

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

**Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do
Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP.**

Sergio Luis Marçon

Dissertação apresentada à Faculdade de
Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão
Preto da USP, como parte das exigências
para a obtenção do título de Mestre em
Ciências, Área: Biologia Comparada.

Ribeirão Preto - SP
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FFCLRP – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA COMPARADA

**Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do
Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP.**

Orientado: Sergio Luis Marçon

Orientadora: Dra. Silvana Aparecida Pires de Godoy

Dissertação apresentada à Faculdade de
Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão
Preto da USP, como parte das exigências
para a obtenção do título de Mestre em
Ciências, Área: Biologia Comparada.

Ribeirão Preto - SP
2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

FICHA CATALOGRÁFICA

Marçon, Sergio Luis

Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP. Ribeirão Preto, 2009.

120 p.: il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP: Área de concentração: Biologia Comparada.

Orientadora: Godoy, Silvana Aparecida Pires de.

1. Florística. 2. Fitossociologia. 3. Cratera de Colônia. 4. Fragmentos florestais. 5. Parques urbanos.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Sergio Luis Marçon

Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural
Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP.

Dissertação apresentada a Faculdade de
Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
da USP, como parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre em Ciências,
Área: Biologia Comparada.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Dr (a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dr (a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dr (a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a meus pais, Sergio e Ednéia, pela educação, amor e carinho que me deram. Sem o incentivo deles nada seria possível. Maura, é claro que não esqueceria de você, obrigado!

Agradeço também à Prof^a Dra. Silvana Aparecida Pires de Godoy, minha orientadora, pela oportunidade e confiança em meu trabalho.

Ao Carlos Francisco Cordeiro dos Santos, este amigo conseguido durante o mestrado e que será levado para a vida. Valeram muito aquelas duras horas de campo!

A CAPES pelo apoio financeiro a este trabalho.

A todos os professores da FFCLRP, do IB e da EACH que ajudaram direta ou indiretamente na construção deste trabalho.

Aos colegas pós-graduandos da Biologia Comparada de Ribeirão Preto (Ronai, Andressa, Liana, Dani, Sapão...) com os quais aprendi muito; e a todo o pessoal da EACH (Júlio, Marília, Débora, Willian...), companheiros de laboratório e de boa conversa. Impossível citar todo mundo, mas a todos vai meu muito obrigado.

Aos funcionários da Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura da Cidade de São Paulo, especialmente ao pessoal do NGD-Sul (Odete, Patrícia, Waldir, Bárbara...), pela paciência e confiança demonstrada;

A todos do Herbário PMSP (Graça, Ricardo, Simone, Sumiko, Rosalia), pela acolhida e ajuda na identificação das plantas; e ao pessoal da DUC (Rodrigo, Betão, Leandro), pelo incentivo.

A família do Sr. Knobo Otsuka, Dona Dina e Emerson, gentis moradores da Cratera de Colônia que nos abriram as portas e nos cederam importante espaço para a realização dos levantamentos de campo.

Ao Andrezão, biólogo Andre Luiz dos Santos Capela e Ara, um amigo que muito me ajudou nas saídas de campo.

Aos pesquisadores que auxiliaram na identificação das espécies: João Batista Baitello, Jefferson Prado, Simone de Sordi, Osny Tadeu Aguiar, Marcos Sobral, Marco Aurélio Pastore, Silvana Vieira.

Enfim, a minha namorada, Viviane, pelos bons momentos, a todos os meus familiares: Avó, Tios, Primos (a Vitor José Vital Marçon, *in memoriam*) pelo incentivo, aos amigos, colegas e todas as pessoas importantes em minha vida.

“Mudando o que ele conhece sobre o mundo, o homem muda o mundo que ele conhece; e mudando o mundo em que vive, ele muda a si mesmo.”

T. Dobzhansky

RESUMO

MARÇON, S. L. **Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP.** 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

A conservação da biodiversidade tem sido tema de debates na maioria das reuniões sobre meio ambiente no mundo. Áreas florestais próximas aos centros urbanos têm merecido menor atenção de iniciativas conservacionistas, pois se acredita que estejam em estado irremediável de degradação. Entretanto, se bem estudadas, poderão ser úteis ao apontar modelos para a regeneração, conservação e manejo de sua diversidade. Com características ímpares de solo e vegetação, a Cratera de Colônia constitui uma dessas importantes áreas para investigações científicas. O Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia foi criado em 2007 com a expectativa de conservar o local, um fragmento de mata numa matriz predominantemente agrícola e urbana, sob intensa ação antrópica. Neste contexto, os objetivos deste trabalho são: (1) caracterizar a composição florística e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia; (2) comparar as parcelas alocadas em locais com diferentes graus de degradação em cada fitofisionomia (Mata de Encosta, Mata de Turfeira e Mata de Brejo) quanto à estrutura e diversidade florística; (3) fornecer dados para auxiliar a elaboração do Plano de Manejo do Parque, dentro das possibilidades de uso permitidas pela legislação. Foram alocadas 30 parcelas de 20x20 m, 10 em cada fitofisionomia, sendo cinco em locais antropizados, amostrando-se os espécimes com PAP \geq 10 cm. Foram amostrados 1.643 indivíduos, pertencentes a 133 espécies, 88 gêneros e 50 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (14), Melastomataceae (12), Rubiaceae (11), Asteraceae (10), Solanaceae (8). As espécies com maiores Índices de Valor de Importância foram: *Eucalyptus robusta* (9,89), *Tibouchina mutabilis* (6,95), *Cyathea atrovirens* (6,48), *Syagrus romanzoffiana* (6,44), *Critoniopsis quinqueflora* (4,31). A diversidade (Índice de Shannon – H') foi de $H' = 3,81$ e a equabilidade (J) foi de 0,78, valores semelhantes aos de outros fragmentos do Planalto Paulistano. As fitofisionomias são diferentes quanto à composição florística, riqueza de espécies e diversidade; a Mata de Encosta constitui um grupo isolado da Mata de Turfeira e Mata de Brejo. As diferenças encontradas podem ser explicadas por vários fatores, tais como: o histórico de perturbação na área, o tempo de regeneração, o grau de isolamento com outros fragmentos, as condições pedológicas e outros fatores ambientais (água, declividade, luminosidade). As parcelas antropizadas têm maior diversidade e riqueza, entretanto, a afinidade entre as parcelas é dada pela fitofisionomia que ocupam e não pelo grau de antropização.

Palavras-chave: Florística, Fitossociologia, Cratera de Colônia, Fragmentos florestais, Parques urbanos.

ABSTRACT

MARÇON, S. L. **Floristic composition and structure of the shrub-arboreal component of the Natural Municipal Colônia Crater Park, São Paulo, SP.** 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

The conservation of the biodiversity have been theme debated in several environment meeting in the world. The forestal areas near urban centers have received little attention from conservative programs, because many people belief that these areas are irreparably degraded. However, if adequately investigated, these areas could be useful indicating the patterns to the regeneration, conservation and management their own diversity. With unequal soil and vegetation characteristics, the Colônia Crater constitutes one of these notable areas to scientific researches. The Natural Municipal Colônia Crater Park was established in 2007 in expectation to preserve the area, a forest fragment into a predominately rural and urban matrix under intensive anthropic interference. In this context the objectives of the present work are: (1) to characterize the floristic composition and structure of the shrub-arboreal component of the Natural Municipal Colônia Crater Park; (2) to compare the structure and floristic diversity among parcels plotted in localities with different degradation degrees in each phytonomy (“Mata de Encosta”, “Mata de Turfeira” and “Mata de Brejo”); (3) to give data improving the Management Plain of the Park according limits imposed by legislation. Were established 30 plots (20x20 m), ten in each phytonomy being five on anthropized localities and all individuals with stem perimeter at breast high (PBH \geq 10 cm) were sampled. The floristic survey registered 1,643 specimens distributed in 133 species belonging to 88 genera and 50 families. The richest families were: Myrtaceae (14), Melastomataceae (12), Rubiaceae (11), Asteraceae (10), and Solanaceae (8). The species with major IVI's were: *Eucalyptus robusta* (9.89), *Tibouchina mutabilis* (6.95), *Cyathea atrovirens* (6.48), *Syagrus romanzoffiana* (6.44) and *Critoniopsis quinqueflora* (4.31). The diversity (Shannon index - H') was 3.81 and the equability (J) was 0.78, values simlares to others “Planalto Paulistano” fragments. The floristic composition, the species richness and the diversity differing among the three phytonomies; the “Mata de Encosta” constitutes a group appart from “Mata de Turfeira” e “Mata de Brejo”. The differences can be explained by various factors, such as: the historical degradation in the area, the regeneration time, the isolated degree with others fragments, the pedological conditions and other environment data (water, declivity, luminosity). The anthropized parcels have the major diversity and richness. However, the affinity among the parcels is due the phytonomy more than the degradation degree.

Key-words: Floristic, Phytosociology, Colônia Crater, Forestal fragments, Urban parks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Cratera de Colônia. Imagem de satélite tratada mostrando sua feição circular e a área de entorno.....	27
Figura 2.	Imagem de satélite do município de São Paulo mostrando os limites da APA Capivari-Monos em amarelo e o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia em vermelho. No destaque a área do PNMCC.....	33
Figura 3.	Mapa ilustrativo da região no entorno do PNMCC (em verde). A Cratera de Colônia aparece em cinza, cujas diferentes tonalidades representam aproximadamente as três fitofisionomias.....	34
Figura 4.	Precipitação média mensal acumulada de 1987 a 2006 para a região de Parelheiros, São Paulo, SP.....	34
Figura 5.	Imagem de satélite mostrando o relevo da cidade de São Paulo. No destaque a região da APA Capivari-Monos delineada em amarelo e o PNMCC em vermelho.....	35
Figura 6.	Imagem de satélite do PNMCC, destaque para o uso do solo nas propriedades vizinhas e a paisagem fragmentada do entorno.....	35
Figura 7.	Parcelas amostrais distribuídas nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	38
Figura 8.	A. Demarcação de uma parcela amostral. B. Plaqueamento e numeração dos indivíduos para o levantamento fitossociológico.....	38
Figura 9.	Famílias com maior riqueza em número de espécies na flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	53
Figura 10.	Gêneros com maior número de espécies na flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	53
Figura 11.	Distribuição das espécies amostradas pelas síndromes de dispersão (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	57

Figura 12. Distribuição do número de indivíduos amostrados pelas síndromes de dispersão (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	57
Figura 13. Distribuição das espécies pelas formas de crescimento (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	59
Figura 14. Distribuição dos indivíduos amostrados pelas formas de crescimento (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	59
Figura 15. Espécies mais abundantes em número de indivíduos no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	66
Figura 16. Porcentagem de indivíduos por família no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	68
Figura 17. Distribuição de altura dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Em vermelho a linha de tendência exponencial.....	75
Figura 18. Distribuição do diâmetro do caule dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Em vermelho a linha de tendência exponencial.....	75
Figura 19. Gráfico de dispersão para o índice de correlação de Pearson entre altura (m) e diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	76
Figura 20. Número de indivíduos com perfilhos por fitofisionomia no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	77
Figura 21. Espécies que apresentam mais de cinco indivíduos com perfilhamento no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	78
Figura 22. Porcentagem de espécies por grupo ecológico amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia como um todo.....	79
Figura 23. Número de indivíduos por grupo ecológico na mata do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	80
Figura 24. Área basal (AB), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e índice de valor de importância (IVI) das espécies do PNMCC divididas por grupo ecológico, em porcentagem.....	81

Figura 25. Distribuição do número de indivíduos pelas classes de altura nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	87
Figura 26. Distribuição da dominância em m ² /ha pelas classes de altura nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	87
Figura 27. Dendrograma de similaridade simétrica, gerado a partir do coeficiente de similaridade de Sorensen-Dice entre as parcelas amostrais, baseado na <u>presença/ausência</u> de espécies.....	94
Figura 28. Dendrograma de similaridade simétrica entre as parcelas amostrais, gerado a partir da análise de variância do H' (Teste t de Magurran) usando a <u>abundância dos indivíduos</u>	95
Figura 29. Curva de acumulação de espécies.....	118
Figura 30. 1. Vista do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. 2. <i>Cyathea delgadii</i> ; 3 Infrutescência de <i>Bactris setosa</i> ; 4. Inflorescência de <i>Senna multijuga</i> ; 5. Frutos de <i>Ficus</i> aff. <i>luschnatiana</i> ; 6. Frutos de <i>Guatteria australis</i> ; 7. Fruto de <i>Eugenia cerasiflora</i> ; 8. Fruto de <i>Endlicheria paniculata</i> ; 9. Inflorescência de <i>Stromanthe thalia</i> ; 10. Frutos de <i>Psychotria suterella</i>	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP, listadas por ordem alfabética de família e espécie.....	46
Tabela 2.	Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato arbustivo-arbóreo com PAP \geq 10 cm, amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, ordenadas pelo valor decrescente de IVI.....	60
Tabela 3.	Dados sobre a estrutura e diversidade do componente arbóreo de florestas do Planalto Atlântico, SP.....	70
Tabela 4.	Parâmetros estruturais calculados para cada uma das fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	84
Tabela 5.	Famílias mais importantes de acordo com o Valor de Importância (%) no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia como um todo e para as três fitofisionomias separadamente.....	86
Tabela 6.	Porcentagem de espécies em comum entre as áreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia e levantamentos realizados em diversas fitofisionomias florestais.....	90
Tabela 7.	Número de indivíduos (Ni), riqueza de espécies (S) e número de famílias, área basal em m ² /ha (AB), densidade de indivíduos por hectare (D), valores do índice diversidade de Shannon-Weaver (H') e do índice equabilidade de Pielou (J) para cada fitofisionomia e no geral para o levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.....	97
Tabela 8.	Parâmetros da amostragem casual simples (Cochran 1977 <i>apud</i> Souza <i>et al.</i> 2006).....	118

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO.....	16
1. Referencial teórico.....	19
1.1. Sobre a Mata Atlântica.....	19
1.2. Composição florística.....	21
1.3. Fitossociologia.....	23
1.4. Cratera de Colônia.....	25
1.5. Fragmentação, efeito de borda e outros distúrbios.....	28
II. MATERIAL E MÉTODOS	
1. Área de estudo.....	31
2. Delineamento do método amostral.....	36
3. Coleta de dados.....	37
4. Identificação do material botânico.....	39
5. Classificação segundo grupos ecológicos e síndromes de dispersão.....	39
6. Parâmetros fitossociológicos.....	40
7. Medidas de diversidade.....	43
8. Análise de dados.....	43
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
1. Composição florística.....	44
1.1. Flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo-SP.....	44
1.2. Síndromes de dispersão e hábitos.....	55
2. Estrutura horizontal e vertical.....	60
2.1. Parâmetros fitossociológicos	60
2.2. Diversidade, riqueza e equabilidade.....	69
2.3. Classes de altura, diâmetro e perfílos.....	72

2.4. Grupos ecológicos.....	78
3. Comparação entre as fitofisionomias.....	82
3.1. Florística, estrutura e diversidade.....	82
3.2. Análise de similaridade.....	91
3.3. Áreas perturbadas e áreas conservadas.....	96
IV. SOBRE A CONSERVAÇÃO DA ÁREA.....	100
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
VII. ANEXOS.....	118
Anexo A.....	118
Anexo B.....	119
Anexo C.....	120
Anexo D.....	121
Anexo E.....	122

I. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma expressiva diversidade de ecossistemas florestais, dada a sua grande extensão territorial, bem como a variedade de condições climáticas e edáficas existentes dentro de seus limites (Leitão Filho 1987), sendo apontada por alguns autores como a flora arbórea mais diversa do mundo (Lorenzi 2002).

O bioma Mata Atlântica, que originalmente tinha 1,2 milhões de km² de extensão e atualmente se encontra fragmentado e reduzido a cerca de 7% da cobertura original (SOS Mata Atlântica 2007), tem sua importância biológica associada não apenas à diversidade ou riqueza em espécies, mas também aos altos níveis de endemismo observados em seus domínios florestais (Tabarelli & Mantovani 1999).

O estado de São Paulo tem 81% de seu território dentro do bioma Mata Atlântica, abrangendo geomorfologicamente cinco províncias: Província Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental (IPT 1981). Desde a década de 1980, observou-se um aumento no número de estudos florísticos e fitossiológicos em todo o estado, porém a região do Planalto Atlântico, onde está a cidade de São Paulo, ainda é considerada relativamente menos conhecida que a Depressão Periférica (Garcia & Pirani 2001).

O Planalto Atlântico é considerado um local de transição florística com predominância de florestas ombrófilas, mas com elementos de florestas semidecíduas e de florestas de altitude (Aragaki & Mantovani 1998). Levantamentos realizados nos remanescentes de mata desta área poderão trazer valiosas informações florísticas e fitogeográficas (Garcia & Pirani 2001). Além disso, fragmentos de mata podem atuar como último refúgio para algumas espécies de plantas e animais, fornecendo

oportunidades a tentativas conservacionistas de resgatar espécies com alto risco de extinção (Turner & Corlett 1996).

A vizinhança de um fragmento florestal irá influenciar diretamente na sua relação com a matriz do entorno, podendo esta ser dominada por diferentes unidades como áreas urbanizadas, florestas plantadas e áreas agrícolas (Laurance 2001). Atualmente, a fragmentação tende a ser resumida como algumas áreas remanescentes de florestas contidas em uma paisagem desmatada. No município de São Paulo, a fragmentação é um grande problema para a vegetação, ocasionada pelas pressões antrópicas devidas à ocupação irregular de áreas florestadas, gerando perda da cobertura vegetal, aumentando os efeitos de borda e proporcionando o isolamento das populações de plantas e animais (Sepe & Bitar 2004).

Apesar da vegetação nativa da região metropolitana de São Paulo quase ter desaparecido (Dislich *et al.* 2001) e das intensas transformações ocorridas no uso do solo nas últimas décadas, o município de São Paulo ainda possui remanescentes de mata atlântica, principalmente concentrados no extremo da zona sul de seu território, na região de Parelheiros (Garcia & Pirani 2001).

No intuito de proteger estes remanescentes, a Prefeitura do Município de São Paulo criou a APA Capivari-Monos em julho de 2001. A APA tem cerca de 250 km² e engloba várias nascentes que abastecem as Represas Billings e Guarapiranga, assim como as regiões de Parelheiros, Marsilac e a Cratera de Colônia (Riccomini *et al.* 2005). Em 2007 foi criado o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, objetivando a preservação de parte dos ecossistemas representativos desta peculiar formação, como a mata de encosta, a mata de brejo, a turfeira e a várzea, além de propiciar o

desenvolvimento de estudos sobre a biodiversidade do local e tentar conter o avanço da expansão urbana naquela direção.

O presente estudo é parte do esforço de um grupo de pesquisa em realizar o diagnóstico da vegetação natural da Cratera de Colônia, de modo a fornecer subsídios à elaboração de um Plano de Manejo para a Unidade de Conservação recentemente criada em seu interior, o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Nesse contexto e considerando que o Parque contém três fitofisionomias florestais aparentemente distintas, com um histórico recente de perturbações antrópicas em áreas limítrofes a propriedades rurais, surgem as seguintes perguntas: i) a composição florística e a estrutura diferem entre as fitofisionomias na área? ii) as diferenças observadas podem ser atribuídas à ação antrópica?

Dentro do proposto, podem-se listar como específicos os seguintes objetivos para este trabalho:

1. Caracterizar a composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia;
2. Comparar as parcelas alocadas em áreas com diferentes graus de perturbação em cada fitosionomia (Mata de Encosta, Mata de Turfeira e Mata de Brejo) quanto à estrutura e diversidade de florística;
3. Fornecer dados para auxiliar a elaboração do Plano de Manejo do Parque, dentro das possibilidades de uso permitidas pela legislação.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Sobre a Mata Atlântica

O Bioma Mata Atlântica engloba uma área de 1.306.421 km², cerca de 15% do território nacional, cobrindo total ou parcialmente 17 estados brasileiros. Corresponde a um mosaico de ecossistemas florestais e outros ecossistemas associados (restingas e manguezais) que formavam um grande contínuo florestal à época do descobrimento do Brasil (Capobianco 2001).

Rizzini (1979) destaca que o conceito defendido pela maioria dos botânicos e fitogeógrafos, é que a Mata Atlântica seria a porção territorial recoberta de florestas densas que acompanha o litoral do Oceano Atlântico, indo do Rio Grande do Sul ao Nordeste, adentrando por algumas faixas do interior do Brasil, incluindo ainda as florestas caducifólias e semicaducifólias. Nesta definição, o autor enfatiza a fisionomia da vegetação em detrimento da sua composição florística.

Segundo Leitão-Filho (1987) há duas formações florísticamente distintas para a Mata Atlântica. Uma formação que ocupa do Nordeste ao sul do estado de São Paulo ou norte do estado do Paraná, e a outra que parte daí em direção ao sul, onde a incidência de geadas é frequente. Para o autor, as florestas do litoral do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul são muito mais uma expansão das florestas de planalto que ocorrem nestes estados que a continuação das florestas atlânticas do Nordeste. Para ele, a composição florística é determinante na definição das formações de Mata Atlântica.

Depreende-se, portanto, que a classificação da vegetação brasileira e a definição dos reais domínios da Mata Atlântica, ou seja, sua delimitação territorial tem gerado

muitas controvérsias. Alguns autores definem sua distribuição como restrita à faixa litorânea atlântica (Joly *et al.* 1991 e Leitão-Filho 1987); outros admitem uma penetração maior para o interior nas Regiões Sudeste e Sul, considerando as Matas de Araucárias e as Matas Pluviais Ripárias como Rizzini (1979). Para uma revisão sobre a classificação da vegetação brasileira, ver Veloso *et al.* (1991).

Considerando o Decreto Lei 750/93, o Domínio da Mata Atlântica é definido como "O espaço que contém aspectos fitogeográficos e botânicos que tenham influência das condições climatológicas peculiares do mar incluindo as áreas associadas delimitadas, que são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas e campos de altitude associados, brejos interioranos e encaves florestais da Região Nordeste" (Brasil 1993). Talvez este conceito ainda não seja o ideal, se é que há um, mas é o que melhor expressa a complexidade do conjunto de ecossistemas que formam a Mata Atlântica.

Afora a problemática sobre a definição da área de abrangência da mata atlântica, existe outra questão que deve ser abordada. Termos amplamente utilizados na literatura científica como domínio, bioma, formação e fitofisionomia, geralmente não vêm acompanhados dos devidos conceitos e acabam gerando certa dificuldade para sua interpretação. Os conceitos utilizados neste trabalho levam em conta as discussões feitas por Coutinho (2006), que apresenta uma retrospectiva destes conceitos.

O complexo de ambientes formadores da mata atlântica abriga uma das mais altas biodiversidades dos trópicos (Joly *et al.* 1991). Esta diversidade tem sido frequentemente relacionada com a grande variedade de habitats que constituem sua área

de ocorrência, além da variação latitudinal e altitudinal e das diferenças edáficas (Brown & Brown 1992).

Por outro lado, Tabarelli & Mantovani (1999) ressaltam que as florestas atlânticas possuem diversidade comparativamente inferior a outras florestas neotropicais conhecidas, em especial a Amazônica peruana, equatoriana e brasileira. Segundo os mesmos autores, a importância biológica da mata atlântica reside muito mais em seus níveis de endemismo do que em sua riqueza de espécies.

Mori *et al.* (1981) já enfatizavam que o índice de endemismo na Mata Atlântica é muito alto, valor próximo de 53% para as espécies arbóreas, ou seja, para cada duas espécies encontradas nestas florestas, uma tem ocorrência exclusiva. Os centros de endemismo da Mata Atlântica da Região Sudeste estariam localizados no sul da Bahia/norte do Espírito Santo e nas serranias do Rio de Janeiro.

1.2. Composição florística

O conhecimento da composição florística pode auxiliar na definição e delimitação de florestas para o estado de São Paulo. Leitão-Filho (1982) destacou o valor científico dos levantamentos florísticos por auxiliar no entendimento das comunidades e subsidiar medidas aconselháveis de manejo. O autor ressaltava ainda que o conhecimento da composição florística de uma localidade é básico para subsidiar estudos nas mais diversas áreas do conhecimento biológico.

Dislich *et al.* (2001) enfocam que levantamentos florísticos realizados em trechos de florestas do Planalto Paulistano indicam uma grande diversidade fitossociológica e florística tanto dentro dos fragmentos quanto entre eles, independente

das diferenças metodológicas. Afirmam ainda que características topográficas, geomorfológicas e do solo, tamanho e forma dos fragmentos, bem como o histórico de perturbações podem alterar a diversidade destes fragmentos florestais.

Para Aragaki & Mantovani (1998) a composição florística denota uma clara condição de transição das florestas do Planalto Paulistano. Fazem parte dos levantamentos feitos nesse local espécies típicas de floresta ombrófila densa, estacional semidecidual e cerrado, o que corrobora a existência de ligações entre essas floras em épocas passadas, desaparecidas muito provavelmente em razão de mudanças climáticas.

Corroboram estas afirmações as análises de Durigan *et al.* (2008) na Reserva Florestal do Morro Grande. Os autores relatam a existência de um gradiente florístico associado à latitude, com predomínio de espécies que também ocorrem no cerrado e na floresta estacional semidecidual ao norte da região, enquanto ao sul prevalecem as da floresta ombrófila densa.

Apesar dos vários estudos sobre a diversidade florística de remanescentes florestais no Planalto Paulistano nos últimos tempos (Baitello *et al.* 1993, Rossi 1994, Gandolfi *et al.* 1995, Aragaki 1997, Garcia & Pirani 2001 e Catharino *et al.* 2006), as áreas rurais ao sul do município de São Paulo continuam pouco estudadas (Garcia & Pirani 2001). Mais recentemente esta região foi apontada como uma área de provável importância biológica, mas com conhecimento científico insuficiente, o que impossibilitou a sua priorização para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente 2000).

Segundo relatório preliminar apresentado por Bellenzani (1998), a APA Capivari-Monos, que compreende aproximadamente um quinto do município de São Paulo, possui vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa, com manchas de mata

primária e secundária que ocupam aproximadamente 20% da APA. A Resolução CONAMA nº 01/94 considera mata primária aquela vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo mínimos os efeitos das ações antrópicas, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e espécies (Brasil 1994).

Alguns levantamentos parciais da vegetação na região da Cratera de Colônia, realizados pela Prefeitura do Município de São Paulo durante o Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, mostram um misto de espécies com elementos herbáceos (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze, *Vernonia westiniana* Less, *Begonia fruticosa* A. DC.), arbustivos (*Clethra scabra* Pers., *Clusia criuva* Cambess.), arbóreos (*Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith, *Sebastiania klotzschiana* Müll. Arg.) e epífitas (Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae).

1.3. Fitossociologia

Watt (1947) apresenta duas opções ou possibilidades para descrever uma determinada comunidade vegetal, sendo que a primeira delas versa sobre sua diagnose e classificação e a segunda sobre seus mecanismos operacionais, como o estudo da dinâmica de populações e aqueles ligados ao conceito de sucessão.

Martins (1989) define fitossociologia como o estudo das inter-relações das espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Este estudo envolve a quantificação da composição, a estrutura, o funcionamento, a história e as relações ambientais na comunidade. A fitossociologia está apoiada na Taxonomia Vegetal e estreitamente relacionada com a Fitogeografia e as Ciências Florestais.

Já Rodrigues & Galdofi (1998) definem a fitossociologia como um ramo da Ecologia Vegetal que procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais em uma comunidade, como resultado das interações dessas espécies entre si e com o seu meio.

Os dados fornecidos pelos parâmetros fitossociológicos, em conjunto, são capazes de facilitar a consecução e o conhecimento da vegetação estudada, evidenciam a estrutura da comunidade vegetal e sua estratificação, possibilitam documentar a diversidade alfa (riqueza), informam sobre as variáveis ambientais que influenciam na variação da abundância de uma população e fornecem uma base de informações indicadoras dos recursos potenciais locais (Martins & Santos 2004).

Kageyama *et al.* (1992) destacam que estudos fitossociológicos permitem apontar possibilidades de relações interespecíficas ou até mesmo em nível específico sobre agressividade, dispersão de sementes, ciclos de vida e polinização, uma vez que podem caracterizar as etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja numa regeneração natural ou no planejamento de recuperação de uma área degradada.

Muitos estudos objetivando caracterizar a estrutura de fragmentos florestais, principalmente do estrato arbustivo-arbóreo, foram realizados no Planalto Atlântico, em especial na região de entorno da cidade de São Paulo (Planalto Paulistano) (Struffaldi-De Vuono 1985, Baitello *et al.* 1993, Aragaki 1997, Gandolfi *et al.* 1995, Pagano *et al.* 1999, Ogata & Gomes 2006).

Como enfatizado por Torres *et al.* (1997), apesar das diferenças metodológicas e intrínsecas que devem ser atribuídas a cada um destes estudos, os dados de levantamentos isolados, quando sistematizados, podem orientar pesquisas, sintetizar o

conhecimento gerado de forma esparsa e ajudar a melhor interpretar a estrutura da vegetação de uma região.

Dislich *et al.* (2001) fizeram uma análise comparativa da estrutura de vários fragmentos florestais do Planalto Paulistano, a partir dos levantamentos fitossociológicos disponíveis e evidenciaram a grande diversidade das florestas da região sob diversos aspectos e escalas espaciais. Esta heterogeneidade foi atribuída a fatores históricos, à dinâmica natural, às características físicas de cada local e à própria fragmentação.

Portanto, um papel importante pode ser atribuído aos estudos fitossociológicos na medida em que os resultados obtidos através da aplicação de seus parâmetros têm sido largamente utilizados como importante subsídio na tomada de decisões de planejamento, manejo e gestão ambiental em fragmentos florestais e parques, assim como na recuperação de áreas degradadas e florestas ciliares, tanto pela comunidade científica como por órgãos governamentais e privados.

1.4. Cratera de Colônia

A Cratera de Colônia é uma estrutura de proeminente feição circular, com 3,6 km de diâmetro, localizada 35 km ao sul do centro da cidade de São Paulo e circundada externamente por um anel de relevo colinoso que se eleva a 125 metros de altura em relação a uma planície central pantanosa (Riccomini *et al.* 2005).

O astroblema de Colônia, como também é chamada a estrutura, teria sido originado a partir do impacto de um meteorito com a Terra, em idade que pode variar de 5 a 36 milhões de anos atrás. A idade da formação da depressão, se devido a impacto

meteorítico, é baseada em parâmetros de preservação morfológica de crateras de impacto. A existência de rochas sedimentares correlatas à Formação Resende na área da cratera, está de acordo com a estimativa de 36 m.a. para a idade máxima de formação da depressão (Neves 1998). O impacto teria causado uma depressão de mais de 900 metros de profundidade, que hoje se encontra preenchida com 436 metros de sedimentos orgânicos (Riccomini *et al.* 2005).

