD	SI	ZOO	caúna	43217
	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	37	OM	SI	ZOO	mate; congonha, erva	41038
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	1	OD	SI	ZOO	caúna, congonha	
	<i>Ilex</i> sp.	1	OD	s.class.	ZOO		43226
	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	27	OD	SI	ZOO	mandioqueira; mandiocão; morototó	43138

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	40	OD	UM	ZOO	jussara; palmito-doce	
	<i>Lytocaryum hoehnei</i> (Burret) Toledo	20	OD	UM	ZOO	palmeira-prateada	40257
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	12	Am	SI	ZOO	jerivá	
Asteraceae	<i>Baccharis schultzii</i> Baker	1	sc	PI	ANE	vassourão	40371
	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	1	OD	PI	ANE	vassourão-branco	40942
	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	1	OD	PI	ANE	vassourão	
	<i>Piptocarpha regnelii</i> (Sch.Bip.) Cabrera	1	OD	PI	ANE	vassourão	40943
	<i>Vernonia</i> sp.	1	sc	PI	ANE	assa-peixe	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	36	OD	SI	ANE	carobinha	40970
	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	1	OD	SI	ANE	ipê-amarelo-da-serra	
	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A.DC.) Standl.	1	ES	SI	ANE	ipê-amarelo-cascudo	43239
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	1	Am	ST	ANE	ipê-roxo; pau-d'arco-roxo	
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	1	ES	SI/ST	ANE	paineira	
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	5	OD	SI	ANE	imbirussú	41029
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	6	OD	SI	ZOO	louro-mole	40716; 41016
Canellaceae	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	2	OD	ST	ZOO		43346
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	2	ES	SI	ZOO	jaracatiá; mamãozinho-do-mato	
Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlage	2	OD	PI	ZOO	embaúba-vermelha	
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	4	OD	SI	ZOO	mata-pau	43174
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	9	OD	ST	ZOO	cafezinho	40928; 40929; 40977
	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	31	Am	ST	ZOO	cafezinho	42581; 43208
	<i>Maytenus</i> sp.1	1	OD	ST	ZOO	cafezinho	
	<i>Maytenus</i> sp.2	1	OD	ST	ZOO	cafezinho	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	4	Am	ST	ZOO	vermelhão	40995
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	16	OM	SI	ANE	carne-de-vaca; guaperê; caujuja	41006
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	OD	UM	ZOO	bacupari-do-sul	43232
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	16	OM	SI	ANE	cangalheiro	43218
	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	4	OM	SI	ANE		
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	11	OD	ST	ANE	sapopemba; ouriço-do-mato	40469; 40923; 40967; 42759
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	3	ES	ST	ZOO	cocão	40968
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müell.Arg.	31	OD	SI	AUT	tapiá-mirim	43170
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	ES	PI	AUT	capixingui	
	<i>Hieronima alchorneoides</i> Allemão	1	OD	SI	AUT	iricurana; quina-vermelha	43348
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	1	ES	SI	AUT	bonifácio	
	<i>Richeria grandis</i> Vahl	8	OD	SI	AUT		43345
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	Am	SI	AUT	leiteiro	43199
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	29	OM	SI	AUT	branquilha	43409

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
Fabaceae	<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	2	ES	SI	ZOO	farinheira	40720
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	7	OD	SI	ANE	angico-branco	43367
	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr.	5	OD	SI	ZOO	angelim	43200
	<i>Cassia ferruginea</i> Schrad.	1	OD	ST	AUT	chuva-de-ouro	40568
	<i>Copaifera</i> cf. <i>officinalis</i> (Jacq.) L.	1	OD	s.class.	ZOO		43188
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	6	OD	ST	ZOO	copaíba-da-serra; pau-d'óleo-da-serra	43350
	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	7	ES	SI	ANE	caroba-brava; caviúna-preta	43106
	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>courbaril</i>	1	Am	ST	ZOO	jatobá	
	<i>Inga marginata</i> Willd.	1	ES	SI	ZOO	ingá-mirim	43103
	<i>Inga sellowiana</i> Benth.	2	OD	SI	ZOO	inga-rosa	43221
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	9	OD	SI	ZOO	ingá-ferradura	43123
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	1	ES	SI	ANE	imbira-de-sapo	43117
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	1	ES	SI	ANE	bico-de-pato	43237
	<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	2	ES	SI	ANE	bico-de-pato	40721
	<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	1	ES	SI	ANE	jacarandá-branco	43234; 43368
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	5	ES	ST	ANE	óleo-pardo; cabreúva-parda; bálsamo	43351
	<i>Ormosia dasycarpa</i> Jacks.	1	ES	ST	ZOO	olho-de-boi	43141
	<i>Piptadenia paniculata</i> var. <i>aculeata</i> Bukart	3	OD	SI	ANE	farinheira-de-espinho	43125
	<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	7	OD	SI/ST	ANE	passuaré	43189
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	28	OD	ST	ZOO	guassatonga-decandra	42580
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	54	OD	SI	ZOO	guassatonga-obliqua	40369
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	21	Am	SI	ZOO	guassatonga	43210
Humiriaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	6	OD	SI	ZOO	sucará; espinheira-de-tres-pontas	43410
	<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.	1	OD	ST	ZOO	guaraparim	43142; 43352
	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	1	ES	SI	ZOO	congonha	40467
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	1	OD	ST	ZOO	canela-de-cheiro	
	<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Meisn.) Kosterm.	1	OD	ST	ZOO	canela	43176
	<i>Cinnamomum hirsutum</i> Lorea-Hern.	1	Sc	SI	ZOO	garuva; canela-garuva	43178
	<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> Lorea-Hern.	13	OD	ST	ZOO	garuva; canela-garuva	43177
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	1	OD	ST	ZOO	canela-moscada	40711
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees	1	OD	ST	ZOO	canela-moscada	43191
	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	11	OD	ST	ZOO	canela-moscada	43107
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	15	Am	UM	ZOO	canela-cheirosa	40938; 40969; 41010
	<i>Nectandra barbellata</i> Coe-Teix.	10	OD	ST	ZOO	canela-barbelada	40138; 40981; 41036
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	6	OD	ST	ZOO	canela-branca	
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	ES	ST	ZOO	canelinha	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	11	OD	SI/ST	ZOO	canela-ferrugem	43130
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	1	OM	ST	ZOO	canela-amarela	43179
	<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	20	OD	ST	ZOO	canela	41008
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	35	OD	ST	ZOO	canela-preta	43228
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	5	OD	ST	ZOO	canela-corvo; canela-fedida	43151
	<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	11	OD	ST	ZOO	canela	40251
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	54	OD	ST	ZOO	canelinha-ondulada	41808; 42129; 42132
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	24	OD	ST	ZOO	canela-preta	43192
	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	7	OD	ST	ZOO	canela-branca	43119
	<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	3	OD	ST	ZOO	canela	43353
	<i>Ocotea nectandrifolia</i> Mez	2	OD	ST	ZOO	canela-branca	43120
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	3	ES	ST	ZOO	canela-sassafrás	43152
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso	2	OM	ST	ZOO	canela-imbuia; imbuia	43193
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	11	Am	ST/SI	ZOO	canela-mole; canela-sebo	41834; 42130; 40950
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	30	Am	SI	ZOO	canela-do-brejo; canelinha	42133
	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	1	OD	ST	ZOO	canela-branca	43171
	<i>Ocotea vaccinioides</i> (Meisn.) Mez	1	OD	ST	ZOO	canelinha	43219
	<i>Ocotea variabilis</i> (Nees) Mez	1	OD	UM	ZOO	canela	43220
	<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello	2	OD	ST	ZOO	canela	43095
	<i>Ocotea</i> sp.	2	OD	s.class.	ZOO	canela	
	<i>Persea pyrifolia</i> Nees	3	OD	ST	ZOO	abacateiro-do-mato; massaranduba	43153
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	ES	ST	ANE	jequitibá-branco	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	5	OD	ST	ZOO	murici	43121
Melastomataceae	<i>Miconia budlejoides</i> Triana	2	OD	PI	ZOO	pixirica	40362
	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	2	OD	SI	ZOO	pixirica	
	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	1	Am	PI	ZOO	pixirica	43354
	<i>Miconia inconspicua</i> Miq.	1	OD	PI	ZOO	pixirica	40258; 41838
	<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	2	OD	PI	ZOO	pixirica	40361
	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	2	OD	PI	ZOO	pixirica	40255; 40359; 40360; 40988
	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	1	Sc	PI	ZOO	pixirica	43122
	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	4	OD	PI	ANE	manacá-da-serra; nataleira	40985
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	17	Am	ST	ZOO	cangerana	
	<i>Cedrela odorata</i> L.	16	ES	ST	ANE	cedro-do-brejo	40934
Meliosmaceae	<i>Meliosma brasiliensis</i> Urb.	1	OD	UM	ZOO		
(Sabiaceae)	<i>Meliosma glaziovii</i> Urb.	1	OD	ST	ZOO		43360
	<i>Meliosma sellowiana</i> Urb.	3	OD	SI/ST	ZOO		40254
	<i>Meliosma sinuata</i> Urb.	3	OD	SI/UM	ZOO		43361
Monimiaceae	<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins	12	Sc	UM	ZOO		43181
	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	25	OD	UM	ZOO		43090
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.Boer	28	Am	ST/SI	ZOO	espinheira-santa-falsa; canxim	43211
Myrsinaceae	<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	1	OD	UM	ZOO	capororoca-miúda	40253; 40959

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	Am	PI	ZOO	capororoca-ferrugem	40373
	<i>Rapanea gardneriana</i> (A.DC.) Mez	14	ES	SI	ZOO	capororoca-do-brejo	41003
	<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci	3	OD	SI/ST	ZOO	capororoca-do-hermógenes	43355
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	33	Am	SI	ZOO	capororoca	40713; 40945; 40998; 41041
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Bonpl. ex Kunth) O.Berg	6	ES	ST	ZOO	cambuí	43212
	<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	1	ES	SI/ST	ZOO	cambuí-do-brejo; guamirim	
	<i>Calyptanthus grandifolia</i> O.Berg	10	OD	ST	ZOO	araçarana	42824; 42840; 43469
	<i>Calyptanthus lucida</i> Mart. ex DC.	8	OD	ST	ZOO	araçarana	42831; 43097
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	25	Sc	ST/SI	ZOO	guabiroba	43154
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	2	ES	SI	ZOO	sete-capotes; guabiroba	43222
	<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	1	OD	SI	ZOO	cambuci	43144
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	9	ES	ST	ZOO	guabiroba	41001
	<i>Eugenia beaurepaireana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	1	OD	ST	ZOO	guamirim	43201
	<i>Eugenia blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand	1	ES	UM	ZOO	guamirim	43223
	<i>Eugenia capitulifera</i> O.Berg	5	OD	ST	ZOO	guamirim	42828; 42833; 42837; 42940
	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	4	OD	ST	ZOO	guamirim	41839
	<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand	1	OM	ST	ZOO	cereja-da-mata	43126
	<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	3	OD	SI	ZOO	fruta-de-jacú	40135; 43241
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	17	OD	ST	ZOO	guamirim	40136; 40708; 42131
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	6	OM	ST	ZOO	cereja-do-rio-grande	43213
	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	1	OD	UM	ZOO	guamirim	43183
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral	12	OD	ST	ZOO	guamirim	43111
	<i>Eugenia multiovulata</i> Mattos & D. Legrand	1	OD	ST	ZOO	guamirim	43194
	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	48	ES	ST	ZOO	guamirim	43209
	<i>Eugenia pruinosa</i> D.Legrand	2	OD	ST	ZOO	guamirim-branco	42830; 42842
	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	4	Sc	ST	ZOO	guamirim	43214
	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	2	OD	ST	ZOO	guamirim	43242
	<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	9	OD	ST	ZOO	guamirim	40363; 42838
	<i>Eugenia subavenia</i> O.Berg	4	OD	UM	ZOO	guamirim	42826; 42841; 43470
	<i>Eugenia</i> sp.1	2	OD	s.class.	ZOO	guamirim	
	<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D.Legrand	1	Am	SI	ZOO	perta-guela; batinga	
	<i>Gomidesia anacardiaeifolia</i> (Gardner) O.Berg	3	OD	SI	ZOO	batinga	40364; 40465; 41022
	<i>Gomidesia schaueriana</i> O.Berg	1	OD	ST	ZOO	batinga	42835; 43185
	<i>Gomidesia tijucensis</i> (Kiaersk.) D.Legrand	20	OD	ST	ZOO	batinga	40365; 42134; 42825; 42839
	<i>Marlierea reitzii</i> D.Legrand	7	OD	ST	ZOO	cambucarana	43100
	<i>Marlierea skortzoviana</i> Mattos	18	OD	s.class.	ZOO	cambucarana	
	<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel	15	OM	UM	ZOO	guamirim	43186

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	1	OM	UM	ZOO	guamirim	43203
	<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	1	OM	SI	ZOO	guamirim	40375; 40979; 40983; 41027;
	<i>Myrcia arborescens</i> O.Berg	2	Sc	ST	ZOO	cambuí	43224
	<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	21	Sc	ST	ZOO	cambuí-laranja	43132
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	6	Am	SI	ZOO	cambuí	40707; 40710; 40955; 40975;
	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	11	Am	SI	ZOO	cambuí-do-brejo; guamirim	43244
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	118	Am	ST/SI	ZOO	cambuí	41031; 41033
	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	27	OD	SI	ZOO	cambuí	43215
	<i>Myrcia richardiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	2	OD	ST	ZOO	cambuí	42829
	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	1	OD	UM	ZOO	cambuí	42834
	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	1	OD	ST	ZOO	cambuí	40137; 40986
	<i>Myrcia</i> sp.1	35	Sc	s.class.	ZOO	cambuí	43133
	<i>Myrcia</i> sp.2	1	Sc	s.class.	ZOO	cambuí	43166
	<i>Myrcia</i> sp.3	3	Sc	s.class.	ZOO	cambuí	
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	14	Am	ST	ZOO	cambuizinho	40719; 41017
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	1	OD	UM	ZOO	cambuizinho	
	<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand	4	OD	SI	ZOO	guamirim	43344; 44539
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	15	OD	SI	ZOO	craveiro-do-mato; cataia	40994; 41012
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	15	OD	SI	ZOO	araçá	41030
	<i>Psidium</i> sp.2	2	OD	s.class.	ZOO	araçá	42827
	Myrtaceae sp.2	1	Sc	s.class.	ZOO		
	Myrtaceae sp.3	7	Sc	s.class.	ZOO		43369
	Myrtaceae sp.4	1	Sc	s.class.	ZOO		
Nyctaginaceae	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	19	OD	UM	ZOO	maria-mole	40990
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	99	Am	UM	ZOO	maria-mole	43230
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.	3	OD	UM	ZOO	ouratéa	40367
	<i>Ouratea vaccinioides</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	1	OD	UM	ZOO	ouratéa	44884
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	3	OD	ST	ZOO	brinco-de-mulata	43134
Oleaceae	<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	7	OD	ST	ZOO		43225
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	2	ES	SI	ZOO	amarelão	43356
Phytolacaceae	<i>Seguiera floribunda</i> Benth.	3	ES	SI	ANE	agulheiro	
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	1	OD	UM	ZOO		43357
Polygonaceae	<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	9	OD	SI	ZOO		43136
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	8	Am	SI	ANE	carne-de-vaca; carvalho-brasileiro	43159
Quiinaceae	<i>Quiina</i> cf. <i>magalano-gomesii</i> Schwacke	1	OD	ST	ZOO	quina	43358
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	Japão	SI	ZOO	nespereira	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	24	Am	SI	ZOO	pessegueiro-bravo	44320
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	4	Sc	UM	ZOO	marmelinho	40143; 41021
	<i>Alibertia myrciifolia</i> K.Schum.	2	Sc	UM	ZOO	marmelinho	41832; 43473
	<i>Alseis floribunda</i> Schott	1	Sc	SI	ANE	quina-de-são-paulo	43205
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	14	Am	SI	ZOO	carvoeiro	43113
	<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Sm. & Downs	27	OD	SI	ANE	caá-açú	
	<i>Chomelia catharinae</i> (L.B. Sm. & Downs) Steyerl.	1	OD	UM	ZOO		40996; 41037
	<i>Faramia montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	6	OM	UM	ZOO		40471; 41020
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	4	OD	SI	ZOO	baga-de-macaco	43167
	<i>Psychotria glaziovii</i> Müll.Arg.	1	Sc	UM	ZOO		43359
	<i>Psychotria longipes</i> Müll.Arg.	5	OD	UM	ZOO		40131; 40984
	<i>Psychotria pubigera</i> Schltdl.	1	OD	UM	ZOO		43365
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	14	OD	UM	ZOO		40144
	<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1	OD	UM	ZOO	casca-branca; cotó	41018
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	139	OD	UM	ZOO	casca-branca; cotó	40145; 40935; 40953; 40993
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	1	ES	SI	ANE	tingui; tingui-preto	
	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1	OD	UM	AUT	pau-de-cutia; guaxupita	40982
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	Sc	UM	ZOO	chal-chal; fruta-de-pavó; vacuum	40149
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	19	OD	SI	ZOO	camboatá	41830
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	17	Am	SI	ZOO	camboatá	40940
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	42	Am	SI	ZOO	cuvantã	40974; 40976; 41005
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	3	Am	ST	ZOO	cuvantã	43114
	<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	7	ES	SI	ZOO	cuvantã	43216
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	7	OD	ST	ZOO	aguaí-dourado	43471
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	2	ES	SI	ZOO	aguaí	40946
	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	3	OD	ST	ZOO	maçarandubinha	43362
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	4	OD	ST	ZOO	maçaranduba	43363
	<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	16	OD	ST	ZOO	guapeva; abiurana	43206
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	4	OD	ST	ZOO	guapeva; bapeba	43207
Simaroubaceae	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	4	OD	UM	ZOO		40247; 40370
Solanaceae	<i>Solanum bullatum</i> Vell.	3	OD	SI	ZOO	jurubeba	40947; 41014
	<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	2	OD	SI	ZOO	joá-grande	40958; 41015; 41829
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	9	Am	SI	ZOO	quina-falsa; quina-de-são-paulo	40146; 41034
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	19	OD	SI	ZOO		40147; 40948; 41000; 42769

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni	Ocor.	Cs	Sdisp	nomes populares	IAC
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	1	OD	SI	ZOO	benjoeiro; pindauvuna	
	<i>Styrax ambiguus</i> Seub.	1	OD	SI	ZOO	benjoeiro	40922
	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	2	ES	SI	ZOO	benjoeiro	40366; 40461; 40980; 1025
Symplocaceae	<i>Symplocos glanduloso-marginata</i> Hoehne	12	OM	SI	ZOO		43173
	<i>Symplocos tetrandra</i> Mart. ex Miq.	10	OM	ST	ZOO		40141; 43474
	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	9	OD	ST	ZOO		40148
	<i>Symplocos variabilis</i> Mart.	40	OD	SI	ZOO		40930
Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	1	OM	ST	ZOO	benguê	43466
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.	1	OD	UM	ZOO	imbirinha	43364
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	1	Am	PI	AUT	tamanqueiro	
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	OD	SI	ZOO	tarumã; maria-preta	43247
Vochysiaceae	<i>Qualea selloi</i> Warm.	4	OD	SI	ANE	pau-terra-da-mata	43157
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	2	ES	SI	ANE	guaricica; tucaneira; cinzeira	40949
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	3	OM	SI	ZOO	casca-d'anta	43467

TABELA 7: Distribuição das espécies amostradas pelas 6 áreas (A, B, C, Q, G e T) de amostragem na RFMG, Cotia, SP.

Espécie / Área	A	B	C	QUI	GRI	TOR	Tot.
<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes		1	1				2
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.						1	1
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.				1	1		2
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.			10	9	9	3	31
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	1	2	1				4
<i>Alibertia myrciifolia</i> K.Schum.			1		1		2
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.		1					1
<i>Alseis floribunda</i> Schott						1	1
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.			3		18	17	38
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.		1	2	4	4	3	14
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		7					7
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F.Macbr.	3		2				5
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez				1			1
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	3						3
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez						1	1
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.				2	2	2	6
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.			1				1
<i>Baccharis schultzii</i> Baker	1						1
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Sm. & Downs				4	21	2	27
<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Meisn.) Kosterm.				1			1
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	3		2		1		6
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.		1	2			2	5
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	2	2	4	4	3	17
<i>Calypttranthes concinna</i> DC.					1		1
<i>Calypttranthes grandifolia</i> O.Berg				10			10
<i>Calypttranthes lucida</i> Mart. ex DC.				4	3	1	8
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	6	11	1	2	4	1	25
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	1	1					2
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum				1			1
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	1		8				9
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni					2		2
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze				2			2
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	5	1	2		12	8	28
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	8	15	8	3	16	4	54
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	5	6		4	5	21
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad.						1	1
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath				1		1	2
<i>Cedrela odorata</i> L.	4	5			6	1	16
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green		1	1	4	1		7
<i>Chomelia catharinae</i> (L.B. Sm. & Downs) Steyererm.				1			1
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	1						1
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.				5	2		7
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	2						2
<i>Cinnamomum hirsutum</i> Lorea-Hern.			1				1
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> Lorea-Hern.				2	10	1	13

<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard		1					1
<i>Clethra scabra</i> Pers.		3	5		1	7	16
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	2	2	1	3	1		9
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne			3	3			6
<i>Copaifera</i> sp.						1	1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1			1	3	1	6
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché		1					1
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini				4			4
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		1					1
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez		1					1
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees				1			1
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez				8	1	2	11
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		2		2	2	13	19
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.			17				17
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	3	3	1	2	1	2	12
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin				1			1
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.			2	14	10	2	28
<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin				1	25		26
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel		6				1	7
<i>Daphnopsis schwackeana</i> Taub.						1	1
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.					2	8	10
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.			1				1
<i>Didymopanax angustissimum</i> Marchal		8	6	3	8	2	27
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist				1	1	1	3
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers				2	1		3
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.			1				1
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	1	3			7	4	15
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.						1	1
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz			3				3
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.					1		1
<i>Eugenia beaurepaireana</i> (Kiaersk.) D.Legrand				1			1
<i>Eugenia blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand		1					1
<i>Eugenia capitulifera</i> O.Berg				5			5
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.		1		2	1		4
<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand				1			1
<i>Eugenia chlorophylla</i> O.Berg			1				1
<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.		2	1				3
<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg			11	4	1	1	17
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	3	2				6
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.		1					1
<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral		1	1	2	5	3	12
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	43	5					48
<i>Eugenia pruinosa</i> D.Legrand				2			2
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	3	1					4
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.		2					2
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.				5	3	1	9
<i>Eugenia subavenia</i> O.Berg				2		2	4
<i>Eugenia</i> sp1			2				2
<i>Euterpe edulis</i> Mart.				21	9	10	40

<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	2	4					6
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi				1			1
<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O.Berg				1	2		3
<i>Gomidesia hebetepetala</i> (DC.) O.Berg.						1	1
<i>Gomidesia schaueriana</i> O.Berg						1	1
<i>Gomidesia tijucensis</i> (Kiaersk.) D.Legrand				13	6	1	20
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng					1		1
<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell		5		2	8	4	19
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	6	32	13	12	15	21	99
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	2	7	12				21
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.				4	5	2	11
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke				2	1		3
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.				4			4
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão						1	1
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>courbaril</i>				1			1
<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.			1			1	2
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek		6	1				7
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	1	9	23		2	2	37
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek var. <i>theezans</i>				1			1
<i>Ilex</i> sp.			1				1
<i>Inga marginata</i> Willd.					1		1
<i>Inga sellowiana</i> Benth.		1			1		2
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.		1		1	2	5	9
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	5	8	17	1	1	4	36
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.				1	1		2
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		1	10			5	16
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1						1
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	1						1
<i>Lytocaryum hoehnei</i> (Burret) Toledo				10	10		20
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	1						1
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	2						2
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel		1					1
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		1					1
<i>Marlierea reitzii</i> D.Legrand				4	3		7
<i>Marlierea skortzoviana</i> Mattos				12	2	4	18
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	20	6	11	3	1	1	42
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		1		1		1	3
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	1			2	3	1	7
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	2	1	6				9
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	12	7	10	2			31
<i>Maytenus</i> sp1				1			1
<i>Maytenus</i> sp2					1		1
<i>Meliosma brasiliensis</i> Urb.				1			1
<i>Meliosma glaziovii</i> Urb.			1				1
<i>Meliosma sellowiana</i> Urb.						3	3
<i>Meliosma sinuata</i> Urb.					3		3
<i>Miconia budlejoides</i> Triana				1	1		2
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne		1			1		2
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner						1	1

<i>Miconia inconspicua</i> Miq.		1					1
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin			2				2
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	2						2
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin		1					1
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre				2	1	1	4
<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins			1	6	3	2	12
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins				9	6	10	25
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel				3	2	10	15
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg					1		1
<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel	1						1
<i>Myrcia arborescens</i> O.Berg		2					2
<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	5	5	7	2		2	21
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.			1		2	3	6
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	6	1		2	2		11
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	62	42	14				118
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	12	15					27
<i>Myrcia richardiana</i> (O.Berg) Kiaersk.				1	1		2
<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.				1			1
<i>Myrcia venulosa</i> DC.			1				1
<i>Myrcia</i> sp1	21	9	5				35
<i>Myrcia</i> sp2					1		1
<i>Myrcia</i> sp3		3					3
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	12		2				14
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg		1					1
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão					2	3	5
<i>Nectandra barbellata</i> Coe-Teix.	4	1	4		1		10
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	1	3	1			1	6
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez						1	1
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1		1	3	6		11
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand				1	1	2	4
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez				1			1
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	1	1	18				20
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez			8	18	3	6	35
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	5						5
<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez				7	2	2	11
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	1	4	30	9	5	5	54
<i>Ocotea elegans</i> Mez			6	6	5	7	24
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez			3		1	3	7
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez						3	3
<i>Ocotea nectandrifolia</i> Mez		2					2
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer				1	2		3
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso			1			1	2
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	2	3	1	1	1	3	11
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	1		11			18	30
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil						1	1
<i>Ocotea vaccinioides</i> (Meisn.) Mez		1					1
<i>Ocotea variabilis</i> (Nees) Mez		1					1
<i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Baitello			1	1			2

<i>Ocotea</i> sp.				1	1		2
<i>Ormosia dasycarpa</i> Jacks.		1					1
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.					1	2	3
<i>Ouratea vaccinioides</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.			1				1
<i>Persea pyrifolia</i> Nees	1		1			1	3
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	1	2	1				4
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	9	6					15
<i>Piper cernuum</i> Vell.					1		1
<i>Piptadenia paniculata</i> var. <i>aculeata</i> Bukart					3		3
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme						1	1
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker					1		1
<i>Piptocarpha regnelii</i> (Sch.Bip.) Cabrera			1				1
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Eichler	1						1
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.				2		2	4
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni				6	5	5	16
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.			1		3		4
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	8	5	5		1	5	24
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns			3			2	5
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	6	1	2		2	4	15
<i>Psidium</i> sp2						2	2
<i>Psychotria glaziovii</i> Müll.Arg.						1	1
<i>Psychotria longipes</i> Müll.Arg.		1	1		1	2	5
<i>Psychotria pubigera</i> Schltld.					1		1
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	1	3		1	2	7	14
<i>Qualea selloi</i> Warm.						4	4
<i>Quiina</i> cf. <i>magalano-gomesii</i> Schwacke						1	1
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez					1		1
<i>Rapanea gardneriana</i> (A.DC.) Mez	8					6	14
<i>Rapanea hermogenesii</i> Jung-Mend. & Bernacci				3			3
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	5	5	6	1	1	15	33
<i>Richeria grandis</i> Vahl					1	7	8
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.				4	3	2	9
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.			1				1
<i>Roupala montana</i> Aubl.		3	4		1		8
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg.			1				1
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	22	26	4	47	24	16	139
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong						1	1
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	3				1	3	7
<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel		1	1	2	2	1	7
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	11	18					29
<i>Seguiera floribunda</i> Benth.	2	1					3
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2		2	4	3		11
<i>Solanum bullatum</i> Vell.			1			2	3
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.				1	1		2
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	3		5			9
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.		14		3		2	19
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.Boer	9	3	5	2	3	6	28
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl						1	1
<i>Styrax ambiguus</i> Seub.			1				1

<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	2						2
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	4	7	1				12
<i>Symplocos glanduloso-marginata</i> Hoehne	1	4	7				12
<i>Symplocos tetrandra</i> Mart. ex Miq.	8	1	1				10
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.		1		1		7	9
<i>Symplocos variabilis</i> Mart.			9	6	8	17	40
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith		1					1
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A.DC.) Standl.		1					1
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.						1	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.				1	1	1	3
<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.						4	4
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.				1			1
<i>Vernonia</i> sp.					1		1
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1						1
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1		1				2
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.			1			3	4
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	4	2					6
Myrtaceae sp2			1				1
Myrtaceae sp3				2	3	2	7
Myrtaceae sp4			1				1
Total Global	400	400	400	400	400	400	2400

A riqueza por área amostrada (400 indivíduos), considerada como diversidade alfa, variou de 74 (A) a 109 (Torres) espécies ou morfo-espécies. A área A possui o menor número de espécies amostradas, B e C apresentam valores intermediários, enquanto Quilombo, Grilos e Torres possuem os maiores valores de riqueza. O sítio Quilombo apresentou 103 espécies, riqueza menor que Grilos e Torres, 108 e 109 espécies respectivamente, apesar de ser considerada a área de floresta mais madura e menos alterada. Grilos e Torres apresentam riquezas maiores, provavelmente devido à coexistência de áreas secundárias e maduras, além de serem atravessadas por cursos d'água.

As dez espécies mais abundantes na amostra total foram *Rudgea jasminoides* (139 indivíduos), *Myrcia multiflora* (118), *Guapira opposita* (99), *Ocotea dispersa* (54), *Eugenia pluriflora* (48), *Matayba elaeagnoides* (42), *Euterpe edulis* (40), *Symplocos variabilis* (40), *Alsophila setosa* (38) e *Ilex paraguariensis* (37) (FIGURA 36 e TABELA 6 e 7). As espécies raras, com um indivíduo na amostra, de maneira geral perfizeram grande parte da amostragem, representando 33,5% ou 87 espécies.

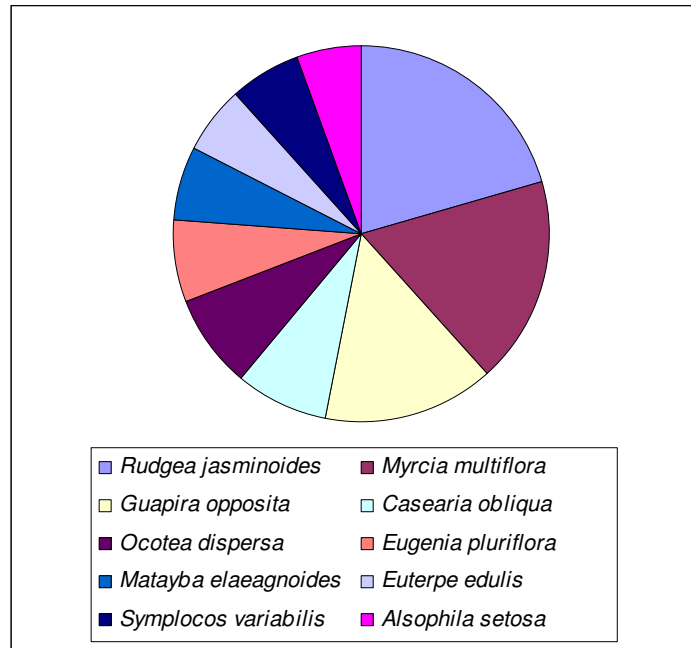


FIGURA 36. Espécies e sua distribuição, salientando as 10 espécies mais abundantes.

Das espécies que apresentaram altas abundâncias, três, *Rudgea jasminoides*, *Guapira opposita* e *Myrcia multiflora* foram especialmente abundantes, sendo as duas primeiras dispersas por todas as áreas de amostragem. *Rudgea jasminoides* predominou nas áreas mais conservadas e *Guapira opposita* nas áreas secundárias. *Myrcia multiflora* foi exclusiva das áreas A, B e C. Ressalte-se que *Myrcia multiflora* é espécie rústica, heliófila, que domina determinadas associações sucessionais avançadas nas restingas litorâneas, sobre solos pobres (Sugiyama 1993), enquanto *Guapira opposita* e *Rudgea jasminoides* seriam típicas das florestas atlânticas (Scudeler, Martins & Sheperd 2001).