Segundo Riccomini *et al.* (2005), ainda não foram encontradas evidências diretas de que a estrutura tenha sua origem em um impacto de um bólido extraterrestre, porém, algumas indicações como seu formato de calota (Fig. 1), o padrão semicircular dos sedimentos paleontológicos, entre outros sugerem que tal impacto tenha realmente ocorrido, colocando a Cratera de Colônia em um seleto grupo de 160 estruturas similares em todo o mundo.

A vegetação da Cratera de Colônia enquadra-se em Floresta Ombrófila Densa, podendo-se reconhecer três fisionomias florestais distintas em seu interior: Mata de Turfeira, Mata de Encosta e Campo Brejoso (Takiya *et al.* 2002). A região em questão apresenta-se coberta por campos úmidos, às vezes originados por ações antrópicas, com domínio de gramíneas, capoeiras e capoeirões – estágios sucessionais diferentes de uma vegetação em recomposição – e matas, com estratificação melhor definida com árvores emergentes.

Segundo Zenha (1950), o histórico recente de ocupação da área inicia-se com a autorização da instalação de colonos alemães, dada pelo Imperador Dom Pedro I, no século XVIII, mais precisamente em 1829. Os colonos, muitos ainda com descendentes na área, utilizavam-se das terras unicamente para agricultura de subsistência, mantendo a maior parte da vegetação preservada até meados da década de 1980.

A partir daí começou a ocupação irregular da área, primeiro por um presídio estadual, instalado entre 1986 e 87, depois por moradias irregularmente instaladas (a partir de 1988) do chamado Condomínio Vargem Grande, principalmente na encosta norte. A ocupação avançou até o interior da Cratera, onde foi contida pela natureza turfosa do terreno, pouco propícia à construção, e pela existência de propriedades particulares limítrofes (Riccomini *et al.* 2005).

Atualmente, a onda de invasões e construções irregulares foi controlada devido à pressão de organizações ambientalistas e associações de moradores, que cobraram dos governantes políticas públicas e maior atenção para as questões ambientais na região da Cratera de Colônia.

Apesar da expansão urbana inadequada, a Cratera de Colônia reúne características ímpares para investigações científicas, abrigando expressiva diversidade vegetal, tanto pela sua localização próxima aos remanescentes da Serra do Mar, como pelas características peculiares de solo e fisionomias vegetais, tais como a mata de turfeira e o campo brejoso. A hipótese de tratar-se de um astroblema associada a sua ocupação por uma população carente e em condições precárias de habitação, caracteriza a região como um testemunho potencial de eventos biológicos e paleoclimáticos de no mínimo 5 milhões de anos que pode ser perdido.

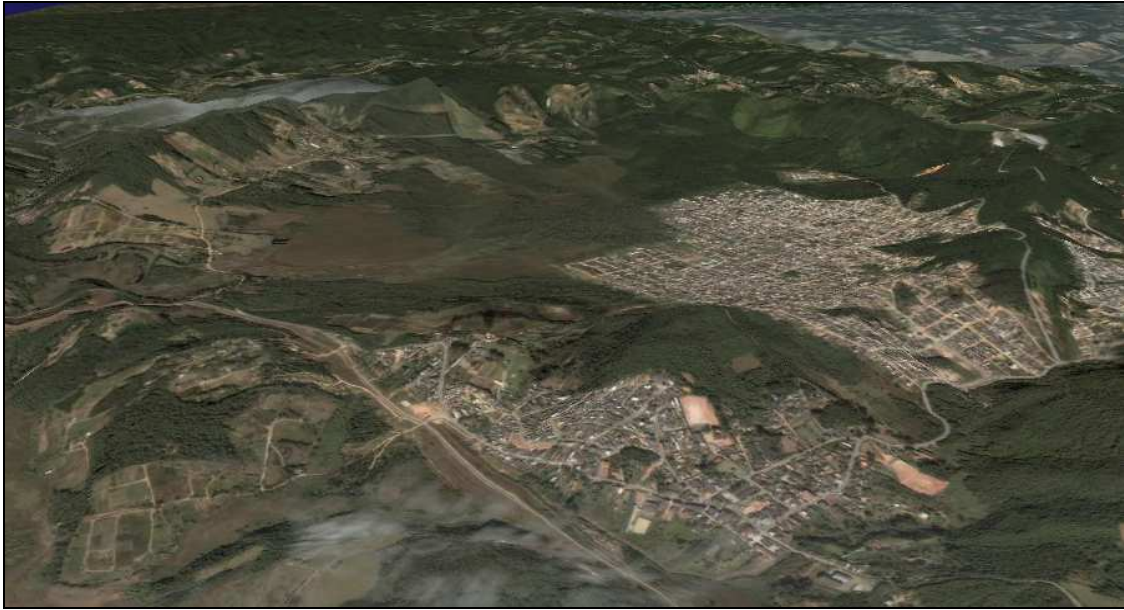


Figura 1. Cratera de Colônia. Imagem de satélite tratada mostrando sua feição circular e a área de entorno. Fonte: Velázquez *et al.* 2008.

1.5. Fragmentação, efeito de borda e outros distúrbios

A fragmentação pode ser entendida como a transformação de uma área de vegetação, outrora contínua, em áreas menores isoladas umas das outras por ambientes diferentes do ambiente original (Saunders *et al.* 1991).

Segundo Geneletti (2004), a fragmentação de ecossistemas, de maneira geral, caracteriza-se por três principais efeitos: aumento no isolamento dos fragmentos, diminuição em seus tamanhos e aumento da suscetibilidade a distúrbios externos, tais como a invasão por espécies exóticas e alterações de suas condições físicas.

O estudo da fragmentação tem como base conceitual a Teoria de Biogeografia de Ilhas de MacArthur & Wilson (1967). Este modelo afirma que o número de espécies em uma ilha, ou um fragmento florestal isolado, é o resultado de um equilíbrio

dinâmico entre imigrações e extinções, prevendo o número máximo de espécies que um determinado fragmento pode suportar.

Segundo informa o Instituto Florestal (Kronka 1993) através do Inventário Florestal do Estado de São Paulo, cerca de apenas 13,4% do território paulista é recoberto por “Mata Natural”, dos quais 85% são classificados como “mata” e “capoeira”. Este mesmo Inventário alerta para o crescente decréscimo da cobertura vegetal natural do estado, que de 1962 a 1992 atingiu o índice de 57,13%.

Atualmente, a vegetação em São Paulo apresenta-se extremamente fragmentada, o que dificulta a implementação de planos de conservação de remanescentes florestais, refletida também nas dificuldades de conservação da fauna e em um grande número de animais em perigo de extinção. Muitos destes fragmentos ainda se mantêm, pois estão salvaguardados na forma de reservas, parques florestais públicos ou áreas particulares, embora muitos sejam inferiores a 50 hectares e com formas inapropriadas, o que potencializa os efeitos de borda.

Odum (1988) afirma que a tendência ao aumento da variedade e densidade de indivíduos em zonas de contato entre comunidades pode ser chamada de efeito de borda. Para o autor, a transição nítida entre dois ecossistemas ou comunidades diversas, pode ser de origem antrópica ou natural (ecótono).

De acordo com Forman & Grodon (1986) o efeito de borda é definido como uma alteração na composição e/ou abundância relativas de espécies na parte marginal de um fragmento. Esta definição prevê a alteração a partir do contato brusco de um ambiente natural com um ambiente atropico ou antropizado.

Lovejoy *et al.* (1986) afirmam que os efeitos de borda são causados por gradientes diferenciados de mudanças físicas (abióticas) e bióticas próximo às bordas florestais e, portanto, são proporcionais à distância da borda mais próxima.

Paisagens compostas por pequenos fragmentos levam a criação de bordas florestais expostas a locais abertos e às modificações das condições microclimáticas, além de uma maior turbulência de ventos, resultando num aumento nas taxas de mortalidade e danos nas árvores (Laurance 1998).

Nascimento & Laurance (2006) relatam que os efeitos de borda e os efeitos de área são os mais importantes fatores nas mudanças que ocorrem em comunidades fragmentadas. Estes fatores alteram a estrutura da floresta, permitindo a proliferação de lianas e espécies pioneiras, causando um declínio concomitante das espécies de crescimento lento no interior da floresta (Mesquita *et al.* 1999).

A preservação da biodiversidade passou a ser uma questão de sobrevivência e garantia de qualidade de vida para a humanidade. Áreas próximas aos centros urbanos têm merecido menor atenção, pois se acredita que tenham atingido um estado adiantado de perturbação, com perda das características originais e pouca ou nenhuma possibilidade de recomposição.

Entretanto, ainda existem áreas que podem indicar importantes mecanismos (dinâmica de populações, sucessão, relações ambientais da comunidade) que, se bem compreendidos, poderão ser úteis para propor modelos de comportamentos e estratégias adequadas para a regeneração, conservação e manejo do imenso banco gênico que representam as reservas florestais brasileiras.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

1. Área de estudo

O estudo foi conduzido no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia (PNMCC), localizado no município de São Paulo-SP, distrito de Parelheiros (Fig. 2). O Parque é uma unidade de conservação de proteção integral que abrange os ecossistemas representativos da Cratera de Colônia: Mata de Encosta, Mata de Turfeira e Mata de Brejo, além da várzea (Fig. 3). Ele está localizado dentro da APA Capivari-Monos, aproximadamente sob as coordenadas 23°53'19" S e 46°22'31" W, possui uma área total de 53 hectares e altitude que varia de 770 a 830 metros.

O clima predominante na região do PNMCC é do tipo *Cfa* de acordo com o sistema de Köppen, com verões chuvosos entre os meses de dezembro e março, e com invernos mais secos, entre os meses de maio e setembro (Setzer 1966). Dados pluviométricos do posto meteorológico do Departamento de Águas e Energia Elétrica em Parelheiros (DAEE 2008) para os anos de 1987 a 2006 indicam precipitação anual média de 1.534 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso (252 mm) e agosto o menos chuvoso (36 mm) em média (Fig. 4). Segundo Tarifa & Armani (2001) as temperaturas médias anuais na região variam entre 19,3 e 19,6°C. A região de Parelheiros também é caracterizada pela influência do oceano atlântico e instabilidade, com a presença frequente de baixos estratos e nevoeiros, em especial no fim da tarde e início da manhã.

Situado nas proximidades da borda sudeste da província geomorfológica denominada Planalto Atlântico, o PNMCC localiza-se sobre a planície aluvial do Ribeirão Vermelho, que drena a Cratera de Colônia. Sobre rochas do embasamento pré-cambriano do Cinturão Dobrado Ribeira, o solo do PNMCC é composto de depósitos

coluviais, aluviais neogênicos e quaternários, estes mais expressivos no interior da estrutura (Riccomini *et al.* 2005).

Há um gradiente decrescente de altitude e crescente de umidade das bordas para o centro da Cratera de Colônia (Fig. 5). As porções mais ao norte do PNMCC, próximo ao centro da Cratera, mais baixas e com lençol freático pouco profundo, correspondem ao que neste trabalho convencionou-se chamar de Mata de Brejo, devido à condição de encharcamento do solo no período chuvoso. No centro do parque, cortada ao meio pela estrada está a área denominada Mata de Turfeira, sobre solo de origem orgânica, com aspecto turfoso. Na porção sul do parque, sobre colinas com solo mais raso e declividades de até 30° está a área referida como Mata de Encosta.

O PNMCC foi criado oficialmente em junho de 2007, porém, desde o tombamento da Cratera de Colônia pelo CONDEPHAAT em 2003, havia a intenção de criar um parque no interior da estrutura. A criação do parque foi possível pela doação de área com cerca de 50 ha pela empresa Furnas Centrais Elétricas S.A., como forma de compensação ambiental pela passagem de uma linha de transmissão na área tombada.

Atualmente, o entorno do Parque é uma paisagem fragmentada onde a matriz é composta predominantemente de moradias e áreas cultivadas (Fig. 6). Segundo antigos sítiantes vizinhos ao parque, parte se sua área atual era utilizada até o final da década de 1960 para o plantio comercial de *Eucalyptus* sp. Imagens obtidas junto a Prefeitura do Município de São Paulo e fotos aéreas do sítio adjacente ao PNMCC mostram que, em 1971 a área ao norte da Estrada da Vargem Grande (Mata de Brejo e Mata de Turfeira) havia sofrido corte dos eucaliptos e se encontrava em início de recomposição. Informações sobre a área ao sul da estrada são escassas, mas relatos de moradores e observações de campo indicam que a vegetação está em regeneração há mais tempo.

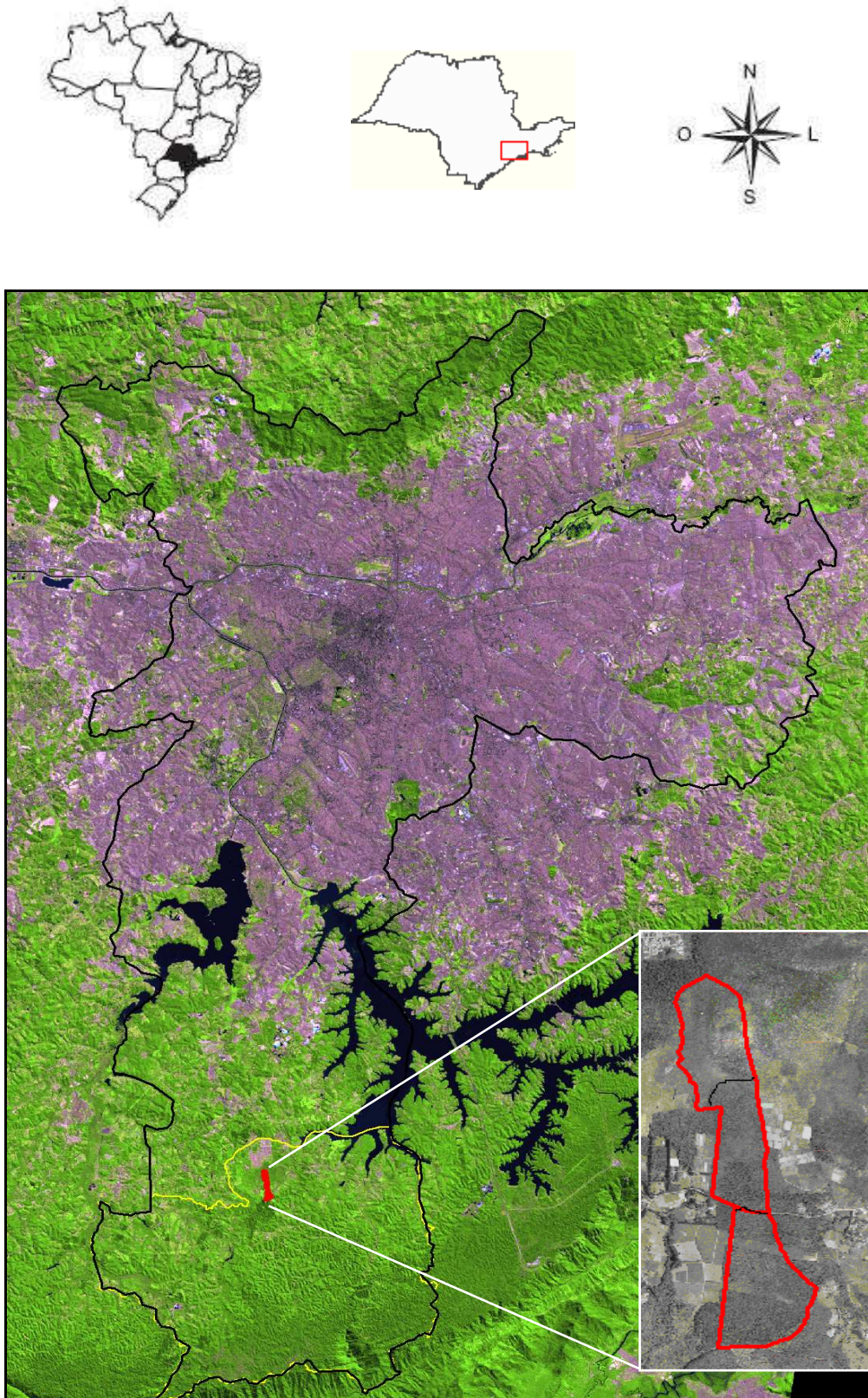


Figura 2. Imagem de satélite do município de São Paulo mostrando os limites da APA Capivari-Monos em amarelo e o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia em vermelho. No destaque a área do PNMCC. Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo/SVMA (2008).

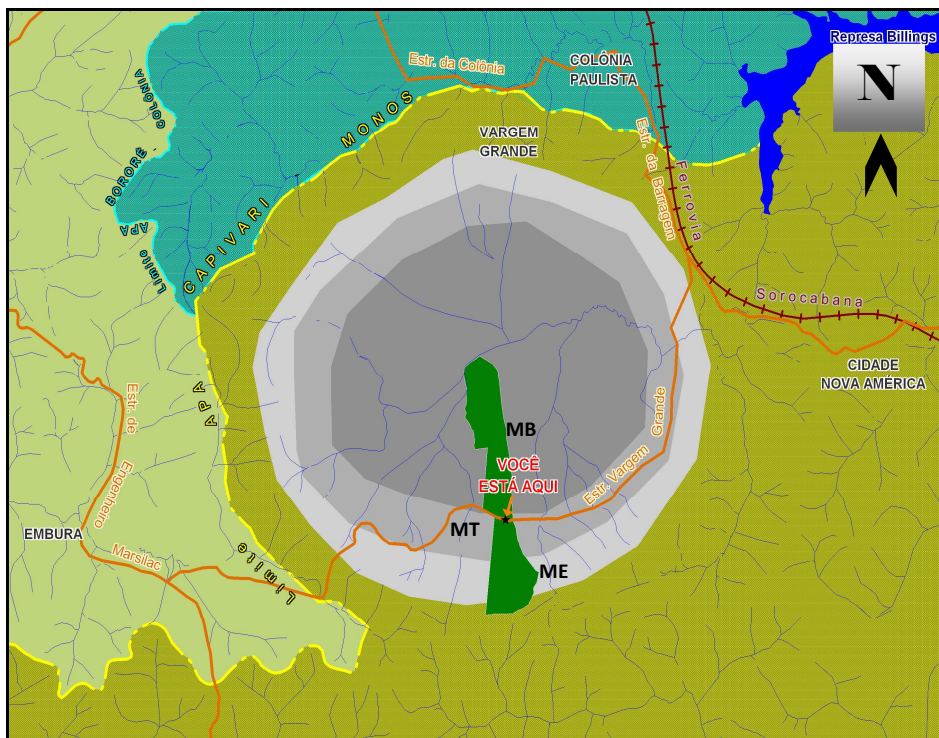


Figura 3. Mapa ilustrativo da região no entorno do PNMCC (em verde). A Cratera de Colônia aparece em cinza, cujas diferentes tonalidades representam aproximadamente as três fitofisionomias. MB = mata de brejo; MT = mata de turfeira e ME = mata de encosta. Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo/SVMA (2008).

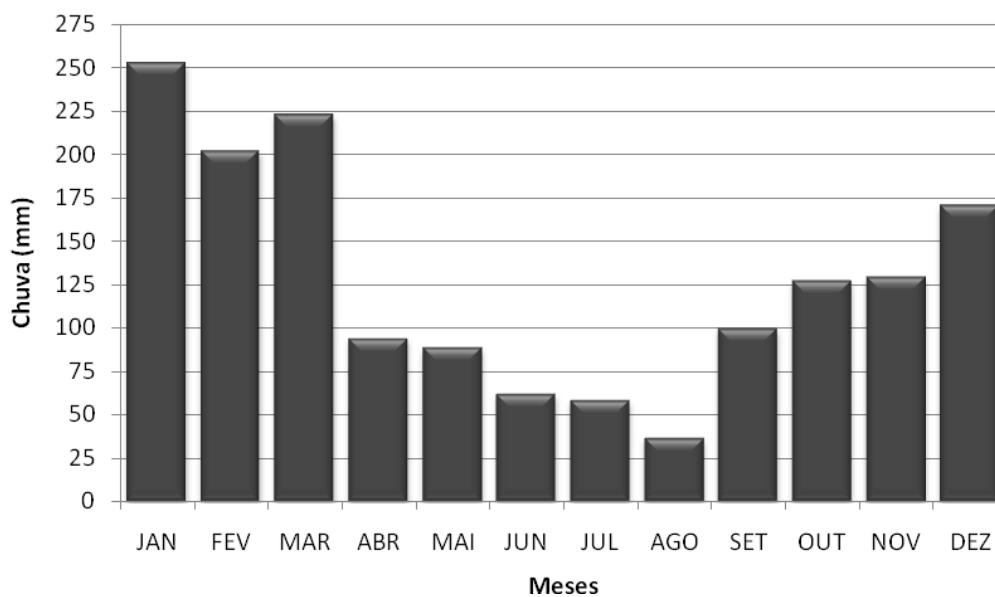


Figura 4. Precipitação média mensal acumulada de 1987 a 2006 para a região de Parelheiros, São Paulo, SP. Fonte: DAEE (2008).

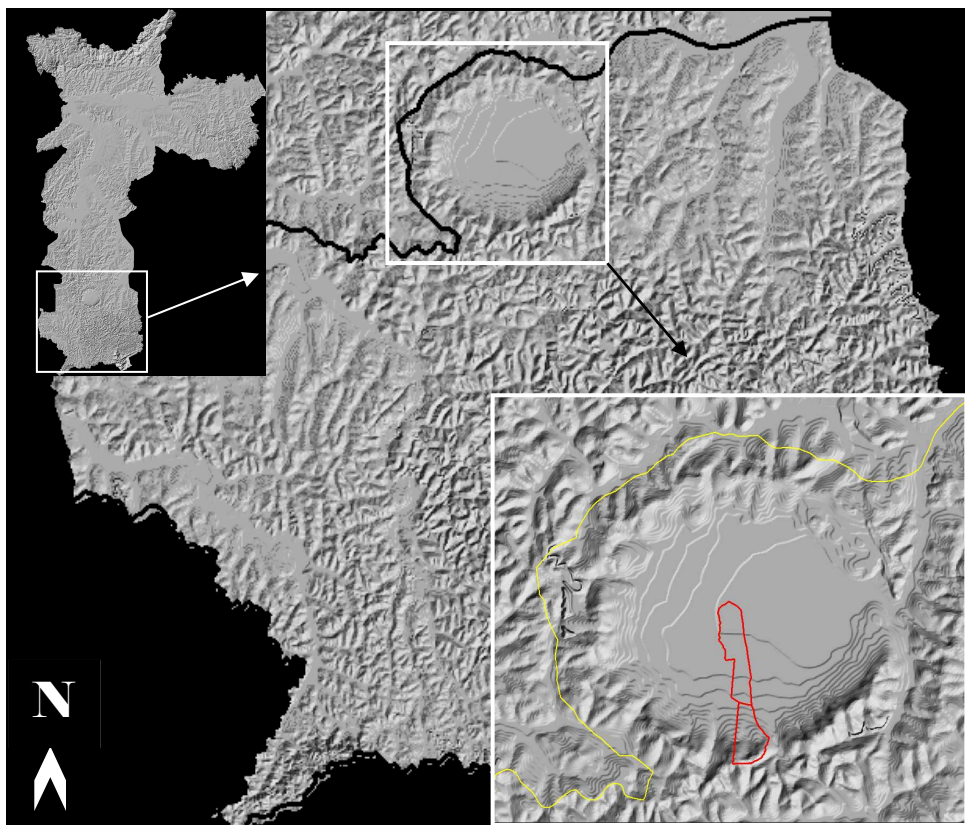


Figura 5. Imagem de satélite mostrando o relevo da cidade de São Paulo. No destaque a região da APA Capivari-Monos delimitada em amarelo e o PNMCC em vermelho. Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo/SVMA (2008).



Figura 6. Imagem de satélite do PNMCC, destaque para o uso do solo nas propriedades vizinhas e a paisagem fragmentada do entorno. Fonte: Google Earth (2008).

2. Delineamento amostral

Para a caracterização do estrato arbustivo-arbóreo utilizou-se o método de parcelas, seguindo a metodologia descrita por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Foram demarcadas dez parcelas de 20m x 20m em cada uma das três formações existentes no Parque: Mata de Encosta (ME), Mata de Turfeira (MT) e Mata de Brejo (MB), totalizando 30 parcelas e uma área amostral total de 12.000 m² (Fig. 7). As parcelas foram demarcadas aleatoriamente a partir de sorteio, utilizando-se estacas de madeira em cada um dos quatro cantos da área, sendo delimitada por fita de sinalização, para evitar danos à vegetação e facilitar a localização durante as coletas (Fig. 8-A). Pagano *et al.* (1995) consideram o método de parcelas mais eficiente em detectar a ocorrência de perturbações, pois permite um mapeamento mais preciso da vegetação.

Visando testar a hipótese básica, cinco das dez parcelas estabelecidas em cada fitofisionomia foram demarcadas em áreas mais conservadas, no interior do fragmento e cinco em áreas mais perturbadas. A classificação em perturbadas foi feita com base no enquadramento (de uma ou mais) das seguintes condições: proximidade com a borda do parque, trilha de acesso ou plantação; abundância de plantas exóticas (especialmente *Pinus e Eucalyptus*) e sinais de alterações antrópicas na área, como corte seletivo, abertura de clareiras, extração de terra ou circulação de pessoas, mesmo eventual.

A curva de acumulação de espécies (Figura 29 - Anexo A) foi construída utilizando-se o método de amostragem casual simples, considerando-se 1.577 indivíduos amostrados em 30 parcelas com área amostral total de 1,2 ha. A média de indivíduos coletados foi de $52,5667 \pm 6,4256$ por parcela. Há indicação de que a partir da 22^a parcela o número acumulado de espécies foi suficiente, com acréscimo de apenas seis espécies até a 30^a.

3. Coleta de dados

De setembro de 2007 a agosto de 2008 foram realizadas coletas quinzenais na área para os levantamentos florístico e fitossociológico, percorrendo todas as parcelas em três dias. Coletas mensais complementares de material fértil foram feitas de setembro a dezembro de 2008. Foram amostrados indivíduos arbóreos, arbustivos, palmeiras e fetos arborescentes com altura superior a 1,30 metros.

O material coletado teve prensagem rápida no campo, sendo posteriormente prensado e seco em uma estufa elétrica, com renovação de ar a 65°C; parte das flores e frutos foi fixada em álcool 70%. Indivíduos adultos em flor e/ou fruto encontrados no entorno das parcelas foram coletadas de modo ampliar a amostragem florística e também a auxiliar nas identificações e na caracterização do estado de conservação de cada parcela. Caminhadas aleatórias no interior do parque também permitiram uma maior amostragem de indivíduos para a florística. O material coletado será depositado no herbário PMSP, com duplicatas para a coleção didático-científica da EACH-USP.

Para a amostragem fitossociológica, foram plaqueados apenas os indivíduos com PAP (Perímetro a Altura do Peito) ≥ 10 cm, utilizando-se pequenas chapas de alumínio enroladas ao caule (Fig. 8-B). As medidas de PAP foram obtidas com fita métrica e a altura dos indivíduos estimada com o auxílio dos extensores da tesoura de alto poda (1,8 metros cada extensor). Para as plantas com ramificações (perfilhos) inferiores a 1,30m, utilizou-se a metodologia adotada por Ivanauskas *et al.* (1997), incluindo-se os indivíduos com pelo menos um dos perfilhos com PAP ≥ 10 cm, sendo os demais perímetros somados para a obtenção da área basal.

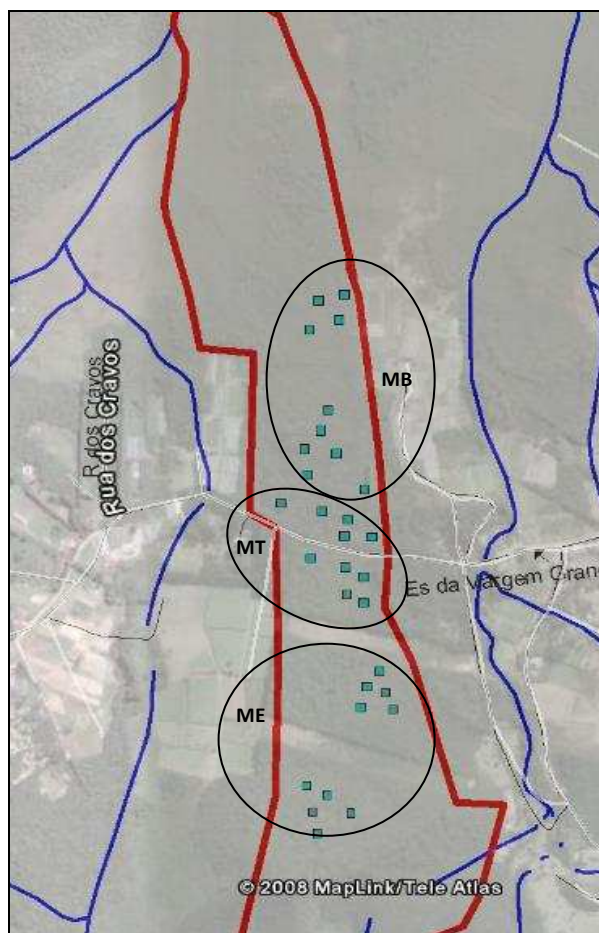


Figura 7. Parcelas amostrais distribuídas nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. MB = mata de brejo; MT = mata de turfeira e ME = mata de encosta.



Figura 8. A. Demarcação de uma parcela amostral. B. Plaqueamento e numeração dos indivíduos para o levantamento fitossociológico. Fotos: Sergio L. Marçon

4. Identificação do material botânico

O material coletado foi analisado sob estereomicroscópio ZEISS DV-4 e identificado, sempre que possível, até o nível específico. Para tanto foram utilizadas chaves de identificação para famílias (Souza & Lorenzi 2007), gêneros (Barroso *et al.* 1991a, 1991b, 2004) e obras de referência para espécies como *Flora Brasiliensis*, *Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso* e *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, além de outras revisões disponíveis. No caso de espécimes em estado vegetativo utilizaram-se as chaves de Rossi (1994), Aragaki (1997) e Garcia & Pirani (2001). Para a confirmação por comparação foram consultados os seguintes herbários: SPF – Herbário do Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, SPSF – Herbário D. Bento Pickel do Instituto Florestal do Estado de São Paulo; PMSP – Herbário Municipal do Departamento de Parques e Áreas Verdes da Prefeitura do Município de São Paulo. Espécimes das famílias Asteraceae, Cyatheaceae, Lauraceae, Meliaceae e Myrtaceae, quando não identificados pelos meios disponíveis foram encaminhados para os respectivos especialistas. A lista de espécies está organizada em ordem alfabética de famílias e espécies, estas sequencialmente numeradas. O sistema de classificação adotado foi o recomendado pelo The Angiosperm Phylogeny Group – APG II e atualizações deste sistema, bem como a grafia correta dos nomes científicos e autores seguem o indicado no sítio <http://www.mobot.org>.

5. Classificações segundo grupos ecológicos e síndromes de dispersão

As espécies identificadas na área de estudo foram classificadas em grupos ecológicos. A classificação apresentada é uma adaptação dos critérios utilizados por

Budowski (1965), utilizando-se as definições de Gandolfi (1991) e Tabarelli *et al.* (1993). Foram identificadas as seguintes categorias: pioneiras (PI), secundárias iniciais (SI), secundárias tardias-climáticas (ST) e umbrófilas (UM). Como Tabarelli *et al.* 1993, admite-se que umbrófilas constituem mais um grupo funcional que um grupo sucessional, correspondendo às plantas que completam todo o seu ciclo de vida à sombra, sem nunca alcançarem o dossel da floresta.

Outros trabalhos consultados para a classificação foram: Aragaki (1997), Oliveira *et al.* (2001) e Catharino *et al.* (2006). Quando os autores divergiram na classificação de uma dada espécie, optou-se pela associação do observado em campo com a classificação mais utilizada.

Para as síndromes de dispersão foram considerados os critérios propostos por van der Pijl (1982), identificando-se três categorias: anemocóricas (ANE), zoocóricas (ZOO) e autocóricas (AUT), esta última incluindo as espécies tipicamente barocóricas. As categorias foram definidas com base em dados da literatura consultada para a definição de grupos ecológicos e nas características observadas nos frutos e sementes.

6. Parâmetros Fitossociológicos

A análise fitossociológica abrange parâmetros informativos da estrutura horizontal e vertical, de modo que se conheça a importância de cada espécie nas áreas investigadas. Os cálculos seguem as expressões estabelecidas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Martins (1993) e foram obtidos através do aplicativo Mata Nativa 2 (Souza *et al.* 2006).

Para a estrutura horizontal foram calculados: a frequência (absoluta e relativa), a densidade (relativa e absoluta), a dominância (relativa e absoluta), a área basal (indivíduo e total) e o índice valor de importância. O índice de valor de importância é o somatório da densidade, dominância e frequência das espécies inventariadas, informando sobre a importância ecológica da espécie em função da sua distribuição horizontal. Os parâmetros estimados foram obtidos pelas seguintes fórmulas:

FAi = frequência absoluta da i-ésima espécie;

$$FAi = (pi / pt) \cdot 100$$

FRi = frequência relativa da i-ésima espécie em relação a das demais espécies (%);

$$FRi = (FAi / \sum FA_t) \cdot 100$$

DAi = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

$$DAi = ni/A$$

DRi = densidade relativa da i-ésima espécie em relação a das outras espécies (%);

$$DRi = (DAi / Dt) \cdot 100$$

DoAi = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha;

$$DoAi = ABi / A$$

DoRi = dominância relativa da i-ésima espécie em relação as outras espécies (%);

$$DoRi = (DoA / Dot) \cdot 100$$

ABi = área basal da i-ésima espécie em m² na área amostrada;

$$ABi = DAP^2 \cdot \pi/4$$

IVI = índice de valor de importância, somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas (%)

$$IVI = (DRi + DoRi + FRi) / 3$$

Onde:

p_i = número de parcelas amostrais em que i -ésima espécie ocorre.

p_t = número total de parcelas amostrais.

FAt = frequência absoluta total.

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem.

A = área amostral total, em hectare.

Dt = densidade total (soma das densidades de todas as espécies).

Dot = dominância total, em $m^2/há$ (soma das dominâncias de todas as espécies).

DAP = diâmetro à altura do peito da espécie.

A estrutura vertical das áreas foi estabelecida para ampliar o entendimento da importância ecológica das espécies arbóreas e como elas caracterizam o povoamento. Os valores de altura e diâmetro foram utilizados para caracterizar a distribuição dos indivíduos nas áreas inventariadas. A frequência destes parâmetros isoladamente será estimada através de classes de altura e diâmetro e, também será testada a ocorrência de prováveis estratos (rol de alturas) em cada área de estudo.

Com o objetivo de testar se as variáveis **altura e diâmetro** são dependentes entre si e, se apresentam correlação positiva ou não quanto ao desenvolvimento dos indivíduos nos diferentes povoamentos, será utilizado o teste de correlação linear simples - o **Índice de Correlação de Pearson**, através do programa EXCEL 2.0. O coeficiente de correlação (r) será obtido por:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

O coeficiente expressa uma associação (positiva, negativa ou sem correlação) entre as variáveis de interesse (altura e diâmetro), que implica na orientação gráfica desses valores em cada tratamento (fitofisionomia) (Zar 1996, Valentin 2000).

7. Medidas de diversidade

Para as medidas de diversidade foram calculados os índices descritos a seguir, seguindo as recomendações de Magurran (1988) e Martins & Santos (2004).

A. Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), obtido a partir de:

$$H' = N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S ni \ln(ni) / N$$

B. Índice de Equabilidade de Pielou, obtido a partir de:

$$J = H' / H'_{max}$$

C. Índice de Sørensen-Dice, obtido através da fórmula:

$$S = (2C / A + B) \cdot 100$$

8. Análise de dados

Os índices de diversidade e os parâmetros fitossociológicos foram utilizados para a comparação das fitofisionomias e entre as áreas perturbadas e conservadas. A similaridade entre parcelas amostrais e fitofisionomias foi verificada utilizando-se os índices de Sorensen-Dice, qualitativos, e os de Shannon- Weaver, quantitativos, neste último caso aplicando-se o teste t descrito por Magurran (1988), com nível de probabilidade 5%. Com as matrizes obtidas foi feito o agrupamento por UPGMA através do aplicativo NTSYSpc 2.1, e os dendrogramas gerados representam os pares de grupos segundo sua semelhança (similaridade), baseada nos dados de presença e ausência das espécies nas áreas (Sorensen-Dice) e na abundância (Shannon-Weaver).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Composição florística

1.1. Flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo-SP.

Para o levantamento florístico foram amostrados 1643 indivíduos pertencentes a 133 espécies, distribuídas em 88 gêneros e 50 famílias. São cinco espécies de plantas vasculares sem sementes (pteridófitas), uma gimnosperma e 127 de angiospermas. Das espécies catalogadas, quatro correspondem a morfo-espécies não determinadas pela ausência de material reprodutivo durante o período de coleta, aliada a falta de materiais comparáveis nos herbários consultados (Tab. 1).

As famílias que contribuíram com um maior número de espécies no levantamento foram: Myrtaceae (14), Melastomataceae (12), Rubiaceae (11), Asteraceae (10), Solanaceae (8), Lauraceae (6), Cyatheaceae (5), Arecaceae (4), Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Myrsinaceae, Piperaceae, Sapindaceae e Sapotaceae (3 cada) (Fig. 9). Em conjunto, estas famílias com maior riqueza em número de espécies correspondem a 68% das espécies amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia (PNMCC). Foram encontradas ainda 28 famílias que possuem somente uma espécie na área, totalizando 21% das espécies.

As famílias com maior riqueza em espécies no PNMCC são também as mais representativas em outros levantamentos florísticos realizados no Planalto Paulistano (Rossi 1994, Aragaki 1997, Garcia & Pirani 2001, Catharino *et al.* 2006, Ogata & Gomes 2006) diferindo apenas no número de espécies amostradas em cada levantamento.

A constante riqueza da família Myrtaceae para as florestas pluviais tropicais do sudeste do Brasil tem sido exaltada por vários autores (Peixoto & Gentry 1990, Mori *et al.* 1991, Mantovani 1993). Segundo Mori *et al.* (1991), na região neotropical a grande riqueza da família Myrtaceae parece estar restrita as florestas atlânticas brasileiras.

A maioria dos 66 gêneros apresenta uma ou duas espécies, correspondendo a 49% das espécies inventariadas. Apenas doze gêneros estão representados por três ou mais espécies no levantamento: *Miconia* (6), *Ocotea* e *Solanum* (5 cada um), *Cyathea* e *Psychotria* (4 cada um), *Eugenia*, *Leandra*, *Myrcia*, *Piper*, *Piptocarpha*, *Rapanea* e *Tibouchina* (3 cada um), que juntas representam 34% das espécies amostradas (Fig. 10).

Os gêneros ora representados como os de maior riqueza em espécies, também foram apontados por Mantovani (1993) como sendo aqueles com alta riqueza de espécies para a floresta atlântica de encosta, com exceção feita ao gênero *Solanum*, provavelmente por ocorrer em áreas degradadas ou em início de recomposição.

Aragaki (1997), comparando os gêneros representados em alguns remanescentes de mata do Planalto Paulistano, verificou expressiva riqueza em espécies para *Solanum* (mais de sete espécies), e que *Ficus* e *Myrcia* tem menor riqueza, semelhante ao encontrado no presente levantamento. A riqueza do gênero *Solanum* pode inferir algum grau de degradação nos fragmentos do Planalto Paulistano.

No PNMCC chama à atenção a grande quantidade de espécies espinoscentes, especialmente no subosque, o que dificulta o deslocamento na mata. São particularmente abundantes as espécies: *Bactris setosa*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Chomelia cf. parviflora*, *Xylosma prockia* e *Cyathea spp*; espécimes de *Lantana camara* e grandes aglomerações da bromélia gravatá, *Ananas sp*, povoam tanto as bordas como o interior do fragmento.

Tabela 1. Espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo, SP, listadas por ordem alfabética de família e espécie. Nome popular: utilizado e/ou encontrado em literatura; Hábito: ARV, árvore; ARB, arbusto; PALM, palmeira; FET, feto-arborescente; Grupo Ecológico : PI, pioneira; SI, secundária inicial; ST, secundária tardia-climácia; UM, umbrófila; Síndrome de Dispersão : ZOO, zoocórica; ANE, anemocórica; AUT, autocórica, barocórica; Fitofisionomia: MB, mata de brejo; MT, mata de turfeira; ME, mata de encosta. Nc = não classificada; * espécies registradas apenas no levantamento florístico.

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
	ANACARDIACEAE					
109	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-pimenteira	ARV	SI	ZOO	MT
	ANONACEAE					
49	<i>Guatteria australis</i> A. St. Hil.	pindaúva-preta	ARV	ST	ZOO	MB; ME
	ARECACEAE					
12	<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	PALM	PI	ZOO	MB; ME
44	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	jussara	PALM	UM	ZOO	ME
46	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	gamiova, guaricana	PALM	SI	ZOO	MB; ME
119	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	PALM	SI	ZOO	MB; MT; ME
	ASTERACEAE					
9	<i>Austroeupeatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.*	cambará-de-bicho	ARB	Nc	ANE	ME
10	<i>Baccharis cf. mesoneura</i> DC.	vassoura-cambará	ARV	Nc	ANE	ME
11	<i>Baccharis cf. oreophila</i> Malme		ARV	Nc	ANE	MT
26	<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	assa-peixe	ARV	PI	ANE	MB; MT; ME
93	<i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G. Lom. Smith		ARV	PI	ANE	MB; ME
94	<i>Piptocarpha</i> sp 1		ARV	Nc	ANE	MT
95	<i>Piptocarpha</i> sp 2		ARB	Nc	ANE	MB
128	<i>Vernonanthura beyrichii</i> (Less.) H. Rob.*	cambará-preto	ARB	PI	ANE	MB; MT
129	<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H. Rob.*	cambará-açú	ARV	PI	ANE	MB
130	<i>Vernonia</i> sp.	assa-peixe	ARV	PI	ANE	MB; MT
	BIGNONIACEAE					
58	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobinha	ARV	SI	ANE	MB; MT; ME

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
122	<i>Tabebuia</i> aff. <i>serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	ipê-amarelo	ARV	SI	ANE	MT
123	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	ipê-amarelo-do-brejo	ARV	SI	ANE	MB; MT
CANNABACEAE						
127	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume *	crindiúva	ARV	PI	ZOO	MT
CELASTRACEAE						
67	<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	cafezinho	ARB	ST	ZOO	MB; ME
CLETHRACEAE						
23	<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca; guaperê	ARV	SI	ANE	MB; ME
CLUSIACEAE						
24	<i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	manguerana; clusia	ARB	PI	ZOO	ME
CUNONIACEAE						
131	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	gramimunha	ARV	SI	ZOO	MB
CYATHEACEAE						
5	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	samambaiaçú	FET	UM	ANE	ME
30	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	samambaiaçú	FET	SI	ANE	MB; MT; ME
31	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	samambaiaçú	FET	UM	ANE	ME
32	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	samambaiaçú	FET	UM	ANE	MB; MT; ME
33	<i>Cyathea</i> cf. <i>glaziovii</i> (Fée) Domin	samambaiaçú	FET	UM	ANE	MB
ELAEOCARPACEAE						
111	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	sapopemba; ouriço- do-mato	ARV	ST	ZOO	MB; ME
ERYTHROXYLACEAE						
39	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	fruta-de-pomba;	ARB	ST	ZOO	MB; ME
EUPHORBIACEAE						
2	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	tapiá	ARV	SI	ZOO	MB; MT; ME
3	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá-mirim	ARV	SI	AUT	MB; MT
27	<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	ARV	PI	ZOO	MB

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
FABACEAE						
7	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	angelim	ARV	SI	ZOO	MB; MT
53	<i>Inga barbata</i> Benth.	ingá-piloso	ARV	SI	ZOO	MB
110	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	aleluia	ARV	PI	AUT	MB, MT
LACISTEMATACEAE						
59	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	guacazinho	ARV	ST	ZOO	ME
LAMIACEAE						
1	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueiro	ARV	PI	AUT	MB; ME
LAURACEAE						
37	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-cheirosa	ARV	UM	ZOO	MT; ME
82	<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	canela-gosma	ARV	ST	ZOO	ME
83	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	canelinha-ondulada	ARV	ST	ZOO	ME
84	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	ARV	ST	ZOO	ME
85	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees *	canela-mole	ARV	SI	ZOO	MT
86	<i>Ocotea tristis</i> (Nees & C. Mart.) Mez	canelinha	ARV	Nc	ZOO	MB; ME
MARANTACEAE						
118	<i>Stromanthe thalia</i> (Vell.) J. M. A. Braga	caeté-bravo	Nc	Nc	Nc	MT
MELASTOMATACEAE						
61	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.*	pixirica	ARB	PI	ZOO	MT
62	<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	pixirica	ARB	PI	ZOO	ME
63	<i>Leandra</i> sp.		ARV	Nc	Nc	MT
69	<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	jacatirão; pixirica	ARV	SI	ZOO	MT; ME
70	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	pixirica	ARV	Nc	ZOO	ME
71	<i>Miconia hyemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	pixiricão	ARV	Nc	ZOO	MT
72	<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana		ARV	Nc	ZOO	MB; MT; ME
73	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	ARV	PI	ZOO	ME
74	<i>Miconia valtherii</i> Naudin		ARB	UM	ZOO	ME

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
124	<i>Tibouchina grandifolia</i> Cogn.*	orelha-de-onça	ARB	Nc	ZOO	ME
125	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	manacá-da-serra	ARV	PI	ANE	MB; MT; ME
126	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.*	manacá-da-serra	ARV	PI	ANE	MB
MELIACEAE						
15	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	ARV	ST	ZOO	MB
20	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro-do-brejo	ARV	ST	ANE	MT; ME
MONIMIACEAE						
75	<i>Mollinedia</i> cf. <i>engleriana</i> Perkins		ARV	UM	ZOO	ME
76	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	capixim	ARB	UM	ZOO	MB; MT; ME
MORACEAE						
45	<i>Ficus</i> aff. <i>Iuschnathiana</i> (Miq.) Miq.	figueira	ARV	ST	ZOO	ME
117	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Bôer	espinheira-santa-falsa	ARV	ST	ZOO	ME
MUSACEAE						
77	<i>Musa rosacea</i> Jacq.	bananeira	Nc	Nc	Nc	MT
MYRSINACEAE						
104	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez *	capororoca-ferrugem	ARV	PI	ZOO	MT
105	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca	ARV	SI	ZOO	MB; MT; ME
106	<i>Rapanea</i> sp.		ARV	Nc	Nc	MT
MYRTACEAE						
14	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	cambui	ARV	ST	ZOO	MB
16	<i>Calyptrocalyx concinna</i> DC.	cambui-do-brejo	ARV	SI	ZOO	MB
40	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	eucalipto	ARV	Nc	ANE	MB; MT
41	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	guamirim	ARV	ST	ZOO	ME
42	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande	ARV	ST	ZOO	MB; MT
43	<i>Eugenia riedeliana</i> O. Berg	guamirim-de-riedel	ARV	Nc	ZOO	ME
47	<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O. Berg	batinga	ARB	SI	ZOO	MT
65	<i>Marlierea</i> aff. <i>racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	uvapurama; araçá	ARV	Nc	ZOO	ME

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
78	<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	guamirim-miúdo	ARV	ST	ZOO	MB; MT
79	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	cambui	ARV	SI	ZOO	MT; ME
80	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba-brava	ARV	PI	ZOO	MB; MT
81	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	cambuí	ARB	ST	ZOO	ME
88	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	cataia	ARV	SI	ZOO	MB
99	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá; sete-capotes	ARV	SI	ZOO	MB; MT; ME
	NYCTAGINACEAE					
48	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	ARV	ST	ZOO	MB; MT; ME
	PHYLLANTHACEAE					
52	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	licurana	ARV	SI	AUT	ME
	PICRAMNIACEAE					
87	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.		ARV	UM	ZOO	MB
	PINACEAE					
89	<i>Pinus</i> sp.	pinheiro	ARV	Nc	ANE	ME
	PIPERACEAE					
90	<i>Piper aduncum</i> L.	pariparoba	ARB	UM	ZOO	MT
91	<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.		ARB	Nc	ZOO	MT
92	<i>Piper</i> sp.*		ARB	Nc	Nc	MT
	POLYGONACEAE					
25	<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.		ARV	SI	ZOO	ME
	ROSACEAE					
38	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nespereira	ARV	SI	ZOO	MT
98	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.*	pessegueiro-bravo	ARV	SI	ZOO	MT; ME
	RUBIACEAE					
4	<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	marmelinho	ARV	UM	ZOO	MB; ME
6	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	carvoeiro	ARV	SI	ZOO	ME
13	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	caá-açú	ARV	SI	ANE	ME

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
22	<i>Chomelia</i> cf. <i>parviflora</i> Müll. Arg.		ARV	UM	ZOO	MB; MT; ME
96	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	baga-de-macaco	ARV	SI	ZOO	MB; ME
100	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.*	grandiuva-de-anta	ARB	UM	ZOO	ME
101	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	erva-de-anta	ARB	UM	ZOO	MB; MT; ME
102	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	casca-d'anta	ARV	ST	ZOO	MT; ME
103	<i>Psychotria</i> sp.		ARV	Nc	Nc	MT
107	<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg.	casca-branca; cotó	ARV	ST	ZOO	MB; ME
108	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	guatambú	ARV	ST	ZOO	MT; ME
RUTACEAE						
133	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	ARV	PI	ZOO	ME
SABIACEAE						
68	<i>Meliosma</i> sp.		ARV	Nc	Nc	ME
SALICACEAE						
18	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guassatonga	ARV	PI	ZOO	ME
132	<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	espinho-de-judeu; sucará	ARV	Nc	ZOO	MB; MT; ME
SAPINDACEAE						
28	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	pau-magro; camboatá	ARV	SI	ZOO	MB; MT; ME
29	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	ARV	SI	ZOO	MB
66	<i>Matayba</i> aff. <i>elaeagnoides</i> Radlk.	cuvantã	ARV	SI	ZOO	MB; MT; ME
SAPOTACEAE						
36	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	guacá	ARV	ST	ZOO	ME
64	<i>Manilkara</i> aff. <i>subsericea</i> (Mart.) Dubard	maçaranduba	ARV	Nc	ZOO	MB
97	<i>Pouteria bullata</i> (S. Moore) Baehni	guapeva; abiurana	ARV	ST	ZOO	ME
SOLANACEAE						
8	<i>Aureliana</i> sp.		ARV	Nc	Nc	MB; MT
17	<i>Capsicum mirabile</i> Mart.	pimenta-preta	ARB	Nc	ZOO	MB
21	<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don	canelinha-do-brejo	ARB	Nc	ZOO	ME

continuação Tab. 1

	Família/Espécie	Nome popular	Hábito	Grupo Ecológico	Síndrome Dispersão	Fitofisionomia
112	<i>Solanum concinnum</i> Sendtn.*	joá	ARB	Nc	ZOO	MT
113	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal *	gravitinga; joá	ARV	PI	ZOO	MB; MT
114	<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	capoeira-amarela	ARV	PI	ZOO	MB
115	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	folha-prata	ARB	PI	ZOO	MB
116	<i>Solanum variabile</i> Mart.*	japiranga	ARB	PI	ZOO	MB; ME
SYMPLOCACEAE						
120	<i>Symplocos</i> aff. <i>celastrinae</i> Mart. ex Miq.		ARV	ST	ZOO	MB; MT; ME
121	<i>Symplocos</i> aff. <i>neglecta</i> Brand		ARV	ST	ZOO	ME
THYMELAEACEAE						
34	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	imbira	ARV	ST	ZOO	MB; MT; ME
URTICACEAE						
19	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul *	embaúba	ARV	PI	ZOO	MB
VERBENACEAE						
60	<i>Lantana camara</i> L.	cambará	ARB	Nc	ZOO	ME
WINTERACEAE						
35	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers.	casca-d'anta	ARV	SI	ZOO	MB
ZINGIBERACEAE						
50	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig *	lírio-do-brejo	ARB	Nc	ZOO	MT
51	<i>Hedychium gardnerianum</i> Roscoe	gengibre-de-kahili; coniteira	ARB	Nc	ZOO	MT
INDETERMINADA						
54	Intedeterminada 1		ARV	Nc	Nc	ME
55	Intedeterminada 2		ARV	Nc	Nc	MT
56	Intedeterminada 3		ARV	Nc	Nc	ME
57	Intedeterminada 4		ARV	Nc	Nc	ME

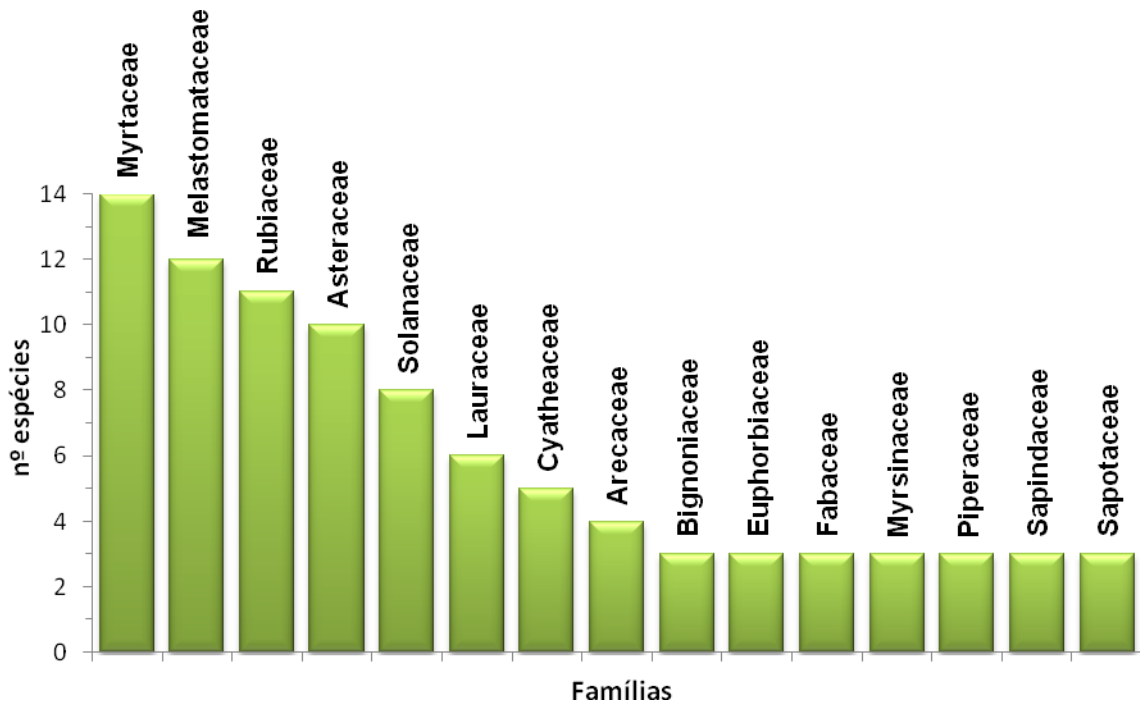


Figura 9. Famílias com maior riqueza em número de espécies na flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

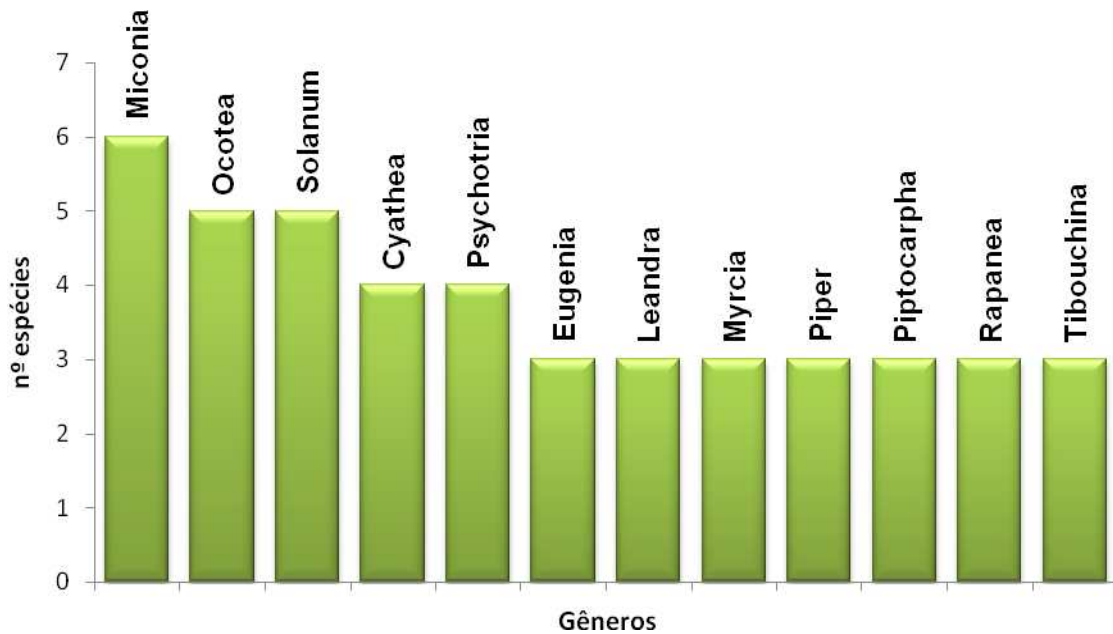


Figura 10. Gêneros com maior número de espécies na flora como um todo do componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Das 133 espécies coletadas, seis são exóticas: *Eriobotrya japonica*, *Eucalyptus robusta*, *Hedychium coronarium*, *Hedychium gardnerianum*, *Musa rosacea*, *Pinus* sp, o que corresponde aproximadamente a 4% do total de espécies. Tanto o histórico de ocupação da área como as atividades desenvolvidas nas propriedades adjacentes ao PNMCC podem explicar a ocorrência destas espécies.

O gengibre-do-kahili (*Hedychium gardnerianum*) e a banana-flor (*Musa rosacea*) foram cultivados como planta ornamental pelos sitiantes da região. Plantios de *Eucalyptus robusta* datam de décadas passadas, e atualmente restam poucos indivíduos, provavelmente, oriundos da rebrota de tocos remanescentes. *Pinus* sp é cultivado comercialmente em terrenos vizinhos e em toda a região de Parelheiros, podendo ter chegado ao parque por dispersão de sementes. O lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) é uma invasora comum em áreas brejosas em muitos estados do Brasil e a nespereira (*Eriobotrya japonica*), comum em jardins e na arborização urbana, é frequentemente dispersada pela avifauna nativa.

Cabe destacar, que, mesmo não sendo o foco deste trabalho e apesar do pequeno esforço empreendido neste sentido, foram coletadas 10 morfo-espécies de lianas no PNMCC. As trepadeiras são um forte indicador fisionômico da floresta, e podem ajudar na compreensão do seu estado de conservação.

Peixoto & Gentry (1990) ressaltam que a presença de lianas lenhosas, especialmente com DAP superior a 15 cm, indica estágio de floresta primária. No PNMCC, as características das espécies encontradas, tais como lenho, DAP e localização preferencial na borda da mata, levam a supor que sejam indicadoras de efeito de borda.

Garcia & Pirani (2005) chamam a atenção para uma característica observada na vegetação do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Curucutu, que também é notável no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Muitos espécimes apresentam as folhas e os ramos densamente ocupados por comunidades epifíticas, compostas de briófitas, fungos, algas e líquens. Isso resulta em manchas que conferem um aspecto fuliginoso para a folha. Os autores aventam a hipótese de que o excesso de umidade aliado a redução da capacidade fotossintética gerada pela ocupação da superfície foliar poderia retardar o crescimento da vegetação. No Núcleo Curucutu, este seria um dos fatores que leva a um acentuado nanismo de muitas espécies arbóreas. Para o PNMCC os dados são inconclusivos, mas não é possível descartar a influência que esta ocupação possa ter sobre o desenvolvimento da floresta.

1.2. Síndromes de dispersão e hábito

As espécies amostradas no PMNCC (excluídas 11 que não foram identificadas até o nível específico) foram classificadas quanto às estratégias reprodutivas e de crescimento. As observações e comparações com a literatura indicam que a zoocoria é a síndrome de dispersão mais comum entre as espécies do parque, representada por 94 (77%) espécies, seguida pela anemocoria com 25 (20%) espécies e a autocoria com apenas quatro (3%) espécies (Fig. 11).

A predominância de espécies com dispersão zoocórica na composição florística de florestas tropicais é fato amplamente relatado (Janzen 1980; Howe & Smallwood 1982; Morellato *et al.* 2000). Como no presente trabalho, outros fragmentos florestais da região metropolitana de São Paulo também têm a zoocoria como principal síndrome

de dispersão das espécies, destacando-se os levantamentos do Parque Santo Dias (Garcia & Pirani 1995) e do Parque Alfredo Volpi (Aragaki 1997).

Considerando-se a análise pelo número de indivíduos, a síndrome zoocórica também é a mais comum no parque com 67% (1046) dos indivíduos, seguida pela anemocórica com 31% (494) e pela autocórica com 2% (25) dos indivíduos amostrados (Fig. 12). A zoocoria é predominante tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos, apesar de 4 das 5 espécies mais importantes serem anemocóricas.

A dispersão de sementes pelo vento (anemocoria) é favorecida em áreas abertas, bordas de mata ou clareiras, sendo ineficiente no interior da mata, por isso é associada a espécies das classes iniciais de colonização do ecossistema, pioneiras e secundárias iniciais (Howe & Smallwood 1982; Talora & Morellato 2000). A tendência é que, com o tempo, as pioneiras sejam gradativamente substituídas por uma maioria de espécies zoocóricas (Tabarelli *et al.* 1993), exatamente o que está acontecendo no parque.