Apenas 12 espécies ocorreram nas seis áreas de amostragem, algumas com abundâncias similares e outras com valores bem diferentes de abundância. As espécies *Guapira opposita* e *Rudgea jasminoides* foram as que apresentaram as maiores frequências, tendo ocorrido em 19 e 20 dos 24 blocos, respectivamente. *Matayba elaeagnoides* e *Sorocea bonplandii* ocorreram em 17 blocos, *Ocotea dispersa* em 16 e *Jacaranda puberula* em 15. As outras espécies que ocorreram em todas as áreas foram *Cabralea cangerana*, *Campomanesia guavirova*, *Casearia obliqua*, *Cyathea atrovirens*, *Ocotea puberula* e *Rapanea umbellata* (TABELA 7).

Considerando-se apenas as áreas secundárias, verifica-se a ocorrência de 74 espécies no sítio A, dentre as quais as mais comuns foram *Myrcia multiflora* (62 indivíduos), *Eugenia pluriflora* (43) e *Rudgea jasminoides* (22). No sítio B, ocorreram 92 espécies, sendo as mais comuns *Myrcia multiflora* (42), *Guapira opposita* (32) e *Sebastiania commersoniana* (18). Em C, 93 espécies foram

amostradas, sendo as mais comuns *Ocotea dispersa* (30 indivíduos), *Ilex paraguariensis* (23), *Cupania vernalis* e *Jacaranda puberula* (17). O sítio *A* teve em comum com *B* e *C*, respectivamente, 47 e 41 espécies. A área *B* teve em comum com *C* 45 espécies. Ocorreram 33 espécies nos três locais considerados predominantemente secundários (TABELA 7).

Quilombo apresentou 103 espécies, sendo as mais abundantes: *Rudgea jasminoides* (47 indivíduos), *Euterpe edulis* (21) e *Ocotea catharinensis* (18). A área *Grilos* contemplou 108 espécies, sendo *Cyathea dichromatolepis* (25 indivíduos), *Rudgea jasminoides* (24) e *Bathysa meridionalis* (21) as mais abundantes. O maior número de espécies de todas as áreas, 109, foi apresentado por *Torres*, sendo as mais comuns: *Guapira opposita* (21), *Ocotea pulchella*, *Symplocos variabilis*, *Alsophila setosa* (17) e *Rudgea jasminoides* (15). *Quilombo* teve 68 espécies em comum com *Grilos* e 56 em comum com *Torres*. As áreas *Grilos* e *Torres* tiveram 65 espécies em comum. Maior número de espécies, 47, ocorreram nas três áreas maduras, mais ricas e similares entre si do que as áreas *A*, *B* e *C* (TABELA 7).

TABELA 8. Espécies elencadas em listas vermelhas. Grau de ameaça segundo: **BR1992**, Ibama (1992): V, vulnerável, E, em perigo; **SP1998** e **SP2004**: SMA/SP (1998, 2004): VU, vulnerável, CR, em perigo crítico, EN, em perigo, **IUCN2003**: Red List, IUCN (2003): LR, “lower risk”, “VU” “vulnerable”, EN, “endangered”, CR “critically endangered”, DD “deficient data”.

Família	Espécie	BR1992	SP1998	SP2004	IUCN2003
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>				LR
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>		VU		
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	V	CR	VU	VU
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>			VU	
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	E	VU	VU	
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>				EN
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i>				DD
Fabaceae	<i>Sclerolobium denudatum</i>				LR
Lauraceae	<i>Beilschmiedia emarginata</i>		EN		
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i>		VU		
Lauraceae	<i>Nectandra barbellata</i>				VU
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>		VU		VU
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	V			
Lauraceae	<i>Ocotea daphnifolia</i>			EN	
Lauraceae	<i>Ocotea nectandriifolia</i>			VU	
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	E	EN		VU
Lauraceae	<i>Ocotea porosa</i>	V	EN		VU
Lauraceae	<i>Ocotea vaccinioides</i>			EN	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>				VU
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>				VU
Myrtaceae	<i>Gomidesia tijucensis</i>			VU	
Myrtaceae	<i>Marlierea skortzoviana</i>			VU	
Myrtaceae	<i>Myrceugenia myrcioides</i>				LR

Myrtaceae	<i>Myrcia dichrophylla</i>	VU	
Myrtaceae	<i>Myrceugenia rufescens</i>		VU
Myrtaceae	<i>Myrcia oblongata</i>	VU	
Myrtaceae	<i>Myrcia richardiana</i>	VU	
Oleaceae	<i>Chionanthus filiformis</i>		LR
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i>		LR
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	VU	
Rutaceae	<i>Dilodendron bipinatum</i>	VU	
Sapotaceae	<i>Crysophyllum flexuosum</i>		LR
Sapotaceae	<i>Micropholis crassipedicelata</i>		LR
Sapotaceae	<i>Pouteria bullata</i>		VU
Solanaceae	<i>Solanum bullatum</i>		LR
Solanaceae	<i>Solanum cinamomeum</i>		LR
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>		LR
Quiinaceae	<i>Quiina magalano-gomesii</i>	VU	

Pela análise da TABELA 8, verifica-se um total de 38 espécies citadas em listas vermelhas, sendo o menor número elencado na lista nacional, cinco espécies (IBAMA 1992) e o maior, 21 espécies, na *Red List* (IUCN 2003). As listagens de São Paulo elencaram um total de 20 espécies, no entanto sendo sete nas listas de 1998 e 13 nas listas de 2004, salientando-se os critérios ainda não consolidados no Estado, com modificação grande em apenas 5 anos de revisão da primeira lista. Constatou-se, pela amostragem apresentada (TABELAS 6 e 7) que a grande maioria destas espécies apresentam-se com poucos indivíduos, o que ratificaria a sua manutenção nestas listas, inclusive algumas retiradas da lista de São Paulo de 1998 (SMA/SP 1998).

Espécies mais raras como a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) e canela-imbuia (*Ocotea porosa*), retirados da lista de ameaça para o Estado, deveriam ser mantidas, pois apareceram com baixíssima densidade na área e ainda sofrem extrativismo predatório. Outras como a canela-amarela (*Ocotea catharinensis*) e o mate (*Ilex paraguariensis*), apesar de ocorrerem em maior número de indivíduos, representam populações remanescentes, isoladas geneticamente e que ainda correm o risco de redução populacional. Outras como o palmitero-jussara (*Euterpe edulis*), que aparecem em maior número, tem tido um extrativismo constante, sendo apenas um indivíduo adulto amostrado (em Quilombo), perdido em meio a uma touceira de bambus, sendo todos cortados antes da frutificação, incluindo grande parte dos indivíduos amostrados, que já foram cortados após a amostragem destas áreas. Espécies como a quineira (*Quiina magallano-gomesii*), além de aparecerem em número muito reduzido de indivíduos, são muito pouco coletadas de maneira geral o que leva, inclusive, a grandes dúvidas do seu correto enquadramento taxonômico, o que inclui muitas mirtáceas e lauráceas pouco

coletadas e conhecidas, entre outros aspectos que deveriam ser considerado nos critérios para a elaboração das listas vermelhas.

As listas nacionais ainda não representam o montante de espécies raras e/ou ameaçadas para o Estado, sendo que a lista internacional, do IUCN parece reconhecer número muito maior de espécies, apesar dos critérios citados para a elaboração das listas paulistas serem baseados naqueles elencados pela IUCN.

Do total de espécies amostrado, a maioria foi considerada como de distribuição principal na Floresta Ombrófila Densa, quase 60% das espécies amostradas, enquanto quase 8% é composto por espécies características da Floresta Ombrófila Mista e cerca de 14% de espécies da Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, corroborando o caráter geral da floresta como uma variação da Floresta Ombrófila Densa, com elementos de florestas mistas, estacionais e cerrado (TABELAS 6 e 9). Estes dados, mesmo que sujeitos a alterações com diferentes classificações da ocorrência das espécies, revelaram, então, a maior contribuição na amostra das espécies das florestas úmidas de encosta e a substancial participação de espécies de florestas estacionais e cerrado, além de espécies das florestas mistas com araucária.

TABELA 9. Número de espécies por distribuição geográfica considerada (S_{ocor}) e percentagem de espécies por ocorrência, em relação ao total de espécies observadas ($\%S_{\text{ocorr}} \times S_{\text{obs}}$). ocorrência principal: OD, Floresta Ombrófila Densa; OM, Floresta Ombrófila Mista; ES+CE, Floresta Estacional e Cerrado; Am, ampla distribuição; sc, sem classificação.

Ocorrência	OD	ES+CE	OM	Am	Japão	sc
S_{ocor}	149	36	20	32	1	22
$\% S_{\text{ocor}} \times S_{\text{obs}}$	57,3%	13,8%	7,7%	12,3%	0,38%	8,5%

No geral, a maioria dos gêneros ricos em espécies também é encontrada em outros estudos na Província Atlântica, entre os quais *Ocotea*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Ilex* e *Cyathea*, nas florestas maduras; e *Miconia*, *Campomanesia*, *Rapanea* e *Solanum*, mais comuns em áreas antrópicas ou clareiras.

Dentre os gêneros mais ricos, destaca-se *Meliosma*, raramente mencionado como numeroso, com quatro espécies, o que acredita-se possa ser devido à delimitação taxonômica duvidosa das espécies ocorrentes, sendo que o melhor conhecimento dos taxa do grupo poderá corroborar este dado ou mesmo reduzi-lo a 2 ou 3 espécies, aqui consideradas separadamente. Também destacaram-se *Ilex*, *Maytenus* e *Symplocos* com diversas espécies, entre outras não amostradas. *Mollinedia*, que não

aparece entre os mais ricos, também teve espécies observadas e não amostradas, seja pelo critério de inclusão adotado, seja pela sua baixa densidade e frequência, assim como arbustos altos do gênero *Piper*, muito comuns na região. *Psychotria*, apesar de bem representado na amostragem, também apresenta mais espécies na região.

Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae são famílias usualmente bem representadas nas florestas montanas ou submontanas da costa atlântica de São Paulo e Rio de Janeiro, assim como Melastomataceae, Cyatheaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Aquifoliaceae e Annonaceae. São consideradas ainda como de elevada riqueza Chrysobalanaceae, Arecaceae, Boraginaceae e Proteaceae (Silva 1980), Bignoniaceae e Chrysobalanaceae (Mantovani 1993).

Algumas dessas famílias estão representadas na região por mais espécies, não amostradas no inventário atual, como Chrysobalanaceae, sendo observadas na região *Licania hohneii* Pilg. e *Parinari* sp. (Bernacci *et al.* submetido, Aragaki 1997) embora seja mais rica em climas quentes e úmidos (Mori *et al.* 1981). Arecaceae ainda é representada por *Bactris setosa*, *Geonoma schottiana* e *Geonoma gamiova*, observadas frequentemente, mas raramente atingindo o diâmetro de inclusão adotado. Dessas últimas sobressai-se a amostragem de vários exemplares de *Lytocarium hoehnei*, espécie endêmica da região metropolitana.

Myrtaceae destacou-se em riqueza, com 56 espécies (ou morfo-espécies), distribuídas em grande número de indivíduos, tanto nas áreas secundárias como nas maduras, embora com maior riqueza nas áreas maduras, assim como Lauraceae, com 32 espécies, também predominantemente tardias.

Fabaceae é igualmente rica no interior, enquanto Myrtaceae e Lauraceae são mais pobres em espécies do que nas regiões próximas à costa atlântica e neste estudo, assim como Melastomataceae, Cyatheaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Aquifoliaceae e Annonaceae. Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae também foram relatadas como as mais ricas em espécies em outros estudos na grande São Paulo (Gandolfi 1991, Garcia 1995, Catharino 1996 e Aragaki 1997).

Entre as famílias mais ricas em espécies, Cyatheaceae aparece com expressiva participação nas fisionomias das florestas atlânticas ombrófilas estudadas. Isto foi possível graças ao diâmetro de inclusão adotado, além da decisão de incluir fetos arborescentes nas amostras, o que difere de muitos trabalhos citados. Fica demonstrada a importância da família, tanto em riqueza como em frequência e abundância, nas florestas estudadas. Composta por espécies de subosque e pequeno porte (em geral

menor que 10 cm de DAP), foi freqüente e abundante tanto nas florestas maduras (*QTG*), quanto nas antropizadas, embora mais rica nas maduras.

Rubiaceae é bem representada por espécies de pequeno e médio porte, umbrófilas, enquanto Melastomataceae e Compositae, também com espécies de pequeno e médio porte, são predominantemente heliófilas, notadamente Compositae. Rubiaceae apresenta-se com muitos gêneros de subosque, como *Psychotria*, *Bathysa*, *Rudgea*, *Posoqueria* e *Faramea*, especialmente nas florestas mais maduras.

Euphorbiaceae é representada predominantemente por espécies heliófilas e de crescimento rápido, secundárias iniciais (*Alchornea triplinervia*, *Croton floribundus*) e/ou típicas de áreas úmidas, como *Sebastiania commersoniana*, o “branquilha” e *Sapium glandulatum*, o “leiteiro”. Das Euphorbiaceae merece ainda ser citada a ocorrência do capixingui (*Croton floribundus*) e outras três espécies deste gênero na região: *C. urucurana*, das baixadas mais quentes e úmidas, como *C. celtidifolius*, e *C. macrobothrys*, espécie arbórea de grande porte, comum no dossel de alguns capoeirões, todas podendo ser consideradas iniciais, sendo a mais tardia *Croton macrobothrys*, não amostrada neste estudo, mas em outros em regiões próximas (Catharino *et al.* 1996).

Meliaceae ainda é representada na região pelo cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.), comum nas capoeiras maduras da região, e mesmo na colonização de clareiras, mas não amostrada, além de *Trichilia lepidota* Mart. e *Guarea macrophylla* Vahl, menos freqüentes no Morro Grande. Rutaceae ainda pode ser representada pela mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.) e a laranjinha-do-mato (*Esenbeckia febrifuga* A. Juss.), também apenas observadas nos trabalhos de campo e citadas por Aragaki (1997) em região próxima.

Considerando outros estudos no Estado de São Paulo, destaca-se a baixa participação na riqueza das Meliaceae e Rutaceae, mais ricas nas florestas estacionais do interior paulista (Catharino 1989, Leitão Filho 1993 e Gandolfi 2000). Aparentemente, Meliaceae é característica do subosque das florestas mais estacionais do interior, com várias espécies de *Trichilia*, e Rutaceae com uma participação de maior número de espécies do dossel (*Balfourodendron* e *Zanthoxylum*), além do subosque, representado por espécies de *Metrodorea*, *Esenbeckia* e *Pilocarpus*, entre outras (Leitão Filho 1982, Catharino 1989, Mantovani 1993, Garcia 1995 e Aragaki 1997).

Ivanaukas (1997), na província da Morraria Costeira, em Pariquera-Açú, também identificou como famílias mais ricas Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Moraceae, Melastomataceae, Rubiaceae,

Annonaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae e Chrysobalanaceae, o que essencialmente não difere de muitos outros estudos na região atlântica, sendo Myrtaceae (40 espécies), Lauraceae (19) e Leguminosae (Fabaceae) (15) as mais importantes em estudo fitossociológico por ela realizado.

Esta autora já ressaltou que as riquezas de Myrtaceae, Leguminosae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Melastomataceae são fato comum em outros levantamentos realizados no Planalto Atlântico Paranaense (Silva 1985 *apud* Ivanaukas 1997) e outros em regiões da metrópole paulistana (Struffaldi-de-Vuono 1985, Gandolfi 1991, Baitello *et al.* 1992, Nastri *et al.* 1992, Aragaki & Mantovani 1993, Gomes 1995, 1998). Essas famílias estão também entre as mais ricas em levantamentos da Província Costeira, em Jacupiranga (Ivanaukas 1997), Salesópolis (Mantovani *et al.* 1990), Ubatuba (Silva & Leitão Filho 1982, Sanchez 1994, Assis 1999) e Cubatão (Leitão Filho *et al.* 1993).

Lauraceae também entre as mais ricas, apresenta-se excepcionalmente com baixa riqueza em ambientes com restrições como as restingas arenosas litorâneas (Sugiyama 1993, César & Monteiro 1995). No entanto, aparece entre as mais ricas nas planícies costeiras, como assinalado por Assis (1999), em Picinguaba, junto com Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Melastomataceae, considerando-se diversos ambientes de planícies recentes do quaternário.

Aragaki (1997) apontou como famílias mais ricas as Leguminosae, Lauraceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae, em amostras por método de quadrantes e de parcelas; as três primeiras com inversão de ordem de importância de acordo com o método aplicado, além de Sapindaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Flacourtiaceae, Melastomataceae, Annonaceae, Boraginaceae e Meliaceae. Nos estudos florísticos esta autora ainda relatou a importância de Solanaceae entre as de maior riqueza, notadamente representada por espécies pioneiras ou iniciais, como no presente estudo.

Guedes-Bruni (1998), estudando diferentes florestas da Mata Atlântica *sensu stricto* (Floresta Ombrófila Densa) no Rio de Janeiro, apontou Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Solanaceae, Fabaceae e Monimiaceae entre aquelas de maior riqueza nas florestas conservadas em Macaé de Cima, Rio de Janeiro. Lauraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Flacourtiaceae, Asteraceae e Myrtaceae foram famílias mais ricas em florestas alteradas na mesma região (Pessoa *et al. apud* Guedes-Bruni 1998). Nesse sentido, Myrtaceae é confirmada neste trabalho como importante também nas áreas secundárias tardias da região do Planalto Atlântico, em São Paulo.

Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae foram relatadas como as mais ricas em espécies em outros estudos na grande São Paulo, como Gandolfi (1991), Garcia (1995), Catharino (1996), Aragaki (1997) e Pivello & Peccinini (2002), e no sul do Brasil (Klein 1978), no entanto com inversão de ordem. Fabaceae, em geral, aparece com maior riqueza quando a floresta estudada possui características antrópicas, ou em regiões mais quentes, chegando a superar Myrtaceae e Lauraceae em número de espécies. A predominância de Lauraceae nas florestas montanas ou submetidas a climas frios e úmidos é tão notada que Veloso (1966) denominou estas florestas como “floresta subtropical de Laurales”. A importância de Myrtaceae foi relatada por Mori & Boom (1983) para florestas atlânticas do sul da Bahia, em contraposição às amazônicas.

Os dados presentes confirmaram a expressividade de Myrtaceae nas amostras, tanto em número de espécies como de indivíduos, tanto nas florestas maduras como na floresta secundária tardia, após corte/queima (Tabarelli & Mantovani 1999a).

Myrtaceae tem sido considerada entre as mais importantes famílias da fachada atlântica do país e pouco diversificada nas regiões equatoriais (Klein 1978, Mori *et al.* 1983b, Guedes-Bruni 1998). Também se destacaram Lauraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae e Euphorbiaceae, que podem ser consideradas características das florestas do Planalto Atlântico paulista em maior ou menor proporção (Silva 1980, Mori *et al.* 1981, 1983, Struffaldi-de-Vuono 1985, Gandolfi 1991, Gomes 1992, 1998, Baitello *et al.* 1992, Nastri *et al.* 1992, Mantovani 1993, Garcia 1995, Catharino *et al.* 1996, Aragaki 1997, Pivello & Peccinini 2002, Arzolla 2002). Assim, as cinco famílias mais ricas em espécies, Myrtaceae (56 espécies), Lauraceae (32), Fabaceae (19), Rubiaceae (14) e Melastomataceae (8) são, em geral, citadas para florestas montanas ou submontanas de São Paulo e Rio de Janeiro. Silva (1980) citou, ainda, Chrysobalanaceae, Arecaceae, Boraginaceae e Proteaceae, como de elevada riqueza, e Mantovani (1993) destacou também Bignoniaceae, Chrysobalanaceae e Meliaceae, menos representadas em nossa amostragem, embora presentes e menos importantes no contexto geral.

Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Annonaceae, principalmente, podem ser consideradas características das florestas do Planalto Atlântico Paulista, além de Aquifoliaceae, Cyatheaceae, Monimiaceae, Symplocaceae, Celastraceae, Asteraceae, Arecaceae, Flacourtiaceae, Boraginaceae e Myrsinaceae, sendo as últimas constituídas por espécies iniciais *sensu lato*, na maioria. Chrysobalanaceae seria mais característica

de regiões mais quentes e/ou abertas; e Rutaceae e Meliaceae de climas mais quentes e/ou estacionais.

Por outro lado, apesar do clima úmido de planalto, as florestas do Morro Grande estão sujeitas à sazonalidade em precipitações e temperaturas, podendo manter elementos típicos de florestas mistas, montanas e/ou subtropicais, mesmo em baixa densidade e frequência, como *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus lambertii*, *Drimys brasiliensis*, ou em densidades maiores, como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*). O tapiá-guaçú, *Alchornea sidaefolia* (Euphorbiaceae), abundante em algumas áreas secundárias ao norte da Reserva, porém não amostrado neste estudo, é característica das florestas secundárias do sul (Klein 1978, Secco 1999).

A região mantém espécies associadas às florestas tropicais de climas mais quentes e sazonais, tendo sido amostradas *Croton floribundus*, *Machaerium stipitatum*, *M. vestitum*, *M. villosum*, *Myrocarpus frondosus*, *Lafoensia pacari*, e outras observadas: *Copaifera langsdorffii*, *Platymiscium floribundum*, *Gochnatia polymorpha* e *Campomanesia pubescens*, estas últimas especialmente nas áreas impactadas, ao norte e centro do Morro Grande (E.L.M. Catharino obs. pess.).

Assim, as florestas do Morro Grande poderiam ser enquadradas dentro da variação do que se denomina Floresta Ombrófila Densa, no sistema de Veloso & Góes Filho (1982); Montana, pela faixa altitudinal, “subtropical” ou “de altitude”, conforme indicam os mapas do Projeto Radam Brasil. No entanto, possui elementos da floresta latifoliada mista com araucária e da floresta semidecídua de planalto, ou mesmo elementos dos cerrados, em menor proporção. Trata-se, realmente, de uma floresta com caráter misto ou transicional, conforme Eiten (1970) e outros, mas dentro do domínio driádico ou atlântico (“floresta ou mata atlântica”). A mistura de elementos pode ser devida tanto ao clima atual que, relacionado com a topografia e solos, permite a coexistência de espécies adaptadas a diferentes climas tropicais, ou devido a paleoclimas passados, que teriam proporcionado o aporte de diferentes floras na região metropolitana.

Os dados florísticos do Morro Grande, considerados em seu conjunto, corroboram a característica mista, ecotonal ou transicional das florestas do Planalto Atlântico de Ibiúna, porém com uma relação íntima com as florestas da encosta ou Floresta Ombrófila Densa, no domínio Atlântico. Apesar de Salis *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1997) considerarem as florestas de Planalto como um grupo pouco homogêneo e com menor número de espécies que as florestas de planície, ao contrário, os dados aqui obtidos revelaram uma floresta rica em espécies e bastante heterogênea, notadamente devido a

fatores históricos e perturbação humana. Dado o seu desconhecimento, até então, e sendo uma extensa área contínua perto de São Paulo, a Reserva do Morro Grande tem grande potencial para aprofundamento de estudos comparativos com outros trabalhos, por meio de análises multivariadas.

A vegetação arbórea do Planalto Paulistano possui riqueza maior entre famílias típicas da fachada atlântica, Floresta Ombrófila Densa (“floresta ou mata atlântica” *stricto sensu*), permeada por elementos representativos de climas frios, como Araucariaceae, Podocarpaceae, Winteraceae, Clethraceae e Cunnoniaceae, e espécies de Euphorbiaceae, Fabaceae, Lythraceae, Myrtaceae, Compositae e Solanaceae, da Floresta Estacional, do Cerrado e de formações pioneiras. Isto também se manifesta para os campos regionais, embora com maior participação de elementos andinos ou de altitude da fachada atlântica (Joly 1950, Garcia 2000).

Outros levantamentos feitos na região de estudo apontaram para a baixa riqueza e semelhança entre as diferentes florestas próximas à região metropolitana de São Paulo (Aragaki 1997, Tabarelli *et al.* 1993, Tabarelli & Mantovani 1999, Dislich, Cersósimo & Mantovani 2001) embora, em análises de similaridade, elas sempre se mantenham agrupadas em relação a outras florestas do domínio atlântico ou driádico (Siqueira 1994, Salis *et al.* 1995, Costa 1992, Ivanaukas 1997). Credita-se isso à realidade do clima transicional do planalto de São Paulo, bem como às características sucessionais destas áreas, decorrentes da ação antrópica.

A única espécie exótica ocorreu em *Torres 3*, *Eryobotrya japonica* (Rosaceae), a nespereira, provavelmente dispersa por pássaros a partir de árvores do entorno ou mesmo da antiga ocupação antrópica da região. Além desta, observam-se asselvajadas no Morro Grande a palmeira-seafórtia (*Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude, Arecaceae), o cinzeiro (*Pittosporum undulatum* Vent., Pittosporaceae) e a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, Fabaceae), notadamente em áreas próximas às barragens e estação de tratamento, além de *Pinus* sp. (Pinaceae), nas áreas alteradas no entorno do Reservatório Pedro Beicht, entre várias herbáceas ruderais. Aragaki (1997) mencionou as duas primeiras como espécies que já participavam da estrutura da floresta do Parque Alfredo Volpi (ou Parque do Morumbi), em áreas mais próximas da calha do rio Pinheiros. Apesar da aparente resiliência da vegetação nativa à invasão por espécies exóticas (Bernacci *et al.* submetido), provavelmente não houve, ainda, tempo suficiente para sua reprodução em massa, sendo mesmo esperada a proliferação de exóticas na RFMG, caso não se estabeleçam medidas urgentes para o seu manejo.

3.2. Características da amostra: riqueza observada x riqueza esperada

Na TABELA 10, apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos pela estimativa de riqueza com base em diferentes estimadores e na riqueza observada. Na FIGURA 37 apresenta-se as curvas médias obtidas pela análise da amostragem total, para a riqueza média observada (S_{obs}) e pelos estimadores Chao1, Jackknife1 e ACE, obtidos pela utilização do programa EstimateS (Colwell 2005), considerando-se cada bloco de amostragem (100 indivíduos) como uma parcela. Na FIGURA 38, A e B, apresentam-se as curvas obtidas pela análise das amostragens nas áreas secundárias (ABC) e nas predominantemente maduras (QGT).

TABELA 10. Riqueza observada (S_{obs} , curva de rarefação) e estimativas totais de diversidade por diferentes estimadores. Onde: S_{est} = riqueza estimada, $S_{min} - S_{máx}$ = intervalo de 95% de confiança (S_{EST} 95% inferior- S_{EST} 95% superior), σ = variância.

	S_{EST}	$S_{min} - S_{máx}$	σ
S_{obs}	260	242,43 - 277,57	8,96
$S_{Chao\ 1}$	390,5	333,83 - 490,67	38,74
$S_{Chao\ 2}$	381,26	331,29 - 466,27	33,48
$S_{Jackknife\ 1}$	352		10,99
$S_{Jackknife\ 2}$	406,68		
S_{ACE}	363,68		

Verifica-se que as estimativas de riqueza obtidas variaram de 352 espécies (Jackknife 1ª ordem) a 406,68 (406) espécies (Jackknife 2ª ordem). Assim, considerando apenas os estimadores Jackknife, temos o intervalo no qual se encaixam todos os outros estimadores utilizados (ACE e Chao 1 e 2). Estes estimadores, conforme o caso, utilizam as riquezas de espécies raras, com um indivíduo na amostra, ou “singletons”, com dois indivíduos na amostra ou “doubletons” ou espécies com frequência ou incidência única e dupla nas amostras.

As espécies raras, ou com um indivíduo na amostra, compuseram 33,46% da amostra total (87 espécies). Já as espécies com dois indivíduos perfizeram 11,15% (29 espécies) das espécies encontradas. Com relação à frequência, ou incidência, temos 36,9% das espécies com frequência em apenas um bloco (“unicates”) e 14,6% ou 38 espécies ocorrendo em 2 blocos de amostragem (“duplicates”).

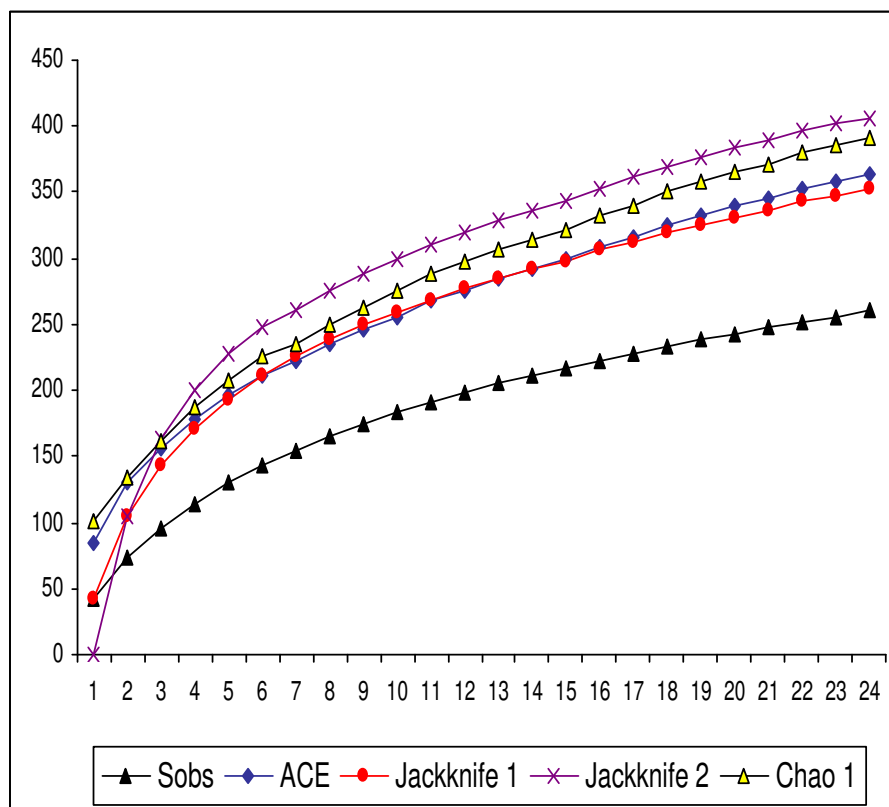
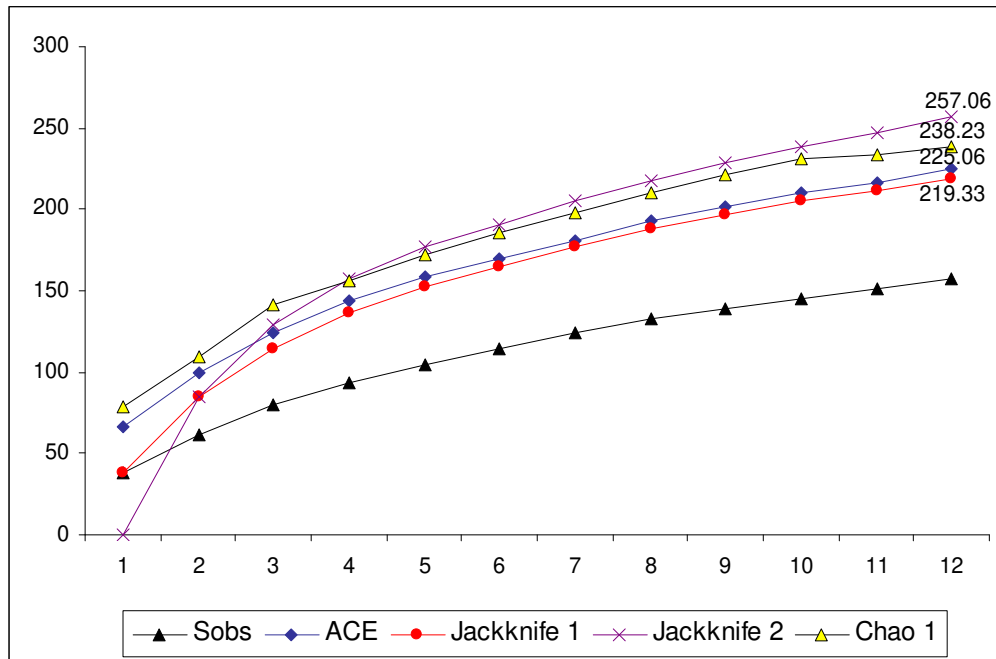
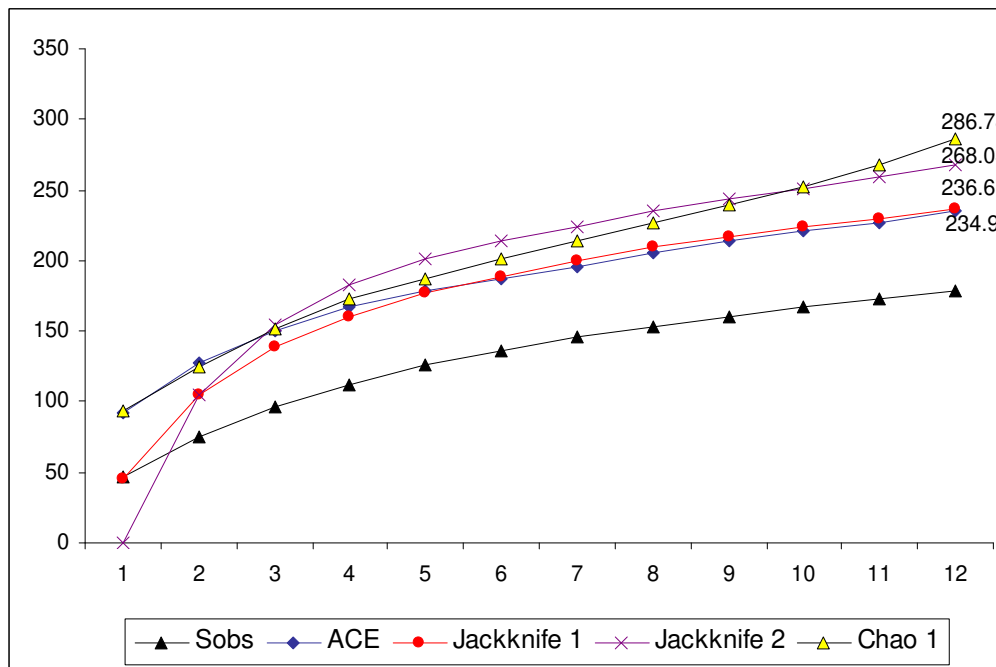


FIGURA 37. Riqueza observada (Sobs) e curvas de riqueza estimada por diferentes estimadores não paramétricos, para a amostragem total da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.