Conforme lembra Leitão-Filho (1982), posteriormente, quando a floresta se encontra em fase secundária avançada de sucessão, pode haver novamente uma dominância da anemocoria nos estratos superiores das matas de planalto, especialmente entre as emergentes, enquanto nos estratos intermediários há uma predominância zoocórica. Os dados de Catharino *et al.* (2006) para áreas secundárias e climáticas da Reserva Florestal do Morro Grande confirmam essa tendência.

Excluindo *Eucalyptus robusta*, as espécies anemocóricas mais abundantes no PNMCC são *Critoniopsis quinqueflora*, *Cyatea atrovirens*, *Jacaranda puberula* e *Tibouchina mutabilis*. Elas são classificadas como pioneiras ou secundárias iniciais e formam o dossel da floresta em muitos trechos. A predominância de anemocóricas pioneiras no dossel da mata do Núcleo Santa Virginia, Parque Estadual da Serra do

Mar, foi tida como uma característica diagnóstica deste estágio sucessional por Tabarelli *et al.* (1993).

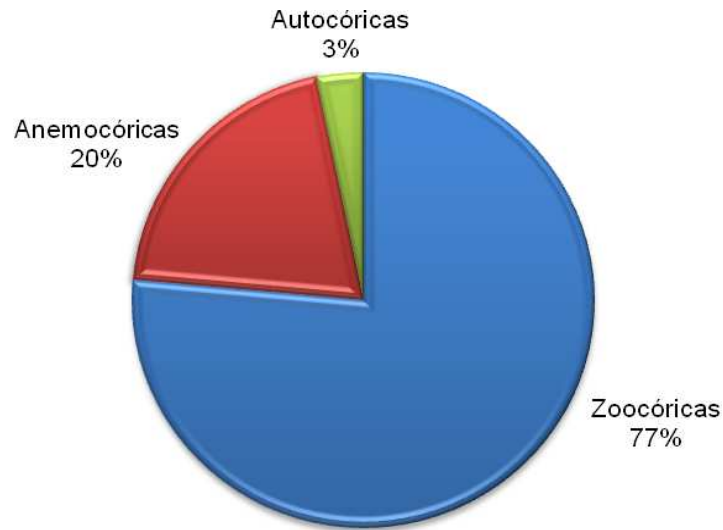


Figura 11. Distribuição das espécies amostradas pelas síndromes de dispersão (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

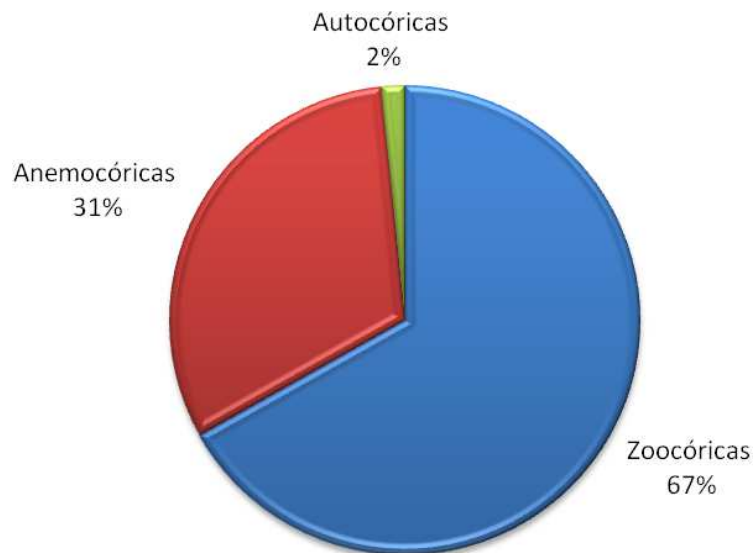


Figura 12. Distribuição do número de indivíduos amostrados pelas síndromes de dispersão (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Contudo, os padrões de dispersão de diásporos atribuídos às espécies são dados que devem ser analisados com cautela. Uma espécie pode apresentar mais de um modo de dispersão de seus diásporos e as relações entre plantas e dispersores são influenciadas pelo tamanho de suas populações ou a frequência de um ou de outro no ambiente. Como alerta Janzen (1980), a fragmentação e a ação antrópica podem interferir em ambos os processos, devendo ser ponderadas para as classificações.

A classificação das espécies do PNMCC quanto à forma de crescimento revela que 73% das espécies são árvores, 20% das espécies são arbustos, 4% das espécies são fetos-arborescentes e 3% das espécies são palmeiras (Fig. 13). Considerando o número de indivíduos relacionado a cada forma de crescimento, verifica-se que: 78% dos indivíduos são árvores, 10% dos indivíduos são fetos-arborescentes, 8% dos indivíduos são palmeiras e somente 4% dos indivíduos são arbustos (Fig. 14).

Parece um tanto óbvio haver maior porcentagem de espécies de arbóreas em um ambiente florestal. No entanto, as fases iniciais do processo de sucessão ecológica em florestas pluviais são caracterizadas por uma dominância de espécies herbáceas e arbustivas (Odum 1988), com o progressivo incremento de árvores, palmeiras, fetos-arborescentes. A alta proporção de espécies arbóreas no parque demonstra a sua regeneração natural e indica o estágio de desenvolvimento em que ela se encontra.

A elevada riqueza de espécies, bem como o grande número de indivíduos de fetos-arborescentes encontrados no presente trabalho podem ser um indicativo do estado de conservação da área. O gênero *Cyathea* é bastante rico nas florestas do Planalto Atlântico e suas espécies são geralmente encontradas em áreas maduras, mas também pode habitar florestas perturbadas (Catharino *et al.* 2006). No PNMCC, o mais abundante dos fetos-arborescentes é *Cyathea atrovirens*, popularmente conhecida como

samambaiáçu, especialmente na Mata de Brejo e na Mata de Turfeira, onde sua densidade chega a 175 indivíduos por hectare, comportando-se como invasora.

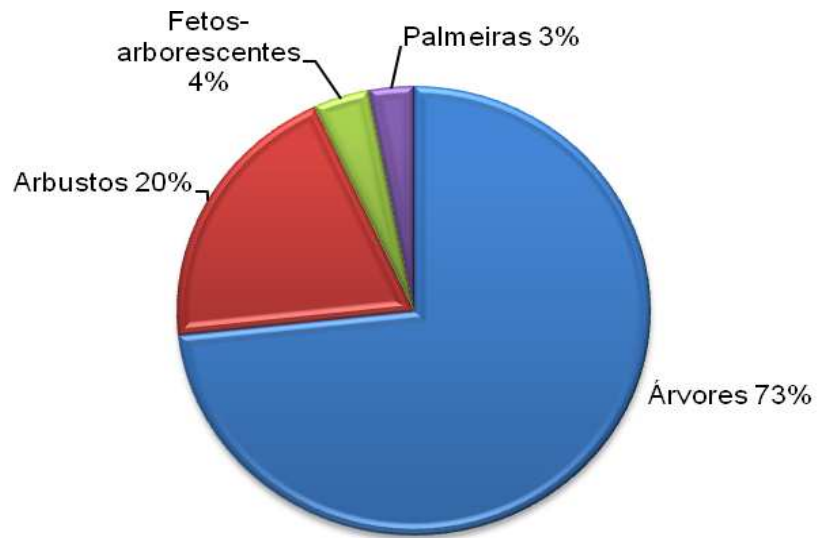


Figura 13. Distribuição das espécies pelas formas de crescimento (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

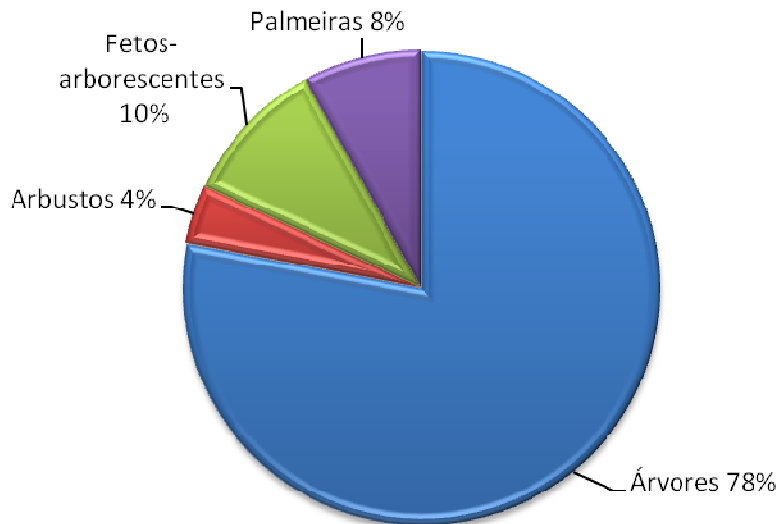


Figura 14. Distribuição dos indivíduos amostrados pelas formas de crescimento (%) no componente arbustivo-arbóreo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

2. Estrutura horizontal e vertical

2.1 Parâmetros fitossociológicos

Para o estudo fitossociológico registrou-se 1.577 indivíduos com PAP \geq 10 cm, totalizando 116 espécies, distribuídas em 84 gêneros e 48 famílias. A Tab. 2 apresenta os parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, ordenadas em ordem decrescente de IVI.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato arbustivo-arbóreo com PAP \geq 10 cm, amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, ordenadas pelo valor decrescente de IVI. ni = número de indivíduos; ABi = área basal do indivíduo em m²; DR = densidade relativa (%); FR= frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância (%); hmáx = altura máxima e hmin = altura mínima (m).

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	IVI	hmáx	hmin
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	29	8,287	1,84	1,42	26,42	9,89	19	9
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	95	3,571	6,02	3,44	11,39	6,95	14	6
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch) Domin	137	2,100	8,69	4,05	6,70	6,48	7,5	1,5
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	88	3,231	5,58	3,44	10,30	6,44	14	3
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	118	0,565	7,48	3,64	1,80	4,31	10	3
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	67	1,848	4,25	2,63	5,89	4,26	14,5	3,5
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	64	1,040	4,06	3,64	3,32	3,67	10	3,5
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	79	0,750	5,01	3,44	2,39	3,61	9,5	3
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	80	0,382	5,07	3,85	1,22	3,38	9	3
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	55	1,102	3,49	2,43	3,51	3,14	8,5	3,5
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	69	0,432	4,38	2,43	1,38	2,73	8,5	4
<i>Symplocos</i> aff. <i>celastrinae</i> Mart. ex Miq.	58	0,416	3,68	3,04	1,33	2,68	7,5	3
<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	53	0,327	3,36	1,42	1,04	1,94	10	3,5
<i>Matayba</i> aff. <i>elaeagnoides</i> Radlk.	27	0,445	1,71	2,63	1,42	1,92	16	3,5
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	21	0,509	1,33	2,23	1,62	1,73	10	4

continuação Tab. 2

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	IVI	h _{máx}	h _{min}
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	21	0,477	1,33	2,02	1,52	1,63	15	5
<i>Bactris setosa</i> Mart.	32	0,211	2,03	1,62	0,67	1,44	8,5	2
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	26	0,382	1,65	1,42	1,22	1,43	8	3,5
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	36	0,135	2,28	1,42	0,43	1,38	16	3
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	24	0,279	1,52	1,42	0,89	1,28	8	4,5
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	18	0,115	1,14	1,82	0,37	1,11	10	2,5
<i>Chomelia cf. parviflora</i> Müll. Arg.	17	0,157	1,08	1,62	0,50	1,07	10	4,5
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	12	0,116	0,76	2,02	0,37	1,05	13	4,5
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	15	0,149	0,95	1,62	0,48	1,02	10	5
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	14	0,171	0,89	1,42	0,55	0,95	14	5
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	16	0,064	1,01	1,42	0,21	0,88	10	4,5
<i>Psychotria suterella</i> Benth.	13	0,039	0,82	1,62	0,12	0,86	7,5	2
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	10	0,417	0,63	0,61	1,33	0,86	10	4,5
<i>Inga barbata</i> Benth.	19	0,039	1,2	1,21	0,13	0,85	5,5	3
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	17	0,119	1,08	1,01	0,38	0,82	5,5	3
<i>Clethra scabra</i> Pers	8	0,296	6,7	1,01	0,95	0,82	10,5	4
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	11	0,267	9,2	0,81	0,85	0,79	8,5	3
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	14	0,061	11,7	1,01	0,19	0,7	9	5
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	8	0,079	6,7	1,01	0,25	0,59	11	7
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	7	0,021	5,8	1,21	0,07	0,57	9	4,5
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	9	0,042	7,5	1,01	0,13	0,57	10	2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	8	0,031	6,7	1,01	0,10	0,54	9	4
<i>Cedrela odorata</i> L.	3	0,209	2,5	0,61	0,66	0,49	16	11
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	5	0,069	4,2	0,81	0,22	0,45	10	4
<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	4	0,083	0,25	0,81	0,27	0,44	13	2
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	5	0,037	0,32	0,81	0,12	0,42	9,5	4
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	5	0,029	0,32	0,81	0,09	0,41	9	3,5
<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O. Berg	9	0,018	0,57	0,61	0,06	0,41	5,5	3,5
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	5	0,012	0,32	0,81	0,04	0,39	5,5	4
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	5	0,012	0,32	0,81	0,04	0,39	7,5	5
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	12	0,059	0,76	0,2	0,19	0,38	6	2
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	4	0,150	0,25	0,4	0,48	0,38	13	10

continuação Tab. 2

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	IVI	hmáx	hmin
<i>Rapanea</i> sp	7	0,081	0,44	0,4	0,26	0,37	11	7
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	4	0,005	0,25	0,81	0,01	0,36	4,5	2,5
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	3	0,092	0,19	0,61	0,29	0,36	8,5	4,5
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	0,156	0,13	0,4	0,50	0,34	12	9,5
Indeterminada 4	1	0,238	0,06	0,2	0,76	0,34	13	13
<i>Piper aduncum</i> L.	5	0,007	0,32	0,61	0,02	0,32	4	2
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	4	0,018	0,25	0,61	0,06	0,31	8,5	4,5
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	0,211	0,06	0,2	0,67	0,31	17	17
<i>Aureliana</i> sp	4	0,085	0,25	0,4	0,27	0,31	9,5	7,5
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	4	0,011	0,25	0,61	0,03	0,3	2,5	1
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	4	0,010	0,25	0,61	0,03	0,3	7,5	3,5
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	3	0,015	0,19	0,61	0,05	0,28	10,5	5,5
<i>Musa rosacea</i> Jacq.	1	0,179	0,06	0,2	0,57	0,28	4,5	4,5
<i>Croton urucurana</i> Baill.	6	0,020	0,38	0,4	0,06	0,28	7	4,5
<i>Vernonia</i> sp	3	0,035	0,19	0,4	0,11	0,24	12	6,5
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & C. Mart.) Mez	2	0,050	0,13	0,4	0,16	0,23	16	8
<i>Eugenia riedeliana</i> O. Berg	2	0,050	0,13	0,4	0,16	0,23	9	4,5
<i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	4	0,009	0,25	0,4	0,03	0,23	6,5	4
<i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G. Lom. Smith	2	0,037	0,13	0,4	0,12	0,22	9	6,5
Indeterminada 3	1	0,115	0,06	0,2	0,37	0,21	13	13
<i>Baccharis</i> cf. <i>oreophila</i> Malme	2	0,035	0,13	0,4	0,11	0,21	12	9
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	0,020	0,13	0,4	0,06	0,20	9	7,5
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	2	0,019	0,13	0,4	0,06	0,20	12	6
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	2	0,015	0,13	0,4	0,05	0,19	11	5,5
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg	2	0,016	0,13	0,4	0,05	0,19	8,5	4,5
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Bôer	2	0,005	0,13	0,4	0,01	0,18	4,5	4,5
<i>Hedychium gardnerianum</i> Roscoe	2	0,002	0,13	0,4	0,01	0,18	2	1,5
<i>Pinus</i> sp	1	0,081	0,06	0,2	0,26	0,17	14	14
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	2	0,041	0,13	0,2	0,13	0,15	11	8,5
<i>Cyathea</i> cf. <i>glaziovii</i> (Fée) Domin	2	0,034	0,13	0,2	0,11	0,15	3,5	2
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	1	0,051	0,06	0,2	0,16	0,14	12	12
Indeterminada 1	1	0,035	0,06	0,2	0,11	0,13	13	13

continuação Tab. 2

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	IVI	hmáx	hmin
<i>Pouteria bullata</i> (Vell.) Rohwer	2	0,020	0,13	0,2	0,06	0,13	8,5	7
<i>Manilkara</i> aff. <i>subsericea</i> (Mart.) Dubard	1	0,040	0,06	0,2	0,13	0,13	4	4
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	2	0,008	0,13	0,2	0,03	0,12	6	5,5
<i>Miconia hyemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	2	0,009	0,13	0,2	0,03	0,12	6,5	4,5
Indeterminada 2	2	0,009	0,13	0,2	0,03	0,12	9,5	3
<i>Piptocarpha</i> sp 1	1	0,024	0,06	0,2	0,08	0,11	10	10
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrurr	1	0,007	0,06	0,2	0,02	0,10	7,5	7,5
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	1	0,014	0,06	0,2	0,04	0,10	14	14
<i>Ficus</i> aff. <i>Iuschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	0,008	0,06	0,2	0,03	0,10	13	13
<i>Symplocos</i> aff. <i>neglecta</i> Brand	1	0,015	0,06	0,2	0,05	0,10	10,5	10,5
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	1	0,006	0,06	0,2	0,02	0,10	2,5	2,5
<i>Capsicum mirabile</i> Mart.	1	0,007	0,06	0,2	0,02	0,10	5,5	5,5
<i>Leandra</i> sp	1	0,012	0,06	0,2	0,04	0,10	10	10
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	0,009	0,06	0,2	0,03	0,10	8,5	8,5
<i>Piptocarpha</i> sp 2	1	0,008	0,06	0,2	0,03	0,10	5,5	5,5
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	4,5	4,5
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	0,003	0,06	0,2	0,01	0,09	3,5	3,5
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	2,5	2,5
<i>Meliosma</i> sp	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	6,5	6,5
<i>Tabebuia</i> aff. <i>serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	3	3
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	4	4
<i>Baccharis</i> cf. <i>mesoneura</i> DC.	1	0,004	0,06	0,2	0,01	0,09	6,5	6,5
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	1	0,004	0,06	0,2	0,01	0,09	7,5	7,5
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	6	6
<i>Lantana camara</i> L.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	2,5	2,5
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	4	4
<i>Mollinedia</i> cf. <i>engleriana</i> Perkins	1	0,002	0,06	0,2	0,01	0,09	4	4
<i>Marlierea</i> aff. <i>racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	1	0,002	0,06	0,2	0,01	0,09	6	6
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	2,5	2,5
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	1	0,002	0,06	0,2	0,01	0,09	5,5	5,5
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers.	1	0,005	0,06	0,2	0,02	0,09	6,5	6,5
<i>Stromanthe thalia</i> (Vell.) J. M. A. Braga	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	3	3

continuação Tab. 2

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	IVI	hmáx	hmin
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	1	0,004	0,06	0,2	0,01	0,09	6	6
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	7,5	7,5
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	1	0,002	0,06	0,2	0,01	0,09	8	8
<i>Psychotria</i> sp	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	5,5	5,5
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	1	0,001	0,06	0,2	0	0,09	3	3
Total	1577	31,362	100	100	100	100		

A densidade total obtida no levantamento foi de 1.314,2 indivíduos/ha e a área basal total foi 31,36 m² por hectare. Nas matas do Planalto Paulistano os valores de área basal variam bastante, considerando-se o critério de inclusão das árvores e o esforço amostral. Baitello *et al.* (1993) obtiveram uma área basal de 47,86 m²/ha para a vegetação arbórea da Serra da Cantareira; já no Parque CEMUCAM a área basal total foi de 18,16 m²/ha (Ogata & Gomes 2006). Os valores de área basal variam principalmente em função da idade do fragmento e de seu estágio de desenvolvimento sucessional (Liebsch *et al.* 2007), aumentando a medida que a vegetação se encaminha para o clímax.

As dez espécies com maiores índices de valor de importância IVI para a Mata do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia são: *Eucalyptus robusta*, *Tibouchina mutabilis*, *Cyathea atrovirens*, *Syagrus romanzoffiana*, *Critoniopsis quinqueflora*, *Miconia cabussu*, *Jacaranda puberula*, *Psidium cattleianum*, *Daphnopsis fasciculata* e *Rudgea jasminoides*. Os valores de IVI dessas dez espécies somadas correspondem a 52,25% IVI total.

A abundância nem sempre assegura a determinada espécie uma melhor posição em termos de IVI, pois a área basal pode ter grande influência na composição desse parâmetro. É o caso de *Cyathea atrovirens* que tem os maiores valores de abundância

(137), densidade absoluta (114,17 indivíduos/ha) e frequência (66,67), mas em sua condição de feto arborescente possui menor área basal (2,1 m²) e ocupa a 3^a posição quanto ao valor de importância (6,48). De modo inverso, *Eucalyptus robusta* com apenas 29 indivíduos tem a maior área basal (8,29 m²) e conseqüentemente altos valores de dominância relativa (26,42 %) e importância (9,89).

Baitello *et al.* (1993) associa os altos índices de diversidade encontrados na Serra da Cantareira aos baixos valores de IVI da maioria das populações de espécies arbóreas, que em geral são representadas por poucos indivíduos, como acontece no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Das 116 espécies encontradas no PNMCC, 40 estão representadas por apenas um indivíduo, correspondendo a 34,5% do total de espécies. No Planalto Paulistano os números são semelhantes: 42% das espécies registradas por Dislich *et al.* (2001) na Reserva da CUASO, em São Paulo, possuem apenas um indivíduo; na Serra da Cantareira, em Mairiporã, 26% do número de espécies tem somente um indivíduo (Baitello *et al.* 1993); e na Reserva Florestal do Morro Grande, em Cotia, 33% das espécies amostradas por Catharino *et al.* (2006) são representadas por um indivíduo.

De acordo com Martins (1993), considerando tratar-se de uma amostragem, é comum haver um número elevado de espécies em florestas tropicais com um ou poucos indivíduos. Cielo-Filho & Santin (2002) chamam a atenção para o fato de que, se essas espécies forem alógamas obrigatórias, haverá restrições quanto a sua reprodução em pequenos fragmentos florestais, especialmente se não possuírem vetores de polinização e/ou dispersão de longo alcance espacial ou não existirem outros fragmentos próximos.

A ocorrência de um número elevado de espécies representadas por poucos indivíduos em uma área amostral pode explicar a existência de dissimilaridade entre

florestas próximas, o que não quer dizer que essas espécies sejam raras, mas que muitas vezes apresentam distribuição espacial aleatória, que determina a ocorrência de poucos indivíduos por unidade de área (Pagano *et al.* 1995; Martins 1993).

As dez espécies mais abundantes no levantamento foram *Cyathea atrovirens* (137 indivíduos), *Critoniopsis quinqueflora* (118), *Tibouchina mutabilis* (95), *Syagrus romanzoffiana* (88), *Daphnopsis fasciculata* (80), *Psidium cattleianum* (79), *Myrcia tomentosa* (69), *Miconia cabussu* (67), *Jacaranda puberula* (64), *Symplocos aff. celastrinae* (58) e *Rudgea jasminoides* (55) (Fig. 15). Em conjunto elas perfazem um total de 910 indivíduos, correspondendo a 57,7% dos indivíduos amostrados.

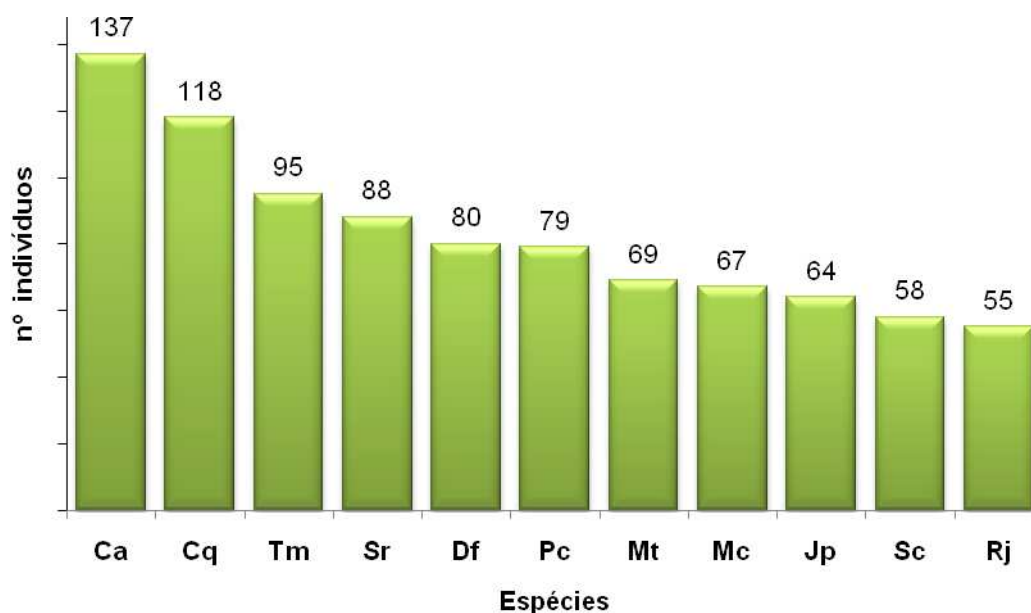


Figura 15. Espécies mais abundantes em número de indivíduos no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Ca = *Cyathea atrovirens*; Cq = *Critoniopsis quinqueflora*; Tm = *Tibouchina mutabilis*; Sr = *Syagrus romanzoffiana*; Df = *Daphnopsis fasciculata*; Pc = *Psidium cattleianum*; Mt = *Myrcia tomentosa*; Mc = *Miconia cabussu*; Jp = *Jacaranda puberula*; Sc = *Symplocos aff. celastrinae*; Rj = *Rudgea jasminoides*.

As famílias com maior porcentagem de indivíduos na área são: Myrtaceae (16,6%), Melastomataceae (12,2%), Cyateaceae (10%), Arecaceae (8,4%), Asteraceae (8,1%), Rubiaceae (7,7%), Bignoniaceae (5,8%), Thymelaeaceae (5,1%), Symplocaceae (3,7%), Lacistmataceae (3,4%), Fabaceae (3,2) e Sapotaceae (2,7%), basicamente as mesmas famílias que apresentam grande riqueza de espécies no parque, exceto Solanaceae e Lauraceae, que estão representadas por poucos indivíduos (Fig. 16). A distribuição dos indivíduos por família revela ainda que 86,8 % do número total de indivíduos amostrados pertencem a apenas 12 famílias, sendo o restante (13,2%) distribuído nas outras 36 famílias.

Leitão-Filho (1982) destaca as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Melastomataceae como aquelas que apresentam uma constância quanto à grande abundância de indivíduos nas matas de planalto. O mesmo autor comenta que as interpenetrações de mata nas regiões montanhosas da Serra da Mantiqueira, da Serra do Japi e da Serra do Mar (da qual a Cratera de Colônia está muito próxima) tornam a definição da composição florística mais complexa, pois há uma mistura de elementos atlânticos e de planalto.

No presente trabalho, a família Fabaceae está representada por um número reduzido de indivíduos (3,2% do total) distribuídos em apenas três espécies. Fabaceae é uma das famílias mais expressivas em riqueza e abundância nos levantamentos florísticos e fitossociológicos de áreas tropicais. Entretanto, o encontrado não é fato isolado, já detectado por Baitello *et. al* (1993) nas matas do Núcleo Pinheirinho do Parque Estadual da Serra da Cantareira.

As famílias Euphorbiaceae e Lauraceae que geralmente figuram entre as mais ricas e com maior número de indivíduos em levantamentos realizados no Planalto

Paulistano (Gandolfi 1991; Rossi 1994; Catharino *et al.* 2006; Ogata & Gomes 2006) não apresentam semelhante riqueza e abundância no PNMCC.

Lauraceae possui apenas espécies zoocóricas e com predominância de secundárias tardias ou umbrófilas (Catharino *et al.* 2006), o que pode justificar o pequeno número de indivíduos encontrados no PNMCC, apesar da elevada riqueza.

A família Euphorbiaceae possui número relativamente alto de indivíduos, porém apenas 3 espécies. Essa família é caracterizada pela presença de espécies predominantemente heliófitas e secundárias iniciais no planalto paulistano (Catharino *et al.* 2006). Espécies relatadas por Bellenzani *et al.* (1998) como sendo comuns na região, como a higrófila *Sebastiania klotzschiana* e outras dos gêneros *Pera* e *Sapium* não foram encontradas no PNMCC.

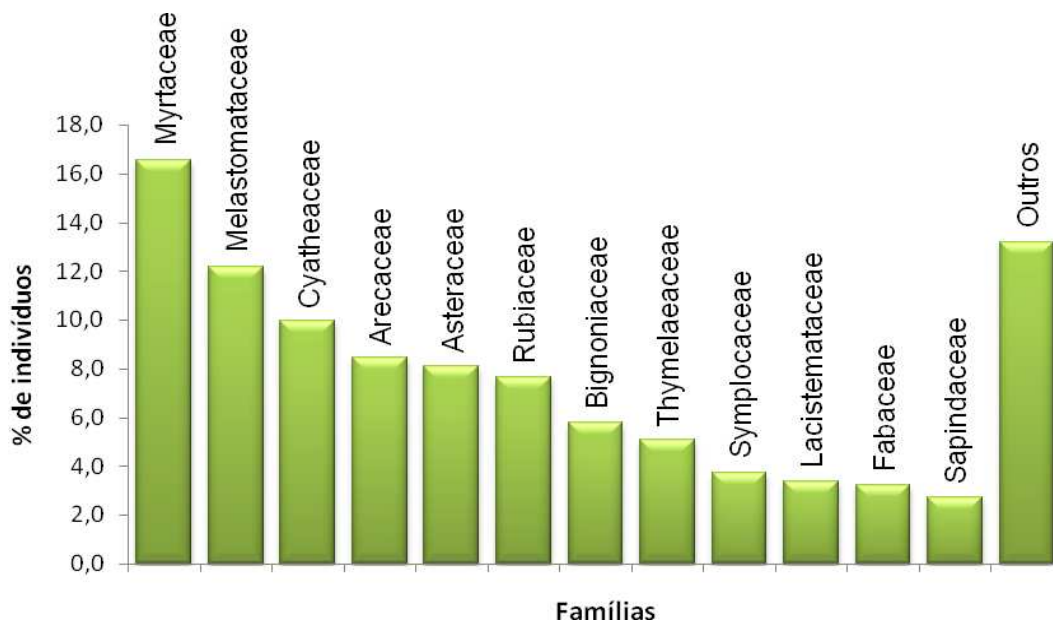


Figura 16. Porcentagem de indivíduos por família no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

2.2. Diversidade, riqueza e equabilidade

O valor do Índice de Shannon para a mata do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia como um todo é de $H' = 3,81$ nats/indivíduos, considerada a amostragem de 1.643 indivíduos feita no levantamento florístico. Este valor está dentro de um intervalo comumente encontrado em levantamentos realizados nos remanescentes florestais do Planalto Atlântico, que vai de $H' = 3,44$ nats/indivíduos no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Gomes 1992), até $H' = 4,75$ nats/indivíduos na Reserva Florestal do Morro Grande (Catharino *et al.* 2006), apesar das diferenças quanto ao método de amostragem de cada trabalho (Tab. 3).