A. Regiões de florestas secundárias (ABC)



B. Regiões de florestas predominantemente maduras (QGT)

FIGURA 38. Riqueza observada (Sobs) e riqueza estimada por diferentes estimadores não paramétricos para as regiões de florestas secundárias (ABC) e maduras (QGT), na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil.

Gomes (1995) estudando outra floresta da grande São Paulo, localizada em mesma latitude e altitudes similares ao do presente estudo, estimou como riqueza total para a área 217 espécies, a partir de uma amostra de 97 espécies e ajuste pela curva do coletor. Como a área estudada (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga) é uma das mais conhecidas floristicamente na região, o autor estimou, com base na consulta aos estudos florísticos (Gomes 1998), que o número total de espécies neste Parque estaria situado por volta de 350 espécies. Para a RFMG, estima-se, com base na flora observada e experiência de campo, que existam pelo menos 362 espécies arbóreas, considerando as 260 espécies amostradas e as outras 102 amostradas em áreas adjacentes, a maioria das quais já observadas na RFMG (Bernacci *et al.* submetido, E.L.M. Catharino em andamento).

Com a existência de áreas de exceção, não amostradas, como áreas com afloramentos rochosos e áreas de vegetação higrófila, bem como áreas com vegetação predominantemente campestres, com indivíduos arbóreos isolados, mesmo que em pequena monta, acredita-se que este número deve ser aumentado em pelo menos mais 50-60 espécies. Com isso, verifica-se que os estimadores parecem estar apresentando uma aproximação bastante real do que se espera encontrar na RFMG, notadamente os estimadores Chao-2 e Jackknife 2, que consideraram as espécies com frequência única e dupla nas amostras. Os outros aparentemente subestimaram a riqueza esperada, provavelmente necessitando de amostras maiores para melhores estimativas.

Comparando estes resultados com os obtidos por Bernacci *et al.* (submetido), verifica-se uma maior riqueza das áreas da RFMG quando comparadas com amostragem maior em áreas adjacentes e fragmentadas, sendo a média de riqueza por blocos na RFMG considerada maior que a média de blocos em paisagem fragmentada contígua, o que eleva a riqueza geral.

Considerando-se os blocos secundários (*ABC*) ou tardios (*QGT*) (FIGURA 38, A e B), as estimativas de riqueza em geral pouco ultrapassaram o valor de 250 espécies. Apenas o estimador Chao1, para as áreas tardias, obteve número superior, 286,78 ou 286 espécies, ao observado na amostra total, com tendência a aumento. Este mesmo estimador, para as áreas secundárias, obteve estimativa menor que o estimador Jackknife 2. Assim, apenas com a amostragem total temos uma estimativa mais próxima do que foi amostrado e estimado indiretamente para a RFMG. Ainda assim, essas curvas revelam uma menor riqueza para as áreas secundárias, bem como menor estimativa de riqueza, em comparação com as áreas maduras, que é o padrão comumente encontrado em outras florestas tropicais (Chazdon *et al.* 1988).

Apesar de ser necessário aprofundar o conhecimento da flora arbórea da RFMG, aumentando a área amostral e melhorando as coletas florísticas, a amostragem total da RFMG parece ter sido suficiente para estimar a riqueza total. O mesmo não ocorre considerando metade da amostra, tanto para as áreas secundárias como tardias, evidenciando a grande diversidade (nos três níveis, alfa, beta e gama) responsável pela riqueza da RFMG. Oliveira (1997) estimando a riqueza, a partir de 3 ha amostrados na floresta de terra firme na Amazônia, também concluiu que os estimadores subestimaram as riquezas quando considerados apenas 1 ou 2 ha, sendo que a amostra de 3 ha revelou-se suficiente para uma estimativa mais precisa.

Esses estimadores, pouco utilizados ainda no Brasil, devem ser mais explorados em outros estudos, pois proporcionam boas estimativas quando baseadas em amostras razoáveis, não se prestando para amostras pequenas (casos dos agrupamentos secundários e tardios), mas obtendo, em geral, boa estimativa para amostras grandes.

3.3. Riquezas, diversidade e equabilidade

Os dados levantados revelam uma alta diversidade expressa pelo Índice de Shannon (H'), assim como os valores de Equabilidade (J) foram altos em todas as amostras. Ambos foram maiores nas florestas consideradas predominantemente maduras do que nas secundárias tardias. Os índices de Shannon e de Equabilidade variaram, respectivamente, de 3,6 a 4,3 e 0,83 a 0,91, nas áreas ou sítios de amostragem (TABELA 11).

TABELA 11. Número de espécies e de famílias, Índices de Diversidade de Shannon (H') e Equabilidade (J), por área amostral e considerando-as três a três (*ABC*, predominantemente secundárias e *QGT*, predominantemente maduras) e na amostra total (*ABCQGT*) da RFMG, Cotia SP.

Área	Indivíduos	Espécies	Famílias	Diversidade (H')	Equabilidade (J)
<i>A</i>	400	74	35	3,558	0,827
<i>B</i>	400	92	32	3,885	0,859
<i>C</i>	400	93	41	3,979	0,878
<i>Q - Quilombo</i>	400	103	39	4,081	0,880
<i>G - Grilos</i>	400	108	44	4,151	0,887
<i>T - Torres</i>	400	109	40	4,258	0,906
Florestas secundárias (<i>ABC</i>)	1.200	157	49	4,245	0,839
Florestas maduras (<i>QGT</i>)	1.200	179	56	4,536	0,875
TOTAL	2.400	260	64	4,754	0,855

Conforme verificou-se, *Quilombo*, *Grilos* e *Torres* possuem maior número de espécies e *B* e *C* possuem número de espécies intermediário em relação a *A* e *Quilombo-Grilos-Torres*, o que se expressou perfeitamente pelo Índice de Shannon. A Equabilidade (J), alta em todas as amostras, revela que, apesar de contribuição desigual das espécies na distribuição de abundância, existe um equilíbrio entre um elevado número de espécies com muitos indivíduos na amostra, característica de florestas maduras, no entanto há uma tendência a menores valores nas áreas secundárias.

O padrão da diversidade é crescente, considerando as áreas *A-B-C* e *Q-G-T*. O sítio *Quilombo* apresentou índice de diversidade menor que *Grilos* e *Torres*, apesar de ser considerada a área de floresta mais madura e menos alterada, enquanto *Grilos* e *Torres* apresentaram índices maiores, expressando a maior diversidade beta interna, nos blocos destas áreas.

Verifica-se, assim, que as áreas predominantemente secundárias, *A* e *B*, apresentaram diversidades inferiores às predominantemente maduras, *Quilombo*. *Grilos* e *Torres* apresentaram os maiores índices, provavelmente pela combinação de maior número de espécies consideradas tardias com número razoável de espécies pioneiras/secundárias iniciais, além de serem áreas próximas ou

atravessadas por cursos d'água. Essas áreas seriam mais ricas tanto pelas diferenças ambientais, como também por apresentarem um mosaico ambiental mais heterogêneo, incluindo os sucessionais. *Quilombo*, área predominantemente madura, tem menor ocorrência das espécies iniciais de sucessão, o que resulta em uma diversidade pouco menor, sendo o sítio com blocos aparentemente mais homogêneos e similares entre si.

O valor do índice de Shannon para o conjunto da amostragem ($n = 2.400$ indivíduos), $H' = 4,75$ nats/ind., está entre os mais altos para as florestas paulistas, considerando-se todas as amostras. Também podem ser considerados elevados os índices de diversidade de Shannon para os agrupamentos de florestas secundárias e maduras ($n = 1.200$ para cada caso), $H' = 4,25$ nats/ind. para *ABC* (secundárias) e $4,54$ para *QGT* (predominantemente maduras).

Em áreas de floresta atlântica, os valores mais elevados deste índice chegaram a $4,07$ nats/ind. em Ubatuba (Silva & Leitão Filho 1982), $4,36$ em São José dos Campos (Silva 1989), $4,31$ na Juréia (Mantovani 1993), $4,31$ em Cubatão (Leitão Filho 1993) e $4,51$ em São Paulo, SP (Struffaldi-de-Vuono 1985). Alguns destes também incluíram gradientes sucessionais, notadamente Leitão Filho (1993) e Struffaldi-de-Vuono (1985), mas todos tiveram amostragens razoáveis, o que se encaixa perfeitamente com os índices aqui encontrados.

Ao contrário, as florestas estacionais conservadas do interior do Estado de São Paulo apresentam índices em geral mais baixos, como $3,53$ em Campinas (Bernacci 1992), $3,24$ em Matão (Rozza 1997), e $2,41$ (estrato superior), $2,01$ (estrato inferior) e $1,83$ (estrato intermediário) em Gália (Durigan *et al.* 2000), apesar de ser verificado índice maior por Pagano *et al.* (1987), de $4,29$ nats/ind., que inclui um gradiente sucessional.

Porém, os índices para o Morro Grande são inferiores aos apresentados por Rolim & Nascimento (1997) para florestas atlânticas do norte do Espírito Santo, estimados entre $4,71$ e $4,94$, considerando-se intensidades amostrais de 486 a 2.008 indivíduos. Também são inferiores ao encontrado por Thomaz & Monteiro (1997), em Santa Teresa, ES, de $5,51$ nats/ind., com amostragem similar ao presente estudo, de 2.338 indivíduos e com critério de inclusão bem próximo ao adotado, embora este trabalho possa ter superestimado a diversidade por imprecisão na identificação botânica. De maneira geral, levando-se em consideração os diferentes métodos, intensidade de amostragem e critérios de inclusão, esses valores sugerem uma diminuição da diversidade no sentido norte-sul da fachada atlântica, assim como leste-oeste, fato já destacado por

Oliveira-Filho & Fontes (2000), porém denotando a elevada diversidade e riqueza regional, ao contrário do apontado em outros levantamentos na metrópole.

As florestas do Morro Grande caracterizaram-se, assim, pelo elevado número de espécies de famílias comumente encontradas em outros estudos no Planalto Atlântico. Deve-se ressaltar, entretanto, que apenas os estudos de Struffaldi-de-Vuono (1985), para o Parque do Estado, e de Arzolla (2002) para a Serra da Cantareira, entre os realizados na região, apresentam dados similares ao presente, em termos de riqueza e diversidade. Esses autores também incluíram trechos mais ou menos preservados nas amostras, enquanto praticamente todos os outros levantamentos da região trabalharam exclusivamente em florestas secundárias com fortes alterações antrópicas.

Deve-se considerar que tanto as florestas secundárias tardias como as de menores níveis de perturbação antrópica, apresentaram altas riqueza e diversidade, quando comparadas com outras florestas da metrópole. As diferenças de valores e a baixa diversidade encontrada por outros autores parecem estar muito mais correlacionadas ao fato da maioria das florestas estudadas terem um alto nível de perturbação antrópica, praticamente todas secundárias, aos moldes do que se verifica nas áreas *A*, *B* e *C*, de menor diversidade e relativamente distintas entre si, mas que, no conjunto, revelam maior riqueza e diversidade.

Riqueza e diversidade mostraram-se importantes na caracterização das florestas da RFMG, sugerindo riqueza e diversidade crescentes nos estádios maduros, quando comparados aos secundários. A área mais heterogênea, em termos visuais, com mistura de blocos maduros e secundários, *Torres*, teve o maior índice de diversidade e a maior riqueza. A alteração antrópica em áreas maduras parece aumentar localmente a riqueza de espécies, proporcionando a entrada de espécies secundárias iniciais, notadamente as anemocóricas.

Assim, os dados de composição e riqueza, como os de diversidade, permitiram distinguir tendências, na amostragem do Morro Grande, para as florestas secundárias e as maduras e, dentre estas a existência de áreas mais ricas, mas aparentemente formadas pela combinação de blocos secundários e maduros (*Torres*).

3.4. Riqueza e abundância por grupos ecológicos

3.4.1. Guildas de dispersão

Das 260 espécies, a maioria é zoocórica, perfazendo 208 espécies, 42 são anemocóricas e 10 são barocóricas (TABELA 6). A riqueza e percentagens de indivíduos por guildas de dispersão, distribuídos pelas áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande são apresentadas nas TABELAS 12 e 13.

TABELA 12. Número de espécies (S) e percentagem (%) por síndrome de dispersão, amostradas em seis áreas na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.

Área	Anemocóricas		Barocóricas		Zoocóricas	
	S	(%)	S	(%)	S	(%)
A	11	15	1	1	62	84
B	13	14	3	3	76	83
C	15	16	1	1	77	83
Q	10	10	1	1	92	89
G	17	16	3	3	88	81
T	20	19	6	4	84	77
total	42	16,15	10	3,85	208	80

TABELA 13. Número de indivíduos (N) e percentagem (%) por síndrome de dispersão, amostrados em seis áreas na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.

Área	Anemocóricas		Barocóricas		Zoocóricas	
	N indiv	(%)	N indiv	(%)	N indiv	(%)
A	23	5,75	11	2,75	366	91,50
B	40	10,00	20	5,00	340	85,00
C	52	13,00	10	2,50	338	84,50
Q	31	7,75	9	2,25	360	90,00
G	98	24,50	11	2,75	291	72,75
T	70	17,50	14	3,50	316	79,00
total	314	13,08	75	3,13	2.011	83,79

De maneira geral, verifica-se a efetiva participação das espécies zoocóricas em todas as áreas amostradas. A área A apresentou o menor número e o maior número e percentual de indivíduos de espécies zoocóricas, valores similares a *Quilombo*, área considerada mais madura. Em número total de espécies zoocóricas, A, B e C tiveram valores menores que Q, G e T, o mesmo não acontecendo com as percentagens, onde apenas Quilombo teve percentagens de zoocóricas superiores a A, B e C.

Quilombo apresentou o menor número e percentagem de espécies anemocóricas, enquanto *Torres* e *Grilos* apresentaram maiores números de espécies anemocóricas que as áreas A, B e C, tendo C e

Grilos a mesma percentagem. A anemocoria maior nestas áreas parece decorrer, além do grande número de espécies, da abundância destas, como a *Bathysa meridionalis* e dos samambaiuços (*Cyathea*, *Alsophila*), que aparecem em alta densidade, sendo muito amostrados devido aos critérios de inclusão adotados neste trabalho.

A maioria das espécies anemocóricas foi considerada secundária inicial ou pioneira, com exceção das Cyatheaceae, em geral umbrófilas, e Apocynaceae, Bombacaceae, Lecythidaceae e algumas Fabaceae (TABELA 6).

As Aquifoliaceae são também zoocóricas, mas consideradas predominantemente iniciais, como as Myrsinaceae, Sapindaceae, Solanaceae e Euphorbiaceae (TABELA 6). Esta última, no entanto, tem espécies em maior parte barocóricas. Fabaceae apresenta padrão misto, com espécies em praticamente todas as categorias sucessionais e de síndromes de dispersão. Asteraceae apresenta-se como uma família tipicamente pioneira e de dispersão pelo vento (anemocórica) (TABELA 6). Estes dados corroboram aqueles apresentados por Tabarelli & Mantovani (1999b).

Morelato (1992) e Negrelli (2002) consideraram como fator diferencial da Floresta Ombrófila Densa (atlântica *sensu stricto*) e Floresta Estacional (mesófila semidecidual), as percentagens relativas de espécies anemocóricas, barocóricas e zoocóricas. Segundo estes autores, as Florestas Ombrófilas Densas têm uma maior proporção de zoocoria, entre 80-90% das espécies, enquanto as Florestas Estacionais têm maior proporção de anemocoria. Logo, as florestas do Morro Grande, por esse aspecto, estariam muito mais para Floresta Ombrófila Densa do que para Estacional Semidecidual, confirmando a classificação de Veloso *et al.* (1992).

Porém, a RFMG também apresenta elementos anemocóricos, de dossel, com ocorrência maior ou menor nas florestas estacionais do interior, como *Aspidosperma olivaceum*, *A. subincanum*, *Tabebuia chrysotrica*, *T. impetiginosa*, *Cariniana estrellensis*, *Pseudobombax grandiflorum* e *Chorisia speciosa*, ou autocóricos/anemocóricos como *Anadenanthera colubrina* e *Piptadenia paniculata*. No entanto, faltam espécies típicas de Florestas Estacionais do interior, como o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), o jequitibá-vermelho (*Cariniana legalis*), a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), o guaritá e o gonçalo-alves (*Astronium* spp.), entre as típicas de florestas maduras ou de florestas secundárias, como o pau-jangada (Malvaceae, *Bastardiopsis densiflora*). Estas seriam mais típicas das florestas estacionais do interior paulista, encontradas a poucos quilômetros, em São Roque (Cardoso Leite 1995), entre outros levantamentos mais a oeste.

A grande riqueza de espécies zoocóricas, indiferentemente nas associações secundárias médio/tardias e de florestas maduras, deve proporcionar valioso recurso para a fauna local, notadamente a avifauna, além de corroborar a relação mais íntima da floresta estudada com as florestas da encosta ou Floresta Ombrófila Densa.

A distribuição desigual de populações de diferentes espécies zoocóricas, pelos vários trechos da Reserva, pode provocar um grande deslocamento da fauna frugívora ao longo do ano, em busca por recursos alimentares, favorecendo uma ampla dispersão de sementes. Por outro lado, o corte indiscriminado de *Euterpe edulis*, de forma brutal nas áreas maduras, além de depleção genética da espécie, pode levar ao desfavorecimento de várias espécies de animais que devem ter o palmito como recurso abundante durante os meses de inverno, tendo em vista a sua grande ocorrência nas florestas primitivas da região.

Estudos recentes realizados na RFMG revelam, também, grande riqueza de espécies da avifauna (Develey 2002, Martensen, Pimentel & Metzger 2003), mastofauna (Negrão 2003), roedores (Neto & Pardini 2003) e herpetofauna (Dixo 2003), entre os mais dependentes de frutos, além de estudos com outros grupos da fauna, todos denotando a elevada riqueza (Metzger *et al.* 2006) e grande importância das florestas da RFMG para a conservação da biodiversidade.

3.4.2. Guildas de sucessão

A riqueza e percentagens de indivíduos por guildas de sucessão, distribuídos pelas áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande são apresentadas nas TABELAS 14 e 15.

A grande discrepância encontrada na literatura, na designação e na formação de grupos por guildas de sucessão, impede a análise mais profunda por meio de comparações, as quais seriam totalmente inválidas dadas as diferentes bases de dados. Assim, esta breve discussão só considerou a distribuição das guildas de sucessão para análise da variação interna da floresta estudada.

Foram classificadas como pioneiras apenas 16 espécies, sendo 100 como secundárias iniciais, 93 como secundárias tardias, 39 como umbrófilas e 12 espécies ficaram “sem classificação” (TABELA 6). Ao considerar-se o total de espécies iniciais *lato sensu* (*ls*) e tardias *lato sensu*, obtemos a proporção de 116 espécies iniciais *ls* contra 132 tardias *ls*, revelando um certo equilíbrio entre número de espécies de um ou outro grupo, embora com predomínio das tardias, o que seria para se esperar de uma floresta em grande parte com alteração antrópica.

Considerando-se a distribuição das espécies pelas áreas de amostragem verifica-se que apenas o sítio A possui maior percentagem de espécies pertencentes às categorias pioneira e inicial, considerando-se a classificação em quatro grupos, enquanto C, Grilos e Quilombo possuem maior percentagem de espécies das categorias tardia e umbrófila.

TABELA 14. Número de **espécies (S)** e percentagem (%) por categoria sucessional, nas seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande (A, B, C, Q, G e T), Cotia, SP.

	Pion.		Iniciais		Tardias		Umbróf.		I / T*		sc.	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
A	2	3	38	51	25	34	8	11	40 / 33	54 / 45	1	1
B	3	3	42	46	30	33	15	16	45 / 45	49 / 49	2	2
C	2	2	39	42	36	39	12	13	41 / 48	44 / 51	4	4
Q	2	2	34	33	46	45	18	17	36 / 64	35 / 62	3	3
G	3	3	44	41	35	32	21	19	47 / 56	44 / 51	5	5
T	5	5	47	44	36	34	18	17	52 / 53	48 / 49	3	3

* Considerando-se apenas dois grupos: “iniciais *lato sensu*” (pioneiras + iniciais, I) e “tardias *lato sensu*” (tardias + umbrófilas, T) (*sensu* Whitmore 1989).

As áreas B e Torres possuem percentagem equivalente de espécies classificadas como pioneiras/iniciais e tardias/umbrófilas. Torres combinou maior número de espécies tardias com grande número de espécies pioneiras e secundárias iniciais. Grilos apresentou a mesma combinação, enquanto Quilombo teve menor ocorrência das espécies iniciais de sucessão, motivo para considerá-

la mais conservada e homogênea, porém apresentando uma riqueza pouco menor que *Grilos* e *Torres*, aparentemente mais heterogêneas, maior diversidade beta interna.

Destaca-se que, por critério secundário na classificação, praticamente todas as Myrtaceae e Lauraceae foram consideradas tardias ou umbrófilas. Como o critério é vago, diferenças de classificação como *Myrcia multiflora* ou *Eugenia pluriflora*, heliófilas e talvez melhor enquadradas como iniciais, ou *Ocotea puberula*, com comportamento similar, poderiam mudar radicalmente o quadro, demonstrando que maior cuidado e aprofundamento devem ser dados a esta questão, assim como é urgente a melhor conceituação das classificações sucessionais.

A TABELA 15 revela que a distribuição de indivíduos classificados pelas categorias sucessionais/funcionais pelas áreas de amostragem não segue o padrão esperado para as áreas, de menor número de indivíduos das categorias pioneira e secundária inicial nas áreas tardias, e maior número e percentagem nas áreas secundárias, como expresso pela riqueza de espécies.

TABELA 15. Número de **indivíduos** (N) e percentagem (%) por categoria sucessional nas seis áreas de amostragem e amostragem total (tot) da RFMG, com a classificação mais consensual entre o grupo de botânicos.

	Pion.		Iniciais		Tardias		Umbróf.		I / T *		sc.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
A	3	0,75	138	34,5	204	51	34	8,5	141 / 238	35,25 / 59,5	21	5,25
B	3	0,75	179	44	123	30,75	83	20,75	182 / 206	44,75 / 51,5	12	3,00
C	3	0,75	181	45,25	178	44,50	29	7,25	184 / 207	46 / 51,75	9	5,25
Q	2	0,5	79	19,75	183	45,75	133	33,25	76 / 316	20,25 / 79	3	0,75
G	5	1,25	120	30	124	31,00	146	36,50	125 / 260	31,25 / 67,5	5	1,25
T	8	2	166	41,5	109	27,25	112	28,00	174 / 221	43,5 / 55,25	5	1,25
tot	24	1,00	863	35,96	921	38,37	537	22,37	887 / 1.458	36,96 / 60,74	55	2,30

* Considerando-se apenas dois grupos: intolerantes ou “iniciais *lato sensu*” (pioneiras + iniciais, I) e tolerantes ou “tardias *lato sensu*” (tardias + umbrófilas, T) (*sensu* Whitmore 1989).

Acredita-se que os desvios estabelecidos por uma classificação ainda não consensual para poucas espécies, e que merece melhor tratamento, foi responsável por esta tendência não esperada nos dados. Os desvios devido a erros de classificação são obviamente menores quando considerada apenas a riqueza por espécies sendo, portanto, mais confiável.

Para ilustrar esse fato, fizemos uma tentativa de reclassificação de quatro espécies, *Myrcia multiflora*, *Eugenia pluriflora*, *Bathysa meridionalis* e *Nectandra oppositifolia*, todas com grande discrepância na classificação pelo grupo de botânicos. As duas primeiras foram reclassificadas como secundárias iniciais, ao invés de tardias, e as duas últimas como secundárias tardias, ao invés de

iniciais, notadamente pelo caráter heliófilo das primeiras e umbrófilo das últimas. Na TABELA 6 estas espécies apresentaram-se com as duas classificações separadas por barra.

A nova distribuição de indivíduos pelas áreas, apresentado na TABELA 16, revela agora uma tendência e padrões mais de acordo com o que se esperava.

TABELA 16. Número de **indivíduos** (N) e percentagem (%) por categoria sucessional, com a classificação alterada em quatro espécies (*Myrcia multiflora* e *Eugenia pluriflora* reclassificadas de ST para SI e *Bathysa meridionalis* e *Nectandra oppositifolia* de SI para ST), nas seis áreas de amostragem e total da RFMG.

	Iniciais		Tardias		I / T *	
	N	%	N	%	N	%
A	248	62,00	94	23,50	251 / 128	62,75 / 32
B	227	56,75	75	18,75	230 / 158	57,50 / 39,50
C	195	48,75	164	41,00	198 / 193	49,5 / 48,25
Q	74	18,5	188	47,00	76 / 321	19 / 80,25
G	97	24,25	147	36,75	102 / 293	25,5 / 73,25
T	167	41,75	108	27,00	175 / 220	43,75 / 55
tot	1.008	42,00	776	32,33	1.032 / 1.313	43/54,70

* Considerando-se apenas dois grupos: “iniciais *lato sensu*” (pioneiras + iniciais, I) e “tardias *lato sensu*” (tardias + umbrófilas, T) (*sensu* Whitmore 1989).

As áreas A, B e C apresentaram, agora, maior percentagem de indivíduos nas classes “pioneira” e “secundária inicial”, notadamente A, enquanto *Quilombo*, *Grilos* e *Torres* apresentaram maior número de indivíduos (ou maior percentual) nas classes “secundária tardia” e “umbrófila”, notadamente *Quilombo*. No entanto, a proporção para as áreas *Quilombo* e *Torres* quase não se alteraram, por possuírem poucos indivíduos das espécies com classificação alterada. Assim, maior cuidado deve ser tomado ao se tirar conclusões sem uma análise cuidadosa do comportamento das espécies, na região considerada; além da necessidade de aprofundar as discussões e estudos sobre esses aspectos, já manifestada por outros autores, em especial Knobel (1995) e Gomes (1995).

Destarte esses cuidados, todas as áreas podem ser consideradas em estágio sucessional avançado, pelo elevado número de espécies e indivíduos dos grupos sucessionais tardios e umbrófilos, embora sua distribuição entre as áreas apresente diferença entre a contribuição dos diferentes grupos na análise, ainda que pouco evidente. No entanto, parecem ser bastante adequados para verificação do estágio sucessional das florestas estudadas os agrupamentos simplificados (iniciais *lato sensu* e tardias *latu sensu*) e as proporções por espécie, que minimizam os erros de classificação.

3.5. O mosaico florestal: agrupamento e ordenação

3.5.1. Agrupamento

A partir da análise inicial dos dendrogramas obtidos com os métodos UPGMA e Flexible-Beta, com a redução sucessiva de abundância, verificou-se que não existiram diferenças, ou essas foram muito pequenas, para esses métodos, com a restrição de abundância sucessiva até 10 indivíduos/espécie na amostra total. Neste caso, obtamos por apresentar apenas os resultados com a matriz completa, tanto para as áreas como para os blocos de amostragem.

Nas FIGURAS 39 e 40 são apresentados os dendrogramas obtidos pela análise individual das seis áreas de amostragem, cada qual com quatro blocos de 100 indivíduos (25 pontos-quadrante) obtidos pelo método UPGMA e Flexible Beta ($\beta = -0,25$), respectivamente.

Nas FIGURAS 41 E 42 são apresentados os dendrogramas obtidos com a análise da matriz total, considerando-se os 24 blocos de amostragem, distribuídos pelas seis áreas dentro da Reserva Florestal do Morro Grande, obtidos pelos mesmos métodos.

Os dendrogramas obtidos pela análise das seis áreas (FIGURAS 39 e 40) agruparam basicamente *A*, *B* e *C*, por um lado, e *Q*, *G* e *T*, por outro, em todos os métodos utilizados, em especial os apresentados nas FIGURAS 39 e 40. Verifica-se, também, a maior similaridade entre as áreas *Quilombo* e *Grilos*, com ligação relativamente marcante com a área *Torres*. Por outro lado, verifica-se uma forte similaridade entre as áreas *A* e *B*, tendo *C* aparecido de forma isolada, entre as áreas consideradas mais primitivas (*Quilombo*, *Grilos* e *Torres*) e as áreas consideradas mais jovens (*A* e *B*), porém ligadas mais próximas com estas últimas.

O dendrograma apresentado pelo método Flexible Beta também agrupou totalmente *Quilombo* e *Grilos*, tendo *Torres*, com ligação expressiva, e por outro lado agrupam-se *A* e *B*, com forte ligação e *C* ligado a essas áreas, embora com maior quantidade de informação que *Torres* em relação à *Quilombo* e *Grilos*, basicamente como obtido pelo UPGMA. Assim, corroboram-se as análises anteriores, com o agrupamento de *ABC* e *QGT*, áreas secundárias e áreas maduras, respectivamente.

Já pela análise considerando-se os 24 blocos de amostragem, nas seis áreas (FIGURAS 41 e 42), também dois grupos principais foram formados, embora com mudança de alguns blocos de um ou outro grupo.