Maiores índices de diversidade podem ser encontrados na floresta atlântica de encosta do litoral do estado de São Paulo, com $H' = 4,07$ nats/indivíduos em Ubatuba (Silva & Leitão-Filho 1982) e $H' = 4,31$ nats/indivíduos para a Juréia (Mantovani 1993); bem como para florestas mais ao norte: $H' = 4,36$ nat/indivíduos na REBIO do Tinguá, Rio de Janeiro (Rodrigues 1996) e $H' = 5,51$ nats/indivíduos em Santa Teresa, Espírito Santo (Thomaz & Monteiro, 1997).

Já para remanescentes de floresta estacional semidecidual do interior do Estado de São Paulo, pode-se observar que o Índice de Shannon, de maneira geral, é menor nessas localidades do que no PNMCC: $H' = 3,0$ nats/indivíduos em fragmento de Piracicaba (Ivanauskas & Rodrigues 2000), $H' = 3,45$ nats/indivíduos no Bosque dos Alemães, em Campinas (Cielo-Filho & Santin 2002), sendo $H' = 3,77$ nats/indivíduos em Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1999), e podendo aumentar em locais que incluam gradientes sucessionais.

Embora o índice de diversidade de Shannon seja influenciado pela amostragem, ele fornece uma boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizado para comparar florestas em locais diferentes (Martins, 1993). Com isso, apesar dos dados comparados serem resultantes de diferentes métodos e das áreas amostradas diferirem quanto ao estágio sucessional, pode-se inferir que a diversidade da floresta atlântica tende a aumentar no sentido leste-oeste e sul-norte, acompanhando o aumento das variáveis umidade e temperatura (Oliveira-Filho & Fontes 2000). O Planalto Atlântico encontra-se em zona climática e florística intermediária, conferindo características transicionais para a vegetação (Aragaki 1997, Torres *et al.* 1997).

Tabela 3. Dados sobre a estrutura e diversidade do componente arbóreo de florestas do Planalto Atlântico, SP. C.i. = critério de inclusão (DAP em centímetros); N = número de indivíduos; S = número de espécies; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver, (nats/indivíduos); J = índice de equabilidade de Pielou; (-) não disponível.

Referência	Local	C. i.	N	S	DA	H'	J
Este trabalho – Florist. ¹	Cratera de Colônia	DAP ≥ 3,2	1643	133	-	3,81	-
Este trabalho – Fitossoc. ²	Cratera de Colônia	DAP ≥ 3,2	1577	116	1314	3,73	0,78
Este trabalho – Fitossoc. ³	Cratera de Colônia	DAP ≥ 5,0	1249	98	1040	3,59	0,78
Catharino <i>et al.</i> (2006)	Morro Grande	DAP ≥ 5,0	2400	260	-	4,75	0,85
Struffaldi-De-Vuono (1985)	P.E.F.I.*	DAP ≥ 4,7	416	101	1604	4,28	0,88
Baitello <i>et al.</i> (1993)	Serra da Cantareira	DAP ≥ 10,0	978	141	624	4,13	-
Ogata & Gomes (2006)	Cemucam	DAP ≥ 5,0	361	86	1444	3,99	0,90
Aragaki (1997)	Alfredo Volpi	DAP ≥ 12,7	170	170	570	3,78	0,93
Gandolfi (1991)	Cumbica	DAP ≥ 9,4	1820	114	679	3,73	0,79
Gorresio-Roizman (1993)	C.U.A.S.O.	DAP ≥ 15,9	539	72	1347	3,67	0,78
Gomes (1992)	P.E.F.I.	DAP ≥ 5,0	756	90	756	3,44	0,76

* Apenas a área A do Instituto de Botânica. ¹ Dados do levantamento florístico; ² Dados do levantamento fitossociológico; ³ Dados do levantamento fitossociológico excluídos os indivíduos com DAP ≤ 5.

A diversidade é influenciada por dois componentes: a riqueza de espécies e a equabilidade. A riqueza de espécies considerada nesta discussão é a riqueza real em uma dada comunidade, equivalente a diversidade alfa; a equabilidade é a proporção entre a máxima diversidade e a diversidade observada, medindo a uniformidade da distribuição de abundância entre as espécies de uma comunidade (Martins & Santos 2004).

A riqueza de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia usando o critério de inclusão $DAP \geq 5,0$ (98 espécies) é semelhante à verificada para alguns outros inventários com mesmo critério realizados nas matas do Planalto Atlântico (Tab. 3). Destaca-se o maior valor encontrado para a Reserva Florestal do Morro Grande (260 espécies), local notadamente mais conservado e protegido há mais tempo que o PNMCC.

Considerando a riqueza observada no levantamento florístico, com critério de inclusão $DAP \geq 3,2$, o número de espécies é 133, o que pode ser atribuído a maior amostragem de pequenos arbustos e arvoretas, coerente com o estado de regeneração em que se encontra a área. Além disso, podem corroborar para a expressiva riqueza o peculiar formato de calota da Cratera de Colônia, que proporciona a formação de gradientes ambientais em seu interior, tais como a declividade, a umidade e o mosaico de solo, tanto em estrutura quanto em fertilidade, gerando uma maior heterogeneidade de habitats e possibilitando um maior número de nichos a serem ocupados por diferentes espécies.

Catharino *et al.* (2006) considera que a baixa diversidade comumente encontrada em trechos de floresta da região metropolitana de São Paulo está relacionada ao alto

grau de perturbação antrópica, mas também a ausência de amplos gradientes ambientais ou sucessionais em seu interior.

O índice de equabilidade de Pielou para o parque como um todo foi de 0,78. Outros levantamentos realizados em trechos de floresta no Planalto Paulistano e adjacências apresentam valores quase sempre superiores aos obtidos no presente trabalho (Tab. 3). Os valores da equabilidade não variaram quando se considerou apenas os indivíduos válidos para o levantamento fitossociológico ou com o aumento do critério de inclusão ($DAP \geq 5$ cm). Em ambos os casos houve diminuição da riqueza de espécies e do índice de diversidade, mas a distribuição de abundância parece não ter sido alterada. Uma possível explicação é que as espécies mais abundantes foram igualmente amostradas nos dois casos.

O critério de inclusão mesmo quando ajustado para $DAP \geq 5$ cm ainda favorece a inclusão de fetos-arborescentes e outras espécies típicas de sub-bosque, com alta densidade populacional, como *Critoniopsis quinqueflora* (densidade = 98,33 ind/ha) e *Cyathea atrovirens* (densidade = 114,17 ind/ha). Isto pode ter corroborado para a menor equabilidade observada para o PNMCC em comparação com outros fragmentos, juntamente com o expressivo número de espécies com pequena abundância (34% do total tem um único indivíduo).

2.3. Classes de altura, diâmetro e perfis

A distribuição dos indivíduos pelas classes de altura revela que a maior parte ocupa os estratos entre 5,1 e 7 metros de altura. Não há uma nítida separação entre sub-bosque e dossel, nem a formação de um dossel contínuo e homogêneo (Fig. 17). A

moda da distribuição fica na classe 3 e os indivíduos com altura superior a 9 metros certamente fazem parte do estrato superior na mata do PNMCC. O fato da mata apresentar pequena estatura já foi registrado para outros fragmentos de florestas do Planalto Atlântico (Ogata & Gomes 2006; Pivello & Peccinini 2002).

São comuns indivíduos das espécies *Alchornea sidifolia* (Euphorbiaceae), *Miconia cabussu* e *Tibouchina mutabilis* (Melastomataceae), além de *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) que ultrapassam os dez metros de altura, serem os emergentes nessas matas.

Tibouchina mutabilis é uma espécie comum no dossel do PNMCC e em outros fragmentos no interior da Cratera de Colônia e na região de Parelheiros, mostrando-se comuns também em outras áreas pioneiras do Planalto Atlântico. Lieberg (2003) constatou que *Tibouchina mutabilis* e *Alchornea sidifolia* são as espécies dominantes nos fragmentos do Parque Ecológico do Guarapiranga, em São Paulo. Além disso, Tabarelli *et al.* 1993 verificaram que a floresta de *Tibouchina mutabilis* nos domínios da Floresta Ombrófila Densa no Vale do Paraíba-SP, parece ser um dos padrões sucessionais dominantes em áreas previamente ocupadas por atividades agrícolas.

Klein (1980) verificou que no Vale do Itajaí-SC o estágio pionero ou secundário inicial da floresta tem o dossel ocupado por espécies de *Tibouchina* e *Miconia*, que posteriormente são substituídas por espécies secundárias e tardias. Pode-se inferir, portanto, o estágio sucessional das áreas ocupadas por estas espécies no PNMCC.

Indivíduos das espécies: *Tabebuia umbellata* (Bignoniaceae), *Critoniopsis quinqueflora* (Asteraceae), *Daphnopsis fasciculata* (Thymelaeaceae), *Matayba* aff. *elaegnoides* (Sapindaceae), *Myrcia tomentosa* e *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) povoam grande parte do estrato intermediário da mata, tanto fazendo parte do sub-

bosque como alcançando o dossel em certos pontos. No sub-bosque são freqüentes indivíduos de *Rudgea jasminoides* (Rubiaceae), *Cyathea atrovirens* (Cyatheaceae), *Maytenus glaucescens* (Celastraceae) *Symplocos* aff. *celastrinae* (Symplocaceae) e *Myrceugenia campestris* (Myrtaceae), que possuem limite superior de altura em torno de 7 m.

Verificou-se um pequeno número de indivíduos na classe 1, com altura máxima de 3 metros, que geralmente são jovens ou regenerantes das espécies componentes do dossel e do sub-bosque. Isto não significa que não há elementos típicos deste estrato, mas que o critério de inclusão adotado ($DAP \geq 3,2$) os exclui. Um alto grau de estiamento dos indivíduos, de causa ainda desconhecida, poderia explicar indivíduos altos com diâmetros tão reduzidos.

A distribuição dos indivíduos pelas classes de diâmetro é semelhante ao observado de classes de altura (Fig. 18). A maioria dos indivíduos possui o caule com $DAP \leq 10$ cm, como moda na classe 1 (753 ou 49%). Não houve registro de indivíduos nas classes 12 e 13. A espécie *Eucalyptus robusta* foi excluída da análise devido aos altos valores de diâmetros e ao número elevado de fustes. *E. robusta* é uma espécie arbórea exótica que foi introduzida e cultivada na área no passado, restando atualmente indivíduos em maior número na Mata de Brejo e Mata de Turfeira, cujas alturas variam de 9 a 19 m (altura máxima), destacando-se também o maior DAP amostrado (156 cm).

O índice de correlação de Pearson entre os dados de altura e diâmetro dos espécimes amostrados no levantamento fitossociológico do PNMCC é de $r = 0,5843$, revelando uma correlação moderadamente positiva entre as variáveis analisadas. O gráfico de dispersão a partir do coeficiente de correlação ilustra essa relação (Fig. 19).

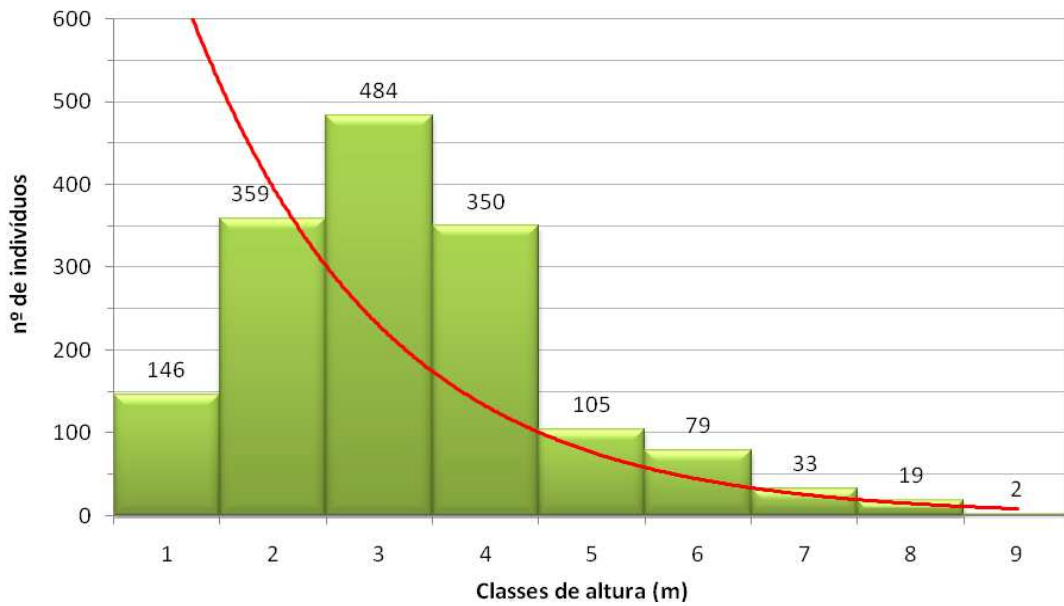


Figura 17. Distribuição de altura dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Em vermelho a linha de tendência exponencial. Classes de altura: 1 = 1,1 a 3 m; 2 = 3,1 a 5 m; 3 = 5,1 a 7 m; 4 = 7,1 a 9 m; 5 = 9,1 a 11 m; 6 = 11,1 a 13 m; 7 = 13,1 a 15m; 8 = 15,1 a 17 m; 9 = 17,1 a 19.

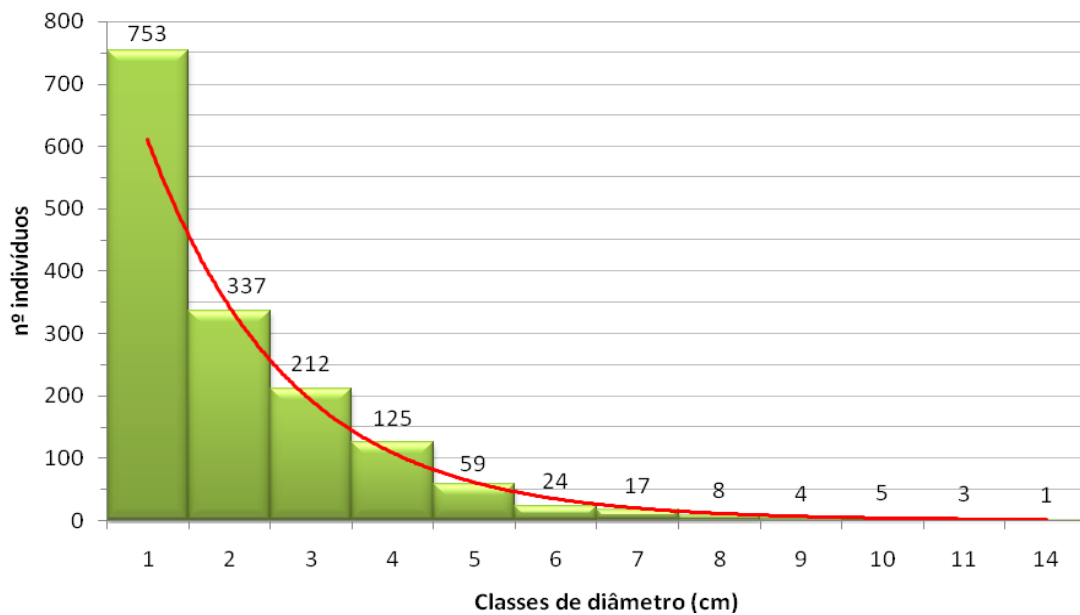


Figura 18. Distribuição do diâmetro do caule dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Em vermelho a linha de tendência exponencial. Classes de diâmetro: 1 = 3,2 a 8,1 cm; 2 = 8,2 a 13,1 cm; 3 = 13,2 a 18,1 cm; 4 = 18,2 a 23,1 cm; 5 = 23,2 a 28,1 cm; 6 = 28,2 a 33,1 cm; 7 = 33,2 a 38,1 cm; 8 = 38,2 a 43,1 cm; 9 = 43,2 a 48,1; 10 = 48,2 a 53,1cm; 11 = 53,2 a 58,1cm; 12 = 58,2 a 63,1cm; 13 = 63,2 a 68,1cm; 14 = 68,2 a 73,1cm.

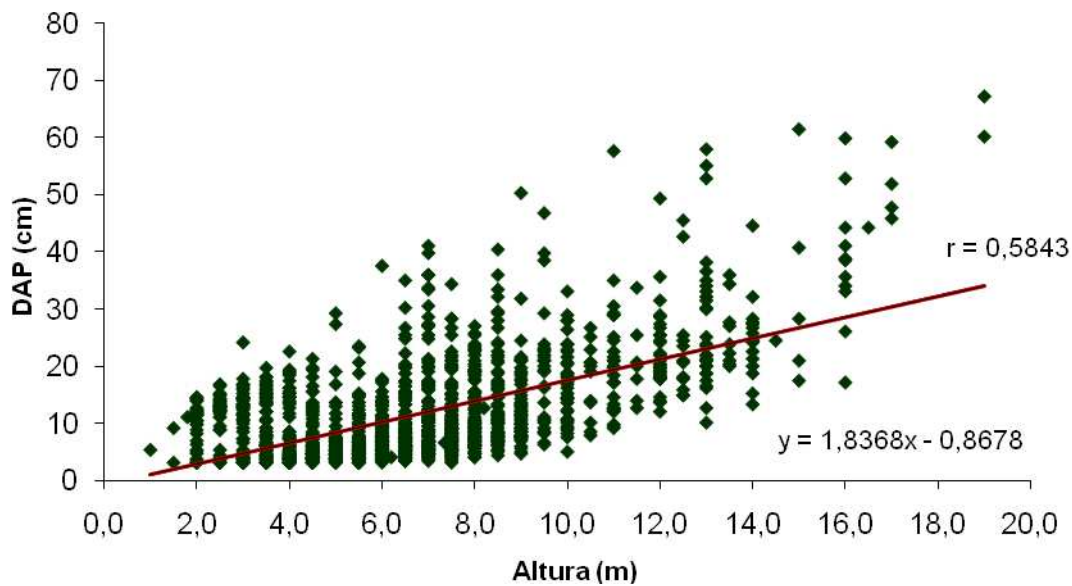


Figura 19. Gráfico de dispersão para o índice de correlação de Pearson entre altura (m) e diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia.

Dos 1577 indivíduos amostrados, 17% (271 indivíduos) apresentaram perfilhamento. O número de perfis por planta variou de 2 a 12, sendo que a maior parte dos indivíduos apresentou duas (53,5% dos indivíduos) ou três (25,8% dos indivíduos) ramificações adicionais. Das 116 espécies encontradas no PNMCC, 58 possuem um ou mais indivíduos com perfilhamento.

As fitofisionomias Mata de Brejo e Mata de Turfeira apresentaram uma maior amostragem de indivíduos perfilhados (109 e 99, respectivamente). A Mata de Encosta apresentou apenas 63 indivíduos (Fig 20).

As espécies com maior número de indivíduos perfilhados são: *Psidium cattleianum*, *Critoniopsis quinqueflora*, *Jacaranda puberula*, *Rudgea jasminoides*, *Myrcia tomentosa*, *Eucalyptus robusta* e *Maytenus glaucescens* (Fig. 21). Com exceção de *R. jasminoides*, as demais têm populações concentradas principalmente na Mata de Brejo e na Mata de Turfeira.

O grau de perfilhamento pode ser relacionado ao tipo de distúrbio sofrido pelas plantas numa determinada área (Miller & Kauffman 1998). Nesta linha de raciocínio, o maior número de indivíduos com perfilhos verificado para a Mata de Brejo e a Mata de Turfeira pode ser explicado pelo histórico de perturbação nestas fitofisionomias. Até pouco tempo atrás era comum o corte de árvores para diversos fins, o que deve ter intensificado a rebrota dos caules remanescentes, gerando assim uma quantidade maior de ramificações.

Por outro lado, Ivanauskas & Rodrigues (2000) observaram que a taxa de perfilhamento dos indivíduos em uma floresta estacional decidual, cujo solo permanece encharcado durante um período do ano, é maior do que num mesmo tipo de floresta sem encharcamento.

A instabilidade do terreno causada pelo encharcamento sazonal na Mata de Brejo associada à natureza turfosa do solo da Cratera de Colônia poderia favorecer o perfilhamento, melhorando as condições de sustentação e estabilidade dos indivíduos.

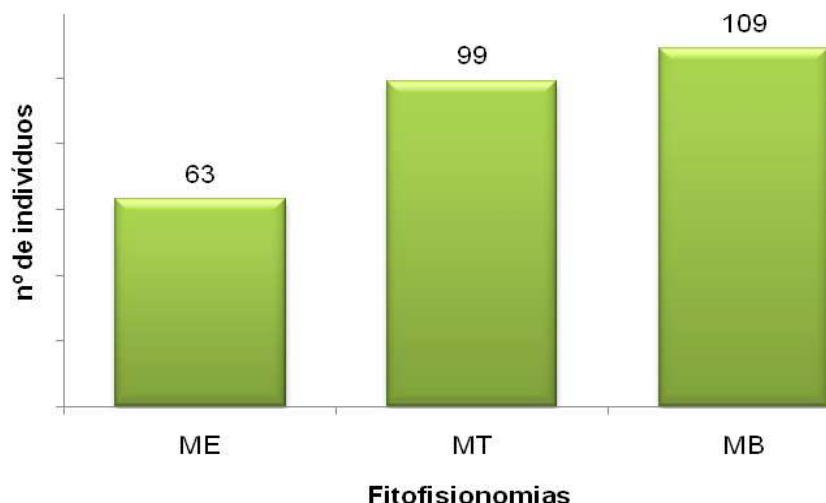


Figura 20. Número de indivíduos com perfilhos por fitofisionomia no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira, MB = Mata de Brejo.

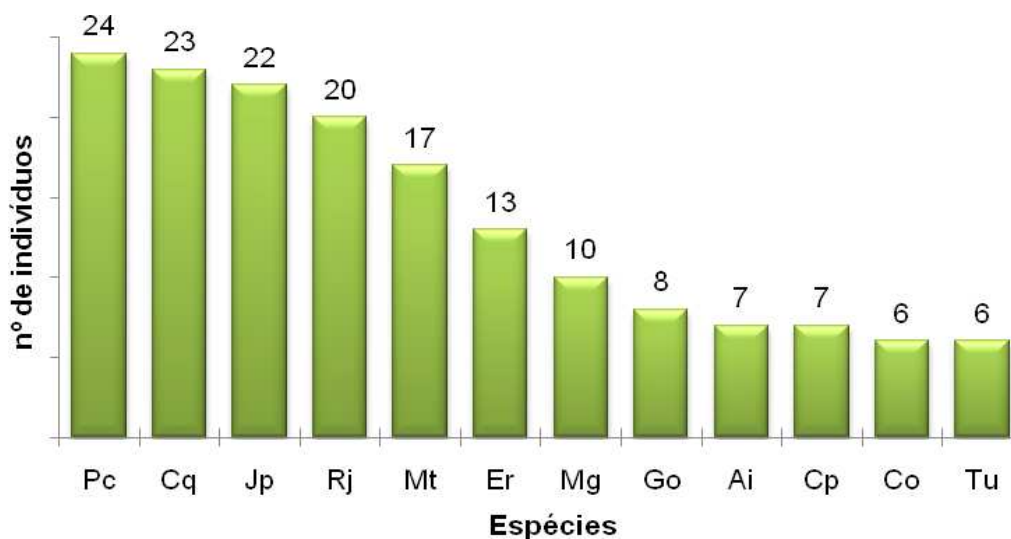


Figura 21. Espécies que apresentam mais de cinco indivíduos com perfilhamento no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Pc = *Psidium cattleianum*, Cq = *Critoniopsis quinqueflora*, Jp = *Jacaranda puberula*, Rj = *Rudgea jasminoides*, Mt = *Myrcia tomentosa*, Er = *Eucalyptus robusta*, Mg = *Maytenus glaucescens*, Go = *Guapira opposita*, Ai = *Amaioua intermedia*, Cp = *Chomelia parviflora*, Co = *Cupania oblongifolia*, Tu = *Tabebuia umbellata*.

2.4. Grupos ecológicos

Das 133 espécies amostradas, 107 foram classificadas em grupos ecológicos, não sendo possível atribuir categorias para 26, por várias razões, destacando-se a falta de dados na literatura, a identificação e/ou observações de campo inconclusivas.

A classificação resultou em: 28 (26%) espécies pioneiras, 34 (32%) secundárias iniciais, 29 (27%) secundárias tardias e 16 (15%) umbrófilas (Fig. 22).

Na distribuição de abundância por grupo ecológico, observa-se que a categoria secundária inicial engloba o maior número de indivíduos (703), seguida por secundárias tardias (366), pioneiras (358) e umbrófilas (81); 69 indivíduos correspondem aos não classificados (Fig. 23).

Para dar maior visibilidade ao estágio de regeneração em que se encontra a área, arbitrariamente agrupou-se os indivíduos em duas classes, (1) Iniciais - representa a soma das categorias iniciais de sucessão (pioneiras + secundárias tardias) e (2) Tardias - representa a soma das categorias em estágio mais avançado de sucessão (secundárias tardias + umbrófilas). As Iniciais somam 1061 indivíduos (70,4%) e as Tardias englobam 447 indivíduos (29,6%).

Das espécies classificadas como Pioneiras, as mais abundantes são: *Critoniopsis quinqueflora*, *Tibouchina mutabilis*, *Myrcia tomentosa* e *Bactris setosa*. Entre as espécies Secundárias Iniciais, as mais abundantes são: *Cyathea atrovirens*, *Syagrus romanzoffiana*, *Psidium cattleianum*, *Miconia cabussu* e *Jacaranda puberula*. Há cinco espécies do grupo das Secundárias Tardias entre as quinze mais abundantes do PNMCC: *Daphnopsis fasciculata*, *Symplocos* aff. *celastrinae*, *Rudgea jasminoides*, *Lacistema lucidum* e *Myrceugenia campestris*.

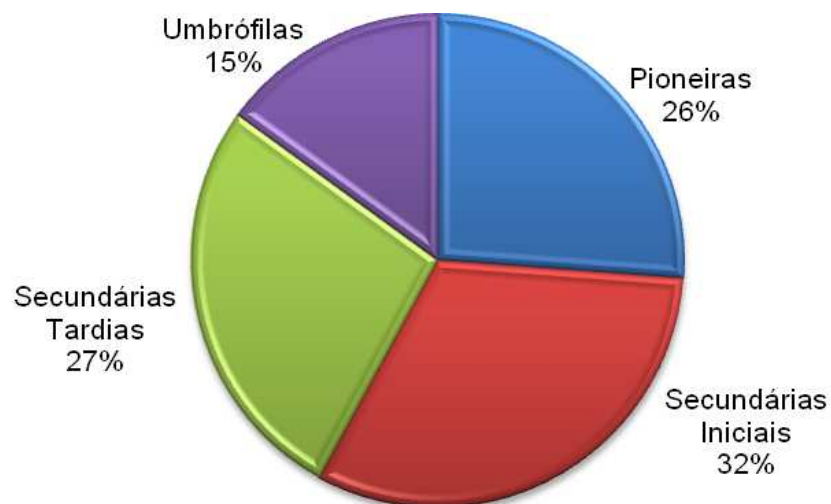


Figura 22. Porcentagem de espécies por grupo ecológico amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia como um todo.

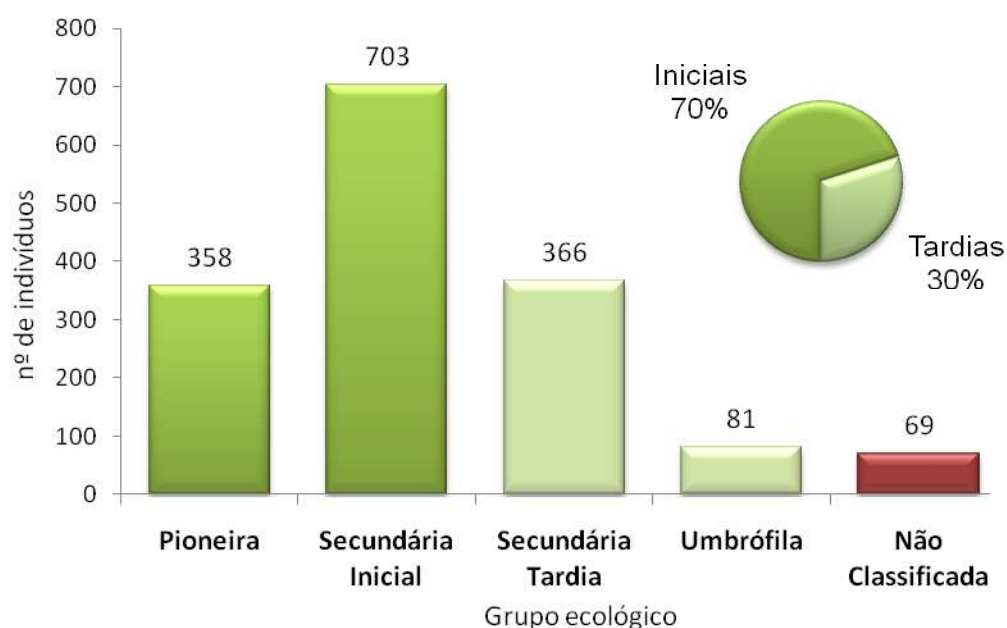


Figura 23. Número de indivíduos por grupo ecológico na mata do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Iniciais = (Pioneiras + Secundárias Iniciais); Tardias = (Secundárias Tardias + Umbrófilas).

A análise dos valores dos parâmetros fitossociológicos para cada grupo ecológico mostra que as categorias iniciais de sucessão (Pioneiras e Secundárias Iniciais), além de concentrarem o maior número de indivíduos e de espécies, também possuem valores percentuais superiores de área basal, densidade relativa, dominância relativa e índice de valor de importância em relação às categorias tardias (Secundárias Tardias e Umbrófilas) (Fig. 24).

Os elevados valores de área basal, dominância relativa e IVI para a categoria “Não classificada” são atribuídos principalmente a presença de *Eucalyptus robusta*, que juntamente com outras exóticas e plantas não identificadas em nível específico foram incluídas nesta categoria.

Scudeller *et al.* (2001) verificaram que espécies abundantes como *Rudgea jasminoides* e *Guapira opposita*, classificadas como secundárias tardias, são

características das florestas montanas da região, mas não são sensíveis na detecção de estádios sucessionais (Catharino *et al.* 2006). Entretanto, ambas as espécies são encontradas no PNMCC preferencialmente na Mata de Encosta, onde a vegetação apresenta aspectos mais avançados de sucessão.