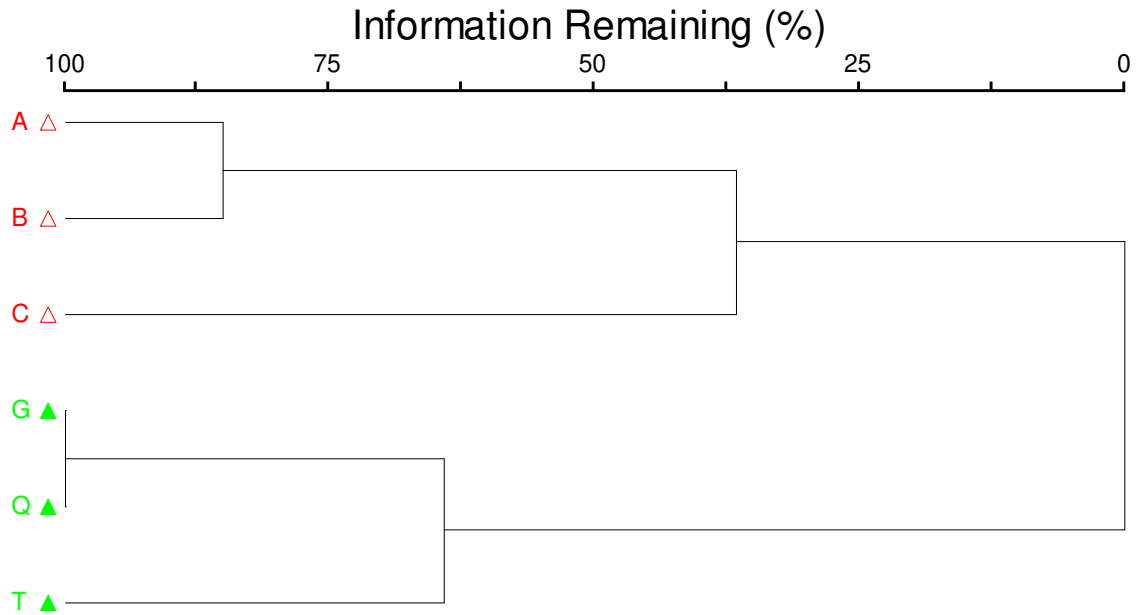


FIGURA 39. Agrupamento através do UPGMA, distância Sørensen (Bray-Curtis), efetuado com o conjunto de seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (*A*, *B*, *C*, *Q*, *G* e *T*).

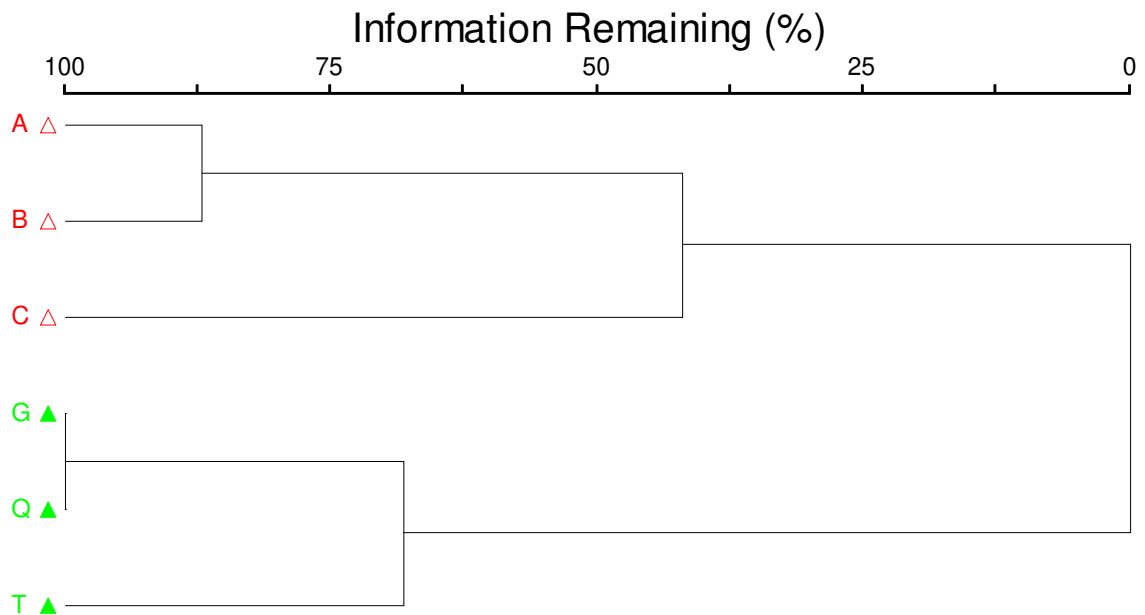


FIGURA 40. Agrupamento através do Flexible-Beta ($\beta = -0,25$), distância Sørensen (Bray-Curtis), efetuado com o conjunto de seis áreas de amostragem na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP, Brasil (*A*, *B*, *C*, *Q*, *G* e *T*).

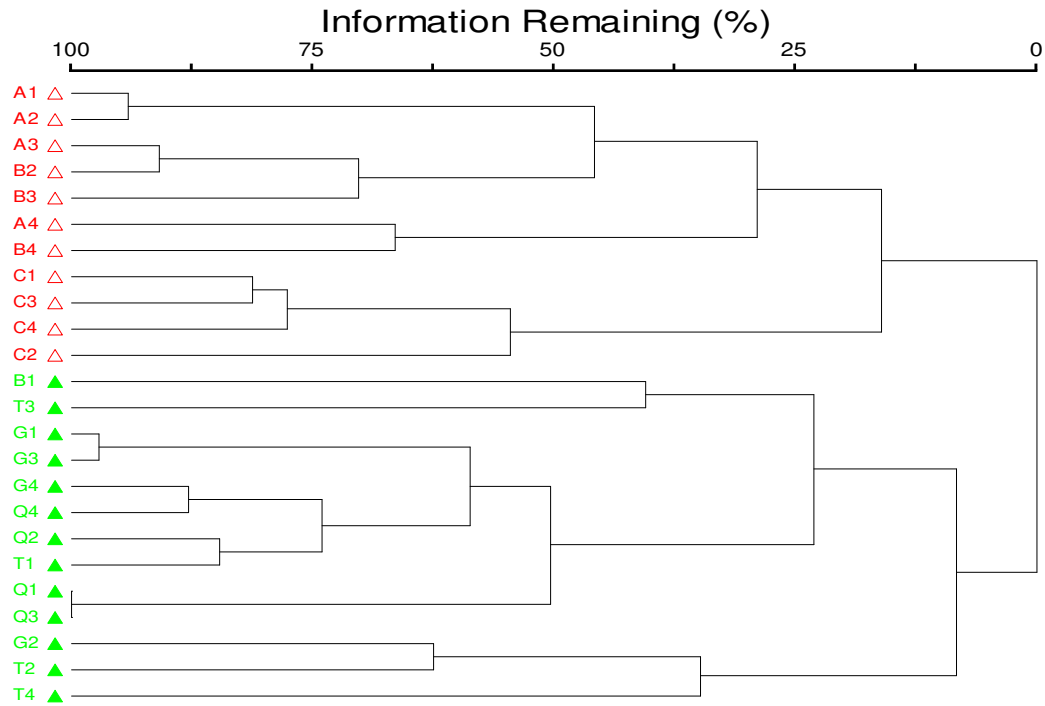


FIGURA 41. Agrupamento pelo UPGMA, distância Sorensen-Bray-Curtis, por blocos de amostragem na RFMG, Cotia, SP, Brasil.

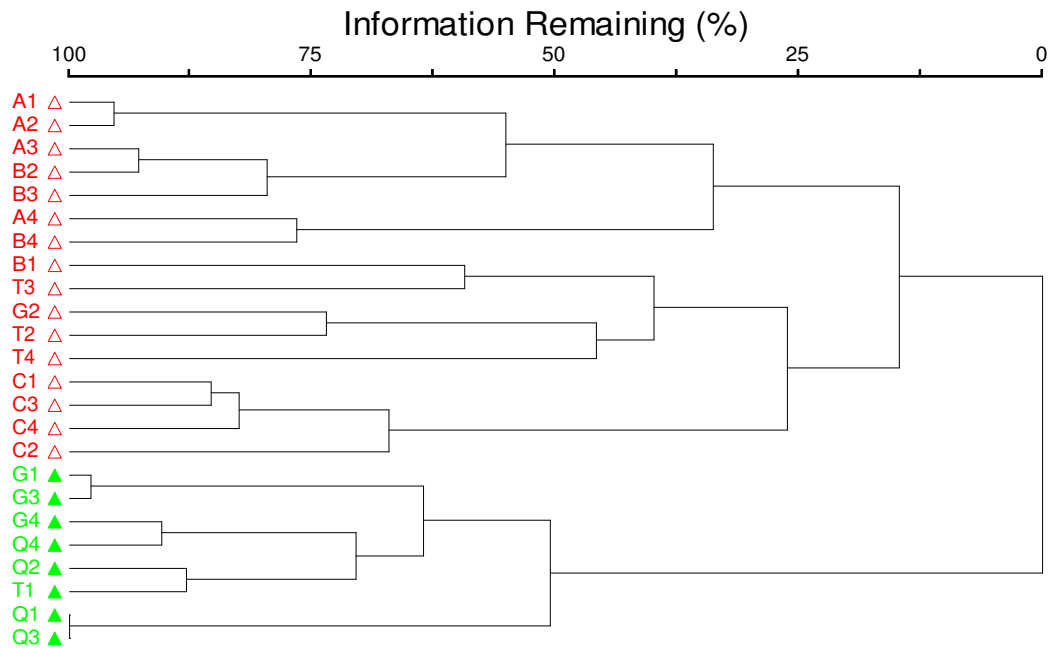


FIGURA 42. Agrupamento pelo Flexible-Beta ($\beta = -0,25$), distância Sorensen-Bray-Curtis, por blocos de amostragem na RFMG, Cotia, SP, Brasil..

Pelo método UPGMA (FIGURA 41), os dois grupos formados, com destaque para os sub-grupos que diferenciam para o método Flexible-Beta, são:

1. $A1A2/A3B2/B3-A4B4-C1C3C4C2$ (A , B e C menos $B1$)
2. $B1T3/G1G3-G4Q4Q2T1-Q1Q3/G2T2T4$ (*Quilombo*, *Grilos* e *Torres* mais $B1$)

Já o dendrograma obtido pela aplicação do Flexible Beta, apresentado na FIGURA 42, estabeleceu sua primeira divisão de forma diferente, sendo os dois principais grupos formados por:

1. $A1A2/ A3B2/B3 - A4B4-B1T3 - G2T2T4 -C1C3C4C2$ (A , B , C mais $G2$ e *Torres* menos $T1$, sendo $B1/T3$ próximas)
2. $G1G3 - G4Q4 - Q2T1- Q1Q3$ (*Quilombo*, *Grilos* – $G2$ e *Torres1*)

A diferença principal entre os grupos formados pelos dois métodos é que os agrupamentos menores “ $G2T2T4$ ” e “ $B1T3$ ” são transferidos ora para um agrupamento principal de “ ABC ” ora o agrupamento “ QGT ”, no método Flexible Beta, formando-se um grupo intermediário com estes blocos e com os blocos de C , o que acontece muitas vezes pela aplicação de outras técnicas de agrupamento.

Isto sugere que os blocos $G2T2T4$ e $B1T3$ sejam intermediários a ABC e QTG e, talvez, semelhantes em alguns aspectos . Pelo agrupamento do Flexible Beta (FIGURA 42), observa-se que $G2T2T4$ e $B1T3$, quando formam um grupo maior com ABC , estão ligados em segunda divisão interna ao bloco das áreas C , destacados, tendo “ AB menos $B1$ ” formado um subconjunto e, por outro lado, *Quilombo*, *Grilos* – $G2$ e $T1$, unidos nos dois métodos.

Por um lado “ AB menos $B1$ ”, formam um grupo coeso, tendo $B1T3$ e $G2T2T4$ entre este e o conjunto C , no Flexible Beta (FIGURA 42) ou $B1T3$ e $G2T2T4$ mais distantes, ligados ao grupo formado por $QGT1$, no UPGMA (FIGURA 41). Assim, tanto $B1T3$ quanto $G2T2T4$ formam um grupo intermediário, ora mais ligado a C (Flexible Beta), ora ligado a QG (UPGMA).

Assim, fica realçado um gradiente que se inicia com A e B ($-B1$), passa por C , tendo três blocos de *Torres* mais $B1$ ($T2T4$ e $T3 + B1$) e um bloco de *Grilos* ($G2$) associados e ligados, finalmente, ao conjunto dos blocos do *Quilombo* e *Grilos* ($-G2$) mais $T1$, expresso claramente pelo Flexible Beta. Este possível gradiente acaba sendo explicitado melhor nas análises de ordenação apresentadas à frente.

Analisando-se os dendrogramas verifica-se que a área *C* apresenta seus quatro blocos sempre agrupados, sendo *C1* e *C3* agrupados por menor distância, assim como *C2* e *C4*. Ressalte-se que a área *C* teve histórico de ocupação um pouco diferente de *A* e *B* e que, segundo informações obtidas com antigos moradores (José Roberto Nali com.pess.), neste local viviam famílias do sul do Brasil que, provavelmente, cultivavam o mate (*Ilex paraguariensis*), espécie muito abundante e característica de *C* (TABELA 7). Esta informação, associada à presença marcante do mate na área *C*, denota a característica “cultural” também destas florestas do sudeste.

Também aparecem sempre agrupadas as áreas *G1*, *G3*, *G4* e *Q4*, *Q2*, *T1*, *Q1* e *Q3*, denotando a similaridade dos quatro blocos do *Quilombo* com o bloco *T1* e, destes, com os blocos *G1*, *G3* e *G4*, consideradas áreas mais primitivas, com e sem influência de cursos d’água, respectivamente.

Já as áreas *A* e *B*, com exceção de *B1*, formam um agrupamento bastante expressivo, sendo *A1*, *A2*, *A3*, *B2*, *B3*, *A4* e *B4* o grupo mais coeso, sendo estes blocos considerados áreas de regeneração secundária tardia, próximas de área outrora com exploração madeireira para utilização em olaria.

Os blocos *T3* e *B1* aparecem com ligação mais distante, ora mais próximos do agrupamento da maioria das áreas em regeneração (*A* e *B*), ora ligados ao grupo formado pelas áreas mais maduras.

Finalmente *T2* e *T4* e *G2* formam um pequeno agrupamento, ora ligado ao agrupamento das áreas mais primitivas (UPGMA), ora ligado mais fortemente com o grupo formado pelas áreas mais secundárias (Flexible Beta). Destaca-se que estas três áreas são cortadas ou situam-se próximas de cursos d’água, além de terem visivelmente estrutura e porte mais simplificados que as áreas consideradas mais maduras (*Quilombo*, *T1*), o que pode ter forçado sua ligação. Também verificam-se, fisionalmente, que estas áreas são secundárias. No método Flexible Beta, estas três áreas aparecem ligadas às áreas *B1* e *T3*, também com influência de cursos d’água próximos.

De maneira geral, verifica-se que quatro principais grupos podem ser visualizados. Nos extremos aparecem as áreas *A1*, *A2*, *A3*, *A4*, *B3* e *B4*, como áreas secundárias mais jovens, e *Q1*, *Q2*, *Q3*, *Q4*, *T1*, *G1* e *G4*, como áreas primitivas mais homogêneas. Em situação intermediária e formando um forte agrupamento, encontram-se os quatro blocos da área *C* (*C1*, *C2*, *C3* e *C4*). Por fim, um quarto grupo, formado pelas áreas *T2*, *T4* e *G2*, associadas às áreas *B1* e *T3*, com maior evidência dada pelo dendrograma produzido pelo método Flexible Beta.

Resumidamente, poderíamos dizer que o método Flexible Beta teria destacado os grupos:

1. *A1*, *A2*, *A3*, *B2*, *B3*, *A4* e *B4*: áreas secundárias mais jovens, com blocos em áreas úmidas;

2. *C1, C2, C3 e C4*: áreas secundárias mais tardias e drenadas, florestas secundárias tardias de cabeceiras de drenagem internas;
3. *B1, T3, G2, T2 e T4*: áreas mistas secundárias e tardias, ou regeneração em matriz predominantemente tardia, mais ou menos úmidas e mais “abertas”, misturando áreas em regeneração secundária avançada e trechos com remanescentes primitivos;
4. *G1, G3, G4 e Q4*: áreas tardias e úmidas, florestas maduras e abertas pela influência da água, cabeceiras de drenagem altas; e
5. *Q2, T1, Q1 e Q3*: áreas tardias e mais drenadas, florestas altas e fechadas, cabeceiras de drenagem altas.

No agrupamento formado pelo UPGMA, o grupo 3, formado pela aplicação do método Flexible Beta, liga-se aos grupos 4 e 5, sendo a principal diferença encontrada entre os principais agrupamentos formados pelos dois métodos.

No dendrograma gerado pela aplicação do UPGMA, dois grupos principais podem ser bem destacados, um formado pelo conjunto dos blocos das áreas *A, B e C*, menos *B1*, e outro formado pelo conjunto dos blocos do *Quilombo, Grilos e Torres*, mais *B1*. Este último agrupamento é bastante interessante, pois corresponde basicamente às áreas consideradas, em geral, mais primitivas e com menos alterações antrópicas (*QGT*), com *B1* junto. As áreas consideradas como totalmente submetidas a corte raso no passado, verdadeiras florestas antrópicas (*ABC*), menos *B1*, aparecem pela aplicação dos dois métodos que, ainda, retratam a separação e a coesão dos blocos *C*.

As áreas *T2, T3 e T4* encontram-se juntas com *Grilos 2 e B1*, blocos que correspondem a trechos com verificação de cortes ou fortes alterações antrópicas no passado (*B1, T3*), com históricos de cortes similares em boa parte a *A, B e C*, porém inseridos em “matriz” com maior concentração de trechos sem cortes rasos aparentes, além de provavelmente cultivadas por menos tempo, com exceção de *B1*. Além da alteração antrópica em parte (*G2, T2, T4*), todos são em geral blocos com forte influência de corpos d’água, que tornam a floresta mais aberta.

Acredita-se, assim, que a análise conjunta dos quatro dendrogramas a ratifica como correta a escolha inicial de grandes áreas para aleatorização das picadas, sendo os grupos formados foram representados, predominantemente, por florestas secundárias antrópicas, por um lado (*ABC*), e florestas maduras com menos perturbações (*QGT*) com blocos intermediários (*C e G2T2T4 e B1T3*) entre dois extremos (*AB e QG*) (FIGURAS 41 e 42). Os extremos representariam a floresta

secundária ($AB - B1$) e madura ($QG + T1 - G2$), sendo C uma floresta também secundária, mas com maior contribuição de espécies das florestas maduras ($QG - G2$). Os blocos $T2T3T4$ e $G2$ seriam em parte blocos antrópicos, mas imersos em matriz com maior predominância de trechos conservados, o que facilitaria a colonização por espécies típicas tardias e umbrófilas, enquanto C teria predominância de florestas secundárias antrópicas mais maduras que A e B ou submetidas a menor impacto na degradação do solo por ocupação anterior, regenerando-se com mais vigor.

Os dois blocos principais são expressos por ABC e QGT tendo $B1$ como elemento de ligação com C , verificáveis pela análise dos dois dendrogramas, UPGMA e Flexible Beta, mas diretamente identificável pelo UPGMA.

Os dois grandes grupos são revelados diretamente pelas FIGURAS 41 e 42, os dois métodos criando uma primeira divisão entre ABC e QGT e, internamente, o grupo C , por um lado, e o grupo *Torres*, por outro, ratificando a semelhança de A e B , Q e G , diferenciando o conjunto dos blocos C e o conjunto *Torres*, C mais ligado a AB e *Torres* mais ligado a QG .

Esses dados corroboram os dados obtidos pela análise da composição florística das áreas e os padrões de diversidade apresentados.

3.5.2. Ordenação

Também nestas análises procurou-se testar vários métodos de ordenação e medidas diferentes de distância. De maneira geral, a ordenação obtida com a DCA ou *Detrended Correspondence Analysis* ou Análise de Correspondência Destendenciada foi a que apresentou os melhores resultados e coincidentes em grande parte com os agrupamentos.

Efetuararam-se, também, análises com reduções sucessivas de abundância, procurando verificar se as espécies raras ou abundantes seriam mais ou menos responsáveis pelas ordenações obtidas. Não houve diferenças significativas com relação à redução da abundância na ordenação, sugerindo que as espécies mais abundantes sejam as responsáveis pelos resultados. Neste caso, optou-se por apresentarem-se os dados obtidos com a matriz completa e aqueles obtidos com a matrizes com redução de abundância sucessiva de um indivíduo (sem raras), cinco e dez indivíduos presentes nas amostras, independentemente das frequências.

Nas FIGURAS 43 e 44 apresentam-se as representações gráficas obtidas pela DCA total e DCA sr, sem as espécies raras, os dois com a opção de rescalonamento (*rescaling*) e apenas o primeiro com a opção de minimizar o peso das raras (*downweighting rare species*). Nas FIGURAS 45 e 46 apresentaram-se, respectivamente, o resultado dos DCA com a redução de espécies com abundância maior que cinco, ou $DCA \geq 5$, e com mais de dez indivíduos, ou $DCA \geq 10$.

Na TABELA 17 apresentam-se os resultados da análise de ordenação (DCAs), pela utilização das diferentes matrizes, podendo-se verificar a escala de autovalores encontrados para as diferentes análises, sempre bem maiorea para o eixo 1 em comparação com os eixos 2 e 3, o que implica numa boa representação dos dados. Os valores de inércia e do comprimento do gradiente também apresentam-se adequados para a amostra.

TABELA 17. Valores comparativos dos resultados das diferentes DCA: inércia, comprimento do gradiente (comp.) e “lâmbda” (λ), ou “eigenvalue”, para os três primeiros eixos.

DCA total		DCA sr		DCA ≥ 5		DCA ≥ 10	
Inércia: 4,2842		Inércia: 4,2365		Inércia: 3,653		Inércia: 3,2470	
λ	comp.	λ	comp.	λ	comp.	λ	comp.
0,63287	3,979	0,6337	3,949	0,6115	3,783	0,6030	3,767
0,26188	2,702	0,2693	2,701	0,2347	2,628	0,2334	2,075
0,1518	2,034	0,1576	2,286	0,1151	1,345	0,1135	1,581

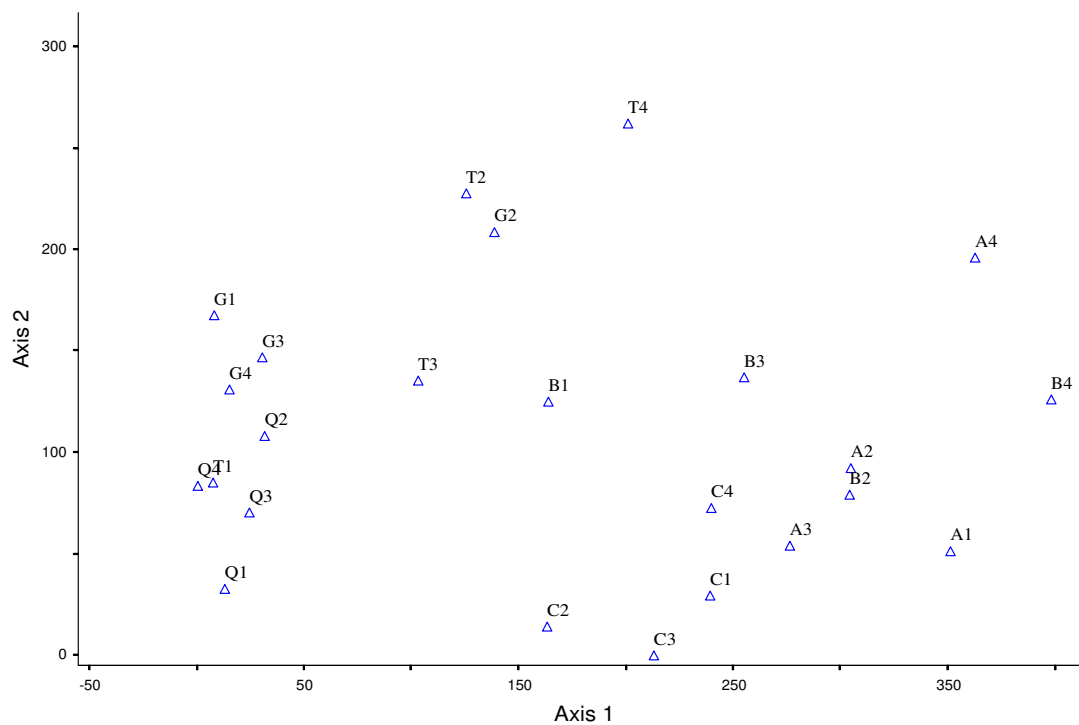


FIGURA 43. DCA obtido pela aplicação da matriz total, opções “rescaling” e minimizando espécies raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil.

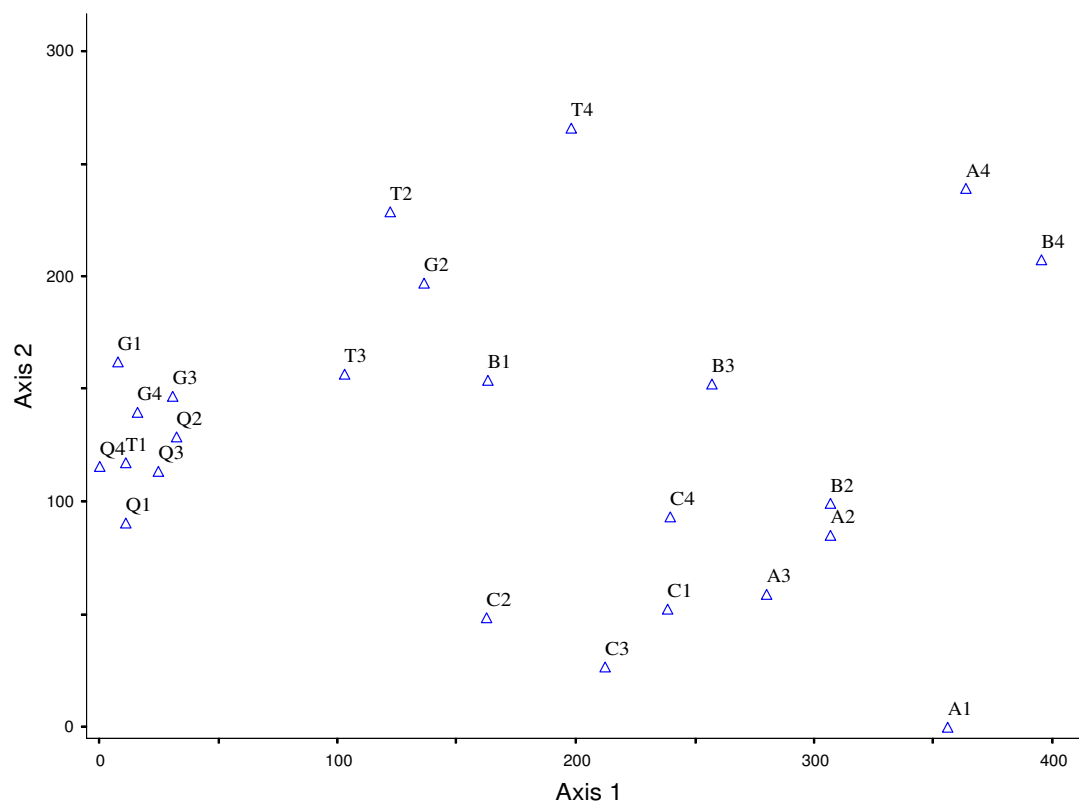


FIGURA 44. DCA obtido pela aplicação da matriz sem as espécies raras, opções “rescaling” e sem minimizar espécies raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil (escores reais).

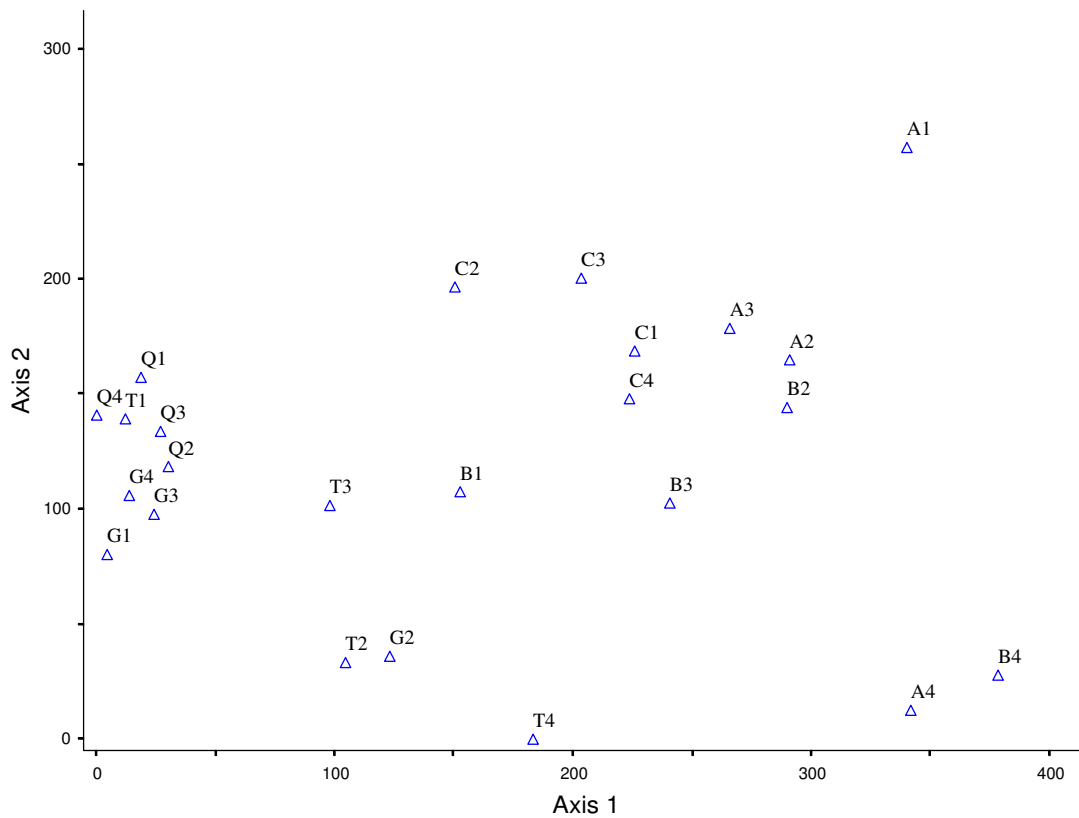


FIGURA 45. DCA obtida pelo uso da matriz com corte de abundância (≥ 5), opções “rescaling” e sem minimizar raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil.

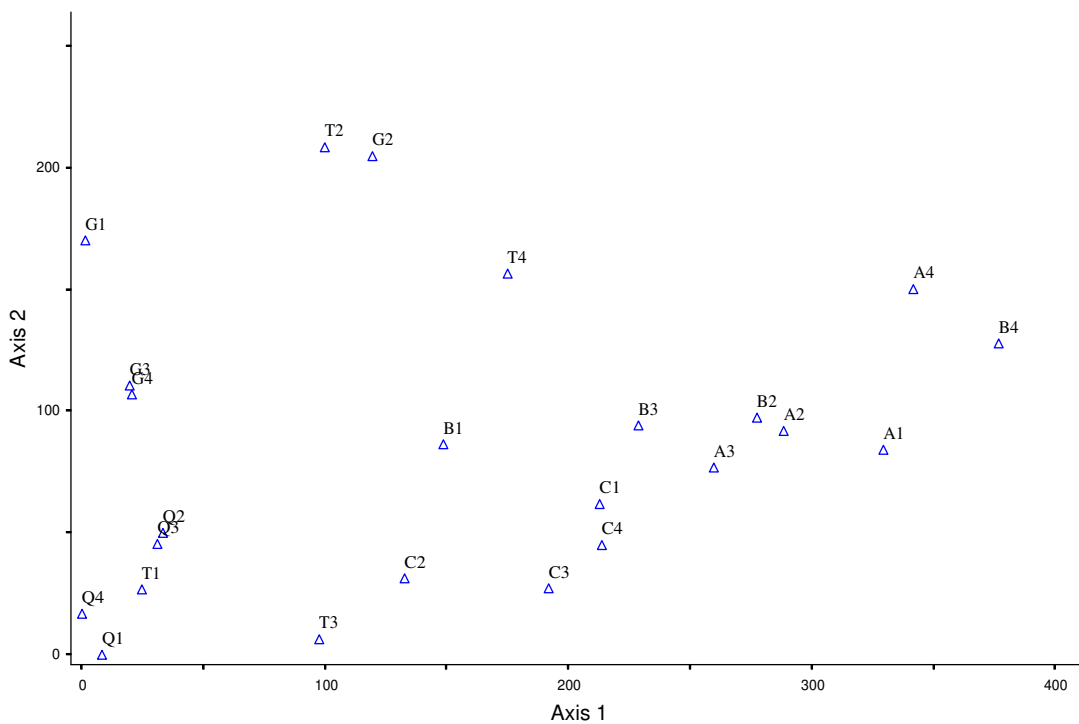


FIGURA 46. DCA obtida pelo uso da matriz com corte de abundância (≥ 10), opções “rescaling” e sem minimizar espécies raras, com o conjunto de blocos amostrados na RFMG, Cotia, SP, Brasil..

Ao se analisar a DCA total, com as espécies raras (FIGURA 43), utilizando-se a representação gráfica de 2 eixos, verifica-se a mesma tendência de agrupamento observada pelos dendrogramas. O Eixo 1 separa bem os blocos A1, A2, A3, A4 e B4 no extremo direito, os blocos C1, C2, C3 e C4 na porção mediana inferior, e *Quilombo* (Q1, Q2, Q3 e Q4) e T1, agrupados no canto inferior esquerdo e G1, G2 e G3 mais G2 e T2 agrupados no canto superior direito. T4, T3, B1 e B3 apareceram no centro do diagrama.

A DCA considerada sem as espécies raras (FIGURA 44) reforçou a similaridade dos quatro blocos do *Quilombo*, juntamente com G1, G3 e G4, agrupados na porção esquerda, aproximando os blocos T2, G2 e T4. Com relação aos blocos da área C, aparentemente as espécies raras os distanciam um pouco entre si, embora mantendo-os agrupados. Já os blocos A1, A2, A3, A4, B2, B4 e B3 distanciam-se, tendo B1, B3 e T4, no centro do diagrama, enquanto T2, G2 e T4 formam um grupo na sua porção mediana superior.

A quantidade equitativa das espécies raras reforça a similaridade entre as áreas do *Quilombo* e *Grilos* (menos G2) e diminui a similaridade entre os blocos de A e B2 e B4 e dos blocos C entre si, com diferente número de raras. De maneira geral, a presença ou a ausência das raras na análise parece estar sendo expressa pelo eixo 2, pouco alterando o diagrama no sentido horizontal. A aproximação e o distanciamento dos blocos parecem ocorrer no sentido vertical, com ou sem raras.

Como grupos mais marcantes observados em todas as análises têm-se o conjunto formado pelos blocos de C e outro pelos quatro blocos do *Quilombo* e T1. O primeiro referindo-se a áreas secundárias em avançado estágio de regeneração e o segundo formado pelas áreas mais primitivas e com pouca interferência por cursos d'água.

Outro grupo constante formado por 3 blocos de *Grilos*, G1, G3 e G4. O dendrograma obtido pelo UPGMA, mostra esta tendência de similaridade entre estes blocos, tendo Q4 como elemento de ligação, posteriormente T1 e Q2 e depois Q1 e Q3, com ligações fortes. Todo este grupamento é formado pelas áreas consideradas mais primitivas, à priori, sendo *Grilos* uma área de forte influência de cursos d'água.

Um grupo sempre coeso que se destaca nas análises é formado pelos blocos A1, A2, A3, B2 e B3, próximos a A4 e B4, estes últimos mais distantes na DCA total. Estes blocos são considerados em áreas de regeneração secundária, após a desapropriação da área da Reserva e, provavelmente, tiveram ocupação agrícola entre o final do século retrasado e o começo do século passado e foram

abandonadas posteriormente. B4 é um bloco aparentemente também de regeneração secundária e com influência de curso d'água próximo. Fogo e desmatamentos também devem fazer parte do histórico destas áreas, dada a proximidade com uma antiga olaria (José Roberto Nali, com. pess.).

Um pequeno grupo formado pelos blocos T2 e G2 aparece em todas as análises, reforçando sua similaridade. Ambas são formadas por florestas em parte primitivas e em parte secundárias, com forte influência de cursos d'água. T4, quando considerada a DCA total, aproxima-se deste grupo, distanciando-se na DCA sem as raras (FIGURAS 43 e 44), aproximando-se de B1 e T3 e um pouco de B3. T4 também aparece ligado aos blocos T2 e G2 nos agrupamentos obtidos com UPGMA (FIGURA 41) e em um grupo com os blocos T2, G2, B1 e T3 no Flexible Beta (FIGURA 42). Destaca-se que todo este grupo de blocos está situado em áreas com cursos d'água próximos, ou mesmo “atravessando” os blocos de amostragem.

B1 e T3 formam o pequeno grupo mais coeso, com ligações menores, ora mais próximos (Flexible Beta, DCA total), ora mais distantes (UPGMA, DCA sem as raras). Estes blocos aparecem próximos dos blocos C na DCA sem as raras, assim como na DCA total. Os blocos de B, aparentemente, formam um gradiente expresso pelo eixo 1 das DCA, começando pelo bloco B1, depois B3, B2 e B4.

Os blocos C, sempre agrupados nos dendrogramas, aparecem mais ou menos próximos dos blocos de A e B e distantes de *Quilombo* e de *Grilos*, o que parece denotar a situação de regeneração secundária, em comum, de A e B com C.

Além dos grupos formados, o eixo 1 tende a expressar um gradiente relativamente longo, mantendo agrupados à esquerda os blocos considerados predominantemente primitivos, Q, G menos G2 e T1. Em seguida aparece T2T3G2, seguidas por B1C2, T4C3C4C1 e na extrema direita dos blocos A e o restante dos blocos de B.

Neste gradiente, os blocos A1, A3, A2, B2, A4 e B4, no extremo direito, representariam as florestas secundárias mais jovens na amostra, os blocos C1, C2, C3 e C4, na porção mediana inferior, junto com B3 e B1, T4, G2, T2, T3 representariam blocos com forte intervenção antrópica, em gradiente para as áreas mais maduras, representadas pelos blocos do *Quilombo* e T1, tendo acima mas na mesma posição em relação ao eixo 1, G4, G3 e G1. Em suma, é o mesmo gradiente expresso nos dendrogramas de agrupamento.

O eixo 2 expressa as diferenças e similaridades restantes dos primeiros grupos formados, reagrupando-os novamente, assim como as divisões secundárias do agrupamento.

Com relação aos blocos da área *C*, eles são mais próximos considerando-se o eixo 2, sem as espécies raras, e sempre em posição mediana ao considerar-se o eixo 1. As espécies raras estão representadas geralmente por espécies que estão colonizando o ambiente florestal e diferentemente, de local para local, dentro de uma área relativamente homogênea, como *Ocotea catharinensis* e *Alchornea triplinervia* em *C*, em relação a *A* e *B*, embora estas espécies caracterizem os sítios mais primitivos, com maior frequência e abundância. Neste aspecto, ainda destaca-se que *C2* e *C3* estão mais próximas, assim como *C1* e *C4*, estas duas últimas relacionando-se com *B3* (eixo 1) e *A3* (eixo 2).

Os blocos *A1*, *A2*, *A3*, *A4*, *B2*, *B4* e *B3*, agrupados sempre à direita, têm sua similaridade reforçada ao considerar-se o eixo 2, sem as raras, nada ou quase nada alterando suas posições relativas no eixo 1. Ou seja, há maior variação interna quando considerada a presença das raras, com relação a qualquer dos outros grupos formados. A explicação se dá pelo mesmo fato relatado para a área *C*, as florestas *A* e *B* têm uma flora característica, das espécies mais frequentes, e espécies raras (de um indivíduo na amostra) em quantidades mais variáveis de bloco para bloco.

As áreas *B1* e *T3* mantêm a mesma distância no eixo 1 e igualam-se em valores, quando considera-se o eixo 2, com as raras, possuindo ambos o mesmo número de espécies raras, no entanto possuindo espécies características quando considerada a similaridade total entre as amostras, antes do primeiro agrupamento. Assim, o conjunto formado pelos blocos *B1* e *B3* pode ser considerado predominantemente secundário, embora com elevada diversidade, com muitas espécies em comum, o que os aproxima.

Este padrão pode também ser verificado para *Q* e *G*, mas em menor proporção, ou seja, os números de raras não são tão diferentes nestes blocos, e estão em proporção maior em *Torres*, onde as raras são mais numerosas.

T2, *G2* e *T4*, com ou sem as raras, mantêm, aproximadamente a mesma posição, considerando-se o eixo 1, mas *T2* e *G2* tornam-se praticamente iguais ao se considerar o eixo 2, sem as raras. As duplas presenças de *Richeria grandis* e *Dicksonia sellowiana*, entre outras, comuns de áreas úmidas e abertas, ocorrentes nos dois blocos, reforçaram a semelhança entre eles, assim como a presença maciça de espécies dos blocos *ABC*, e a presença comum de espécies tardias, como *Euterpe edulis*, de colonização a partir do entorno. Estas ocorrências as colocam em posição intermediária entre os dois grupos principais das áreas *A/B* e *Q/G*, assim como *C*.

3.5.3. As espécies ou grupos de espécies encontrados

Para uma melhor caracterização florística geral de cada grande grupo estudado e a detecção de grupos, todos os métodos utilizados indicam as mesmas tendências. No entanto, o resultado da DCA sem as raras parece ser mais apropriado para a detecção de espécies características e abundantes, assim como das DCAs feitas com base em matrizes retirando-se sucessivamente as espécies menos abundantes. Desta forma, retiram-se os ruídos exercidos pelas raras da situação predominante (secundária ou primitiva) e detectam-se mais facilmente as espécies abundantes e mais características dentro do gradiente.

Para efeito de comparação, nas TABELAS 18 e 19 apresentam-se as espécies ordenadas pelos escores do eixo 1, para a matriz total, ou DCA total, e com corte de abundância, $DCA \geq 10$, que se apresentam praticamente na mesma ordem como são encontradas na DCA total, destacadas em negrito, na TABELA 18, as espécies de abundância maior ou igual a 10, representadas na TABELA 19.

A DCA total ou com as raras, assim, é importante para a detecção das espécies raras exclusivas de cada área. Assim, *Ocotea variabilis*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Tabebuia alba*, *T. chrysotricha*, *Machaerium vestitum*, *Maprounea guianensis*, *Myrcia* sp.3 e *Myrciaria tenella*, foram raras típicas das áreas secundárias A e B, possuindo os maiores escores no DCA total (TABELA 18).

Analisando-se a DCA sem as espécies raras, espécies com apenas dois indivíduos na amostra, aparecem com escores mais altos do eixo 1, assim, *Myrcia* sp.3, aparecendo em apenas 1 bloco de B4, encabeça a lista de escores, seguida por *Anadenanthera colubrina* (angico-branco) que, embora pouco abundante, foi amostrada em B2 e B4, *Styrax leprosus*, com 2 indivíduos, amostrado apenas em A4 (TABELAS 7 e 18). O angico aparece como grandes indivíduos senescentes, o que sugere um provável resquício de um estágio sucessional anterior dominado por espécies de crescimento rápido, que estariam sendo substituídas, já quase totalmente, por espécies tardias de crescimento mais lento, como as Myrtaceae, de altas frequência e abundância nas amostras A e B e, também, em geral.

Na sequência, *Sebastiania commersoniana*, típica higrófila, ocorre em A2/A4/B2/B3/B4, áreas secundárias com influência de corpos d'água.

As outras que se seguem aparecem sempre caracterizando os blocos secundários: *Myrcia oblongata*, *Eugenia sonderiana*, *Ocotea corymbosa*, *Seguiera floribunda*, *Eugenia pluriflora*, *Machaerium nictitans*, *Miconia ligustrifolia*, *Araucaria angustifolia*, *Ilex brevicuspis*, *Pimenta*

pseudocaryophyllus, *Symplocos tetrandra*, *Xylosma ciliatifolia*, *Syagrus romanzoffiana*, *Myrcia multiflora*, *Campomanesia guazumifolia* e *Myrcia arborescens*.

Já representadas em C, aparecem *Alibertia concolor*, *Myrcia* sp.1, *Myrciaria floribunda*, *Picramnia parviflora*, *Solanum swartzianum* (que já aparece nos blocos Q2, Q4, T3 e T4), *Chrysophyllum marginatum*, *Rapanea gardneriana*, *Nectandra grandiflora*, *Dalbergia brasiliensis*, *Eugenia involucrata*, *Matayba elaeagnoides*, *Andira anthelmia*, *Faramea montevidensis*, *Prunus myrtifolia*, *Eugenia speciosa*, *Vochysia tucanorum*, *Schinus therebinthifolius* e *Nectandra barbellata*.

Como espécies raras típicas dos sítios Quilombo, Grilos e Torres aparecem *Eugenia cereja*, *Ocotea* sp., *Garcinia gardneriana*, *Jacaratia spinosa*, *Chrysophyllum flexuosum*, *Eugenia pruinosa*, *Quiina* cf. *magalano-gomesii*, *Nectandra megapotamica*, *Ouratea parviflora*, *Aegiphila sellowiana* e *Cecropia glazioui*. Destas, verifica-se que a maioria são espécies típicas de florestas maduras, embora *Aegiphila sellowiana* e *Cecropia glazioui* sejam pioneiras características, denotando a presença de clareiras, notadamente em Torres, onde estas espécies ocorreram (TABELA 18).

Com escores mais baixos na DCA total caracterizariam QGT: *Coussapoa microcarpa*, *Agonandra excelsa*, *Calyptranthes grandifolia*, *Micropholis crassipedicelata*, *Aspidosperma olivaceum*, *Lytocarium hoehnei*, *Myrcia citrifolia*, *Myrtaceae* sp.3, *Pouteria bullata*, *Diploon cuspidatum*, *Gomidesia tijucensis*, *Drimys brasiliensis*, *Hirtella hebeclada*, *Rollinea sericea*, *Tapirira guianensis*, *Rapanea hermogenesii*, *Cryptocarya saligna*, *Eugenia stigmatica*, *Euterpe edulis*, *Ocotea odorifera*, *Miconia buddleyoides*, *Solanum cinnamomeum*, *Posoqueria latifolia*, *Heisteria silvianii*, *Marlierea skorkoviana*, *Cyathea dichromatolepis*, *Gomidesia anarcardiifolia*, *Cariniana estrellensis*, *Eugenia capitulifera*, *Bathysa meridionalis*, *Ocotea daphnifolia*, *Mollinedia oligantha*, *Calyptranthes lucida*, *Cyathea delgadii*, *Eugenia subulata*, *Marlierea reitzii*, *Inga sellowiana*, *Eugenia cereja*, *Myrocarpus frondosus*, *Psidium* sp.2, *Neomitranthes glomerata*, *Meliosma sinuata*, *Guateria nigrescens*, *Pouteria caimito*, *Sclerolobium denudatum*, *Nectandra oppositifolia*, *Cordia sellowiana*, *Matayba juglandifolia*, *Capsicodendron dinizii*, *Ocotea catharinensis*, *Ocotea venosa*, *Chionanthus filiformis*, *Ocotea elegans*, *Guapira areolata*, *Amaioua intermedia*, *Miconia cabussu*, *Alchornea triplinervia* e *Cinnamomum pseudoglaziovii*, dentre outras, caracterizam as áreas mais conservadas, porém com algumas espécies de regeneração secundária, provavelmente devido a clareiras antrópicas formadas pela exploração seletiva ou outras perturbações, como *Miconia budlejoides*, *Miconia cabussu* e *Solanum cinamomeum* (TABELAS 7, 18 e 19).

Outras caracterizam cada uma das áreas em particular, como as primeiras citadas, caracterizando principalmente *Quilombo* e *T1*, *Coussapoa microcarpa*, *Micropholis crassipedicelata*, *Aspidosperma olivaceum*, *Lytocarium hoehnei*, *Myrcia citrifolia*, *Pouteria bullata* e *Diploon cuspidatum*. Caracterizam as áreas primitivas como um todo, *Ocotea catharinensis*, *Rapanea hermogenesii*, *Cryptocarya saligna*, *Euterpe edulis*, *Posoqueria latifolia*, *Ocotea daphnifolia*, *Cyathea dichromatolepis*, *Gomidesia anarcadiifolia*, *Cariniana estrellensis*, *Eugenia stigmata* e *Marlierea skortzoviana*, dentre outras. Ainda podemos verificar nas últimas espécies, algumas típicas de alguns blocos em particular, como *Cinnamomodendron pseudoglaziovii*, *Amaioua intermedia*, *Chionanthus filiformis*, *Inga sellowiana* e *Bathysa meridionalis*, que caracterizam notadamente parte dos blocos de *Grilos*, com forte influência de corpos d'água, com florestas abertas e iluminadas.

Com escores intermediários, encontram-se as espécies que caracterizam os blocos do sítio *C*, ou o grupo todo de amostras, por serem espécies mais abundantes em geral, são elas: *Cyathea atrovirens*, *Abarema langsdorfii*, *Symplocos glanduloso-marginatum*, *Psidium cattleyanum*, *Eugenia dodonaefolia*, *Maytenus evonymoides*, *Ilex paraguariensis*, *Roupala montana*, *Ocotea bicolor*, *Jacaranda puberula*, *Myrcia citrifolia*, *Campomanesia guavirova*, *Inga sellowiana*, *Clethra scabra*, *Ilex amara*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Ocotea puberula*, *Cupania vernalis*, *Sorocea bonplandii*, *Guatteria australis*, *Miconia latecrenata*, *Rapanea umbellata*, *Ocotea pulchella*, *Solanum pseudoquina*, *Lamanonia ternata* e *Weinmannia paullinaefolia* (TABELAS 18 e 19).

Algumas espécies com escores intermediários, incluídas neste grupo de espécies, podem aparecer com baixa frequência nos blocos mais distantes, secundários ou não, como entre *AB* e *Q2* e *T2*, independentemente do estágio de maturidade da floresta, mais relacionados com o “site” do bloco, como *Cedrela odorata*, o cedro-do-brejo, que ocorre em áreas úmidas, de baixa frequência mas espalhada tanto pelas áreas secundárias como primitivas. Também aparecem intermediariamente espécies que caracterizam os blocos *C*, *G2*, *T2*, *T3* e *T4*, ou espécies com dois indivíduos e/ou de frequência única, em segunda divisão da ordenação, como já citadas para *T2/G2*, *Richeria grandis* e *Dicksonia sellowiana*.

Assim, as DCAs facilitaram a identificação de espécies características e abundantes dentro do gradiente, nos diferentes estágios de sucessão analisados. Também corroboram a ordenação obtida com o UPGMA, que também revelou separação clara de diferentes áreas de florestas, consideradas devidas a diferenças sucessionais expressa na composição florística e abundância diferencial das

espécies. A separação em dois grandes grupos foi constante em todas as análises, embora blocos das áreas secundárias tenham ficado juntos com blocos de áreas maduras e vice-versa, em alguns casos. A ordenação também revelou grupos intermediários, que tiveram cortes ou fortes alterações antrópicas no passado (*C*, *T3*, *B1*), que, porém, se recuperaram mais rapidamente, possivelmente por estarem inseridos em matriz de florestas maduras (áreas *T* e *G*, em particular), o que facilitaria a colonização por espécies tardias e umbrófilas. As áreas intermediárias possuem maior presença de espécies comuns aos blocos *A*, *B*, e *C*, assim como a presença de espécies tardias, como *Euterpe edulis*, de colonização a partir do entorno. No bloco intermediário, apareceram ainda áreas com forte influência de corpos d'água, que tornam a floresta mais aberta (*G2*, *T2*, *T4*), com espécies típicas que reforçam a semelhança destes blocos entre si.

O gradiente expresso pelo primeiro eixo da DCA foi relacionado com o gradiente sucessional, mantendo à esquerda os blocos considerados maduros (*Quilombo* e algumas áreas de *Grilos* e *Torres*) e à direita os blocos secundários (*A* e *B*), tendo em posição intermediária os blocos da área *C*. Estas análises mostraram-se úteis, portanto, para a detecção de espécies indicadoras de gradientes, no caso um gradiente sucessional.

TABELA 18. Escores de espécies, eixo 1, pela DCA total, com rescalonamento e minimizando raras, destacadas em negrito as espécies com 10 ou mais indivíduos na amostra.

Espécie	Escore
<i>Eugenia blastantha</i>	566
<i>Myrcia</i> sp3	566
<i>Myrciaria tenella</i>	566
<i>Eugenia ligustroides</i>	566
<i>Ocotea variabilis</i>	566
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	566
<i>Tabebuia alba</i>	566
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	566
<i>Machaerium vestitum</i>	566
<i>Maprounea guianensis</i>	566
<i>Anadenanthera colubrina</i>	511
<i>Sebastiania commersoniana</i>	493
<i>Myrcia oblongata</i>	491
<i>Chorisia speciosa</i>	482
<i>Styrax leprosus</i>	482
<i>Machaerium aculeatum</i>	482
<i>Vitex megapotamica</i>	482
<i>Eugenia sonderiana</i>	455
<i>Seguiera floribunda</i>	439
<i>Ilex brevicuspis</i>	437
<i>Ocotea corymbosa</i>	433
<i>Machaerium nictitans</i>	430
<i>Eugenia pluriflora</i>	426
<i>Miconia ligustrina</i>	419
<i>Araucaria angustifolia</i>	415
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	408
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	399
<i>Symplocos tetrandra</i>	390
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	389
<i>Myrcia multiflora</i>	385
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	381
<i>Baccharis schultzei</i>	377
<i>Myrceugenia rufescens</i>	377
<i>Lythraea molleoides</i>	377
<i>Miconia inconspicua</i>	373
<i>Miconia sellowiana</i>	373
<i>Myrcia arborescens</i>	373
<i>Citronella paniculata</i>	373
<i>Alibertia concolor</i>	366
<i>Solanum swartzianum</i>	354
<i>Myrcia</i> sp1	349
<i>Myrciaria floribunda</i>	348
<i>Picramnia parvifolia</i>	347
<i>Chrysophyllum marginatum.</i>	333
<i>Podocarpus sellowii</i>	333
<i>Lonchocarpus campestris</i>	333
<i>Rapanea gardneriana</i>	331

Espécie	Escore
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	329
<i>Nectandra grandiflora</i>	329
<i>Eugenia involucrata</i>	317
<i>Matayba elaeagnoides</i>	314
<i>Prunus myrtifolia</i>	313
<i>Andira anthelmia</i>	312
<i>Faramea montevidensis</i>	311
<i>Schinus terebinthifolius</i>	311
<i>Nectandra barbellata</i>	310
<i>Eugenia speciosa</i>	310
<i>Cordyline spectabilis</i>	310
<i>Maytenus robusta</i>	308
<i>Vochysia tucanorum</i>	308
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	305
<i>Cyathea atrovirens</i>	305
<i>Myrcia laruotteana</i>	304
<i>Psidium cattleianum</i>	299
<i>Symplocos glanduloso-marginata</i>	299
<i>Abarema langsdorfii</i>	298
<i>Eugenia dodonaefolia</i>	295
<i>Roupala montana</i>	293
<i>Maytenus evonymoides</i>	292
<i>Ilex paraguariensis</i>	291
<i>Eugenia chlorophylla</i>	290
<i>Piptocarpha regnelii</i>	290
<i>Rapanea gardneriana</i>	290
<i>Styrax ambiguus</i>	290
<i>Cedrela odorata</i>	287
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	286
<i>Ocotea bicolor</i>	286
<i>Cinnamomum hirsutum</i>	286
<i>Jacaranda puberula</i>	285
<i>Myrcia citrifolia</i>	284
<i>Campomanesia guavirova</i>	280
<i>Inga sellowiana</i>	278
<i>Clethra scabra</i>	269
<i>Ilex amara</i>	266
<i>Ocotea puberula</i>	264
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	263
Myrtaceae 2	257
Myrtaceae 4	257
<i>Aspidosperma subincanum</i>	257
<i>Duguetia lanceolata</i>	257
<i>Ouratea vaccinioides</i>	257
<i>Rollinea sylvatica</i>	257
<i>Cupania vernalis</i>	253
<i>Sorocea bonplandii</i>	248
<i>Guateria australis</i>	244
<i>Miconia latecrenata</i>	243
<i>Solanum pseudoquina</i>	239
<i>Rapanea umbellata</i>	237
<i>Eriobotrya japonica</i>	236

Espécie	Escore
<i>Cassia ferruginea</i>	236
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	236
<i>Ocotea pulchella</i>	226
<i>Lamanonia ternata</i>	223
<i>Weinmannia paulliniaefolia</i>	218
<i>Eugenia</i> sp1	213
<i>Qualea selloi</i>	201
<i>Ocotea glaziovii</i>	193
<i>Casearia decandra</i>	192
<i>Tibouchina pulchra</i>	190
<i>Casearia obliqua</i>	187
<i>Coccoloba warmingii</i>	187
<i>Psychotria longipes</i>	174
<i>Ocotea nectandriifolia</i>	165
<i>Ocotea vaccinioides</i>	165
<i>Ormosia dasycarpa</i>	165
<i>Allophylus petiolulatus</i>	165
<i>Croton floribundus</i>	165
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	161
<i>Meliosma glaziovii</i>	160
<i>Erythroxylum argentinum</i>	160
<i>Myrcia venulosa</i>	160
<i>Ilex theezans</i> var. <i>warmingiana</i>	160
<i>Casearia sylvestris</i>	152
<i>Symplocos uniflora</i>	149
<i>Persea pyrifolia</i>	149
<i>Ocotea dispersa</i>	144
<i>Guapira opposita</i>	141
<i>Myrcia fallax</i>	138
<i>Schefflera angustissima</i>	128
<i>Eugenia excelsa</i>	126
<i>Endlicheria paniculata</i>	125
<i>Ocotea laxa</i>	125
<i>Dicksonia sellowiana</i>	124
<i>Symplocos variabilis</i>	118
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	116
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	116
<i>Piptadenia paniculata</i>	116
<i>Vernonia</i> sp.	116
<i>Matayba guianensis</i>	114
<i>Solanum bullatum</i>	113
<i>Psychotria suterella</i>	110
<i>Alibetia myrciifolia</i>	107
<i>Richeria grandis</i>	95
<i>Copaifera trapezifolia</i>	93
<i>Sapium glandulatum</i>	92
<i>Cupania oblongifolia</i>	78
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	71
<i>Cabralea canjerana</i>	71
<i>Rudgea jasminoides</i>	70
<i>Ocotea porosa</i>	67

Espécie	Escore
<i>Alsophila setosa</i>	64
<i>Sloanea monosperma</i>	60
<i>Alseis floribunda</i>	58
<i>Miconia fasciculata</i>	58
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	58
<i>Gomidesia schaueriana</i>	58
<i>Ocotea silvestris</i>	58
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	53
<i>Alchornea triplinervia</i>	40
<i>Miconia cabussu</i>	39
<i>Amaioua intermédia</i>	39
<i>Guapira areolata</i>	37
<i>Ocotea elegans</i>	36
<i>Eugenia mosenii</i>	32
<i>Ocotea venulosa</i>	27
<i>Chinanthus filiformis</i>	27
<i>Capsicodendron dinisii</i>	15
<i>Ocotea catharinensis</i>	14
<i>Matayba juglandifolia</i>	12
<i>Cordia sellowiana</i>	9
<i>Nectandra oppositifolia</i>	8
<i>Pouteria caimito</i>	6
<i>Sclerolobium denudatum</i>	5
<i>Meliosma sinuata</i>	-5
<i>Guateria nigrescens</i>	-5
<i>Neomitranthes glomerata</i>	-8
<i>Psidium</i> sp2	-17
<i>Mollinedia uleana</i>	-19
<i>Eugenia cerasiflora</i>	-26
<i>Myrocarpus frondosus</i>	-26
<i>Marlierea reitzii</i>	-40
<i>Inga sessilis</i>	-42
<i>Cyathea delgadii</i>	-42
<i>Meliosma sellowiana</i>	-43
<i>Eugenia subavenia</i>	-44
<i>Calyptranthes lucida</i>	-46
<i>Ocotea aciphylla</i>	-48
<i>Meliosma brasiliensis</i>	-48
<i>Campomanesia phaea</i>	-48
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	-48
<i>Inga marginata</i>	-48
<i>Psychotria pubigera</i>	-48
<i>Piptocarpha macropoda</i>	-48
<i>Hymenaea courbaril</i>	-48
<i>Mollinedia oligantha</i>	-52
<i>Bathysa meridionalis</i>	-53
<i>Ocotea daphnifolia</i>	-56
<i>Gomidesia anacardiifolia</i>	-56
<i>Cyathea dichromatolepis</i>	-57
<i>Eugenia capitulifera</i>	-57
<i>Maytenus</i> sp1	-59

Espécie	Escore
<i>Cryptocarya moschata</i>	-59
<i>Beilschmiedia emarginata</i>	-59
<i>Cariniana estrellensis</i>	-59
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	-59
<i>Cyathea corcovadensis</i>	-59
<i>Heisteria silvianii</i>	-63
<i>Solanum cinnamomeum</i>	-64
<i>Marlierea skortzoviana</i>	-66
<i>Miconia budlejoides</i>	-66
<i>Ocotea odorifera</i>	-67
<i>Euterpe edulis</i>	-69
<i>Eugenia stictosepala</i>	-70
<i>Drimys brasiliensis</i>	-71
<i>Posoqueria latifolia</i>	-71
<i>Hirtella hebeclada</i>	-73
<i>Cryptocarya saligna</i>	-73
<i>Rapanea ferruginea</i>	-73
<i>Rapanea hermogenesii</i>	-73
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	-73
<i>Myrcia</i> sp2	-73
<i>Calypttranthes concinna</i>	-73
<i>Gomidesia tijuensis</i>	-74
<i>Lytocaryum hoehnei</i>	-75
<i>Tapirira guianensis</i>	-75
<i>Rollinia sericea</i>	-76
<i>Myrcia richardiana</i>	-77
<i>Diploon cuspidatum</i>	-79
<i>Calypttranthes grandifolia</i>	-79
<i>Pouteria bullata</i>	-79
Myrtaceae 3	-80
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	-80
<i>Vantanea compacta</i>	-81
<i>Ilex theezans</i> var. <i>theezans</i>	-81
<i>Aniba firmula</i>	-81
<i>Chomelia catharinae</i>	-81
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	-81
<i>Agonandra excelsa</i>	-82
<i>Ocotea</i> sp.	-83
<i>Maytenus</i> sp2	-83
<i>Piper cernuum</i>	-83
<i>Gordonia fruticosa</i>	-83
<i>Coussapoa microcarpa</i>	-84
<i>Eugenia pruinosa</i>	-87
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	-87
<i>Cecropia glaziovii</i>	-87
<i>Jacaratia spinosa</i>	-88
<i>Ouratea parviflora</i>	-90
<i>Eugenia cereja</i>	-93
<i>Garcinia gardneriana</i>	-93
<i>Nectandra megapotamica</i>	-94
<i>Copaifera</i> sp.	-94
<i>Ardisia guianensis</i>	-94

TABELA 18 (cont.)

Espécie	Escore
<i>Aegiphila sellowiana</i>	-94
<i>Quiina</i> cf. <i>magalano-gomesii</i>	-94
<i>Psychotria glaziovii</i>	-94
<i>Tabebuia</i> cf. <i>impetiginosa</i>	-94
<i>Daphnopsis schwackeana</i>	-94
<i>Gomidesia hebepetala</i>	-94
<i>Styrax acuminatus</i>	-94

TABELA 19. Escores de espécies obtidos pela DCA da matriz com corte de abundância abaixo de 10 indivíduos ($DCA \geq 10$), com rescalonamento e não minimizando raras.