Outras duas espécies muito comuns no parque são *Alchornea sidifolia* e *Cupania oblongifolia*, ambas secundárias iniciais e frequentes em áreas mais perturbadas, como na Mata de Brejo e na Mata de Turfeira. A primeira ocupa as bordas da mata na divisa com a estrada e forma o dossel em locais onde o sub-bosque quase inexistente, enquanto a segunda é mais comumente observada no interior da floresta. Tabarelli *et al.* (1993) afirmam que *A. sidifolia* e *C. oblongifolia* são características de florestas secundárias, proporcionando uma fisionomia típica a essas comunidades nos domínios da floresta ombrófila densa do Estado de São Paulo.

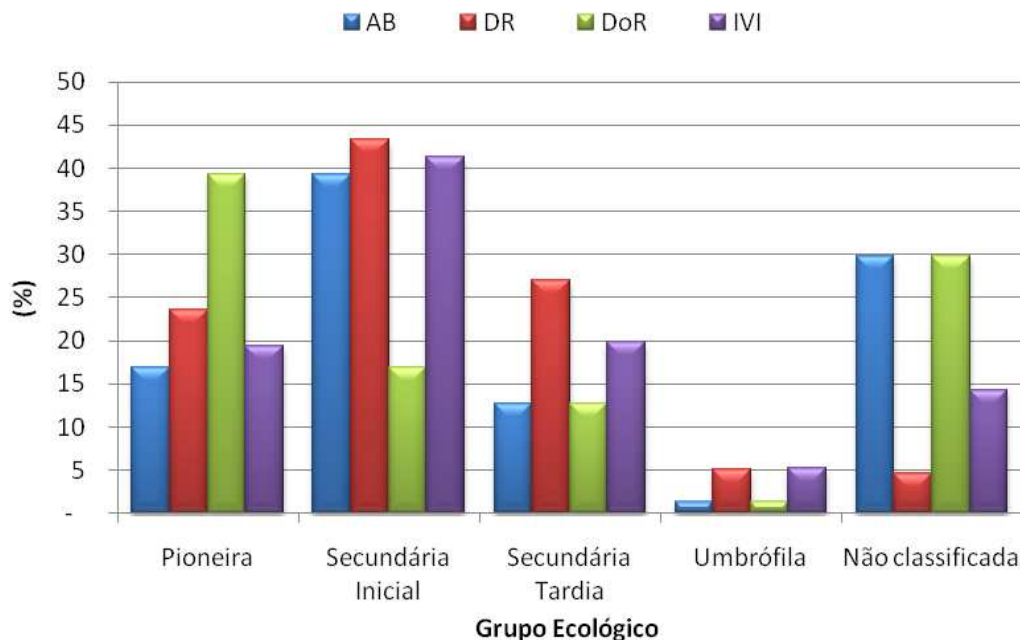


Figura 24. Área basal (AB), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e índice de valor de importância (IVI) das espécies amostradas no PNMCC divididas por grupo ecológico, em porcentagem.

3. Comparação entre as fitofisionomias amostradas

Para o PNMCC são relatadas três fitofisionomias que foram arbitrariamente denominadas neste trabalho como: Mata de Encosta, Mata de Turfeira e Mata de Brejo. As três formações ocupam terrenos diferentes quanto à declividade e drenagem, num contínuo que vai da borda ao centro da cratera. A Mata de Encosta ocupa os terrenos mais elevados e secos na borda interna da cratera, e a Mata de Turfeira está assentada em terreno turfoso, úmido e de menor declividade, seguida pela Mata de Brejo no centro da cratera, em área encharcada.

3.1. Florística, estrutura e diversidade

A Mata de Encosta destaca-se pela maior riqueza em espécies e famílias (73 e 35, respectivamente). Para a Mata de Brejo foram encontradas 59 espécies em 29 famílias e para a Mata de Turfeira 49 espécies em 29 famílias. A Mata de Encosta possui também o maior número de espécies exclusivas, ou seja, amostradas apenas naquela fitofisionomia (36 espécies, 27% do total), seguida pela Mata de Turfeira (23 espécies, 17%) e Mata de Brejo (19 espécies, 14%) (Tab. 4).

Dentre as espécies exclusivas da Mata de Encosta, destacam-se espécies tardias como *Eugenia cerasifolia*, *Sorocea bonplandii*, *Lacistema lucidum* e ainda *Ocotea brachybothra*, *Ocotea dispersa* e *Ocotea odorifera*. Todas essas espécies possuem poucos indivíduos, com exceção de *L. lucidum*, que juntamente com *Miconia cabussu* são as principais formadoras do dossel deste trecho do parque. *Miconia cabussu*, apesar

de ser uma espécie pioneira longeva, pode alcançar até 14 m de altura e possui um IVI de 12,25% na Mata de Encosta.

Apenas 19 espécies foram encontradas em todas as fitofisionomias. Essas espécies foram consideradas como generalistas na ocupação das áreas, como: *Rapanea umbellata*, *Psidium cattleianum*, *Mollinedia schottiana*, *Guapira opposita*, *Miconia racemifera*, além das muito abundantes *Alchornea sidifolia* e *Tibouchina mutabilis*.

Liebsch *et al.* (2007) observaram em uma cronosequência da floresta atlântica do litoral do Paraná, que o aumento na riqueza de espécies exclusivas é proporcional a idade da mata, e que estas espécies participam diretamente das mudanças estruturais durante o processo de sucessão.

A maior diversidade também foi encontrada para a Mata de Encosta ($H' = 3,45$ nat/indivíduos), seguida pela Mata de Brejo ($H' = 3,15$ nat/indivíduos) e pela Mata de Turfeira tem ($H' = 2,92$ nat/indivíduos). O índice de equabilidade de Pielou (J') indica uma distribuição uniforme da abundância dos indivíduos nas três áreas, sendo pouco maior para a Mata de Encosta ($J = 0,8$) que Mata de Brejo ($J = 0,77$) e Mata de Turfeira ($J = 0,75$) (Tab. 4).

Ivanauskas & Rodrigues (2000) consideram o estresse hídrico como o principal fator abiótico na seleção das espécies vegetais das florestas de brejo, o que resultaria em diminuição da diversidade. Os dados obtidos na presente análise não corroboram totalmente a afirmação dos autores, pois a Mata de Brejo não é a fitofisionomia de menor diversidade.

Tabela 4. Parâmetros estruturais calculados para cada uma das fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. ME = mata de encosta, MT = mata de turfeira e MB = mata de brejo.

Local	ME	MT	MB
nº de indivíduos amostrados	510	526	541
nº de famílias	35	27	29
nº de espécies	73	49	59
nº de espécies exclusivas	36	23	19
Densidade (indivíduos/ha)	1275	1315	1352,5
Área Basal (m ² /ha)	9,2	11,3	10,8
H' (diversidade de Shannon-Wiever)	3,45	2,92	3,15
J (equabilidade)	0,8	0,75	0,77

Considerando as dez famílias com os maiores valores de IVI, as três fitofisionomias apresentam basicamente as mesmas famílias, que diferem quanto à ordenação (Tab. 5). Quatro famílias se destacam: Myrtaceae, Melastomataceae, Arecaceae e Cyatheaceae têm altos valores de IVI nas três fitofisionomias. Para a Mata de Turfeira e a Mata de Brejo, Myrtaceae ocupa a primeira posição e *Eucalyptus robusta* é a espécie responsável pelo alto valor de IVI. Da mesma forma, os cinco maiores valores de IVI das famílias amostradas na Mata de Encosta também podem ser atribuídos à contribuição de uma espécie cada, pelos elevados valores de densidade e frequência, tais como: Rubiaceae (*Rudgea jasminoides*), Melastomataceae (*Miconia cabussu*), Arecaceae (*Syagrus romanzoffiana*), Lacistemataceae (*Lacistema lucidum*) e Bignoniaceae (*Jacaranda puberula*).

Em cada fitofisionomia as cinco primeiras famílias detêm 60% ou mais do valor de IVI. Nenhuma família figura nas cinco primeiras posições nas três fitofisionomias. Em duas fitofisionomias aparecem Melastomataceae (ME, MT), Arecaceae (ME, MB), Bignoniaceae (ME, MB) e Cyatheaceae (MT, MB).

Como destacado para a Mata de Encosta, na Mata de Turfeira e na Mata de Brejo também se observa contribuição de poucas espécies para os altos valores de IVI das cinco famílias ordenadas. *Eucalyptus robusta* e as nativas *Myrceugenia campestris*, *Psidium cattleianum* e *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae), *Tibouchina mutabilis* (Melastomataceae), *Cyathea atrovirens* (Cyatheaceae), *Symplocos aff. celastrinea* (Symplocaceae), *Daphnopsis fasciculata* (Thymelaeaceae) respondem pela maior parte do IVI nas cinco famílias da Mata de Turfeira. *Eucalyptus robusta*, *Psidium cattleianum*, *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), *Cyathea atrovirens* (Cyatheaceae), *Critoniopsis quinqueflora* (Asteraceae), *Tabebuia umbellata* e *Jacaranda puberula* (Bignoniaceae) contribuem com a maior parte do IVI das cinco famílias na Mata de Brejo.

Considerando os dados relatados, depreende-se que poucas espécies contribuem para os altos valores de IVI das famílias nas três fitofisionomias. Três espécies figuram com altos IVI tanto na Mata de Turfeira como na Mata de Brejo: *Psidium cattleianum*, *Myrcia tomentosa* e *Cyathea atrovirens*. Torres *et al.* (1994) ressaltam que espécies adaptadas a áreas brejosas podem, com algum sucesso ocupar áreas mais secas, como é o caso da Mata de Turfeira na presente análise.

Quanto às famílias, Leitão-Filho (1982) destaca Annonaceae, Guttiferae (Clusiaceae), Euphorbiaceae e Magnoliaceae como as mais importantes e freqüentes nas matas de brejo do Estado de São Paulo. No PNMCC nenhuma dessas famílias figura entre as mais importantes da Mata de Brejo. O fato das florestas de brejo se distribuírem em manchas isoladas no Estado de São Paulo (Torres *et al.* 1994) pode contribuir para tamanha dissimilaridade entre as famílias com destacado valor de IVI.

Tabela 5. Famílias mais importantes de acordo com o Índice de Valor de Importância (%) no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia como um todo e para as três fitofisionomias separadamente.

PNMCC		Mata de Encosta		Mata de Turfeira		Mata de Brejo	
Família	IVI	Família	IVI	Família	IVI	Família	IVI
Myrtaceae	20,69	Rubiaceae	19,89	Myrtaceae	26,20	Myrtaceae	31,16
Melastomataceae	13,19	Melastomataceae	19,33	Melastomataceae	19,13	Arecaceae	15,55
Arecaceae	8,75	Arecaceae	8,56	Cyatheaceae	10,24	Cyatheaceae	8,81
Rubiaceae	8,05	Lacistemataceae	5,86	Symplocaceae	6,78	Asteraceae	7,87
Cyatheaceae	7,52	Bignoniaceae	5,84	Thymelaeaceae	6,29	Bignoniaceae	7,34
Asteraceae	5,28	Nyctaginaceae	4,33	Asteraceae	5,41	Fabaceae	6,59
Bignoniaceae	5,19	Sapindaceae	4,02	Euphorbiaceae	5,11	Sapindaceae	3,44
Thymelaeaceae	3,38	Myrtaceae	3,71	Bignoniaceae	2,47	Rubiaceae	2,40
Sapindaceae	3,03	Cyatheaceae	3,46	Fabaceae	2,26	Euphorbiaceae	2,32
Fabaceae	2,91	Thymelaeaceae	2,97	Rubiaceae	2,19	Celastraceae	2,06

A distribuição dos indivíduos por classes de altura mostra que para as três fitofisionomias há um grande número de indivíduos concentrados nas classes de altura 1 a 4 (Fig. 25). As três diferem pela Mata de Encosta ter maior representatividade na classe 4 (7,1 a 9 m) e a Mata de Turfeira e Mata de Brejo na classe 3 (5,1 a 7 m) (Fig. 22). Indivíduos com alturas acima de 15 m (classes 8 e 9, Fig. 25) são raros nas três fitofisionomias, exceto por *Eucalyptus robusta* na Mata de Turfeira e Mata de Brejo.

A distribuição da dominância (m²/ha) por classes de altura para cada uma das três fitofisionomias (Fig. 26) mostra dois picos de área basal para os indivíduos da Mata de Encosta (classes de altura 4 e 6). Na Mata de Turfeira o aumento da área basal é proporcional ao aumento das classes de altura, até a classe 6. A Mata de Brejo concentra indivíduos nas classes 3 e 4. Cabe ressaltar que se optou por não incluir *Eucalyptus robusta* nos gráficos, o que receberá considerações no item 3.3.

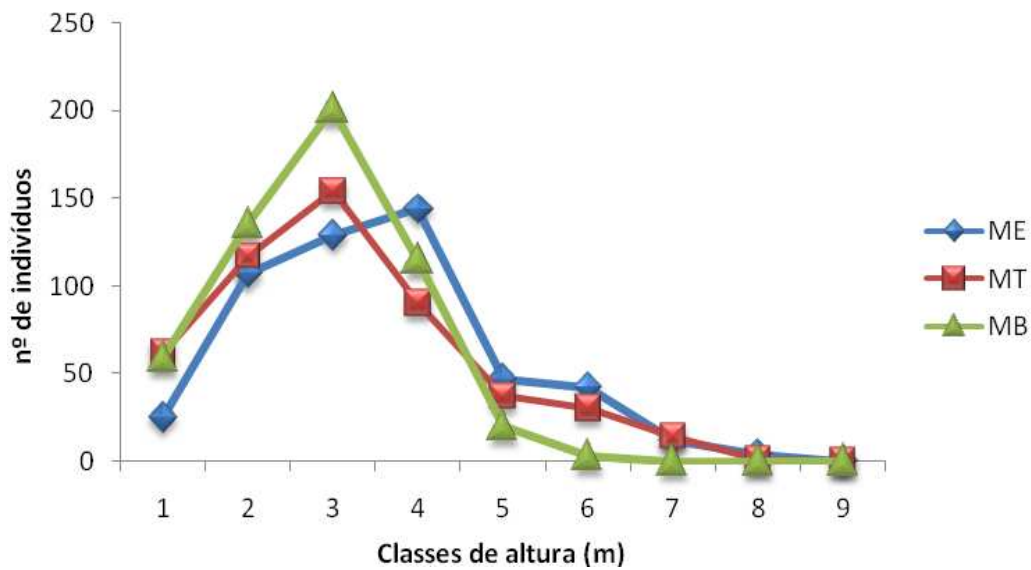


Figura 25. Distribuição do número de indivíduos pelas classes de altura nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Classes de altura: 1 = 1,3 a 3 m; 2 = 3,1 a 5 m; 3 = 5,1 a 7 m; 4 = 7,1 a 9 m; 5 = 9,1 a 11 m; 6 = 11,1 a 13 m; 7 = 13,1 a 15m; 8 = 15,1 a 17 m; 9 = 17,1 a 19; ME = mata de encosta, MT = mata de turfeira, MB = mata de brejo.

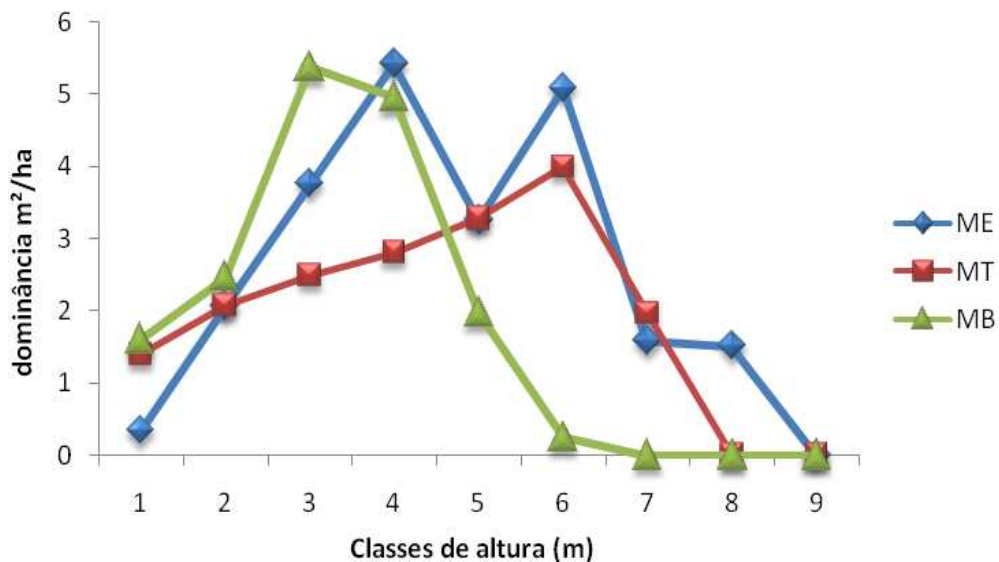


Figura 26. Distribuição da dominância em m²/ha pelas classes de altura nas três fitofisionomias do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. Classes de altura: 1 = 1,3 a 3 m; 2 = 3,1 a 5 m; 3 = 5,1 a 7 m; 4 = 7,1 a 9 m; 5 = 9,1 a 11 m; 6 = 11,1 a 13 m; 7 = 13,1 a 15m; 8 = 15,1 a 17 m; 9 = 17,1 a 19; ME = mata de encosta, MT = mata de turfeira, MB = mata de brejo.

Das espécies presentes apenas na Mata de Turfeira, a maioria enquadra-se nas categorias iniciais de sucessão, como *Trema micrantha*, *Gomidesia anacardiifolia*, *Solanum concinnum* e *Baccharis* cf. *oreophila*. As três espécies de Piperaceae (*Piper aduncum*, *Piper obliquum* e *Piper* sp), características de locais sombreados e com algum grau de perturbação antrópica, também são encontradas somente nessa área.

Retirando os indivíduos de *E. robusta*, compõem o dossel da Mata de Turfeira as espécies *Tibouchina mutabilis*, *Symplocos* aff. *celastrinea*, *Daphnopsis fasciculata*, *Critoniopsis quinqueflora* e *Alchornea sidifolia*. Em direção ao brejo, aumenta a frequência de indivíduos de *Myrcia tomentosa*, *Myrceugenia campestris* e *Psidium cattleianum*. No sub-bosque, *Cyathea atrovirens* figura como a espécie mais abundante ao lado de *Hedychium gardnerianum*, que se distribui de modo agregado em densos aglomerados, principalmente nas áreas próximas a estrada. Essa planta se propaga na área tanto de maneira sexuada (sementes) como assexuada (rizomas), sendo uma invasora de difícil controle.

Há poucos registros na literatura sobre estudos florísticos ou fitossociológicos realizados em florestas sobre solo turfoso. As florestas turfosas geralmente são associadas às formações litorâneas de restinga, que possuem solo encharcado e rico em matéria orgânica, ou às matas paludosas, higrófilas ou brejosas que ocorrem em baixadas e nascentes de rios em regiões de planalto do sudeste do Brasil (Araujo 1992, Torres *et al.* 1994, Toniato *et al.* 1998, Waechter & Jarekow 1998).

A Mata de Turfeira do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, apesar da composição orgânica do substrato, não apresenta saturação hídrica do solo ao longo de todo o ano. Partindo do centro da Cratera de Colônia onde se situa uma várzea, em direção as colinas que configuram seu formato circular, existe um gradiente de umidade.

No meio deste contínuo de floresta que vai da Mata de Brejo até a Mata de Encosta situa-se a Mata de Turfeira.

No Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, a Mata de Brejo mais que a Mata de Turfeira poderia ser comparada às Matas Paludosas ou Florestas Higrófilas, que são aquelas que permanecem com o solo encharcado por um grande período do ano (Torres *et al.* 1994, Ivanauskas *et al.* 1997).

Entretanto, a florística aponta uma outra possibilidade, já que há uma porcentagem pequena de espécies (6 a 8%, Tab. 6) encontradas na Mata de Turfeira e na Mata de Brejo comuns a algumas florestas turfosas, higrófilas ou paludosas (Dorneles & Waechter 2004, Ivanauskas *et al.* 1997, Teixeira & Assis 2005). Deve-se ressaltar que as florestas com características brejosas comparadas localizam-se na área de domínio da Floresta Estacional Semidecidual e que a floresta turfosa situa-se numa faixa costeira do estado do Rio Grande do Sul.

Ivanauskas *et al.* 1997 atribui a dissimilaridade entre as florestas de brejo do Estado de São Paulo a sua ocorrência naturalmente fragmentada, condicionada a presença de solos hidromórficos, somada a forte influência das formações adjacentes na florística das matas brejo.

Tanto a Mata de Turfeira como a Mata de Brejo apresentam maior similaridade com a restinga de Bertiooga (MT = 12,2% e MB = 17,2%) e a floresta da Ilha do Cardoso (MT = 24% e MB = 20,6%), esta última um mosaico de manchas de florestas de encosta, de planície litorânea e de restinga (Tab. 6).

A fitofisionomia denominada no presente trabalho como Mata de Encosta não corresponde às florestas que recobrem as escarpas da Serra do Mar no litoral das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Ela não se enquadra exatamente na definição de Tabarelli &

Mantovani (1999) que consideram floresta de encosta como aquela estabelecida sobre relevo montanhoso, preferencialmente dentro dos limites da floresta baixo-montana e montana, ou seja, entre 50 e 1500 m de altitude. Os autores ressaltam a sua alta diversidade, apontando-a como detentora da maior diversidade vegetal do mosaico de fisionomias que compõem a Mata Atlântica (Mantovani 1993).

Tabela 6. Porcentagem de espécies em comum entre as áreas amostradas no Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia e levantamentos realizados em diversas fitofisionomias florestais. ME = Mata de Encosta, MT = Mata de Turfeira, MB = Mata de Brejo; C.i. = Critério de inclusão (DAP em cm); H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener.

Local	ME	MT	MB	C.i.	H'
Florestas de Encosta					
Ubatuba-SP	13,6%	8,1%	6,9%	DAP ≥ 10	4,07
Ilha do Cardoso-SP	23%	24%	20,6%	DAP ≥ 2,5	3,64
Floresta Turfosa					
Lagoa do Peixe-RS	5,4%	6,12%	8,6%	DAP ≥ 5	2,60
Florestas de Brejo					
Itatinga-SP	6,8%	6,1%	8,6%	DAP ≥ 4,7	2,75
Rio Claro-SP	6,8%	8,2%	6,8%	DAP ≥ 4,7	2,10
Restinga					
Bertioga-SP	16,4%	12,2%	17,2%	DAP ≥ 3,2	3,50
Florestas de Planalto					
Pq. Alfredo Volpi	36,9%	36,7%	34,5%	DAP ≥ 12,7	3,78
Pq. CEMUCAM	31,5%	34,7%	32,7%	DAP ≥ 5	3,99
Res. Florestal do Morro Grande	46,6%	40,8%	46,5%	DAP ≥ 5	4,75

Referências: Pq. Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba-SP (Silva & Leitão-Filho 1982); Pq. Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia-SP (Melo & Mantovani 1994); Pq. Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares-RS (Dorneles & Waechter 2004); Itatinga-SP (Ivanauskas *et al.* 1997); Rio Claro-SP (Teixeira & Assis 2005); Bertioga (Guedes *et al.* 2006); Pq. Alfredo Volpi, São Paulo-SP (Aragaki 1997); Pq. CEMUCAM, Cotia-SP (Ogata & Gomes 2006); Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia-SP (Catharino *et al.* 2006).

Para a floresta atlântica de encosta em Ubatuba (Silva & Leitão-Filho 1982) e a Ilha do Cardoso (Melo & Mantovani 1994) a riqueza e diversidade de espécies são maiores do que as obtidas para a Mata de Encosta no presente trabalho. A composição

florística e a estrutura das matas da encosta litorânea também diferem da Mata de Encosta do PNMCC, que possui mais espécies em comum com as florestas do Planalto Paulistano e com aquelas que recobrem a Morraria do Embu (Tab. 6).

Apesar das denominações iguais, dos condicionantes ambientais e das pressões antrópicas, as três fitofisionomias do PNMCC analisadas separadamente têm mais espécies em comum com fragmentos de floresta ombrófila densa do Planalto Paulistano do que com quaisquer outras florestas.

3.2. Análise de Similaridade

O dendrograma elaborado a partir dos índices de Sorensen-Dice (Fig. 27) revelou uma maior similaridade entre as parcelas amostrais pertencentes à mesma fitofisionomia, reforçando a identidade de cada uma delas. É possível distinguir dois grandes grupos: o primeiro formado exclusivamente por parcelas da Mata de Encosta e o segundo contendo as parcelas da Mata de Brejo e Mata de Turfeira. Esse segundo grupo está subdividido em dois, um que engloba as parcelas da Mata de Brejo mais a parcela 15 da Mata de Turfeira e outro com as nove parcelas restantes da Mata de Turfeira.

A clara separação da Mata de Encosta das outras duas fitofisionomias deve-se ao alto número de espécies ocorrentes apenas naquela área (39). A maior similaridade das parcelas da Mata de Brejo entre si pode ser explicada pela ocorrência em mais de 70% das parcelas das seguintes espécies: *Andira anthelmia*, *Calyptanthes concinna*, *Critoniopsis quinqueflora*, *Cyathea atrovirens*, *Jacaranda puberula*, *Myrcia tomentosa*, *Psidium cattleianum* e *Syagrus romanzoffiana*. A parcela 15 como elemento do grupo

da Mata de Brejo pode estar associado à frequência de espécies como *Eugenia involucrata* e *Tabebuia umbellata* (ocorrem apenas na Mata de Brejo e na parcela 15), *Alchornea triplinervia* e *Eucalyptus robusta*, espécies de ocorrência apenas nas duas fitofisionomias, incluindo a parcela 15.

As demais parcelas da Mata de Turfeira formam um grupo pela frequência das seguintes espécies: *Alchornea sidifolia*, *Cyathea atrovirens*, *Daphnopsis fasciculata*, *Symplocos* aff. *celastrinea* e *Tibouchina mutabilis*.

O agrupamento das parcelas em três blocos quase perfeitamente delimitados não pode ser atribuído à localização geográfica das espécies. O tamanho reduzido do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, associado a pequena distância entre as fitofisionomias e a proximidade das parcelas amostrais sugerem outros fatores como determinantes da dissimilaridade florística. Merecem destaque as diferentes condições microclimáticas e ambientais, como saturação hídrica e composição edáfica, ou ainda, o estágio sucessional de cada uma fitofisionomia.

Pagano *et al.* (1995) ressalta a baixa similaridade existente entre florestas mesófilas semidecíduais, muitas vezes situadas em lugares próximos, ou até mesmo em trechos distintos de uma mesma mancha florestal.

De modo diferente, o dendrograma formado pela análise de variância do H' (Teste *t* de Magurran), não apresenta agrupamentos que incluem sempre parcelas de uma mesma fitofisionomia (Fig. 28). As parcelas 1, 20 e 12 mostram pequena semelhança com as demais que compõem dois grupos: um que engloba nove parcelas da Mata de Encosta e outro que é um misto de parcelas da Mata de Brejo e Mata de Turfeira.

Apesar dos conflitos, os dados sugerem que as fitofisionomias diferem entre si quanto à estrutura, riqueza de espécies, diversidade e composição florística, configurando uma distinta fisionomia florestal para cada uma. A Mata de Brejo e a Mata de Turfeira dividem mais elementos florísticos e estruturais entre si que com a Mata de Encosta.

A Mata de Encosta é sem dúvida a fitofisionomia mais conservada, pois é uma área mais distante dos locais povoados e conseqüentemente sujeita a menor ação antrópica. Outro fator é a maior conectividade com outros fragmentos de mata dos morros da borda da Cratera de Colônia.

As diferenças encontradas podem ser explicadas por fatores como o histórico de perturbação de cada uma das áreas, o tempo de regeneração, as condições pedológicas e outros fatores ambientais (água, declividade, luminosidade), e o grau de isolamento com outros fragmentos.

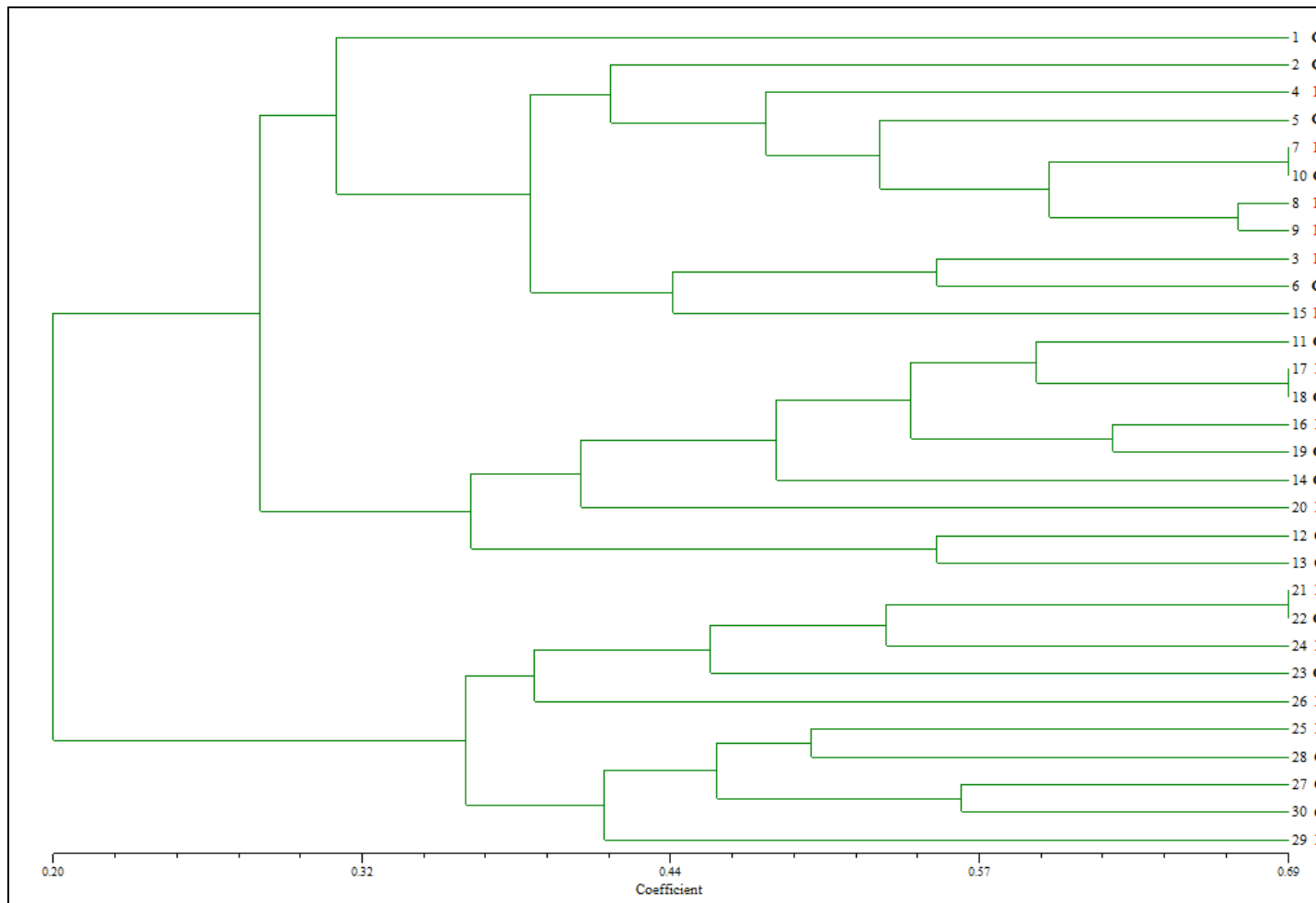


Figura 27. Dendrograma de similaridade simétrica, gerado a partir do coeficiente de similaridade de Sorensen-Dice entre as parcelas amostrais, baseado na presença/ausência de espécies. Mata de Brejo = parcelas de 1 a 10, Mata de Turfeira = parcelas de 11 a 20, Mata de Encosta = parcelas de 21 a 30; C = área conservada, P = área perturbada.