Espécie	Escore
<i>Myrcia oblongata</i>	476
<i>Sebastiania commersoniana</i>	474
<i>Eugenia pluriflora</i>	416
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	383
<i>Symplocos tetrandra</i>	374
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	369
<i>Myrcia multiflora</i>	357
<i>Myrciaria floribunda</i>	325
<i>Myrcia</i> sp.1	319
<i>Solanum swartzianum</i>	318
<i>Rapanea gardneriana</i>	301
<i>Matayba elaeagnoides</i>	288
<i>Prunus myrtifolia</i>	283
<i>Myrcia laruotteana</i>	281
<i>Nectandra barbellata</i>	280
<i>Maytenus robusta</i>	279
<i>Cyathea atrovirens</i>	277
<i>Psidium cattleyanum</i>	270
<i>Symplocos glanduloso-marginata</i>	267
<i>Myrcia citrifolia</i>	259
<i>Cedrela odorata</i>	258
<i>Ilex paraguariensis</i>	258
<i>Jacaranda puberula</i>	255
<i>Ocotea bicolor</i>	253
<i>Campomanesia guavirova</i>	253
<i>Ocotea puberula</i>	236
<i>Clethra scabra</i>	235
<i>Sorocea bonplandii</i>	230
<i>Cupania vernalis</i>	217
<i>Guateria australis</i>	212
<i>Rapanea umbellata</i>	208
<i>Lamanonia ternata</i>	199
<i>Ocotea pulchella</i>	197
<i>Casearia decandra</i>	165
<i>Casearia obliqua</i>	162
<i>Guapira opposita</i>	125
<i>Casearia sylvestris</i>	122
<i>Ocotea dispersa</i>	119
<i>Schefflera angustissima</i>	107
<i>Eugenia excelsa</i>	102
<i>Endlicheria paniculata</i>	98
<i>Psychotria suterella</i>	96
<i>Symplocos variabilis</i>	91
<i>Dicksonia sellowiana</i>	82
<i>Cabralea cangerana</i>	65
<i>Rudgea jasminoides</i>	64
<i>Cupania oblongifolia</i>	64
<i>Sloanea monosperma</i>	52

Cont. TABELA 19.

Espécie	Escore
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	45
<i>Alsophila setosa</i>	30
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	30
<i>Guapira areolata</i>	25
<i>Alchornea triplinervia</i>	21
<i>Ocotea elegans</i>	21
<i>Amaioua intermedia</i>	20
<i>Eugenia mosenii</i>	14
<i>Ocotea catharinensis</i>	0
<i>Nectandra oppositifolia</i>	-7
<i>Guateria nigrescens</i>	-20
<i>Mollinedia uleana</i>	-34
<i>Cyathea delgadii</i>	-57
<i>Mollinedia oligantha</i>	-61
<i>Ocotea daphnifolia</i>	-69
<i>Marlierea skortzoviana</i>	-74
<i>Cryptocarya saligna</i>	-74
<i>Bathysa meridionalis</i>	-76
<i>Cyathea dichromatolepis</i>	-78
<i>Euterpe edulis</i>	-79
<i>Gomidesia tijucensis</i>	-82
<i>Pouteria bullata</i>	-82
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	-93
<i>Lytocaryum hoehnei</i>	-93

PARTE IV: Considerações finais e conclusões

Apesar dos principais mapeamentos de uso do solo da região representarem o maciço florestal da Reserva Florestal do Morro Grande sob uma legenda única e genérica, “mata” ou “floresta”, ao considerar-se o conjunto de dados levantados verificou-se que há uma heterogeneidade interna, causada notadamente pela diferença entre florestas secundárias, regeneradas a cerca de 80 anos, e florestas maduras ou pouco alteradas, remanescentes desde a desapropriação da área para fins de abastecimento público.

O mapeamento revelou pelo menos dois conjuntos principais de florestas que, no entanto, apresentaram diferenciações mais sutis de dossel, que merecem detalhamento. Para tal, torna-se fundamental o estabelecimento de melhores padrões para interpretação, tanto de fotografias aéreas como imagens de satélite, adaptados à realidade brasileira e de suas florestas tropicais a subtropicais heterogêneas, maduras e regeneradas.

O entorno da RFMG, apesar de alterado, ainda mantém boa percentagem de florestas, revelando um conjunto de formações florestais importantíssimas para a conservação da biodiversidade de florestas montanas regionais. Apesar de considerada uma Unidade de Conservação, a RFMG não está adequada às normas estabelecidas recentemente pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), além da administradora da área não intervir no entorno, o que pode colocar em risco toda a biota da RFMG, pelo isolamento. Apenas a porção sul da reserva mantém-se conectada com as florestas contínuas do Vale do Ribeira.

As condições climáticas da RFMG, aqui avaliadas como Cfb, mas com transição aos climas, Cfa e Cwa ou b, deve ter tratamento aprofundado com a implantação de um posto meteorológico que colete, além de informações sobre a precipitação, outros dados meteorológicos, notadamente temperaturas, insolação e umidade atmosférica, que permitam um melhor enquadramento do clima regional e monitoramento de sua evolução futura.

A dificuldade na identificação de muitas das espécies, notadamente as Lauraceae e Myrtaceae, ressaltam o desconhecimento da flora e a necessidade de realização de estudos florísticos mais completos para a região, considerando estas e outras famílias ricas em espécies e pouco conhecidas, para que possam ser realizados, com maior rapidez e confiabilidade, inventários quantitativos das florestas regionais.

A presença da araucária (*Araucaria angustifolia*), bem como de outras espécies de florestas mistas do sul como *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis* e *Ilex paraguariensis*, e espécies típicas das florestas estacionais e cerrado como *Machaerium villosum*, *Chorisia speciosa* e *Lafoensia pacari*, revelam o caráter misto ou transicional destas florestas, conforme já salientado por outros autores.

A análise da cobertura arbórea confirmou a existência de diferenças florísticas, relativas à composição, riqueza e diversidade, além de diferenças estruturais, relativas à estrutura horizontal da floresta. As análises de agrupamento e ordenação evidenciaram e revelaram pelo menos um longo gradiente, entre as florestas secundárias e maduras. A presença de trechos secundários em Torres e Quilombo, que se depreende das análises efetuadas, pela proximidade de parte dos blocos destas áreas com as áreas totalmente secundárias, é confirmada pela análise do mapeamento efetuado, que revela um conjunto maior de florestas maduras para a região de Quilombo, parte de Grilos e trechos menores na região de Torres.

O clima e classificação da vegetação

A floresta da RFMG tem caráter misto ou transicional, conforme Eiten (1970), mas dentro do domínio driádico ou atlântico (“floresta ou mata atlântica”). A mistura de elementos pode ser devido tanto ao clima transicional que, relacionado com a topografia e solos, permite a co-existência de espécies adaptadas a diferentes climas tropicais ou devido ao paleoclima que teria proporcionado o aporte de diferentes floras na região metropolitana, com parte das espécies não substituídas por espécies da floresta ombrófila. O clima atual da RFMG pode ser classificado como Cfb (Köppen) embora com tendências para Cwb e Cfa.

Os dados florísticos do Morro Grande corroboraram a característica mista das florestas do Planalto Atlântico de Ibiúna, porém com uma relação íntima com as florestas da encosta ou Floresta Ombrófila Densa, no domínio Atlântico. As florestas do Morro Grande podem ser enquadradas dentro da variação do que se denomina Floresta Ombrófila Densa (no sistema de Veloso & Góes Filho 1982, Veloso, Rangel Filho & Lima 1991), Montana, pela faixa altitudinal, , conforme os mapas do Projeto Radam-Brasil, ou mesmo “subtropical” ou “de altitude”..

Desta forma, a região apresenta espécies associadas às florestas tropicais de climas mais quentes e sazonais do interior, como *Croton floribundus*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium vestitum*, *Myrocarpus frondosus*, *Lafoensia pacari*, entre as amostradas, e outras observadas como *Copaifera langsdorffii*, *Platymiscium floribundum*, *Machaerium villosum*, *Gochnatia polymorpha* e

Campomanesia pubescens. Por outro lado, as florestas do Morro Grande mantêm espécies de florestas mistas, montanas e/ou subtropicais, mesmo em baixa densidade e frequência, como *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus lambertii*, *Drimys brasiliensis*, ou em densidades maiores como a erva-mate, *Ilex paraguariensis*.

A diversidade encontrada no Morro Grande, bem como a combinação de espécies típicas das florestas mais úmidas da encosta com espécies características dos climas sazonais do interior e/ou mais frios, em uma mesma região geográfica, corroboram a hipótese levantada por Ab´Sáber (1992), da existência de um “refúgio alto-montano” na região serrana de Caucaia, o que poderá ser aprofundado com outros estudos.

Florestas secundárias e maduras

O agrupamento e ordenação das amostras da floresta da RFMG revelaram um gradiente entre as florestas secundárias e as predominantemente maduras, assim como a existência de áreas intermediárias, formadas pela combinação de elementos secundários e maduros.

Essas análises mostram-se úteis, portanto, na detecção de espécies indicadoras de estádios sucessionais, características das florestas secundárias e florestas primárias da região, fato que pode ser aprofundado com a análise de manchas de florestas mais jovens que as estudadas (menos de 80 anos de regeneração).

O primeiro eixo do DCA está diretamente relacionado com o gradiente sucessional, mantendo à esquerda os blocos considerados maduros (*Quilombo* e algumas áreas de *Grilos* e *Torres*) e à direita os blocos secundários (*A* e *B*), tendo em posição intermediária os blocos da área *C*, junto com blocos secundários de *Torres* e *Grilos*.

Podem ser citadas como típicas das florestas secundárias muitas Myrtaceae, entre as quais *Myrcia multiflora*, *Myrcia oblongata*, *Eugenia sonderiana*, *Eugenia pluriflora*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Campomanesia guazumifolia*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrcia arborescens*, além de *Seguiera floribunda*, *Machaerium nictitans*, *Miconia ligustrifolia*, *Ilex brevicuspis*, *Xylosma ciliatifolia* e *Syagrus romanzoffiana*, também representadas com grande abundância.

Caracterizaram as florestas maduras espécies de Sapotaceae, como *Micropholis crassipedicellata*, *Diploon cuspidatum* e *Pouteria bullata*, além de *Aspidosperma olivaceum*, *Lytocaryum hoehnei* e *Myrcia citrifolia*. Lauraceae, embora expressivas de maneira geral, teve espécies exclusivas ou mais

abundantes nas áreas maduras, como *Ocotea catharinensis*, *Cryptocarya saligna* e *Ocotea daphnifolia*. Também podem considerar-se típicas destes estágios maduros *Rapanea hermogenesii*, *Euterpe edulis*, *Posoqueria latifolia*, *Cyathea dichromatolepis*, *Gomidesia anacardiifolia*, *Cariniana estrellensis* e *Marlierea skortzoviana*.

Espécies frequentes como *Guapira opposita* (Nyctaginaceae) e *Rudgea jasminoides* (Rubiaceae) caracterizaram, pela abundância e frequência, as florestas montanas da região, o que é verificado por Scudeller *et al.* (2001), mas não sendo sensíveis na detecção segura de estágios sucessionais, embora *Rudgea jasminoides* tenha se revelado mais abundante nas áreas maduras.

Matayba elaeagnoides apareceu em todas as áreas, com maior abundância nas áreas secundárias, enquanto *Ilex paraguariensis*, também frequente, caracterizou notadamente o sítio C, talvez herança de manejo e cultivo no passado, além de característico de florestas do sul do Brasil.

Outras espécies como *Sebastiania commersoniana*, *Cedrela odorata*, *Inga sellowiana*, *Cinnamomodendron pseudoglaziovii*, *Bathysa meridionalis* e *Chionanthus filiformis*, apareceram como preferenciais em áreas com influência de cursos d'água, as três primeiras nos trechos secundários e as últimas nas áreas maduras.

Composição, diversidade, riqueza florística e a conservação da RFMG

As cinco famílias mais ricas em espécies foram Myrtaceae (56 espécies), Lauraceae (32), Fabaceae (19), Rubiaceae (14) e Melastomataceae (8), em geral, citadas para florestas montanas ou submontanas de São Paulo e Rio de Janeiro ou florestas atlânticas do sul.

Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Annonaceae, principalmente, podem ser consideradas típicas das florestas do Planalto Atlântico Paulista, além de Aquifoliaceae, Cyatheaceae, Monimiaceae, Symplocaceae, Celastraceae, Asteraceae, Arecaceae, Flacourtiaceae, Boraginaceae e Myrsinaceae.

Myrtaceae é confirmada como importante também nas áreas secundárias da região do Planalto Atlântico em São Paulo, tanto em número de espécies como de indivíduos.

No geral, a maioria dos gêneros ricos em espécies também é encontrada em outros estudos na Província Atlântica, entre os quais *Ocotea*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Ilex* e *Cyathea*, nas florestas maduras e *Miconia*, *Campomanesia*, *Rapanea* e *Solanum*, mais comuns em áreas antrópicas ou clareiras.

Várias espécies ameaçadas foram registradas no Morro Grande, como a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), canela-imbuia (*Ocotea porosa*), canela-amarela (*Ocotea catharinensis*), araucária (*Araucaria angustifolia*), palmitreiro-jussara (*Euterpe edulis*), xaxim-verdadeiro (*Dicksonia sellowiana*), *Quiina* cf. *magallano-gomesii* e *Ilex paraguariensis*.

Os estudos no Morro Grande revelaram riqueza e diversidade surpreendentemente altas em comparação a outras florestas estudadas na região. Os dados obtidos revelaram uma floresta rica e bastante heterogênea, notadamente devido a fatores históricos e de perturbação humana.

Neste estudo foram amostradas 260 espécies. Os estimadores não paramétricos aplicados aos dados os índices de Jackknife estimam entre 352 espécies (Jackknife de 1ª ordem) e 406,68 (406) espécies (Jackknife de 2ª ordem), considerando a amostra total.

O valor do índice de Shannon obtido para o conjunto da amostragem ($n = 2.400$ indivíduos), $H' = 4,75$ nats/ind.o, é o mais alto para uma floresta paulista, incluindo a diversidade beta. Os índices de diversidade de Shannon para os agrupamentos de florestas secundárias e maduras ($n = 1.200$ para cada caso), $H' = 4,25$ nats/ind. para *A*, *B*, *C* e $4,54$ para *Q*, *G*, *T* também estão entre os maiores para o Estado. As áreas predominantemente secundárias (*A* e *B*) apresentaram diversidade e riqueza inferiores às predominantemente maduras (*Quilombo*).

Levando em consideração os diferentes métodos, intensidade de amostragem e critérios de inclusão, os dados, comparados com outras áreas, corroboram outros estudos que demonstraram uma diminuição da diversidade no sentido norte-sul da fachada atlântica, assim como leste-oeste.

As florestas do Morro Grande caracterizam-se pelo elevado número de espécies de praticamente todas as famílias comumente encontradas em outros estudos no Planalto Atlântico. A baixa diversidade encontrada em outros estudos na região parece estar correlacionada ao alto nível de perturbação antrópica das florestas estudadas, praticamente todas secundárias, aos moldes do que se verifica nas áreas *A*, *B* e *C*, de menor diversidade e relativamente distintas entre si, mas que, no conjunto, revelam maior riqueza e diversidade.

Em termos de manejo, verifica-se que tanto as florestas secundárias como as tardias preservam grande número de espécies. As áreas “maduras” são mais ricas e acumulam mais espécies, além da presença em pequenos polígonos, consideradas como áreas intangíveis. Devem ser consideradas as características das florestas mais ou menos perturbadas, no estabelecimento de um zoneamento e plano de manejo para a Reserva Florestal do Morro Grande.

O levantamento do componente arbóreo das florestas do Morro Grande atesta a sua importância biológica, com índices de diversidade dentre os mais altos encontrados no Estado até o presente, comparáveis com florestas de latitudes menores como Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia.

Desta forma, devem ser feitos maiores esforços para a preservação efetiva deste remanescente florestal, único nesta situação de relevo e em uma das regiões mais populosas do planeta, como grande reserva de espécies das florestas montanas do sul-sudeste do Brasil.

Perspectivas futuras

Alguns pontos principais devem ser ressaltados para aprofundamento futuro, quer sejam:

Aprimorar estudos climáticos da RFMG, com a instalação de um ou mais postos meteorológicos que colem dados meteorológicos completos para a Reserva;

Completar os estudos florísticos da RFMG, com coletas de outros grupos de plantas;

Amostrar as florestas sob influência fluvial da RFMG;

Analisar os gradientes existentes através da análise quantitativa com outros grupos de plantas (epífitas, herbáceas, trepadeiras, etc.) ou grupos selecionados de espécies;

Aprimorar as escalas de mapeamento da RFMG com controle total de campo e descrições da vegetação baseadas em perfis-diagrama e dados quantitativos;

Ampliar as amostragens do componente arbóreo para formações em estágios pioneiros e iniciais de regeneração (dentro e fora da RFMG);

Ampliar as amostragens notadamente para áreas de florestas maduras, mas também das secundárias, da RFMG e seu entorno conjuntamente com trabalhos de mapeamento;

Incentivar o desenvolvimento de trabalhos com sedimentos e paleopalinologia da RFMG e arredores procurando avaliar as modificações da flora nos últimos 20-30.000 anos;

Implementar estudos comparativos quantitativos da RFMG com outros estudos no estado e Brasil.

Parte V: Referências bibliográficas

- Ab'Sáber, A.N. 1951. Sucessão de quadros paleogeográficos no Brasil do Triássico ao Quaternário. Anais da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" v.1950/51, p.61-69.
- Ab'Sáber, A.N. 1956. A terra paulista. Boletim Paulista de Geografia v.23, p.5-38.
- Ab'Sáber, A.N. 1957a. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do quaternário no Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia v.6, n.1, p.41-48.
- Ab'Sáber, A.N. 1957b. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP v.219 (Geografia 12).
- Ab'Sáber, A.N. 1962. A região da cidade de São Paulo. *In*: Guia do Estado de São Paulo: a região da capital paulista. São Paulo: Diretório Regional do Conselho de Geografia no Estado de São Paulo. p.7-40.
- Ab'Sáber, A.N. 1969a. Uma revisão do quaternário paulista: do presente para o passado. Revista Brasileira de Geografia v.31, n.4, p.1-51.
- Ab'Sáber, A.N. 1969b. O quaternário na bacia de São Paulo: estado atual dos conhecimentos. Geomorfologia, IG/USP v.8, p.1-14.
- Ab'Sáber, A.N. 1969c. Pedimentos e bacias detríticas pleistocênicas em São Paulo. Geomorfologia, IG/USP v.9, p.1-12.
- Ab'Sáber, A.N. 1969d. A depressão periférica paulista: um setor das áreas de circundesnudação pós-cretácica na bacia do Paraná. Geomorfologia, IG/USP v.15, p.1-15.
- Ab'Sáber, A.N. 1970a. As "ilhas" de cerrados das bacias de Taubaté, São Paulo e Atibaia. Caderno de Ciências da Terra, IG/USP v.6, p.20-24.
- Ab'Sáber, A.N. 1970b. O mosaico primário de matas e cerrados no planalto paulistano. Caderno de Ciências da Terra, IG/USP v.6, p.24-29.
- Ab'Sáber, A.N. 1970c. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia, IG/USP v.20, p.1-16.
- Ab'Sáber, A.N. 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *In*: Ferri, M. G. (coord.) III Simpósio sobre o cerrado. São Paulo: EDUSP/Edgard Blucher. p.1-14.
- Ab'Sáber, A.N. 1977a. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas, IG/USP v.3, p.1-19.
- Ab'Sáber, A.N. 1977b. Domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. Geomorfologia, IG/USP v.52, p.1-18.
- Ab'Sáber, A.N. 1979. Os mecanismos de desintegração das paisagens tropicais do pleistoceno. Efeitos paleoclimáticos do período Wurm-Wisconsin no Brasil. Inter-fácies, IG/USP v.4, p.1-19.
- Ab'Sáber, A.N. 1992. A Serra do Japi, sua origem geomorfológica e a teoria dos refúgios. *In*: Morellato, L.P. (org.), 1992, Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, SP: Unicamp/Fapesp. p.12-23.
- Ab'Sáber, A.N. 2003. Os domínios da natureza no Brasil – potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial. 159p.
- Ab'Sáber, A.N. 2004. Os solos de Piratininga. *In*: Bueno, E. (org.). Os nascimentos de São Paulo. São Paulo: Ediouro Publicações. p.23-52.
- Absy, M.L. 1985. The palinology of Amazonia: the history of the forests as revealed by palynological record. *In*: Prance, G.T. & Lovejoy, T.E. (eds.). Key environments of Amazonia. Oxford: Pergamon. p.72-82.
- Adams, C. 1994. As florestas virgens manejadas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Antropologia. v.10, n.1, p.3-20.

- Aguilar, J.B.V. 1998. A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 85p.
- Albuquerque, G.B. & Rodrigues, R.R. 2000. A vegetação do Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Iperó (SP). *Scientia Forestalis* v.58, p.145-159.
- Almeida, F.F.M, Hasui, Y., Ponçano, W.L., Dantas, A.S.L., Carneiro, C.D.R., Melo, M.S. & Bislich, C.A. 1981 Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Esc. 1: 500.000. São Paulo: IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Volume I, Nota Explicativa. 126p.
- Almeida, F.F.M. 1976. Fundamentos geológicos de relevo paulista. Teses e monografias, IG/USP v.14, p.1-101.
- Almeida-Scabbia, R.J. Fitossociologia de um trecho de floresta atlântica no Parque Estadual Intervales. Dissertação de mestrado, UNESP, Instituto de Biociências, Rio Claro. 122p.
- Anchieta, J. de 1997. Carta de São Vicente, 1560. São Paulo: Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, v.7. (existem outras obras atuais que disponibilizam esta carta).
- Andrade-Lima, D. 1964. Contribuição à dinâmica da flora do Brasil. *Arquivos do Instituto de Ciências da Terra* v.2, p.15-20.
- Andrade-Lima, D. 1966. "Vegetação". In: IBGE & CNG (edit.) Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE/CNG.
- Aragaki, S. 1997. Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Aragaki, S. & Mantovani, W. 1998. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). *Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. Publicação Aciesp, n.104, n.2, p. 25-36.
- Araújo Filho, J.R de 1956. O café, riqueza paulista. *Boletim Paulista de Geografia* v.23, p.78-135.
- ArcView v. 8.3. 2000. Environmental Systems Research Institute. Califórnia: Redlands.
- Arzolla, F.A.R.P. 2002. Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã - SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP. 184p.
- Assis, M.A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Picinguaba, Ubatuba, SP. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 248p.
- Assumpção, C.T.: Leitão Filho, H.F. & Cesar, O. 1982. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* v.5, n.1/2, p.53-66.
- Aubreville, A. 1959. As florestas do Brasil: estudo fitogeográfico e florestal. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal* v.11, n.11, p.202-232.
- Aubreville, A. 1961. Etude écologique des principales formations végétales du Brésil. Paris: Centre Technique Forestier Tropicale. 265p.
- Azevedo, A. de 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. *Boletim Paulista de Geografia* v.6, p.1-43.
- Azevedo, L.G. 1965. Contribuição à delimitação dos tipos de vegetação do Estado São Paulo: região de Campos do Jordão. *Arquivos de Botânica de São Paulo, nova série, Instituto de Botânica de São Paulo (SMA/SP)* v.14, n.1, p.11-21 + 1 mapa.
- Baitello, J. B. & Aguiar, O. T. 1982. Flora arbórea da Serra da Cantareira (São Paulo). *Silvicultura em São Paulo*. v.16A, n.1, p.582-590.
- Baitello, J. B.; Pastore, J. A.; Aguiar, O. T.; Sérgio, F. C. & Silva, C. E. F. 1988. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. *Acta Botânica Brasilica* v.1, n.2 (supl.), p.221-230.
- Baitello, J.B., Aguiar, O.T., Rocha, F.T., Pastore, J.A. & Esteves, R. 1992. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2º (Anais). São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*. v.4, p.291-298.

- Bandini, M.P. 1992. Considerações sobre o ordenamento do uso do solo urbano em áreas de risco geológico: o caso do Parque Lanel – Franco da Rocha, SP. Dissertação de Mestrado, IGCE-UNESP, Rio Claro.
- Barbosa, L.M. & Martins, S. E. 2003. Espécies arbóreas nativas : indicação por região e ecossistema do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica do Estado de São Paulo. 63p.
- Beard, J. S. 1944. Climax vegetation in tropical America. *Ecology*. v.25, n.2, p.127-158.
- Beard, J.S. 1955. The classification of tropical America vegetation types. *Ecology*. v.36, n.1, p.89-100.
- Behling, H. 1998. Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. *Review of Paleobotany and Palynology* v.99, p.143-156.
- Behling, H. 2002. South and southeast Brazilian grassland during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*. v.177, p.19-27.
- Behling, H.; Arz, H.W.; Paetzold, J.; Wefer, G. 2002. Late Quaternary vegetational and climate dynamics in southeastern Brazil, inferences from marine cores GeoB 3229-2 and GeoB 3202-1. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*. v.179, n.3-4, p.227-243.
- Behling, H.; Lichte, M. 1997. Evidence of dry and cold climatic conditions at glacial times in tropical southeastern Brazil. *Quaternary Research*. v.48, p.348-358.
- Behling, H., Lichte, M. & Miklos, A.W. 1988. Evidence of a forest free landscape under dry and cold climatic conditions during the last glacial maximum in the Botucatú region (São Paulo state), southeastern Brazil. In: Rabassa, J. & Salemme, M. (edit.) *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. p.99-110.
- Bernacci, L.C.; Goldenberg, R. & Metzger, J.P. 1998. Flora arborecente de 15 fragmentos florestais na Bacia do rio Jacaré-Pepira (SP) e suas relações com outras formações vegetais. *Naturalia* v.23, p.23-54.
- 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, UNICAMP, 128 p.
- Bernacci, L.C., Franco, G.A.D.C., Arbocz, G.F., Catharino, E.L.M., Durigan, G. & Metzger, J.P. Composição florística e aspectos ecológicos das florestas do sul do Planalto Paulistano, Cotia e Ibiúna (SP). *Revista Brasileira de Botânica* (submetido).
- Bertoni, J. E. de A. 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bertoni, J. E. De A. & Martins, F. R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botânica Brasilica* v.1, n.1, p.17-26.
- Bigararella, J.J. 1971. Variações climáticas no quaternário superior do Brasil e sua datação radiométrica pelo método do carbono 14. *Paleoclimas, IG/USP*. v.1, p.1-22.
- Bigarella, J. J. 1964 Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. *Boletim Paranaense de Geografia* v.10/15, p.211-231.
- Bigarella, J. J. & Ab'saber, A. N. 1961. Quadro provisório dos fatos sedimentalógicos, morfoclimáticos e paleoclimáticos na serra do Mar paranaense e catarinense. *Boletim Paranaense Geografia*. v.2/5, p.1-91.
- Bigarella, J. J. & Andrade-Lima, D. & Riehs, P. J. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. v.47 (suplemento), p.411-464.
- Bigarella, J. J.; Marques, F. L. & Ab'Saber, A. N. 1961. Ocorrência de pedimentos remanescentes nas fraldas da serra de Iquererim (Garuva-SC). *Boletim Paranaense de Geografia* v.4/5, p.82-93.
- Bissa, W.M. 2004. Evolução paleoambiental no quaternário superior da serra de Botucatu (cuestas basálticas), Bofete (SP), com enfoque nas ocupações humanas. Tese de doutorado: Universidade de São Paulo, FFLCH/USP, Departamento de Geografia. 115p.
- Boom, B.M. de Carvalho, A.M. & Santos, T.S. 1983. Southern Bahian Moist Forest. *The Botanical Review*. v.49, p.155-232.

- Borgonovi, M.; Amaral, A. Z.; Coelho, A. G. S. & Oliveira, D. A. 1967. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. II. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento. *Bragantia* v.26, p.93-102.
- Brega Filho, D. & Bombonato Jr. 1994. Sistema Alto Cotia: Plano de Proteção e Recuperação da Reserva Florestal de Morro Grande (SABESP). *Revista DAE-Ecologia*, São Paulo v.54, p.xx-xlvi.
- Brega Filho, D. & Bombonato Jr. (coord.) 1992. Plano de Proteção e Recuperação da Reserva Florestal de Morro Grande. Reservatório Pedro Beicht e Cachoeira das Graças. Relatório Técnico: Sistema Alto Cotia, Região Metropolitana de São Paulo. I-X/230p.
- Brokaw, N.V.L. 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. *Ecology* v.66, n.3, p.682-687.
- Brown, K. & Ab'Sáber, A. N. 1979. Ice-age forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism. *Paleoclimas, IG/USP* v.5, p.1-30.
- Brown, S. & Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology*. v.6, p.1-32.
- Brummitt, R.K. 1992. Vascular plants: families and genera. The Royal Botanic Gardens, Kew. 804p.
- Budowski, G. 1963. Forest succession in tropical lowlands. *Turrialba* v.13, n.1, p.42-44.
- Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rainforest species in the light of successional processes. *Turrialba* v.15, n.1, p.40-42.
- Budowski, G. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical central American lowland forests. *Tropical Ecology*. v.11, n.1, p.44-48.
- Bueno, E. 1998a. A viagem do descobrimento. São Paulo: Objetiva.
- Bueno, E. 1998b. Capitães do Brasil. Objetiva, São Paulo. 287p.
- Bueno, E. 2004. Os nascimentos de São Paulo. *In*: Bueno, E. (org.) Os nascimentos de São Paulo. São Paulo: Ediuoro. p.7-22.
- Bueno, E.; Roquero, A.; Fernandes, F.L.; Lewis, G.O.; de Lima, H.C.; Montaigne, J.; Guedes, M.J. & Manzano, N. 2002. Pau-Brasil. São Paulo: Axis Mundi. 259p.
- Buzzato, S.; Sazima, M. & Sazima, I. 2000. Humminbird-pollinated floras at three Atlantic forest sites. *Biotropica* v.32, p.824-841.
- Camara, I.G. 1991. Plano de Ação para a Mata Atlântica. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. 152p.
- Camargo, J. C. G.; Cesar, A. L.; Gentil, J. P.; Ferreira Pinto, S. A. & Troppmair, H. 1971. Estudo fitogeográfico e ecológico da vegetação ciliar do rio Corumbataí (SP). *Biogeografia, IG/USP* v.3, p.1-14.
- Camargo, J. C. G.; Ferreira Pinto, S. A. & Troppmair, H. 1972. Estudo fitogeográfico e ecológico da bacia hidrográfica paulista do rio da Ribeira. *Biogeografia, IG/USP* v.5, p.1-30.
- Campos, G. de 1926. Mapa florestal do Brasil. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Ind. e Comércio, Serviço de Informações. 147p.
- Cardoso-Leite, E. 1995. Ecologia de um fragmento florestal em São Roque, SP: florística, fitossociologia e silvigenese. Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 234 p.
- Casteliani, T. T. 1986. Sucessão secundária inicial em mata tropical semi-decídua, após perturbação por fogo. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Catharino, E.L.M (coord.). 1996. Diagnose da vegetação e modelos de recomposição vegetal da bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. São Paulo: Programa de saneamento ambiental da região metropolitana da bacia do Guarapiranga. Instituto de Botânica de São Paulo. Publicação Técnica.
- Catharino, E.L.M. 1989. Estudos fisionômicos-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias no Município de Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 150p.

- Catharino, E.L.M., Metzger, J.P. & Alves, L. (coord.) 2004. São Paulo: Plano de gestão emergencial da RFMG: diagnóstico dos meio físico e biótico. Stenmag/Selva/Lepac-USP/ IBT/ SABESP. Publicação Técnica.
- Cavassan, O. 1983. Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método de quadrantes. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Cersósimo, L.F. 1993. Variações espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas em trecho de floresta secundária em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 195p.
- Cesar, O. 1988. Composição florística, fitossociologia e ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua (Fazenda Barreiro Rico, mun. Anhembi, SP). Tese de Livre-docência, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Chazdon, R.L.; Colwell, R.K.; Deslow, J.S. & Guariguata, M.R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: Dallmeier, F. & Comiskey, J.A. (eds.) Forest biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and Old World case studies. Paris: Parthenon Publishing. p.285-309.
- Chevalier, A. 1949. Observações sobre a flora e a vegetação do Brasil. Boletim Geográfico v.7, n.78, p.621-625. (trad. Henrique Miranda, publicação original Chevalier, A. 1929. Bulletin de l'association de Geographes Français. 31).
- Chiarini, J.V. & Coelho, A.G.S. 1969. Cobertura vegetal e natural e áreas reflorestadas do Estado de São Paulo. Campinas, Boletim do Instituto Agrônomo de Campinas. n.193, p.1-28 (+7anexos).
- Colwell, R.K. & Coddington, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B) n.345, p.101-118.
- Colwell, R.K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- Correia, M.S. 1996. Estrutura da vegetação de um brejo de altitude na Serra do Ororobá, Pesqueira, PE. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 46p.
- Costa, L.G.S. 1992. Estrutura e dinâmica de trecho de mata mesófila semidecídua, na Estação Ecológica de Ibicatú, Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 188 p.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measure in phytosociological sampling Ecology v.37, p.451-460.
- Coutinho, L. M. 1978. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica v.1, n.1, p.17-23.
- Coutinho, L. M. 1962. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP. f.257 (Botânica), p.13-219.
- Couto, C. de P. 1961. Considerações sobre o Pleistoceno Sul-americano. Revista Brasileira de Geografia v.23, n.3, p.569-574.
- Crosta, A. P. 1992. Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Campinas, SP: UNICAMP.
- Custodio Filho, A. 1989. Flora da Estação Biológica da Boracéia – Listagem de espécies. Revista do Instituto Florestal v.4, n.1, p.184-191.
- Custodio Filho, A.; Franco, G.A.D.C.; Dias, A.C. 1994. Composição florística de um trecho de floresta pluvial atlântica em regeneração natural, após desmatamento diferenciado em pariquera-Açú, SP, Brasil. Revista do Instituto Florestal v.6, n.1, p.87-98.
- Custodio Filho, A.; Franco, G.A.D.C.; Dias, A.C.; Negreiros, O.C. 1992. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. Revista do Instituto Florestal v.1, n.1, p.161-199.
- Dansereau, P. 1947. The distribution and structure of Brazilian forests. The Forestry Chronicle. v.23, n.4, p.261-277. (tradução do artigo original disponível no Boletim Geográfico v.6, f.61, p.34-44, 1948)
- Dargie, T.C.D. 1986. Species richness and distortion in reciprocal and detrended correspondence analysis. Vegetatio v.65, p.95-98.

- De Oliveira, P.E. 1992. A palynological record of the late Quaternary vegetational and climatic change in Southern Brazil. Phd Tese, The Ohio State University, USA. 238p.
- De Oliveira, P.E. 1996. Glacial cooling and forest disequilibrium in Western Amazônia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. v.68, supl.1, p.129-138.
- Dean, W. 1996. A ferro e a fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Companhia das Letras. (tradução Moreira, C.K., do original With broadax and firebrand. The destruction of the Brazilian Atlantic Forest, 1995). 484p.
- Denslow, J.S. 1980. Gap partitioning among tropical rainforest succession trees. *Biotropica* (suppl.). v.12, p.47-55.
- Develey, P. F. 2002. Efeito da fragmentação e do estado de conservação da floresta na diversidade de aves de Mata Atlântica. Relatório Fapesp – Bolsa de Doutorado (Processo no 00/03457-1).
- Dislich, R.; Cersósimo, L. & Mantovani, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulista – SP. *Revista Brasileira de Botânica*. v.24, n.3, p.321-332.
- Dixo, M. 2003. Diversidade de sapos e lagartos de serapilheira em paisagens fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. Relatório Fapesp – Bolsa de Doutorado (Processo no 01/07916-3).
- 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*. v.23, p.369-381.
- 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, São Paulo*. v.14, n.1, p.13-26.
- Edwall, G. 1905a. Flora paulista. IV. Família Myrsinaceae. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.15, p.1-45.
- Edwall, G. 1905b. "Vegetação". In: Comissão geographica e geológica do Estado de São Paulo. Exploração dos rios Feio e Aguapey (sertão do Estado). São Paulo: Rothschild & Cia.Succ. p.14-24.
- Eiten, G. 1970. A vegetação do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* v.7, p.1-47.
- EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa-SPI, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 412p. <http://www.cnps.embrapa.br/>
- Erda Imagine TM v. 8.4. 2003. Atlanta / Geórgia: ERDAS, Inc.
- Ferri, M.G. 1980a. História da botânica no Brasil. In: Ferri, M.G. & Motoyama, S. (coord.), 1980, História das ciências no Brasil. São Paulo: EPU/Edusp. p.33-88.
- Ferri, M.G. 1980b. Vegetação brasileira. São Paulo: Itatiaia/Edusp. 157p.
- Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Tree* v.11, n.3, p.119-124.
- Fittipaldi, F.C., Simões, M.G., Giuliatti, A.M. & Pirani, J.R. 1989. Fossil plants from the Itaquaquecetuba Formations (Cenozoic of the São Paulo basin) and their possible paleoclimatic significance. *Boletim IG-USP (publ.esp.)* v.7, p.183-203.
- Gabriel, J.L.C. 1997. Florística, fitossociologia de espécies lenhosas e aspectos da ciclagem de nutrientes em floresta mesófila semidecídua nos municípios de Anhembi e Bofete, SP. Tese de doutorado, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 193p.
- Gandolfi, S. 2000. História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 2v. 520p.
- Gandolfi, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, mun. de Guarulhos, SP. Tese de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- 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*. v.55, p.753-767.

- Garcia, R. 1995. Florística do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, USP.
- Garcia, R. 2003. Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar - núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP.
- Gauch Jr., H.G. 1982. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge: Cambridge University.
- Gibbs, P. & Leitão Filho, H. F. 1978. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, state of São Paulo, SE Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* v.1, n.2, p.151-156.
- Gibbs, P. & Leitão Filho, H. F. Gibbs, P. & Leitão Filho, H. F. & Shepherd, G. 1983. Floristic composition and community structure in an area of cerrado in SE Brazil. *Flora* f.173, p.433-449.
- Godoy, H. 1992. Características geológicas e geotécnicas dos produtos de alteração de granitos e gnaisses nos arredores de São Paulo. IG/USP. 120p. (Dissertação de Mestrado)
- Gomes, E.P.C. 1998. Dinâmica do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 285 p.
- Gomes, E.P.C., Mantovani, W. & Kawall, M. 2000. Estrutura e status sucessiona de florestas na bacia do Ribeira de Iguape, Vale do Ribeira, SP. *In: Simpósio de ecossistemas brasileiros: conservação*, V, Anais. p.170-183.
- Gomes, E.P.C.C. 1992. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP. São Paulo, Instituto de Biociências-USP. (Dissertação de Mestrado)
- Gomes-Pompa, A. et al. 1972. The tropical rain forest: a nonrenewable resource. *Science* n.177.
- Good, R. 1964. The geography of the flowering plants. 3ªed. London: Longmans Green. 518 p.
- Goodland, R. 1969. An ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil. Thesis, McGill University, Montreal, Canadá.
- Gotelli, N. & Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*. v.4, p.379-391.
- Gromboni-Guaratini, M.T.; Bernacci, L.C.; Meira Neto, J.A.A.; Tamashiro, J.Y. & Leitão Filho, H.F. 1990. Estrutura fitossociológica de uma floresta semidecídua de altitude do Parque Estadual de Grota Funda (Atibaia-Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* v.4, p.47-64.
- Groppo Jr., M. 1999. Levantamento florístico das espécies de ervas, subarbustos, lianas e hemiepfítas da mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 187p.
- Guariguata, M.R. & Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and funcional characteristics. *Forest Ecology and Management* v.148, p.185-206.
- Guedes-Bruni, R.R. 1998. Composição, estrutura e similaridade florística do dossel em seis unidades fisionômicas da Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 228 p.
- Guevara, S. & Laborne, J. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio* v.107/108, p.319-338.
- Guevara, S., Purata, S.E. & van der Maarel, E. 1986. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. *Vegetatio*. v.66, p.77-84.
- Haase, P. 2002. ECD 2.0 – Ecological Climate Diagrams.
- Hammen, T. van der 1974. The pleistocene changes of vegetation and climate in tropical South America. *Journal of Biogeography*. v.1, p.3-26.
- Hasui, Y. 1975. Geologia da Folha de São Roque, São Paulo. *Boletim IG, São Paulo, USP*. v.6, p.95-108.
- Hill, M.O. & Gauch, H.G. 1980. Detrended Correspondence Analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* v.42, p.47-58.
- Hill, M.O. 1973. Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *Journal of Ecology* v.61, p.237-249.

- Hoehne, F.C. 1926. Uma excursão botânica ao norte do Estado de São Paulo e regiões limítrofes do Estado de Minas e Rio de Janeiro, realizada de 12 de abril a 5 de maio de 1926. *In: Observações Gerais e Contribuições ao Estudo da Flora e Fitofisionomia do Brasil*, Departamento de Botânica do Estado, São Paulo. f.1, 559p.
- Hoehne, F.C. 1930. Araucarilândia. *In: São Paulo: Observações Gerais e Contribuições ao Estudo da Flora e Fitofisionomia do Brasil*, Departamento de Botânica do Estado. n. 2.
- Hoehne, F.C. 1937. Plantas descritas por Anchieta e outros. *In: Botânica e Agricultura no Brasil no século XVI*. São Paulo: Brasiliana. v.71.
- Hoehne, F.C. 1939a. Excursão botânica feita pelo sul do Estado de Minas Gerais e regiões limítrofes do Estado de São Paulo de 12 de abril à 9 de junho de 1927. *In: São Paulo: Observações Gerais e Contribuições ao Estudo da Flora e Fitofisionomia do Brasil*, Departamento de Botânica do Estado. n.3. 111p.
- Hoehne, F.C. 1939b. O litoral do Brasil meridional. *In: São Paulo: Observações Gerais e Contribuições ao Estudo da Flora e Fitofisionomia do Brasil*, Departamento de Botânica do Estado. n.1, 411p.
- Hoehne, F.C.; Kuhlmann, M. & Handro, O. 1941. O Jardim Botânico de São Paulo. São Paulo: Departamento de Botânica do Estado.
- Horn, H.S. 1974. The ecology of secondary succession. *Annals of Ecology and Systematics*. v.5, p.25-37.
- Hueck, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP (Botânica)*. v.10, p.1-24.
- Hueck, K. 1955b. Plantas e formações organogênicas das dunas do litoral paulista, parte I. Departamento de Botânica do Estado, São Paulo. 130p.
- Hueck, K. 1956. Mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia*. v.8, n.2, p.19-25.
- Hueck, K. 1957. Sobre a origem dos campos cerrados no Brasil e algumas novas observações sobre o seu limite meridional. *Revista Brasileira de Geografia*. v.29, n.1, p.67-82.
- Hueck, K. 1972. As florestas da América do Sul. (trad. de Die Walder Sudamerikas, Gustav Fischer, Stuttgart, 1966). Unb/Polígono, São Paulo.
- Hueck, K. & Seibert, P. 1972. Vegetationskarte von Sudamerika. Stuttgart: Gustav Fischer. 71p.
- IBAMA 1992. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção Portaria nº 37-N, 3 de abril de 1992. IBAMA, Brasil. Disponível em: <http://ibama.gov.br>.
- Ihering, H. von 1907. A distribuição dos campos e matas no Brasil. *Revista Museu Paulista* 7: 125-178
- IUCN 2003. IUCN Red List of Threatened Species - 2003. Disponível em: <http://www.redlist.org>.
- Ivanaukas, N.M. 1997. Caracterização florística e fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 217 p.
- Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. *Revista Brasileira de Botânica*. v.20, f.2, p.139-153.
- Ivanaukas, N.M. 2002. Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte – MT. Tese de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 184 p.
- James, P. 1946. A configuração da superfície do sudeste do Brasil. *Boletim Geográfico*. v.4, n.45, p.1104-1121.
- Jarenkow, J.A. & Waechter, J.L. 2001. Composição, estrutura e realções florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. v.24, n.3, p.263-272.
- Joly, A.B. 1950. Estudo fitogeográfico dos campos do Butantã (São Paulo). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*. v.109, f.8 (Botânica), p.3-68.
- Joly, C. A. 2005. A Mata Atlântica e o aquecimento global. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/clima/clima15.htm> (acesso em 18/05/2005).

- Joly, C.A., Leitão Filho, H.F. & Silva, S.M. 1991. O patrimônio florístico. *In*: Câmara, G. (ed.), Mata Atlântica. Rio de Janeiro, RJ: Index & SOS Mata Atlântica. p.9-128.
- Junqueira, C. B. 1969. Camadas cruzadas de areias, gravas e chásalos fluviais do vale do Pineiros ("Campus" da Cidade Universitária). *Geomorfologia, IG/USP*. v.10, p.7-9.
- Kageyama, P.Y. & Viana, V.M. 1992. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. *Anais do 2o Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, Série Documentos, IF, São Paulo, SP*. p.197-215.
- Klein, R.M. 1975. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribuitios. *Boletim Paranaense de Geociências*. v.33, p.67-88.
- Klein, R.M. 1978a Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. *In*: Reitz, R. (edit.) *Flora Ilustrada Catarinense*, V parte. Sudesul/Fatima/HBR, Itajaí. 24p., ilustr.
- Klein, R.M. 1978b. Contribuição ao conhecimento da flora e vegetação do vale do Itajaí - Santa Catarina. Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Klein, R.M. 1963. Observações e considerações sobre a vegetação do planalto nordeste catarinense. *Sellowia*. v.15, p.39-54.
- Klein, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia*. v.36, p.5-54.
- Knobel, M.G. 1995. Aspectos da regeneração natural do componente arbóreo-arbustivo de trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Tese de mestrado, Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo. 123p.
- Knox, R.G. 1989. Effects of detrending and rescaling on correspondence analysis: solutions stability and accuracy. *Vegetatio*. v.83, p.129-136.
- Köppen, W. 1948. *Climatologia*. Mexico: Fondo Cultura Economia.
- Kronka, F.N.J.; Matsukuma, C.K.; Nalon, M.A.; Cali, I.H.D.; Rossi, M.; Mattos, I.F.A.; Shinike, M.S. & Lima, L.M.P.R. 1993. Inventário florestal do Estado de São Paulo. Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, SP.
- Kronka, F.J.N. *et al.* 2005. Inventário Florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Imprensa Oficial do Estado, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. 200p.
- Kulhmann, E. 1953. Os grandes traços da fitogeografia do Brasil *Boletim Geográfico*. v.11, n.117, p.618-628.
- Kulhmann, E. 1956. Os tipos de vegetação do Brasil (elementos para uma classificação fisionômica). *Anais da Associação de Geógrafos do Brasil*. v.8, f.1, p.133-180.
- Kulhmann, M. & Kuhn, E. 1947. A flora do distrito de Ibiti. Publicação da série "B", Departamento de Botânica do Estado, São Paulo.
- Kulhmann, M. 1942. Estudos florísticos e fisionômicos realizados na região de Monte Alegre, município de Amparo, SÃO Paulo, em maio de 1942. *In*: Observações Gerais e Contribuições ao Estudo da Flora e Fitofisionomia do Brasil, 5. Departamento de Botânica do Estado, São Paulo. 44p.
- Lacativa, A.Z. 1983. Ocorrência de geada no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 104p.
- Ledru, M.P. 1993. Late quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. *Quaternary Resource*. v.39, p.90-98.
- Ledru, M.P., Salgado-Labouriau, M.L. & Lorscheitter, M.L. 1998. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10.000 yr B.P. *Review of Palaeobotany and Palynology*. v.99, p.131-142.
- Ledru, M-P.; Braga, P. I. S.; Soubiès, F.; Fournier, M.; Martin, L.; Suguio, K.; Turcq, B. 1996. The last 50.000 years in the Neotropics (Southern Brazil): evolution of vegetation and climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.123, p.239-257.
- Lee, S.M. & Chao, A. 1994. Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models. *Biometrics*. v.50, p.88-97.

- Leitão Filho, H.F. 1994. Diversity of arboreal species in Atlantic Forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. v.66(supl.), p.91-96.
- Leitão Filho, H.F. (org.) 1993. *Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão*. Editora UNESP/Editora UNICAMP, Campinas, SP. 184 p.
- Leitão Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*. v.16-A, f.1, p. 197-206.
- Leitão Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *Publicação do IPEF, Piracicaba*. v.45, p.41-46.
- Leite, P.F. 1995. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil – proposta de classificação. *Rio de Janeiro, IBGE: Cadernos de Geociências*. v.15, p.73-164.
- Lima, M.R., Melo, M.S. & Coimbra, A.M. 1991. Palinologia de sedimentos da bacia de São Paulo, terciário do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista IG, São Paulo* v.12, n.1/2, p.7-20.
- Lindman, C.A.M. & Ferri, M.G. 1974. *A vegetação do Rio Grande do Sul*. São Paulo/Belo Horizonte: Edusp/Itatiaia.
- Loefgren, A. 1889. Dados climatológicos dos annos de 1887 e 1888. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.3, p.65-86.
- Loefgren, A. 1890. Contribuições para a botânica paulista - região campestre. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.5, p.157-205.
- Loefgren, A. 1896. Ensaio para uma distribuição dos vegetaes nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.11, p.5-50.
- Loefgren, A. 1897a. Flora paulista. I. Família Compositae. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.12, p.1-29.
- Loefgren, A. 1897b. Flora paulista. II. Família Solanaceae e Sorophulariaceae. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.13, p.1-221.
- Loefgren, A. 1897c. Flora paulista. III. Famílias Campanulaceae, Cucurbiaceae e Valerianaceae. *Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo*. v.14, p.1-128.
- Loefgren, A. 1906. La flore de Saint Paul. *Revista do Centro Ciência, Letras e Artes de Campinas*. v.5, f.2, p.53-61.
- Loefgren, A. 1909. Géographie botanique de la flore de Saint Paul. In: *Congresso Científico Latino-americano*, 3, anais. Rio de Janeiro. p.473-501.
- Lorscheitter, M.L. 1997. Paleoambientes do sul do Brasil no quaternário através da palinologia: revisão dos resultados obtidos. *Geociências, Universidade de Guarulhos* v.II (especial), p.197-199.
- Los, M. M. 2004. Florística, estrutura e diversidade da floresta com Araucaria em áreas de diferentes tamanhos. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 79p.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. 1988. *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. J.Wiley & Sons, New York.
- Luederwaldt, H. & Fonseca, J.P. 1922. A Ilha das Alcatrazes. *Revista do Museu Paulista*. v.13, p.439-512.
- Luederwaldt, H. 1926. Os manguesais de Santos. *Revista do Museu Paulista*. v.13, p.311-406.
- Luederwaldt, H. 1929a. Resultados de uma excursão científica à Ilha de São Sebastião no litoral do Estado de São Paulo. *Revista do Museu Paulista*. v.16, p.1-79.
- Luederwaldt, H. 1929b.. Algumas considerações sobre a proteção da natureza no Brasil e sobre a fauna da reserva do alto da serra de Paranapiacaba. *Revista do Museu Paulista*. v.16, p.317-327.
- Luetzelburg, P.V. 1922. *Estudo Botânico do Nordeste*. Inspetoria Federal de Obras contra Seccas, Publ. 57, série 1A. 3v.
- Maack, R. 1948. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, São Paulo*. v.3, p.103-200.

- Maack, R. 1950. Notas complementares à apresentação preliminar do mapa fitogeográfico do Estado do Paraná. *Boletim Geográfico*. v.87, p.338-343.
- Magnanini, A. 1961. Aspectos fitogeográficos do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia* v.23, n.4, p.681-690.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: Cambridge University. 179p.
- Mantovani, W. 1993. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape, SP. Tese de Livre-docência, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP. 126 p.
- Mantovani, W. 2003 A degradação dos biomas brasileiros. In: Ribeiro, W.C. (org.) *Patrimônio Ambiental Brasileiro*. USP/Imprensa Oficial, São Paulo. p. 367-439.
- Mantovani, W. 1983. Composição e similaridade florística, fenologia e especto biologico do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Martensen, A. C., Pimentel, R. G. & Metzger, J. P. 2003. Impacts of forest deforestation and fragmentation on the understory bird community in the Atlantic Rain Forest of Brazil. *In: Annual Symposium of the International Association for Landscape Ecology*, 18th. US Chapter, Banff, Canadá.
- Martin, L., Absy, M.L., Flexor, J-M, Fournier, M., Mourguiart, P., Sifeddine, A. & Turcq, B. 1992. Enregistrements de conditions de type El Niño, en Amérique du Sud, au cours des 7000 dernières années. *C.R. Academie Sciencias Paris n.315(série II)*, p.97-102.
- Martins, F. R.; Santos, F. A M. dos. 2001. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Revista Holos*. Disponível em <<http://famsantos.vilabol.uol.com.br/holos.htm>> Acessado em 10/06/2001.
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: UNICAMP. 246 p.
- Martins, F.R. 1979. O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martius, C.F. von 1906. *Flora Brasiliensis. Tabulae Physiognomicae Explicatae*. v.1, parte I., p.1-268 + 2 mapas.
- Martius, C.F. von 1951. A fisionomia do reino vegetal no Brasil. (trad. de *Die Physiognomie der Pflanzenreiches in Brasilien*, Akad. Wiss. Munchen, 1824). *Boletim Geográfico* v.8, p.1294-1311.
- Matthes, L..A.F. 1980. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Mattos, J.R. & Mattos, N.F. 1982. Contribuição ao conhecimento da flora do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. *Silvicultura em São Paulo* v.16A, n.1, p.647-662.
- Mattos, O.N. de 1962. Do colégio dos jesuítas à metrópole trimilionária. *In: Guia do Estado de São Paulo: a região da capital paulista*. São Paulo: Diretório Regional do Conselho de Geografia no Estado de São Paulo. p.41-64.
- McCune, B. & Grace, J.B. 2002. *Analysis of Ecological Communities*. Oregon: MJM, Gleneden Beach.
- Meira Neto, J.A.A.; Bernacci, L.C.; Grombone, M.T.; Tamashiro, J.Y. & Leitão Filho, H.F. 1989. Composição florística de mata semidecídua de altitude do Parque Estadual da Grota Funda (Atibaia, São Paulo).
- Melo, M.S., Coimbra, A. M. & Cuchierato, G. 2001. Gênese of Quaternary colluvial-eluvial sedimentary covers in southeastern Brazil. *Quaternaire* v.12, n.3, p.179-188.
- Metzger, J. P. 1999. Biodiversity conservation in fragmented landscapes at the Atlantic Plateau of São Paulo (Brazil). Programa BIOTA/FAPESP (Processo No 99/05123-4). Disponível em: www.biotasp.org.br e <http://eco.ib.usp.br/lepac/paisagem/> (último acesso em dezembro de 2004).
- Metzger, J. P. 2003. Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. III Relatório Anual FAPESP (Programa BIOTA/FAPESP, Processo no 99/05123-4)
- Metzger, J.P., Alves, L.A., Catharino, E.L.M., Silva, G.W., & Simões, S.J.C. 2005. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. *Biota Neotropica* (no prelo).

- Metzger, J.P., Goldelberg, R. & Bernacci, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* v.21, n.3, p.321-330.
- Monbeig, P. 1954. Aspectos geográficos do crescimento de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia* v.16.
- Morellato, P.C. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. *In: Morellato, L.P. (org.), 1992, Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, SP. p.112-140.*
- Mori, S. A., Boom, B. M., Carvalho, A. M. & Santos, T. S. 1983a. Southern Bahian moist forests. *Botanical Review* v.49, p.155-232.
- Mori, S. A., Boom, B. M., Carvalho, A. M. & Santos, T. S. 1983b. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. *Biotropica* v.15, n.1, p.68-69.
- Mori, S.A.; Boom, B.M. & Prance, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia* v.33, p.233-245.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas: "hotspots" in tropical forests. *The Environmentalist* v.8, n.3, p.1-20.
- Myers, N., Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B Da & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* n.403, p.853-858.
- Nastri, V.D.F.; Catharino, E.L.M.; Rossi, L.; Barbosa, L.M.; Pirrê, E.; Beneditelli, C.; Asperti, L.M.; Dorta, R.O. & Costa, M.P. 1992. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizada em programa de Educação ambiental. *In: Congresso Nacional de Essências Nativas, 2o (Anais). Revista do Instituto Florestal* v.4, p.219-225.
- Navarro de Andrade, E. & Vecchi, O. 1916. Les bois indigènes de São Paulo. Alongi & Miglino, São Paulo.
- Negrão, M. F. F. 2003. Efeito da fragmentação na comunidade de mamíferos médios e grandes na região de Caucaia, Mata Atlântica, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, DF. 77p.
- Nelson, B.W.; Ferreira, C.A.C.; Silva, M.F. & Kawasaki, M.L. 1990. Endemism centers, refugia and botanical collection density in the Brazilian Amazonian. *Nature* n.345, p.714-716.
- Neto, R.B. e Pardini, R. 2003. Efeitos da fragmentação da Mata Atlântica – investigando a importância relativa do tamanho do fragmento e da qualidade do habitat na estruturação da comunidade de pequenos mamíferos. Relatório Fapesp – Bolsa de Iniciação Científica (Processo no 02/02126-7).
- Nicolini-Gabriel, E.M. 1996. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em áreas de ocorrência de floresta mesófila semidecídua em diferentes estágios sucessionais no município de Bofete, SP. Tese de doutoramento, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 211p.
- Nimer, E. 1977. Climatologia do Brasil. 2ª ed. Rio de Janeiro, Fundação IBGE.
- Nobre, C. 2002. Amazônia e o carbono atmosférico. *Scientific American (Brasil)* v.1, n.6, p.36-39.
- Nogueira, A.A. e Pinto-da-Rocha, R. 2003 Efeitos da fragmentação florestal sobre a riqueza de aranhas orbiculares em uma área de Mata Atlântica no Estado de São Paulo (Arachnida-Araneae). Livro de resumos do IV Encontro de Aracnólogos do Cone Sul, Águas de São Pedro, SP
- Oliveira e Souza, M.H.A. 1977. Alguns aspectos ecológicos da vegetação da região perimetral da represa do Lobo(Brotas-Itirapina, SP). Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Oliveira, A.A. de 1997. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firma de Manaus, Amazonas. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 187p.
- Oliveira, J. B. et al. 1999. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo de Campinas\Embrapa. Escala: 1: 500 000.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1994. A study of the origin of central forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburg Journal of Botany* v.52, p.141-194.

- Oliveira-Filho, A.T. *et al.* 1994. Comparison of woody floras and soil of six áreas of montane semi-deciduous forest of southern Minas Gerais. *Edinburg Journal of Botany* v.51, p.355-389.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests em Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* v.32, n.4b, p.793-810.
- Pagano, S.N. & Leitão Filho, H.L. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* v.10, n.1, p.37-47.
- Pagano, S.N. 1985. Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro, SP. Tese de Livre-docência, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Pagano, S.N.; Leitão Filho, H.F. & Sheperd, G.J. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* v.10, n.1, p.49-61.
- Penteado, M.M. 1969. Novas informações a respeito dos pavimentos detríticos (*stone-lines*). Campinas, *Notícia Geomorfológica* v.17.
- Penteado, M.M. 1976. Geomorfologia do setor centro-ocidental da depressão periférica paulista. Teses e monografias, IG/USP v.22, p.1-86.
- Petrone, P. 1956. O homem paulista. *Boletim Paulista de Geografia* v.23, p.39-77.
- Petroni, P. 1963. Pinheiros: aspectos geográficos de um bairro paulistano. EDUSP, São Paulo. p.46-59.
- Pickel, J.B. 1962. As primeiras plantas brasílicas e descritas pelo Padre José de Anchieta. *Revista do Arquivo Municipal* p.33-64.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. New York, Wiley-Interscience. 165p.
- Pijl, L. van der 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer-Verlag, Berlin.
- Pivello, V.R. & Peccinini, A.A. 2002. A vegetação do PEFI. In: Bicudo, D.C.; Forti, M.R. & Bicudo, C.E.M. (org.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo, Editora da Secretaria do Meio ambiente do Estado de São Paulo. p. 75-92.
- Ponçano, W.L., Carneiro, C.D.R., Bistrichi, C.A., Almeida, F.F.A. de & Prandini, F.L. 1981. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. IPT Monografias, São Paulo v.5, n.II, +Mapa (1:1.000.000).
- Polhill, R.M., Raven, P.H. & Stirton, H. 1981. Evolution and systematics of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & Raven, P.H. (ed.) 1981. *Advances in Legume Systematics*. Kew, Royal Botanical Garden. p.1-25.
- Prance, G. T. 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythydaceae. *Acta Amazonica* v.3, p.5-28.
- RADAM-BRASIL 1983. Levantamento dos Recursos Naturais do Brasil. v.32. Folha Vitória, escala 1: 1.000.000.
- Rambo, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2ed. Selbach, Porto Alegre.
- Rambo, B. 1961. Migration routes of the South Brazilian rain forest. *Pesquisas, Botânica* v.12, p.1-54.
- Ramsay, J. & Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology. Vol. 1 Strain Analysis. Londres, Academic Press. 307p.
- Riccomini, C., Turcq, B., Martins, L., Moreira, M.Z. & Lorscheitter, M.L. 1991. The Colônia Astrobleme, Brasil. *Revista IG, São Paulo* v.12, n.1/2, p.87-94.
- Riccomini, C., Turcq, B. & Suguio, K. 1991. The record of continental sedimentation in southeastern Brazil during the last millennium: paleoseismicity, the little ice age, and man. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* v.63, n.1, p.90.
- Rizzini, C.T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Revista Brasileira Geografia* v.25, n.1, p.3-64.
- Rocha, Y.T. 2004. Ibirapitanga: história, distribuição geográfica e conservação do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam. - Leguminosae), do descobrimento à atualidade. Doutorado (Geografia Física), Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

- Rodrigues, R.R. 1986. Levantamento florístico e fitossociológico das matas da serra do Japi, Jundiaí, SP. Dissertação de mestrado. Univ. Campinas, Campinas.
- Roizman, L.G. 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de uma floresta secundária em São Paulo. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 184 p.
- Rolim, S.G. & Nascimento, H.E.M. 1997. Análise da riqueza, diversidade e relação espécies-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. *Scientia forestalis* v.52, p.7-16.
- Ross, J.L.S. & Moroz, I.C. 1997. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. Volume I. FFLCH-USP Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, São Paulo. 64p.
- Rossi, L. 1987. A flora arbóreo-arbustiva da mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP. Dissertação de mestrado. Univ. S. Paulo, São Paulo.
- Rossi, L. 1994. A flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* v.9, p.1-105.
- Rozza, A. de F. 1997. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional de uma floresta estacional semidecidual, Mata da Virgínia, Matão, SP. Dissertação de mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 177 p.
- SABESP 1997. Reabilitação Ambiental do Sistema Produtor Baixo Cotia (coord.: Brega Filho., D, Salati, E. e Santos, R. F.). SABESP: Programa de Conservação do Sistema Cotia. Relatório Técnico e mapas temáticos. Volumes I e II.
- Saint-Hilaire, A. de 1851. Voyage dans les provinces de Saint-Paul et Saint-Catherine. Paris: Arthur Bertrand.
- Saint-Hilaire, A. de 1976. Viagem à província de São Paulo (trad. Regina Regis Junqueira, apresentação de Mario Guimarães Ferri). Belo Horizonte, Itatiaia/Edusp. 229p.
- Salis, S.M. 1990. Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Salis, S.M.; Sheperd, G. & Joly, C.A. 1995. Floristic comparisons of mesophytic semi-deciduous forests of interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* v.119, p.155-164.
- Sampaio, A.J. 1945. Fitogeografia do Brasil 3ªed. Nacional, São Paulo. 369p.
- Sanchez, M. 1994. Florística e fitossociologia da vegetação arbórea nas margens do rio da Fazenda (Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo de Picinguaba - Ubatuba - SP). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 75p.
- Santos, P.M. dos & Funari, F.L. 2002. Clima local. In: Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Editora da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. p. 29-48.
- São Paulo (Governo do Estado / Secretaria de Meio Ambiente). 1989. Mapeamento da vegetação natural do Estado de São Paulo, Projeto Olho Verde (Escala 1:50.000), folhas Embu-Guaçu, Riacho Grande, São Paulo e Osasco.
- Scheel-Ybert, R., Gouveia, S.E.M., Pessenda, L.C.R., Aravena, R., Coutinho, L.M. & Boulet, R. 2003. Holocene palaeoenvironmental evolution in the São Paulo State (Brazil), based on anthracology and soil $\delta^{13}C$ analysis. *The Holocene* v.13, n.1, p.73-81.
- Schnell, R. 1987. La flore et la végétation de l'Amérique tropicale. Paris, Masson. v 1. 480p.
- Schlittler, F.H.M. 1984. Composição florística e fitossociológica do subosque de uma plantação de *Eucalyptus tereticornis* Sm. no município de Rio Claro, SP. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Scudeller, V.V., Martins, F.R. & Sheperd, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* v.152, p.185-199.
- Seabra, M. 1971. Vargem Grande: organização e transformações de um setor do cinturão verde paulistano. São Paulo: USP, Instituto de Geografia.