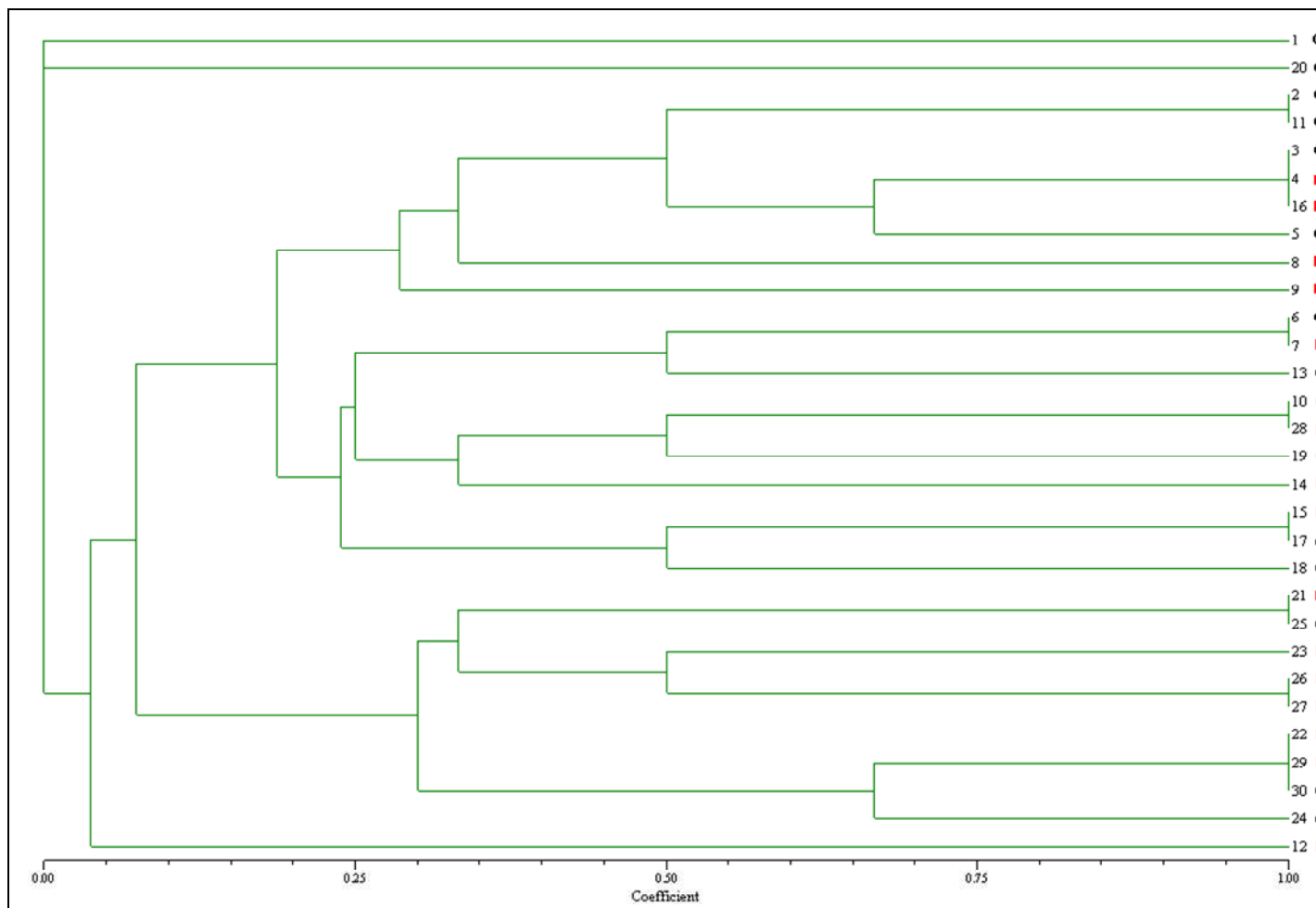


Figura 28. Dendrograma de similaridade simétrica entre as parcelas amostrais, gerado a partir da análise de variância do H' (Teste t de Magurran) usando a abundância dos indivíduos. Mata de Brejo = parcelas de 1 a 10, Mata de Turfeira = parcelas de 11 a 20, Mata de Encosta = parcelas de 21 a 30; C = área conservada, P = área perturbada.

3.3. Áreas Perturbadas e Áreas Conservadas

Os dendrogramas (Figs. 24 e 25) não apresentam qualquer indicio de que o grau de perturbação nas parcelas amostrais influenciou no agrupamento gerado. Mesmo dentro dos grupos formados majoritariamente por parcelas de uma mesma fitofisionomia, não há indicação de uma maior semelhança entre parcelas consideradas *a priori* com maior intensidade de antropização. Portanto, o agrupamento ocorre pela localização em uma mesma fitofisionomia e independe do grau de conservação.

A comparação entre as parcelas perturbadas com as parcelas conservadas quanto à riqueza de famílias e espécies, mostra valores mais elevados para as parcelas perturbadas na análise do PNMCC como um todo. Nas parcelas perturbadas foram amostradas 93 espécies distribuídas em 42 famílias e nas conservadas 84 espécies em 36 famílias (Tab. 7).

A área basal dos indivíduos amostrados nas parcelas perturbadas (18,324 m²/ha) é maior do que a encontrada nas parcelas conservadas (13,038 m²/ha), mas a densidade expressa em número de indivíduos por hectare é semelhante (perturbadas = 1310, conservadas = 1318). Certamente, os elevados valores da área basal dos indivíduos de *Eucalyptus robusta*, mais abundantes nas parcelas perturbadas, contribuíram fortemente para estes resultados.

A diversidade é maior no conjunto de parcelas consideradas perturbadas ($H' = 3,69$ nats/indivíduos) do que no conjunto de parcelas conservadas ($H' = 3,58$ nats/indivíduos), embora a distribuição de abundância seja uniforme e igual para os dois conjuntos ($J = 0,81$).

Tabela 7. Comparação entre os parâmetros calculados para as unidades amostrais escolhidas como perturbadas e conservadas para o PNMCC como um todo e cada fitofisionomia separadamente. Número de indivíduos (Ni), riqueza de espécies (S) e número de famílias (Famílias), área basal em m²/ha (AB), Densidade de indivíduos por hectare (D), valores do índice diversidade de Shannon-Weaver (H') e do índice equabilidade de Pielou (J).

Local	Ni	S	Famílias	AB	D	H'	J
Perturbadas – ME	257	57	29	4,853	1285	3,42	0,85
Conservadas – ME	254	48	28	4,374	1270	3,19	0,82
Perturbadas – MT	254	42	23	6,265	1270	2,92	0,77
Conservadas – MT	272	31	21	5,079	1360	2,65	0,78
Perturbadas – MB	276	41	24	7,212	1380	2,91	0,8
Conservadas – MB	265	44	24	3,583	1325	3,05	0,78
Todas as Perturbadas	786	93	42	18,324	1310	3,69	0,81
Todas as Conservadas	791	84	36	13,038	1318	3,58	0,81
Geral	1577	116	48	31,362	1314	3,73	0,78

A maior riqueza das áreas perturbadas não se dá somente pelo aumento de espécies com a inclusão das exóticas (*Eriobotrya japonica*, *Hedychium gardnerianum*, *Musa rosacea*, *Pinus* sp), ou somente pelo incremento de espécies pioneiras como *Lantana camara*, *Piptocarpha densifolia* e *Miconia sellowiana*, mas também pela presença de espécies tardias como *Erythroxylum deciduum*, *Picramnia parvifolia*, *Symplocos* aff. *neglecta* e *Myrcia venulosa*, mostrando que o ganho de espécies foi superior em todos os grupos ecológicos.

Tanto para a Mata de Encosta como para a Mata de Turfeira, as parcelas perturbadas apresentaram valores de riqueza e diversidade superiores aos das parcelas conservadas, o mesmo não ocorrendo para a Mata de Brejo (Tab. 7).

Os resultados revelam dados que não corroboram a expectativa da ação antrópica como único agente na diminuição da riqueza e diversidade nas florestas. De certa forma, os resultados não apóiam as afirmações de Guariguata & Ostertag (2001)

de que a recuperação da estrutura florestal em florestas secundárias sob perturbação ocorre mais rapidamente do que o restabelecimento da composição florística e riqueza de espécies. E também discordam de que a diversidade tende a ser reduzida em comunidades bióticas sob estresse (Odum 1988).

Diferentes graus de perturbação em uma determinada comunidade vegetal, como as advindas do corte seletivo de espécies e da abertura de trilhas e clareiras, podem induzir a heterogeneidade do ambiente. A criação de zonas microclimáticas distintas pode então, favorecer o estabelecimento de um maior contingente de espécies, que em outras situações seriam excluídas, aumentando a diversidade.

A recuperação da diversidade em comunidades perturbadas está altamente relacionada a processos de dinâmica da floresta e da paisagem onde ela está inserida, como o banco e a chuva de sementes. Denslow & Guzman (2000) afirmam que a proximidade de fontes de sementes, mecanismos de dispersão eficientes e condições adequadas de recrutamento podem promover o rápido estabelecimento de comunidades ricas em espécies mesmo em áreas sujeitas a perturbações antrópicas.

A predominância de uma espécie exótica (*Eucalyptus robusta*) no dossel das áreas perturbadas também não diminuiu a diversidade. Houve um incremento de espécies tardias e umbrófilas nessas áreas, o que corrobora os resultados de Durigan *et al.* (1997), que observaram um favorecimento da regeneração de espécies de sub-bosque nativas, sob a sombra de um bosque de *Eucalyptus* sp. Entretanto, cabe ressaltar que um grande número de indivíduos de *E. robusta*, com elevada área basal, pode dificultar o desenvolvimento de espécies tardias, simplesmente pela competição por espaço. Esta espécie pode ainda acarretar outros impactos na dinâmica da floresta não percebidos

através deste trabalho, como os efeitos alelopáticos e a mudança no regime de ventos e de drenagem.

Deve-se levar em consideração, que os critérios utilizados neste trabalho para a discriminação das áreas perturbadas, como presença de espécies exóticas, existência de trilhas e proximidade das bordas talvez não sejam os ideais. É provável que a ação do homem em cada uma das fitofisionomias não seja uniforme em intensidade, duração ou tipo, podendo ter influenciado diretamente os resultados obtidos.

Também é importante registrar que tanto o tamanho reduzido do parque como o seu formato alongado dificultaram sobremaneira a alocação das parcelas e sua definição como perturbadas e conservadas. Lovejoy *et al.* (1986) destacam que os efeitos de borda podem ser sentidos por espécies que estejam a uma distância de até 100 m da área marginal do fragmento. Considerando que a largura máxima do PNMCC é de 250 m, teoricamente sobram poucas áreas livres desses efeitos.

Contudo, a falta de uma maior semelhança entre as áreas pelo grau de perturbação indica que as diferenças entre as fitofisionomias não tem origem somente nas perturbações sofridas por cada uma delas.

IV. SOBRE A CONSERVAÇÃO DA ÁREA

O Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, um fragmento de mata com pouco mais de 50 hectares, localizado na periferia de uma cidade com quase 11 milhões de habitantes, mostrou maior diversidade florística que o esperado. As condições ambientais peculiares da Cratera de Colônia, aliadas às pressões geradas pela presença do Homem propiciam a criação de um verdadeiro laboratório natural de estudos de ecologia vegetal.

Apesar de possuir uma composição florística majoritariamente comum a de outros fragmentos do Planalto Paulistano, no PNMCC se encontram espécies como *Cyathea glaziovii* e *Euterpe edulis*, tidas como “vulneráveis” e *Piper obliquum*, classificada como “presumivelmente extinta” na lista das espécies ameaçadas de extinção do Programa Biota FAPESP. Na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) encontram-se ainda as espécies *Cyathea corcovadensis*, *Lacistema lucidum* e *Manilkara* aff. *subsericea* classificadas como “em perigo”.

Durante as expedições de coleta verificou-se a presença de uma fauna silvestre bastante diversificada. Constante presença de anfíbios, lagartos como *Iguana iguana*, cobras como a falsa-coral (*Erythrolamprus aesculapii venutissimus*) e uma destacada frequência de serpentes como jararaca (*Bothrops jararaca*). Merecem destaque a presença de pequenos mamíferos como o ouriço-cacheiro (*Sphigurus villosus*), o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e o caxinguelê (*Sciurus ingrani*), além de uma avifauna bastante diversificada.

Essa biodiversidade comprova que, apesar do histórico de ocupação inadequada da área, fragmentos de mata em áreas urbanas ainda abrigam uma expressiva quantidade de espécies de plantas e outros organismos.

O estabelecimento de relações entre animais e plantas é fundamental para a manutenção em longo prazo dos processos ecológicos de qualquer ecossistema, mas em especial dos fragmentados, como é o PNMCC. Enquanto os animais atuam como polinizadores e/ou dispersores de frutos e sementes, a floresta lhes fornece abrigo, alimento e condições para reprodução. Além disso, a existência de animais pertencentes aos principais grupos de vertebrados nos arredores do parque fornece bons indicativos sobre seu estado de conservação. A presença da fauna nativa no entorno do Parque pode ajudar na recomposição da mata, além de constituir um atrativo a ser explorado, por exemplo, em iniciativas de turismo ecológico, como a observação de aves.

No parque foi amostrado um grande número de espécies secundárias iniciais e secundárias tardias com síndrome de dispersão zoocórica. Isso indica que há oferta abundante de recursos para a fauna, o que pode proporcionar maior fixação de animais na área que atuarão como agentes do fluxo de elementos, incrementando a complexidade estrutural da mata ao longo do tempo.

Mesmo não havendo conexões diretas com muitos outros fragmentos da região, a predominância de espécies zoocóricas evidencia uma conectividade funcional, onde o parque pode funcionar como um corredor entre pequenos fragmentos da paisagem, favorecendo a sobrevivência de metapopulações e fluxo gênico.

Considerações sobre a área do PNMCC e seu entorno devem ser feitas visando sua conservação. Apesar de todos os ecossistemas existentes na Cratera de Colônia estarem representados no interior do parque, a área ocupada por eles é relativamente

pequena. Além disso, o formato alongado e estreito do parque não favorece uma relação adequada de borda-área que minimize os efeitos de borda e da fragmentação, contribuindo para a instalação de espécies oportunistas e generalistas nessas áreas.

Os diferentes usos do solo, como atividades agrícolas e ocupação humana da região da Cratera de Colônia causaram mudanças no meio físico e na composição florística. A ocupação do interior da Cratera por agricultores em meados do século passado tornou necessária a drenagem de algumas áreas através da abertura de canais. Isso permitiu o cultivo de diferentes produtos e o aumento da área cultivável, que avançou para dentro do brejo. Essa alteração no regime hídrico afetou parte do remanescente de mata de brejo, aumentando o encharcamento em algumas áreas e tornando outras mais secas. Alguns canais ainda podem ser vistos no interior do parque.

Quanto ao uso do solo para fins de moradia, destaca-se o já mencionado bairro da Vargem Grande que ocupa cerca de 25% da área da Cratera de Colônia. Alguns outros povoados irregulares são encontrados no início da Estrada da Vargem Grande, porém bem distantes da área do parque. O restante da área é ocupada por sítios de horticultores e produtores de plantas ornamentais.

Nota-se que algumas partes do PNMCC sofreram ou vem sofrendo intervenções antrópicas mais intensas. As áreas adjacentes à Estrada da Vargem Grande, que atravessa o parque, são especialmente vulneráveis ao trânsito de pessoas e consequente pisoteamento, compactação do solo, ajuntamento de lixo, corte e retirada de espécimes entre outras ações. Nessas áreas, a redução da riqueza de espécies no sub-bosque e a sua rarefação são notáveis com acentuada alteração da estrutura da mata.

A elaboração de um Plano de Manejo adequado as necessidades do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia e possibilidades que ele oferece é condição

primordial para a conservação de sua biodiversidade. Apesar da essência acadêmica deste trabalho, as informações colhidas sobre a vegetação do parque e nele apresentadas poderão auxiliar na proposição de medidas para conservação e manejo do parque por parte do poder público. Entre essas medidas, merecem destaque:

- o cercamento da área do Parque, em especial dos locais vizinhos a estradas e propriedades, o que impedirá totalmente a entrada de pessoas e permitirá a regeneração da vegetação sem impactos antrópicos;
- a retirada das espécies exóticas invasoras, como *Eriobothrya japonica*, *Hedychium coronarium* e principalmente *Hedychium gardnerianum*, que formam grandes populações e povoam consideráveis extensões do sub-bosque da mata, dificultando a germinação de sementes e o crescimento e desenvolvimento das espécies nativas;
- apesar de ser uma espécie exótica, a remoção de indivíduos de *Eucalyptus robusta* não é recomendada. Devido ao porte da maioria dos indivíduos, os procedimentos necessários a sua remoção acarretariam maiores danos à vegetação do que a sua permanência e gradativa morte natural;
- o enriquecimento da mata com o plantio de espécies nativas de ocorrência regional, de preferência nas bordas do parque e utilizando espécies secundárias tardias com síndrome de dispersão zoocórica, cujo crescimento seja lento. Com o tempo essas espécies substituirão as pioneiras que ocupam grande parte do dossel da mata, e que possuem ciclo de vida curto;
- a aquisição de áreas adjacentes ao parque ou incentivo aos proprietários de terras vizinhas para preservarem ou permitirem a regeneração da mata do entorno, que

funcionaria como zona de amortecimento do parque, uma vez que sua pequena extensão em largura maximiza os efeitos de borda sobre a vegetação;

- o fechamento das trilhas de acesso e trilhas internas existentes no parque através do plantio de espécies nativas regionais.
- o incentivo ao desenvolvimento de políticas de turismo sustentável para a região da Cratera de Colônia, que possui imenso potencial ainda inexplorado e pode ser tornar um roteiro ecológico e científico para a cidade de São Paulo;
- o estímulo aos agricultores da Cratera de Colônia a substituírem cultivos como os de tuia (*Cupressus macrocarpa*) por culturas mais sustentáveis. A tuia, após seu crescimento, é comercializada levando consigo parte do solo onde estava, exaurindo assim um bem precioso da Cratera, que é seu solo turfoso;
- a promoção da conscientização da população da região, divulgando a importância do remanescente como testemunho da vegetação da Cratera de Colônia, como componente da paisagem do seu entorno e como uma reserva natural de diversidade em área peri-urbana.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação resultou numa ampla amostragem de dados em um fragmento de mata atlântica, inserido em uma matriz predominantemente agrícola e urbana da cidade de São Paulo, sob intensa ação antrópica. A área em questão é o Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, recém criado na expectativa de preservar parte da Cratera de Colônia, um provável astroblema de borda interna com declive suave em direção ao centro, que passa de turfoso a brejoso, contendo sedimentos que remontam a sua formação, entre 5 e 36 m.a.

A partir da análise pormenorizada da flora e de parâmetros fitossociológicos obtidos em áreas com fitofisionomias diferentes, algumas constatações merecem destaque.

O componente arbustivo-arbóreo da área como um todo apresenta diversidade semelhante à encontrada para outros fragmentos do Planalto Paulistano. Famílias e gêneros mais ricos em espécies são os mesmos citados em outras investigações. Merecem destaque as famílias Myrtaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Asteraceae e Solanaceae e os gêneros *Miconia*, *Ocotea*, *Solanum*, *Cyathea* e *Psychotria*. Como em outros fragmentos do Planalto Paulistano, a riqueza do gênero *Solanum* pode inferir algum grau de degradação à área investigada.

Famílias e gêneros mais ricos foram também os mais abundantes e de maior IVI. A área basal constitui um indicativo do estágio sucessional do fragmento, sendo intermediário a valores de floresta mais madura (como a Serra da Cantareira) e menos como o Parque CEMUCAM. Árvores constituem a maior parte das espécies amostradas e compõem o estrato mais numeroso, embora com pequena altura, entre 5 a 7 m; poucas

espécies constituem o dossel e ultrapassam 10m. A pequena estatura dos fragmentos de mata no Planalto Paulistano já foi relatada em outras investigações.

A zoocoria é a síndrome de dispersão predominante tanto no nível específico como na abundância. Ações no sentido de preservar a fauna na área são altamente recomendáveis, pois implicam diretamente na manutenção das espécies mais importantes do componente amostrado.

A presença de espécies exóticas na área pode ser explicada tanto pelo histórico de ocupação como pelas atividades agrícolas desenvolvidas nas propriedades vizinhas ao PNMCC. A representatividade das exóticas no total de espécies amostradas é pequena (4%), mas *Eucalyptus robusta* merece atenção, pois tem o maior IVI, altura e diâmetro. Como é pouco abundante e não apresenta indivíduos regenerantes, sendo os restantes provavelmente originados por rebrota de tocos remanescentes, a sua retirada pode ser mais danosa que a sua manutenção.

A busca de respostas para duas questões norteou a presente investigação. Uma questionava se as fitofisionomias observadas na área diferiam na composição florística e estrutura e a outra se tais diferenças poderiam ser atribuídas à ação antrópica. A resposta para a primeira questão é sim, mas para a segunda os dados foram inconclusivos.

A composição florística e os parâmetros fitossociológicos confirmam que as três fitofisionomias diferem entre si. A Mata de Encosta constitui um grupo isolado das outras duas, que dividem mais elementos florísticos e estruturais entre si que com a própria Mata de Encosta. Os dados indicam uma maior similaridade entre as parcelas de uma mesma fitofisionomia, reforçando a identidade de cada uma delas.

A Mata de Encosta tem a maior diversidade expressa em riqueza de espécies e famílias, o maior número de espécies exclusivas e também de tardias. Quanto ao IVI, as

10 primeiras famílias são basicamente as mesmas para as três fitofisionomias diferindo na ordenação. Poucas espécies contribuem para o valor destacado de IVI e na Mata de Turfeira e de Brejo, o destaque é para *Eucalyptus robusta*, cujo alto IVI contribui para Myrtaceae ocupar a primeira posição. Quanto à ocupação vertical, a Mata de Encosta concentra o maior número de indivíduos entre 7,1 e 9 m, enquanto a Mata de Turfeira e a Mata de Brejo têm maior concentração na classe anterior, entre 5,1 e 7 m.

A análise de variância do H' não apresenta agrupamentos que incluem sempre parcelas de uma mesma fitofisionomia. Três parcelas (1, 20 e 12) aparecem isoladas dos dois grupos formados, um que contém nove parcelas da Mata de Encosta e outro que é um misto de parcelas da Mata de Brejo e Mata de Turfeira. Entretanto, na essência, os agrupamentos informam o mesmo, que a Mata de Encosta constitui um grupo florística e estruturalmente isolado da Mata de Turfeira e Mata de Brejo.

A comparação com fitofisionomias de mesmo nome mostra que as três fitofisionomias, isoladamente, têm mais espécies em comum com fragmentos de floresta ombrófila densa do Planalto Paulista do que com quaisquer outras florestas. Isso denota a dificuldade em estabelecer correspondência entre fitofisionomias pelo nome, pois as formações comparadas diferem na matriz em que se inserem, no grau de fragmentação e em alguns condicionantes ambientais, tais como relevo e saturação hídrica do solo.

Quanto à ação antrópica ser o fator determinante nas diferenças observadas, os dados não permitem conclusões, embora apontem possibilidades. O grau de perturbação antrópica não influi na aproximação e/ou distanciamento das parcelas, que se agrupam segundo a fitofisionomia, independente do nível de conservação.

As parcelas com maior grau de antropização apresentam maior riqueza em famílias e espécies, maior H' e maior área basal. Não diferem na densidade e nem na distribuição de abundância, apresentando igual valor de equabilidade.

Certamente, *Eucalyptus robusta* contribui fortemente para o valor de área basal, já que é abundante nas parcelas antropizadas. Entretanto, não é possível atribuir os demais valores apenas ao incremento de espécies exóticas ou pioneiras nas áreas perturbadas. Verifica-se também a presença de espécies tardias, o que denota um ganho em espécies superior em todos os grupos ecológicos.

As diferenças encontradas podem ser explicadas por vários fatores, entre eles o histórico de perturbação na área. O tempo de regeneração, o grau de isolamento com outros fragmentos, as condições pedológicas e outros fatores ambientais (água, declividade, luminosidade), constituem também importantes fontes de dados para o esclarecimento da questão.

Finalizando, ressalta-se mais uma vez, a importância do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, evidenciada pela constatação de uma comunidade em regeneração, apesar de inúmeras adversidades. Os dados apresentados reforçam a validade de estudos em remanescentes florestais em áreas urbanas, que se revelam importantes laboratórios naturais com diversidade e sustentação de fauna. Acrescente-se a isso, a importância histórica natural da Cratera de Colônia, ao conter em seus sedimentos dados paleoclimáticos que remontam no mínimo a 5 milhões de anos.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGAKI, S. 1997. Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no planalto paulistano. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 108p.
- ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1998. **Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP)**. In Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Pub. Aciesp 104:25-36.
- ARAUJO, D.S.D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. Pp. 337-347. In: U. Seeliger. (ed.). **Coastal plant communities of Latin America**. Academic, New York.
- BAITELLO, J.B.; AGUIAR, O.T.; ROCHA, F.T.; PASTORE, J.A. & ESTEVES, R. 1993. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) Núcleo Pinheirinho. **Revista do Instituto Florestal** 5: 133-161.
- BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. 2004. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora da UFV, Viçosa.
- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1991a. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. 2. Imprensa Universitária, Viçosa.
- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1991b. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Vol. 3. Imprensa Universitária, Viçosa.
- BELLENZANI, M.L.R. (Coord.). 1998. **APA Capivari-Monos. Caracterização Sócio-Ambiental: Relatório Preliminar**. Prefeitura do Município de São Paulo. Distribuição interna.
- BRASIL, Decreto nº 750. 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília.
- BRASIL, Resolução CONAMA nº 01/94. 1994. Dispõe sobre a definição de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica. Brasília.

- BROWN JR., K.S. & BROWN, G.G. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In Tropical deforestation and species extinction (T.C. Whitmore & J.A. Sayer, eds.). Chapman & Hall, London, p.129-142.
- BUDOWSKI, G.N.1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba** **15** (1): 40-42.
- CAPOBIANCO, J.P.R. (organiz.). 2001. **Dossiê Mata Atlântica 2001**. ISA. São Paulo.
- CATHARINO, E.L.M.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, D.A.D.C.; DURIGAN, G. & METZGER, J.P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotrópica** **6** (2). Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.
- CIELO-FILHO, R. & SANTIN, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Rev. Bras. Bot.** **25** (3): 291-301.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. **Acta Bot. Bras.** **20** (1): 113-23.
- DENSLOW, J.S. & GUZMAN, S. 2000. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence. **J. Veg. Sci.** **11**: 201-212.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. 2008. Banco de dados hidrometeorológicos. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/cgi-bin/Carrega.exe?arq=/hidrometeorologia/bancodados.htm>. Acesso: 19 de ago de 2008.
- DISCLICH, R.; CERÓSIMO, L. & MANTOVANI, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano – SP. **Rev. Bras. Bot.** **24** (3): 321-332.
- DORNELES, L.P.P. & WAECHTER, J.L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Bot. Bras.** **18** (4): 815-824.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; PASTORE, J.A. & AGUIAR, O.T. 1997. Regeneração natural da vegetação de Cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal** **9** (1): 71-85.
- DURIGAN, G.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, G.A.D.C.; ARBOCZ, G. DE F.; METZGER, J.P. & CATHARINO, E.L.M. 2008. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo. **Acta Bot. Bras.** **22** (1): 51-62.

- FORMAN, R.T.T. & GRODON, R. 1986. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, Inc. New York. 712p.
- GANDOLFI, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** **55**: 753-767.
- GARCIA, R. J. F. & PIRANI, J. R. 2001. Estudo florístico dos componentes arbóreo e arbustivo da mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. **Boletim Botânica Universidade São Paulo** **19**: 15-42.
- GARCIA, R. J. F.; PIRANI, J. R. 2005. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea** **32**(1):1-48.
- GENELETTI, D. 2004. Using spatial indicators and value functions to assess ecosystem fragmentation caused by linear infrastructures. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation** **5**: 1-15.
- GOMES, E.P.C. 1992. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GORRESIO-ROIZMAN, L. 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GUARIGUATA, M.R. & OSTERTAG, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management** **148**: 185-206.
- GUEDES, D.; BARBOSA, L.M. & MARTINS S.E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertiooga, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.** **20** (2): 299-311.
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** **13**: 201-228.

- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). 1981. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:100.000. São Paulo.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G 1997. Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Rev. Bras. Bot.** **20**: 139-153.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G 1999. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Florestalis** **56**: 83-99.
- IVANAUSKAS, N.M. & RODRIGUES, R.R. 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Bot.** **23** (2): 291-304.
- KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A. & CARPANEZZI, A. A. 1992. **Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial na Recuperação de Áreas Degradadas**. In: BALENSIEFER, M. (Coord.). Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas 1. Curitiba. Anais: p 1-7.
- KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí-SC. **Sellowia** **32** (32): 165-389.
- KRONKA, F. J. N. 1993. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal. 199 p.
- JANZEN, D. 1980. Ecologia Vegetal nos Trópicos. E.P.U. Edusp. São Paulo.
- JOLY, C.A.; LEITÃO FILHO, H.F. & SILVA, S.M. 1991. **O patrimônio florístico - The floristic heritage**. In Mata Atlântica - atlantic rain forest (G.I. Câmara, coord.). São Paulo, Ed. Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 188p.
- LAURANCE, W.F. 2001. Tropical logging and human invasions. **Conservation Biology** **15** (1):4-5
- LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-DE-MERONA, J. M.; LAURANCE, S. G. 1998. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology** **69**: 2032-2040.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo** **16**: 197-206.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **Revista IPEF** **35**: 41-46.