- Secco, R.S. 1999. Uma espécie e uma combinação novas de *Alchornea* Sw. (Euphorbiaceae) da Bolívia. *Revista Brasileira de Botânica* v.22, n.2, p.141-146.
- Serra Filho, R.; Cavalli, A.C.; Guillaumon, J.R.; Chiarini, J.V.; Nogueira, F.P.; Ivancko, C.M.A.M.; Barbieri, J.L.; Donzeli, P.L.; Coelho, A.G.S. & Bittencourt, I. 1974. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. *Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo* v.11, p.1-53.
- Serra, A. & Ratisbonna, L. 1959. As massas de ar da América do Sul (Primeira Parte). Instituto Panamericano de Geografia e História, *Revista Geográfica* v.25, n.51, p.67-129.
- Serra, A. & Ratisbonna, L. 1960. As massas de ar da América do Sul (Segunda Parte). Instituto Panamericano de Geografia e História, *Revista Geográfica* v.26, n.52, p.41-61.
- Setzer, J. 1946. A distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo. *Bragantia* v.15, p.193-249.
- Setzer, J. 1949. Os solos do Estado de São Paulo. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro. Publicação 6, Série A "Livros". 387p.
- Setzer, J. 1951. O estado atual dos solos do município de Itapeverica, SP. *Revista Brasileira de Geografia* v.8, n.4, p.515-544.
- Setzer, J. 1955. Os solos do município de São Paulo (primeira parte). *Boletim Paulista de Geografia* v.20, p.3-30.
- Setzer, J. 1956a. Os solos do município de São Paulo (segunda parte). *Boletim Paulista de Geografia* v.22, p.26-54.
- Setzer, J. 1956b. Os solos do município de São Paulo (conclusão). *Boletim Paulista de Geografia* v.24, p.35-56.
- Setzer, J. 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da bacia do Paraná e Centrais Elétricas de São Paulo, São Paulo.
- Shepherd, G.J. 2003. Fitopac-Shell. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP. Tese de doutoramento, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 163p.
- 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* v.5, p.43-52.
- Silva, A.F. & Sheperd, G.J. 1986. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análises de agrupamento. *Revista Brasileira de Botânica* v.9, p.81-86.
- Silva, A.F. 1980. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, W.G. 2003. Relações entre relevo e vegetação arbórea em fragmentos florestais de Mata Atlântica no Planalto de Ibiúna, SP. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP.
- Silva, W.S. da & Fornassari Filho, N. 1992. Unidades de Conservação Ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo. *Boletim IPT* v.63, p.1-85.
- Simões, S. J. C. & Silva, W.G. 2001. Geologia, relevo e formações superficiais na região das Serras de São Roque e do Planalto de Ibiúna. Anexo 1. In: Metzger, J. P. Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas no Planalto Atlântico de São Paulo. I Relatório Anual FAPESP (Programa BIOTA/FAPESP, Processo Nº 99/05123-4).
- Siqueira, M.F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Slemian, A.; Martins, A.C.; Pimenta, J.P.G. & Wisiak, T. 1994. Cronologia da história do Brasil colonial (1500-1831). (Jancsó, István, orient.). Departamento de História, FFLCH-USP, São Paulo, Série Iniciação. 286p.
- Sneth, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973. Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco.
- SOS Mata Atlântica, Fundação & INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2002. Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - período 1995-2000. São Paulo, SP.
- Spix, J.B. von & Martius, C.F.P. von 1817-1820. Viagem pelo Brasil: 1817-1820. São Paulo: Edusp. v.1. 262p.

- Struffaldi de Vuono, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da reserva biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Sugiyama, M. 1993. Estudo de floresta de restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Suguio, K. & Takahashi, L.I. 1970. Estudo dos aluviões antigos dos rios Pinheiros e Tietê, São Paulo, SP. Anais da Academia Brasileira de Ciências v.42, p.555-570.
- Suguio, K.; Coimbra, A.M.; Martins, C.; Barcelos, J.H.; Guardado, L.R.; Rampazzo, L. 1971. Novos dados sedimentalógicos dos aluviões antigos do Rio Pinheiros (São Paulo) e seus significados na interpretação do ambiente deposicional. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 25, São Paulo. Anais, São Paulo, SBG, 1971. v.2, p.219-225.
- Suguio, K. 1999. Geologia do quaternário e mudanças ambientais. São Paulo: Paulo's Comunicações e Artes Gráficas. 366p.
- Tabanez, A.A.J. & Viana, V.M. 2000. Patch structure within Brazilian Atlantic Forest fragments and implications for conservation. *Biotropica* v.32, p.925-933.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999a. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* v.59, n.2, p.239-250.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999b. Clareiras naturais e riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. *Revista Brasileira de Biologia* v.59, n.2, p.251-261.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999c. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* v.22, n.2, p.217-223.
- Tabarelli, M., Baider, C. & Mantovani, W. 1998. Efeitos da fragmentação na floresta atlântica da bacia de São Paulo. *Hoehnea* v.25, n.2, p.169-186.
- Tabarelli, M., Villani, J.P. & Mantovani, W. 1993. Aspectos da sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo v.5, p.99-112.
- Tabarelli, M., Villani, J.P. & Mantovani, W. 1994. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. *Revista do Instituto Florestal* v.6, p.1-11.
- Takyia, H. (coord.) 2002. Atlas ambiental do município de São Paulo – fase 1: diagnóstico e bases para definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. (Relatório Final, FAPESP, processo 199/10955-9). v.1
- Takyia, H. & Ybert, J.P. 1991. Evidência palinológica de uma fase climática seca durante o Holoceno na Bacia de São Paulo. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2º. Sociedade Brasileira de Geografia, São Paulo. Atas. p. 29-30.
- Tarifa, J.R. & Armani, G. 2001. Os climas naturais. In: TARIFA, J.R. & de AZEVEDO, T.R. (org.) Os climas da cidade de São Paulo. GEOUSP, Novos Caminhos, 4. São Paulo, Universidade de São Paulo, FFLCH. pp. 34-70.
- Thomas, W.M.; Carvalho, A.M.V.; De Amorim, A.M.A.; Garrison, J. & Arbeláez, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* v.7, p.311-322.
- Thomaz, L.D. & Monteiro, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa – ES. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* v.7, p.3-48.
- Toledo Filho, D.V. 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luís Antonio (SP). Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Tomazulo, 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, UFMG, Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte. 88p.
- Torres, R.B. 1989. Estudos florísticos em mata secundária da Estação Ecológica de Angatuba (São Paulo). Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Torres, R.B.; Martins, F.R. & Kinoshita, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationship in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* v.20, p.41-49.
- Tricart, J. 1979. Conhecimentos sobre o quaternário amazônico. *Paleoclimas*, IG/USP v.6, p.1-17.
- Troppmair, H. & Machado, M.L.A. 1974. Variação da estrutura da mata galeria na bacia do rio Corumbataí (SP) em relação à água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. *Biogeografia*, IG/USP v.8, p.1-28.
- Troppmair, H. 1969. A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo. *Biogeografia*, IG/USP v.1, p.1-10.
- Troppmair, H.; Camargo, J.C.G. & Ferreira Pinto, S.A. 1970. Contribuição ao estudo fitogeográfico e ecológico da vegetação ciliar do alto e médio rio Corumbataí (SP). *Cadernos de Ciências da Terra*, IG/USP v.5, p.19-24.
- Usteri, A. 1906. Contribuição ao conhecimento de flora dos arredores da cidade de São Paulo. *Anais da Escola Politécnica*.
- Usteri, A. 1911. *Flora der umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien*. Gustav Fischer, Jena.
- Valentim, J.L. 2000. *Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Interciência, Rio de Janeiro, RJ. 117 p.
- Vargas, M. 1981. Progresso dos estudos sobre solos tropicais em São Paulo. *In: Anais Simpósio Brasileiro sobre Solos Tropicais em Engenharia*. v. 2.
- Veloso, H.P. 1962. Os grandes climaxes do Brasil. I. Considerações sobre os tipos vegetativos da região sul. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* v.60, n.1, p.175-194
- Veloso, H.P. 1966. *Atlas Florestal do Brasil*. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro. 82 p.
- Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. *Fitogeografia Brasileira – Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical*. *Boletim Técnico Radam-Brasil (série Vegetação)* v.1, p.1-80.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, RJ.
- Vitor, M.A.M. 1975. *A devastação florestal*. Sociedade Brasileira de Silvicultura, São Paulo.
- Vuilleumier, B.S. 1971. Pleistocene changes in the fauna and flora of South America. *Science* v.173, n.3999, p.771-780.
- Walter, H. 1986. *Vegetação e zonas climáticas. Tratado de ecologia global* (trad. Anna Terzi Giova & Hildegard T. Buckup do original alemão). EPU, São Paulo. p. 27-33.
- Warming, E. 1980. Lagoa Santa - Contribuição para a geographia phytobiologica (trad. A.Loefgren do original de 1892). Belo Horizonte, Itatiaia.
- Wettstein, R.R. von 1904. *Vegetationsbilder aus sudbrasilien*. Franz Denticke, Leipzig.
- Whitmore, T.C. 1989. Canopy gaps and the two major groups of Forest trees. *Ecology* v.70, n.3, p.536-538.
- Zaluar, A.E. 1975. *Peregrinação pela província de São Paulo: 1860-1861*. Itatiaia/Edusp, São Paulo. 233p.

ANEXO 1. Relação dos trabalhos envolvendo levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos, consultados para classificação das espécies nos biomas / ecossistemas e regiões do Estado de São Paulo, com a indicação da região ecológica, município, local e referências bibliográficas (banco de dados em excel, cedido por Suzana Ehlers Martins) (Barbosa & Martins 2003).

Região / Ecossistema	Município	Local	Referências bibliográficas***
Vegetação de Restinga			
Litoral Sul	Cananéia	Ilha do Cardoso	De Grande & Lopes 1981, Sugiyama & Mantovani 1994, Sugiyama 1998
Litoral Sul	Iguape	Juréia	Carvalhaes 1997, Mamede et al. 2001
Litoral Sul	Iguape	Chauás	Ramos Neto 1993
Litoral Sul	Pariquera-Açu	P.E. Campina do Encantado	Sztutman & Rodrigues 2002
Litoral Norte	Caraguatatuba		Mantovani 1992
Litoral Norte	Ubatuba	Picinguaba	Garcia & Monteiro 1993, Cesar & Monteiro 1995, Assis 1999
Floresta Ombrófila Densa			
Litoral Sul	Cananéia	Ilha do Cardoso	Melo & Mantovani 1994, Pinto 1998
Litoral Sul	Eldorado	Caverna do Diabo, André Lopes, Sapatuba	Gomes et al. 2000
Litoral Sul	Iporanga	PETAR	Torezan 1995, Gomes et al. 2000, Aidar et al. 2001, Godoy 2001
Litoral Sul	Pariquera-Açu	Pariquera-Açu	Ivanauskas 1997
Litoral Sul	Peruíbe / Iguape	Juréia	Mantovani 1993, Oliveira 1999, Melo et al. 2000, Mamede et al. 2001
Litoral Sul	São Miguel Arcanjo, Capão Bonito e Sete Barras	Parque Estadual Carlos Botelho	Custódio Filho et al. 1992, Dias 1993, Dias et al. 1995, Dias et al. 2000
Litoral Norte	Cubatão	Vale do Mogi	Mendonça et al. 1992, Leitão Filho 1993, Martins et al. 1996, Guedes & Silva 1999
Litoral Norte	Cubatão	Vale do Pilões	Leitão Filho 1993, Martins et al. 1996
Litoral Norte	Cubatão	Caminho do Mar	Martins et al. 1996
Litoral Norte	Salesópolis	Rodovia do Sol	Mantovani et al. 1990
Litoral Norte	Ubatuba	Picinguaba	Sanchez et al. 1999, Takahasi 1998
Litoral Norte	Ubatuba	Parque Estadual da Serra do Mar	Silva & Leitão Filho 1982
Litoral Norte	Ubatuba	Itamambuca	Simonetti 2001
Sudeste	Atibaia	Parque Municipal da Grotta Funda	Meira Neto et al. 1989, Grombone-Guaratini et al. 1990
Sudeste	Cunha	Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha / Indaiá	Aguiar et al. 2001
Sudeste	Guarulhos	Aeroporto de Cumbica	Gandolfi et al. 1995
Sudeste	Jundiaí	Serra do Japi	Rodrigues 1991, Rodrigues et al. 1989
Sudeste	Lindóia	Margens do Rio do Peixe	Toledo Filho et al. 1997 e 2000, Batista et al. 2000
Sudeste	Mogi das Cruzes	Serra do Itapety	Tomasulo & Cordeiro 2000

Região / Ecossistema	Município	Local	Referências bibliográficas***
Sudeste	Ribeirão Grande	Intervalos	Nascimento 1994
Sudeste	Salesópolis	Boracéia	Custódio Filho 1989
Sudeste	Salesópolis	Rodovia do Sol – Vale do Paraíba	Mantovani et al. 1990
Sudeste	São Bernardo do Campo	Paranapiacaba	Bononi 1989
Sudeste	São Bernardo do Campo	Parque Chico Mendes	Pastore et al. 1992
Sudeste	São Luiz do Paraitinga	Núcleo Santa Virgínia	Tabarelli et al. 1993a, 1993b, 1997
Sudeste	São José dos Campos	Reserva Florestal Augusto Ruschi	Silva 1989
Sudeste	São Paulo	Parque Estadual da Cantareira	Baitello & Aguiar 1982, Baitello et al. 1992, Baitello et al. 1993, Tabarelli 1994
Sudeste	São Paulo	Instituto de Botânica	Strufaldi de Vuono 1985, Costa & Mantovani 1992, Gomes 1992, Nastri et al. 1992
Sudeste	São Paulo	Reserva da USP	Cersósimo 1993, Roizman 1993, Rossi 1994, Teixeira 1998,
Sudeste	São Paulo, Itapeverica da Serra, Embu, Embu Guaçu	Bacia do Guarapiranga	Catharino et al. 1996
Sudeste	São Paulo	Parque Alfredo Volpi	Aragaki & Mantovani 1993, Aragaki 1997
Sudeste	São Paulo	Parque Santo Dias	Garcia & Pirani 2001
Sudeste	São Roque	Estância Turística de São Roque	Cardoso Leite 1995

Floresta Ombrófila Mista

Sudeste	Campos do Jordão	Parque Estadual de Campos do Jordão	Mattos & Mattos 1982, Robim et al. 1990
---------	------------------	-------------------------------------	---

Floresta Estacional Semidecidual

Sudeste	Águas da Prata	Reserva Estadual de Águas da Prata	Toledo Filho et al. 1993*
Centro	Americana	Fazenda Saltinho	Santos & Mantovani 1999
Centro	Angatuba	Estação Ecológica de Angatuba	Torres 1989*
Centro	Anhembi	Fazenda Barreiro Rico	César 1988*
Centro	Bofete e Anhembi	Fazenda Oito Pontas	Gabriel 1997*
Centro	Botucatu	Fazenda São João	Gabriel 1990*
Centro	Botucatu	Fazenda Edgardia	Fonseca 1998*
Centro	Brotas	Estação Ecológica de São Carlos	Feliciano et al. 2000
Centro	Campinas	Fazenda São Vicente	Bernacci & Leitão Filho 1997*
Centro	Campinas	Matas residuais	Morelato 1991*
Centro	Campinas	Fazenda Santa Elisa	Penha 1998*

Região / Ecossistema	Município	Local	Referências bibliográficas***
Centro	Campinas	Bosque dos Jequitibás	Matthes et al. 1988*
Centro	Campinas	Reserva da Mata de Santa Genebra	Tamashiro et al. *, Grombone–Guaratini 1999*
Centro	Campinas	Ribeirão Cachoeira	Santos 1998*
Centro	Itatinga	Fazenda Santa Irene	Nave et al. 1993*
Centro	Jaboticabal	Campus da UNESP	Pinto 1989*
Centro	Jaú	Fazenda Santo Antônio	Nicolini 1990*
Centro	Piracicaba	Matas residuais - Campus ESALQ	Catharino 1989*
Centro	Piracicaba	Estação Ecológica de Ibicatu	Custódio Filho et al. 1994, Costa & Mantovani 1995
Centro	Piracicaba	Estação Experimental de Tupi	Pinheiro et al. 1999, Mariano et al. 2000
Centro	Porto Ferreira	Reserva Estadual de Porto Ferreira	Bertoni & Martins 1987*
Centro	Rio Claro	Fazenda São José	Pagano et al. 1987*
Centro	Santa Rita do Passa Quatro	Parque Estadual de Vassununga	Bertoni et al. 1988*, Vieira et al. 1989*, Martins 1993*
Centro	São Carlos	Fazenda Canchim - EMBRAPA	Silva & Soares 2000
Noroeste	Bauru	Reserva Estadual de Bauru	Cavassan 1990*
Noroeste	Matão	Fazenda Cambuhy	Rozza 1997*
Noroeste	Paulo de Faria	Estação Ecológica de Paulo de Faria	Stranghetti & Ranga 1998
Sudoeste	Gália	Estação Ecológica de Caetetus	Durigan et al. 2000
Sudoeste	Teodoro Sampaio	Morro do Diabo	Baitello et al. 1988*
Floresta Estacional Semidecidual “de Cuesta”			
Centro	Itirapina	Serra do Itaqueri	Kotchekoff-Henriques & Joly 1994*
Centro	São Pedro	Cuesta de São Pedro	Rodrigues 1998*
M			
ata Ciliar			
Centro	Botucatu	Inst. de Biociências da UNESP	Grombone-Guaratini & Maimoni-Rodella 1995**
Centro	Brotas	Fazenda Santa Elisa	Salis 1990**
Centro	Cosmópolis	Fazenda Quilombo	Vincent 1997**
Centro	Iperó	Rio Sarapuí	Rolim et al. 2000
Centro	Ipeúna	Margens do Rio Passa Cinco	Rodrigues 1992**, Bertani et al. 2001
Centro	Jaboticabal	UNESP	Marchiori 1989**
Centro	Mogi-Guaçu	Mata da Figueira	Gibbs & Leitão Filho 1978, Gibbs et al. 1980**, Mantovani et al. 1989**
Centro	Mogi-Guaçu	Mata do Português	Mantovani et al. 1989**
Centro	Mogi-Guaçu	Fazenda Ouro Verde	Stringuetti & Barbosa 2000
Centro	Mogi-Guaçu	Mata da Mariana	Mantovani et al. 1989**

Região / Ecossistema	Município	Local	Referências bibliográficas***
Centro	Piracicaba	Córrego Piracicamirim	Rozza & Ribeiro 1992**
Centro	Porto Ferreira	Reserva Estadual de Porto Ferreira- Área IV	Bertoni & Martins 1987**
Centro	Rio Claro	Próximo ao Campus da UNESP	Mencacci & Schlittler 1992**
Centro	Rio Claro	Próximo ao Campus da UNESP	Zipparro & Schlittler 1992**
Sudoeste	Marília	Estação Experimental de Marília	Durigan & Leitão Filho 1995**
Sudoeste	Tarumã	Fazenda Berrante	Durigan & Leitão Filho 1995**
Sudoeste	Tarumã	Fazenda São Luís	Durigan & Leitão Filho 1995**
Mata de brejo			
Centro	Campinas	Fazenda Santa Elisa	Torres et al. 1994**
Centro	Campinas	Próximo ao CEASA	Toniato et al. 1998**
Centro	Campinas	Próximo ao CEASA	Spina 1997**
Centro	Itatinga	Fazenda Santa Irene	Ivanauskas et al. 1999**
Centro	Piracicaba	Usina Iracema	Souza Dias & Rodrigues 1998**
Sudoeste	Agudos	Faz. da Cervejaria Brahma	Paschoal 1997**
Sudoeste	Assis	Estação Ecológica de Assis	Durigan & Leitão Filho 1995
Floresta Estacional Decidual			
Centro	Campinas	Usina Costa Pinto	Ivanauskas & Rodrigues 2000
Cerrado			
Centro	Botucatu	Faz. Nossa Senhora Menina	Bicudo 1987
Centro	Botucatu	Fazenda Gold Farm	Bicudo 1987
Centro	Brotas	Represa do Lobo	Durigan et al. 2002
Centro	Itirapina	Estação Experimental de Itirapina	Gianotti & Leitão Filho 1992
Centro	Mogi-Guaçu	Reserva Biológica de Mogi-Guaçu	Batista 1982, Mantovani 1983, Batista & Couto 1990, Mantovani & Martins 1993
Centro	Mogi-Mirim	Estação Experimental de Mogi-Mirim	Toledo Filho et al. 1984, Toledo Filho et al. 1989
Centro	Pirassununga	Emas	Batalha et al. 1997
Centro	Santa Rita do Passa Quatro	Parque Estadual de Vaçununga	Castro 1987
Centro	Santa Rita do Passa Quatro	ARIE Pé-de-Gigante	Batalha & Mantovani 1999, Weiser & Godoy 2001
Noroeste	Bauru	Parque Ecológico Municipal de Bauru	Cavassan 1990
Sudoeste	Assis	Estação Experimental de Assis	Durigan et al. 1987, Durigan et al. 1997

Obs.

* *apud* Rodrigues (1999)

***apud* Rodrigues & Nave (2000)

*** para referências ver Barbosa & Martins (2002) (disponível em www.ibot.sp.gov.br)

ANEXO 2. Distribuição das espécies e suas abundâncias por bloco de amostragem da RFMG (matriz base para ordenação e agrupamento).

[illegible]

[illegible]

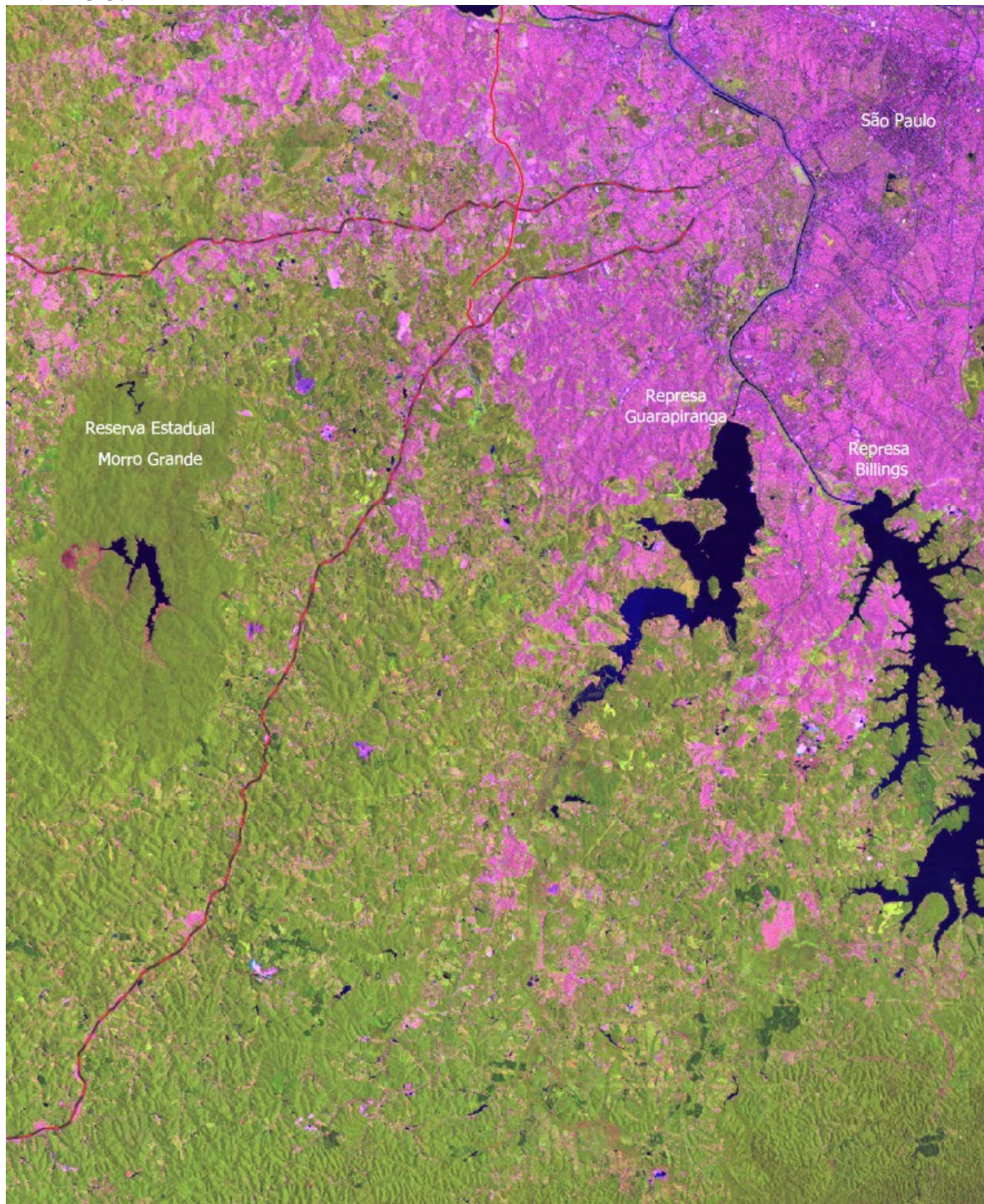
Eugenia mosenii I					1					1		1	2	1	1		1	1		1	2			12
Eugenia pluriflora.	22	10	5	6		4		1																48
Eugenia pruinosa																1			1					2
Eugenia sonderiana				3		1																		4
Eugenia speciosa							2																	2
Eugenia stictosepala															3		1	3	1	1				9
Eugenia subavenia																	1		1	1		1		4
Eugenia sp1									1	1														2
Euterpe edulis.											2			6	1	1	7		13	8	1	1		40
Faramea montevidensis		2				1		3																6
Garcinia gardneriana																			1					1
Gomidesia anacardiifolia														1	1		1							3
Gomidesia hebeptala																				1				1
Gomidesia schaueriana																						1		1
Gomidesia tijucensis														1	5	4	1	4	4	1				20
Gordonia fruticosa												1												1
Guapira areolata					2		3					2		1	5		2			1	1	2		19
Guapira opposita	3	2	1		12	5	15		2	3	2	6	5		4	6	2	3	1	6	5	4	12	99
Guatteria australis.			2		5	1	1			6	5	1												21
Guatteria nigrescens.														1	2	2		4				1	1	11
Heisteria silvianii												1					1	1						3
Hirtella hebeclada.																	1		2	1				4
Hyeronima alchorneoides																						1		1
Hymenaea courbaril var. courbaril																	1							1
Ilex amara.											1												1	2
Ilex brevicuspis						3		3	1															7
Ilex paraguariensis.			1			4	4	1	12	1	7	3		2									2	37
Ilex theezans. var. theezans																	1							1
Ilex theezans var. warmingiana.										1														1
Inga marginata.															1									1
Inga sellowiana.						1								1										2
Inga sessilis.						1							1			1				4		1		9
Jacaranda puberula.	1	1	2	1	1	6		1	2	4	7	4		1				1			1		3	36
Jacaratia spinosa													1						1					2
Lamanonia ternata							1				5	5										5		16
Lithraea molleoides.		1																						1
Lonchocarpus campestris.			1																					1
Lytocaryum hoehnei													7		1	2	3	2	2	3				20
Machaerium aculeatum					1																			1
Machaerium nictitans		1			1																			2
Machaerium vestitum								1																1
Maprounea guianensis.								1																1
Marlierea reitzii													1	1		1	1	2	1					7
Marlierea skortzoviana														2		4	3	2	3	3		1		18

Matayba elaeagnoides.	8	8	1	3	1	3	1	1	2	1	3	5				1			1	2			1		42
Matayba guianensis.							1										1						1		3
Matayba juglandifolia .		1											2		1		1			1			1		7
Maytenus evonymoides	2					1				3	2	1													9
Maytenus robusta	3	2	7			5	2		4	1	4	1					1		1						31
Maytenus sp1																			1						1
Maytenus sp2													1												1
Meliosma brasiliensis.																	1								1
Meliosma glaziovii.								1																	1
Meliosma sellowiana																				2			1		3
Meliosma sinuata													1	1	1										3
Miconia budlejoides																1			1						2
Miconia cabussu					1											1									2
Miconia fasciculata																							1		1
Miconia inconspicua						1																			1
Miconia latecrenata									1	1															2
Miconia ligustroides	1	1																							2
Miconia sellowiana						1																			1
Micropholis crassipedicellata																1			1	1	1				4
Mollinedia oligantha											1		1			1	1	1	1	1	3	2			12
Mollinedia uleana															4	2	1	1	3	4	1	3	6		25
Myrceugenia glaucescens														2			1		1	1	1	6		3	15
Myrceugenia myrcioides														1											1
Myrceugenia rufescens		1																							1
Myrcia arborescens						2																			2
Myrcia citrifolia .			5		1	1		3	4		2	1							1	1	2				21
Myrcia fallax											1			2									2	1	6
Myrcia larutteaana				6				1							1	1			2						11
Myrcia multiflora	31	7	15	9	1	13	16	12	7	1	1	5													118
Myrcia oblongata		6		6		2		13																	27
Myrcia richardiana																1	1								2
Myrcia tenuivenosa.																		1							1
Myrcia venulosa										1															1
Myrcia sp1	2	6	10	3		7	2		2		2	1													35
Myrcia sp2																1									1
Myrcia sp3								3																	3
Myrciaria floribunda		10	2						1		1														14
Myrciaria tenella								1																	1
Myrocarpus frondosus													1			1					1		2		5
Nectandra barbellata		2	2					1		1		3		1											10
Nectandra grandiflora				1		2	1		1														1		6
Nectandra megapotamica																				1					1
Nectandra oppositifolia	1									1			1		3	2	1	2							11
Neomitranthes glomerata																1	1						2		4

[illegible]

Rapanea ferruginea															1									1	
Rapanea gardneriana				8																		2	4	14	
Rapanea hermogenesii																2		1						3	
Rapanea umbellata	1	1		3	4		1		2	2		2			1		1					5	2	8	33
Richeria grandis													1									7			8
Rollinia sericea												2		1		2		2		2					9
Rollinia sylvatica.										1															1
Roupala montana					1	1	1	1		1	2	1													8
Rudgea gardenioides.								1																	1
Rudgea jasminoides.	1	10	11		19	3	4			1	1	2	8	3	10	3	18	7	16	6	11		5		139
Sapium glandulosum																						1			1
Schinus terebinthifolius				3									1											3	7
Sclerolobium denudatum						1			1			1			1				2	1					7
Sebastiania commersoniana			1	10		1	3	14																	29
Segueria floribunda	1			1		1																			3
Sloanea monosperma			2							1	1			1	2	1	1	2							11
Solanum bullatum.										1											2				3
Solanum cinnamomeum														1		1									2
Solanum pseudoquina.				1				3								4		1							9
Solanum swartzianum					1		2	11										2		1		1		1	19
Sorocea bonplandii	3	5	1		1	1	1		2		3		1		1	1		1	1		1	3	1	1	28
Styrax acuminatus																				1					1
Styrax ambiguus									1																1
Styrax leprosus				2																					2
Syagrus romanzoffiana		2		2	2	1		4	1																12
Symplocos glanduloso-marginata		1			1	2	1		1		1	5													12
Symplocos tetrandra	4	4				1					1														10
Symplocos uniflora					1														1		1	1		5	9
Symplocos variabilis									2	3	3	1	1	4	1	2		2	3	1		4	2	11	40
Tabebuia alba								1																	1
Tabebuia chrysotricha .								1																	1
Tabebuia impetiginosa.																			1						1
Tapirira guianensis											1						1			1					3
Tibouchina pulchra.																	1					1	3		4
Vantanea compacta																	1								1
Vernonia sp													1												1
Vitex megapotamica				1																					1
Vochysia tucanorum.			1								1														2
Weinmannia paulliniifolia										1													3		4
Xylosma ciliatifolia			1	3			2																		6
Myrtaceae sp2										1															1
Myrtaceae sp3															3				1	1	2				7
Myrtaceae sp4										1															1

ANEXO 3.



ANEXO 3. Uma “visão” do Landsat (Imagem Landsat 7, de 02 de fevereiro de 2003, cedida pelo Programa Mananciais do Instituto Socioambiental – ISA, São Paulo, 2005), destacadas as rodovias Régis Bittencourt (tracejado vermelho-preto, abaixo), Raposo Tavares (acima) e um pequeno trecho da Castelo Branco, ao alto. Em vermelho destaca-se parte do trecho oeste do Rodoanel Mario Covas. A Reserva Florestal do Morro Grande aparece grifada como Reserva Estadual.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.