- LIEBSCH, D.; GOLDENBERG, R. & MARQUES, M.C.M. 2007. Florística e estrutura de comunidades vegetais em ma cronosequencia de Floresta Atlântica do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Bot. Bras.** **21** (4): 983-992.
- LORENZI, H. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol 1, 4 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD, R.O.; RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN, K.S.; POWELL, A.H.; POWELL, G.V. N.; SCHUBART, H. O. R.; HAYS, M. B. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: Soulé, M. E. (Ed.). **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA. p. 257-285.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1967. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 202p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Chapman and Hall, London.
- MANTOVANI, W. 1993. Estrutura e dinâmica na floresta atlântica da Juréia, Iguape-SP. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- MARTINS, F. R. 1989. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas - série Botânica** **40**: 103-164.
- MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2^a Edição. Editora da Unicamp, Campinas. 246p.
- MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 2004. Técnicas Usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos (edição especial)**: 236-267. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/refer/Holos-1999-1-236.pdf>. Acesso: 16 de jun de 2006.
- MELO, M.M.R.F. & MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim Instit. Bot.** **9**: 107-158.
- MESQUITA, R.C.G.; DELAMONICA, P. & LAURANCE, W.F. 1999. Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation** **91**: 129-134.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2000. Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos. Conservation International Brazil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD / Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília.
- MILLER, P.M. & KAUFFMAN, J.B. 1998. Seedling and sprout response to slash and burn agriculture in a tropical deciduous forest. **Biotropica** **30**: 538-546.
- MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE C.C.; ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V.B. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica** **32** (4b): 811-823,
- MORI, S.A.; BOOM, B.M. & PRANCE, G.T. 1981. Distribution patterns conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. **Brittonia** **33** (2): 233-245.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Johnwiley & Sons, New York. 547p.
- NEVES, F.A. 1998. Estudo da depressão circular de Colônia-SP pelo método sísmico. **Revista Brasileira de Geociências** **28** (1): 3-10.
- NASCIMENTO, H.M.C. & LAURANCE, W.F. 2006. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. **Acta Amazônica** **36** (2): 183-192.
- ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 434p.
- OGATA, H. & GOMES, E.P.C. 2006. Estrutura e composição da vegetação do Parque CEMUCAM, Cotia, SP. **Hoehnia** **33** (3): 371-384.
- OLIVEIRA, R.J.; MELO, M.M.R.F. & MANTOVANI, W. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Bot. Bras.** **15** (3): 391-412.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlântic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotrópica** **32** (4): 793-810.
- PAGANO, S.N.; LEITÃO-FILHO, H.F. & CAVASSAN, O. 1995. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua – Rio Claro – Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Biol.** **55** (2): 241-258.
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; FURLAN, A. & MANZATTO, A.G. 1999. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Mata Atlântica do SESC

- Interlagos. In: Fundunesp - Unesp. (org.). **SESC Interlagos: De centro campestre a ilha verde na cidade**. São Paulo, pp. 12-44.
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Rev. Bras. Bot.** **13**: 19-25.
- PIJL, L. van der. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer-Verlag. 215p
- PIVELLO, V.R. & PECCININI, A.A. 2002. A vegetação do PEFI. In: D.C. BICUDO, M.C. FORTI & C.E.M. BICUDO (eds.). **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: uma reserva Biológica na cidade de São Paulo**, São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, pp. 75-92.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. 2008. Comunicação pessoal.
- RICCOMINI, C.; TURCQ, B.J.; LEDRU, M.; SANT'ANNA, L.G. & FERRARI, J.A. 2005. Cratera de Colônia, SP – Provável astroblema com registros do paleoclima quartenário na Grande São Paulo. In: M. WINGE; SCHOBENHAUSS, C.; M. BERBERT-BORN, M.; E.T. QUEIROZ, E.T.; D.A. CAMPOS & C.R.G. SOUZA (ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sítio116/sítio116.pdf>. Acesso: 21 de nov de 2006.
- RIZZINI, C.T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. EDUSP e Editora HUCITEC, São Paulo.
- RODRIGUES, H.C. 1996. Composição florística e fitossociológica de um trecho de mata atlântica na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro.
- RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. 1998. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento**. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. de. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, p. 203-215.
- ROSSI, 1994. A flora arbóreo-arbustiva da Mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). **Boletim Instit. Bot.** **9**: 1-105.
- SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J. & MARGULES, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology** **5**. pp 18.

- SCUDELLER, V.V.; MARTINS, F.R. & SHEPERD, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology** **152**: 185-199.
- SEPE, P.M. & BITAR O.Y. 2004. (Coord.). **GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano**. SVMA, IPT. Prefeitura do Município de São Paulo/PNUMA. 204p.
- SETZER, J. 1966. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 61p.
- SILVA, A.F. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1982. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (SP, Brasil). **Rev. Bras. Bot.** **5**: 43-52.
- SOS MATA ATLÂNTICA. 2007. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/>. Acesso em: 23 de abril de 2007.
- SOUZA, A.L.; SILVA, G.F.; CHICHORRO, J.F. & CARACIOLO, R.L. 2006. **Mata Nativa 2**. Viçosa, Copyright©Cientec Ltda., Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2007. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Editora Plantarum, Nova Odessa.
- STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo-SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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. **Rev. Inst. Florestal** **5**: 99-112.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na Floresta Atlântica de Encosta no Estado de São Paulo (Brasil). **Rev. Brasil. Bot.** **22** (2):217-223.
- TAKIYA, H.; SEPE, P.M.; FATIGATI, F.L.; JACINTHO, L.R.C.; PRADO, O.; GARCIA, R. J. F. & FRIES, B. G. 2002. Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/svma/atlas> e acesso em 10 de mai de 2007.
- TALORA, D.C. & MORELLATO, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Bot.** **23**(1): 13-26.

- TARIFA, J.R. & ARMANI, G. 2001. Unidades climáticas naturais. In: Os climas na cidade de São Paulo: teoria e prática. Tarifa, J.R. & Azevedo, T.R. orgs. FFLCH. São Paulo. 199p.
- TEIXEIRA, A.P. & ASSIS, M.A. 2005. Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo arbóreo de uma floresta paludosa no município de Rio Claro (SP), Brasil. **Rev. Bras. Bot.** **28** (3): 467-476.
- TONIATO, M. T. Z.; LEITÃO-FILHO, H. F. & RODRIGUES, R. R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de Floresta higrófila (Mata de brejo) em Campinas, SP. **Rev. Bras. de Bot.** **21**(2): 197-210.
- TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F. & RODRIGUES, R.R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. **Rev. Bras. Bot.** **17** (2): 189-194.
- TORRES, R.B.; MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. **Rev. Bras. Bot.** **20**: 41-49.
- TURNER, I.M. & CORLETT, R.T. 1996. The conservation of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. **Trends in Ecology and Evolution** **11**(8): 330-333.
- VALENTIN, J.L. 2000. **Ecologia Numérica**. Editora Interciência Ltda., Rio de Janeiro. 117p.
- VELÁZQUEZ, V.F.; GOMES, J. B.; RICCOMINI, C.; HACHIRO, J. & SANTANNA, L. G., 2008. A Cratera de Colônia: herança geológica e patrimônio natural na zona sul da Região Metropolitana de São Paulo. **Anais do 44º Congr. Bras. de Geol.**, Curitiba, PR.
- VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 123p.
- WAECHTER, J.L. & JARENKOW, J.A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas** **11**(1): 45-69.
- WATT, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. **Journal Ecol.** **35** (1/2): 1-22.
- ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. 3nd. ed. Prentice Hall., New Jersey. 360p.
- ZENHA, E. 1950. A Colônia Alemã de Santo Amaro: sua instalação em 1829. **Revista do Arquivo Municipal CXXXII**: 47-106. PMSP. São Paulo.

VII. ANEXOS

Anexo A. Dados sobre a amostragem

Tabela 8. Parâmetros da amostragem casual simples (Cochran 1977 *apud* Souza *et al.* 2006).

Parâmetro/Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)	1,2
Parcelas	30
n (Número ótimo de parcelas)	14
Total – N	1577
Média	52,5667
Desvio Padrão	6,4256
Variância	41,2853
Variância da Média	0
Erro Padrão da Média	0
Coefficiente de Variação %	12,2237
Valor de t Tabelado	2,0452
Erro de Amostragem	0
Erro de Amostragem %	0
IC para a Média (95%)	52,5667 <= X <= 1314,1667 <=X<=
IC para a Média (95%) por ha (95%)	1314,1667
Total da População	1577
	1577,0000 <=X<=
IC para o Total (95%)	1577,0000
EMC	52,5667

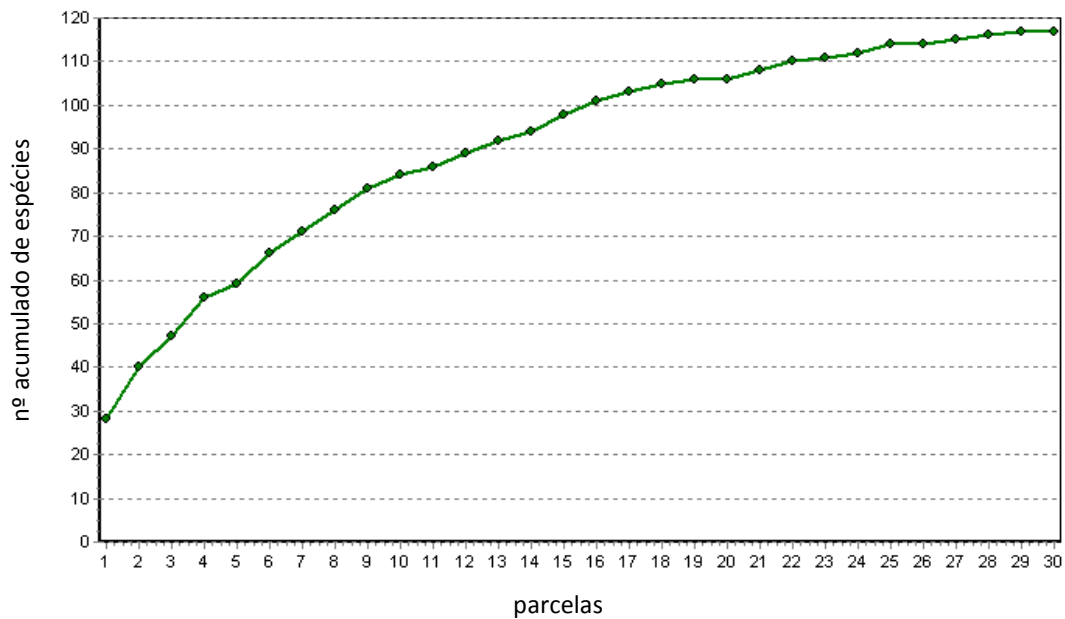


Figura 29. Curva de acumulação de espécies.

Anexo B. Fotos ilustrativas do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, São Paulo-SP, e de algumas espécies componentes do estrato arbustivo-arbóreo.

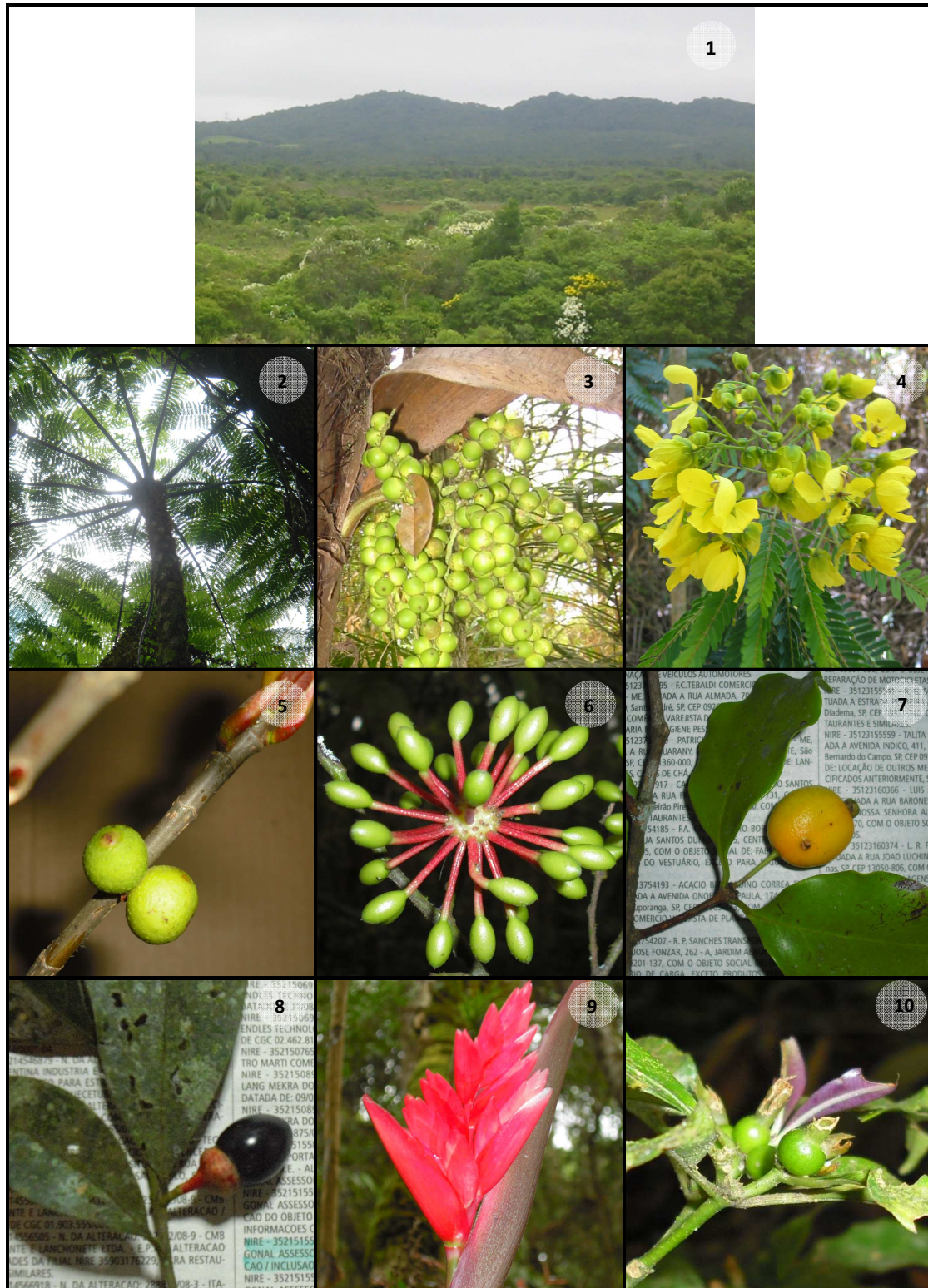


Figura 30. 1. Vista do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia. 2. *Cyathea delgadii*; 3 Infrutescência de *Bactris setosa*; 4. Inflorescência de *Senna multijuga*; 5. Frutos de *Ficus* aff. *luschnatiana*; 6. Frutos de *Guatteria australis*; 7. Fruto de *Eugenia cerasiflora*; 8. Fruto de *Endlicheria paniculata*; 9. Inflorescência de *Stromanthe thalia*; 10. Frutos de *Psychotria suterella*. Fotos: Sergio L. Marçon

Anexo C. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na Mata de Brejo do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, ordenadas pelo valor decrescente de IVI. ni = número de indivíduos; ABi = área basal do indivíduo em m²; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVI = índice de valor de importância (%).

Nome Científico	ni	ABi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	8	4,1471	20	1,48	30	1,84	10,368	38,41	41,734	13,91
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	60	1,9711	150	11,09	80	4,91	4,928	18,26	34,257	11,42
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	56	0,9137	140	10,35	90	5,52	2,284	8,46	24,336	8,11
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	66	0,2886	165	12,2	90	5,52	0,722	2,67	20,395	6,8
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	46	0,5794	115	8,5	80	4,91	1,448	5,37	18,777	6,26
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	48	0,3103	120	8,87	80	4,91	0,776	2,87	16,655	5,55
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	25	0,3777	62,5	4,62	60	3,68	0,944	3,5	11,801	3,93
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	24	0,2793	60	4,44	70	4,29	0,698	2,59	11,318	3,77
<i>Bactris setosa</i> Mart.	28	0,2038	70	5,18	60	3,68	0,509	1,89	10,744	3,58
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	18	0,2162	45	3,33	80	4,91	0,54	2	10,238	3,41
<i>Andira antheimia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	16	0,1131	40	2,96	80	4,91	0,283	1,05	8,913	2,97
<i>Inga barbata</i> Benth.	19	0,0394	47,5	3,51	60	3,68	0,098	0,36	7,558	2,52
<i>Matayba</i> aff. <i>elaeagnoides</i> Radlk.	14	0,1713	35	2,59	50	3,07	0,428	1,59	7,242	2,41
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	13	0,0643	32,5	2,4	30	1,84	0,161	0,6	4,839	1,61
<i>Clethra scabra</i> Pers.	6	0,1528	15	1,11	30	1,84	0,382	1,42	4,365	1,46
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	4	0,049	10	0,74	40	2,45	0,123	0,45	3,647	1,22
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	8	0,0648	20	1,48	20	1,23	0,162	0,6	3,306	1,1
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	0,1559	5	0,37	20	1,23	0,39	1,44	3,041	1,01
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	6	0,0707	15	1,11	20	1,23	0,177	0,65	2,991	1
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	4	0,0103	10	0,74	30	1,84	0,026	0,1	2,675	0,89
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	3	0,0248	7,5	0,55	30	1,84	0,062	0,23	2,624	0,87
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	3	0,0145	7,5	0,55	30	1,84	0,036	0,13	2,529	0,84
<i>Croton urucurana</i> Baill.	6	0,0196	15	1,11	20	1,23	0,049	0,18	2,517	0,84
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4	0,0336	10	0,74	20	1,23	0,084	0,31	2,278	0,76
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	4	0,0323	10	0,74	20	1,23	0,081	0,3	2,266	0,76
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	3	0,0403	7,5	0,55	20	1,23	0,101	0,37	2,155	0,72
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2	0,0614	5	0,37	20	1,23	0,154	0,57	2,166	0,72
<i>Symplocos</i> aff. <i>celastrinae</i> Mart. ex Miq.	3	0,0121	7,5	0,55	20	1,23	0,03	0,11	1,893	0,63
<i>Aureliana</i> sp	3	0,0749	7,5	0,55	10	0,61	0,187	0,69	1,862	0,62
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser	2	0,0153	5	0,37	20	1,23	0,038	0,14	1,738	0,58
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	2	0,0103	5	0,37	20	1,23	0,026	0,1	1,693	0,56
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	2	0,0061	5	0,37	20	1,23	0,015	0,06	1,654	0,55
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	2	0,0027	5	0,37	20	1,23	0,007	0,03	1,622	0,54
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	3	0,0211	7,5	0,55	10	0,61	0,053	0,2	1,363	0,45
<i>Vernonia</i> sp	2	0,0319	5	0,37	10	0,61	0,08	0,3	1,279	0,43
<i>Cyathea</i> cf. <i>glaziovii</i> (Fée) Domin	2	0,0344	5	0,37	10	0,61	0,086	0,32	1,302	0,43
<i>Chomelia</i> cf. <i>parviflora</i> Müll. Arg.	2	0,0269	5	0,37	10	0,61	0,067	0,25	1,233	0,41
<i>Manilkara</i> aff. <i>subsericea</i> (Mart.) Dubard	1	0,0401	2,5	0,18	10	0,61	0,1	0,37	1,17	0,39
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & C. Mart.) Mez	1	0,0268	2,5	0,18	10	0,61	0,067	0,25	1,046	0,35
<i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G. Lom. Smith	1	0,0277	2,5	0,18	10	0,61	0,069	0,26	1,055	0,35
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	1	0,0109	2,5	0,18	10	0,61	0,027	0,1	0,899	0,3
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1	0,0067	2,5	0,18	10	0,61	0,017	0,06	0,86	0,29
<i>Capsicum mirabile</i> Mart.	1	0,0067	2,5	0,18	10	0,61	0,017	0,06	0,86	0,29

Anexo C

(continuação)

Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Piptocarpha</i> sp 2	1	0,0082	2,5	0,18	10	0,61	0,02	0,08	0,874	0,29
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers.	1	0,0054	2,5	0,18	10	0,61	0,013	0,05	0,848	0,28
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	1	0,0029	2,5	0,18	10	0,61	0,007	0,03	0,825	0,27
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	1	0,0013	2,5	0,18	10	0,61	0,003	0,01	0,811	0,27
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	0,0016	2,5	0,18	10	0,61	0,004	0,01	0,813	0,27
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	1	0,001	2,5	0,18	10	0,61	0,002	0,01	0,807	0,27
<i>Guatteria australis</i> A. St. Hil.	1	0,001	2,5	0,18	10	0,61	0,002	0,01	0,807	0,27
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1	0,0008	2,5	0,18	10	0,61	0,002	0,01	0,806	0,27
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	1	0,0023	2,5	0,18	10	0,61	0,006	0,02	0,82	0,27
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg.	1	0,0018	2,5	0,18	10	0,61	0,004	0,02	0,815	0,27
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	1	0,0008	2,5	0,18	10	0,61	0,002	0,01	0,806	0,27
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	1	0,002	2,5	0,18	10	0,61	0,005	0,02	0,817	0,27
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	1	0,002	2,5	0,18	10	0,61	0,005	0,02	0,817	0,27
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,0018	2,5	0,18	10	0,61	0,004	0,02	0,815	0,27
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1	0,001	2,5	0,18	10	0,61	0,002	0,01	0,807	0,27
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	1	0,0018	2,5	0,18	10	0,61	0,004	0,02	0,815	0,27
	541	10,796	1352,5	100	1630	100	26,989	100	300	100

Anexo D. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na Mata de Turfeira do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, ordenadas pelo valor decrescente de IVI. ni = número de indivíduos; ABi = área basal do indivíduo em m²; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVI = índice de valor de importância (%).

Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	82	3,127	205	15,59	100	7,19	7,818	27,56	50,347	16,78
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	21	4,1401	52,5	3,99	40	2,88	10,35	36,49	43,363	14,45
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	70	0,9949	175	13,31	90	6,47	2,487	8,77	28,552	9,52
<i>Symplocos</i> aff. <i>celastrinae</i> Mart. ex Miq.	51	0,3925	127,5	9,7	100	7,19	0,981	3,46	20,349	6,78
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevlng	60	0,2752	150	11,41	70	5,04	0,688	2,43	18,868	6,29
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	40	0,2033	100	7,6	50	3,6	0,508	1,79	12,994	4,33
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	35	0,1333	87,5	6,65	60	4,32	0,333	1,18	12,146	4,05
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	17	0,4229	42,5	3,23	70	5,04	1,057	3,73	11,995	4
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	21	0,1176	52,5	3,99	70	5,04	0,294	1,04	10,065	3,36
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	21	0,1216	52,5	3,99	40	2,88	0,304	1,07	7,942	2,65
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	12	0,2266	30	2,28	30	2,16	0,566	2	6,437	2,15
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	6	0,2863	15	1,14	30	2,16	0,716	2,52	5,822	1,94
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	6	0,1064	15	1,14	50	3,6	0,266	0,94	5,676	1,89
<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O. Berg	9	0,0181	22,5	1,71	30	2,16	0,045	0,16	4,029	1,34
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	5	0,0132	12,5	0,95	40	2,88	0,033	0,12	3,944	1,31
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	4	0,1495	10	0,76	20	1,44	0,374	1,32	3,517	1,17
<i>Rapanea</i> sp	7	0,0808	17,5	1,33	20	1,44	0,202	0,71	3,482	1,16
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	4	0,0464	10	0,76	30	2,16	0,116	0,41	3,328	1,11
<i>Piper aduncum</i> L.	5	0,0071	12,5	0,95	30	2,16	0,018	0,06	3,171	1,06
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	4	0,0135	10	0,76	30	2,16	0,034	0,12	3,038	1,01
<i>Matayba</i> aff. <i>elaegnoides</i> Radlk.	4	0,0117	10	0,76	30	2,16	0,029	0,1	3,022	1,01
<i>Musa rosacea</i> Jacq.	1	0,1791	2,5	0,19	10	0,72	0,448	1,58	2,488	0,83

Anexo D										
										(continuação)
Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Cedrela odorata</i> L.	2	0,0547	5	0,38	20	1,44	0,137	0,48	2,301	0,77
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	3	0,0184	7,5	0,57	20	1,44	0,046	0,16	2,171	0,72
<i>Baccharis cf. oreophila</i> Malme	2	0,0353	5	0,38	20	1,44	0,088	0,31	2,131	0,71
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	3	0,0038	7,5	0,57	20	1,44	0,009	0,03	2,043	0,68
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	0,0205	5	0,38	20	1,44	0,051	0,18	1,999	0,67
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	2	0,0033	5	0,38	20	1,44	0,008	0,03	1,849	0,62
<i>Chomelia cf. parviflora</i> Müll. Arg.	2	0,0058	5	0,38	20	1,44	0,014	0,05	1,87	0,62
<i>Hedychium gardnerianum</i> Roscoe	2	0,0016	5	0,38	20	1,44	0,004	0,01	1,833	0,61
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	2	0,0071	5	0,38	10	0,72	0,018	0,06	1,162	0,39
<i>Miconia hyemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin	2	0,0089	5	0,38	10	0,72	0,022	0,08	1,178	0,39
Indeterminada 2	2	0,0089	5	0,38	10	0,72	0,022	0,08	1,179	0,39
<i>Andira antheimia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	2	0,0019	5	0,38	10	0,72	0,005	0,02	1,117	0,37
<i>Piptocarpha</i> sp 1	1	0,0241	2,5	0,19	10	0,72	0,06	0,21	1,122	0,37
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,0168	2,5	0,19	10	0,72	0,042	0,15	1,058	0,35
<i>Leandra</i> sp	1	0,0115	2,5	0,19	10	0,72	0,029	0,1	1,011	0,34
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	1	0,0103	2,5	0,19	10	0,72	0,026	0,09	1	0,33
<i>Aureliana</i> sp	1	0,0097	2,5	0,19	10	0,72	0,024	0,09	0,995	0,33
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	1	0,0092	2,5	0,19	10	0,72	0,023	0,08	0,991	0,33
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	0,0087	2,5	0,19	10	0,72	0,022	0,08	0,986	0,33
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith	1	0,0042	2,5	0,19	10	0,72	0,011	0,04	0,947	0,32
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1	0,0038	2,5	0,19	10	0,72	0,01	0,03	0,943	0,31
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1	0,0011	2,5	0,19	10	0,72	0,003	0,01	0,92	0,31
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	1	0,0018	2,5	0,19	10	0,72	0,004	0,02	0,925	0,31
<i>Stromanthe thalia</i> (Vell.) J. M. A. Braga	1	0,0008	2,5	0,19	10	0,72	0,002	0,01	0,917	0,31
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	1	0,0035	2,5	0,19	10	0,72	0,009	0,03	0,94	0,31
<i>Psychotria</i> sp	1	0,0013	2,5	0,19	10	0,72	0,003	0,01	0,921	0,31
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.	1	0,0008	2,5	0,19	10	0,72	0,002	0,01	0,917	0,31
	526	11,345	1315	100	1390	100	28,363	100	300	100

Anexo E. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na Mata de Encosta do Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia, ordenadas pelo valor decrescente de IVI. ni = número de indivíduos; ABi = área basal do indivíduo em m²; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); IVI = índice de valor de importância; IVI = índice de valor de importância (%).

Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	62	1,8347	155	12,16	90	4,69	4,587	19,9	36,741	12,25
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg	53	1,0987	132,5	10,39	100	5,21	2,747	11,91	27,515	9,17
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	22	0,9733	55	4,31	60	3,13	2,433	10,56	17,994	6
<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	53	0,3269	132,5	10,39	70	3,65	0,817	3,54	17,583	5,86
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	34	0,5976	85	6,67	70	3,65	1,494	6,48	16,793	5,6
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	18	0,487	45	3,53	80	4,17	1,218	5,28	12,978	4,33
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	17	0,0817	42,5	3,33	90	4,69	0,204	0,89	8,907	2,97
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	7	0,3737	17,5	1,37	50	2,6	0,934	4,05	8,029	2,68
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	10	0,4166	25	1,96	30	1,56	1,041	4,52	8,041	2,68
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	16	0,0643	40	3,14	70	3,65	0,161	0,7	7,48	2,49

Anexo E

(continuação)

Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Matayba</i> aff. <i>elaeagnoides</i> Radlk.	9	0,2624	22,5	1,76	50	2,6	0,656	2,85	7,214	2,4
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	11	0,2671	27,5	2,16	40	2,08	0,668	2,9	7,137	2,38
<i>Chomelia</i> cf. <i>parviflora</i> Müll. Arg.	13	0,1245	32,5	2,55	50	2,6	0,311	1,35	6,503	2,17
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	14	0,0609	35	2,75	50	2,6	0,152	0,66	6,01	2
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	11	0,0273	27,5	2,16	60	3,13	0,068	0,3	5,578	1,86
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	11	0,1914	27,5	2,16	20	1,04	0,478	2,08	5,274	1,76
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	12	0,0733	30	2,35	40	2,08	0,183	0,8	5,231	1,74
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	8	0,1116	20	1,57	40	2,08	0,279	1,21	4,862	1,62
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	9	0,0421	22,5	1,76	50	2,6	0,105	0,46	4,825	1,61
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	8	0,031	20	1,57	50	2,6	0,078	0,34	4,509	1,5
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	6	0,0603	15	1,18	50	2,6	0,151	0,65	4,435	1,48
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	12	0,0531	30	2,35	20	1,04	0,133	0,58	3,97	1,32
<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	4	0,0831	10	0,78	40	2,08	0,208	0,9	3,769	1,26
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	12	0,0587	30	2,35	10	0,52	0,147	0,64	3,51	1,17
Indeterminada 4	1	0,2382	2,5	0,2	10	0,52	0,595	2,58	3,30	1,1
<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	0,1436	5	0,39	20	1,04	0,359	1,56	2,991	1
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	0,2114	2,5	0,2	10	0,52	0,528	2,29	3,009	1
<i>Guatteria australis</i> A. St. Hil.	4	0,0362	10	0,78	30	1,56	0,091	0,39	2,74	0,91
<i>Miconia valtheri</i> Naudin	4	0,0182	10	0,78	30	1,56	0,045	0,2	2,544	0,85
<i>Symplocos</i> aff. <i>celastrinae</i> Mart. ex Miq.	4	0,0114	10	0,78	30	1,56	0,028	0,12	2,470	0,82
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	0,1538	2,5	0,2	10	0,52	0,384	1,67	2,385	0,79
<i>Eugenia riedeliana</i> O. Berg	2	0,0501	5	0,39	20	1,04	0,125	0,54	1,977	0,66
Indeterminada 3	1	0,1146	2,5	0,2	10	0,52	0,287	1,24	1,960	0,65
<i>Clusia criuva</i> subsp. <i>parviflora</i> Vesque	4	0,0086	10	0,78	20	1,04	0,021	0,09	1,919	0,64
<i>Bactris setosa</i> Mart.	4	0,007	10	0,78	20	1,04	0,018	0,08	1,902	0,63
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	3	0,0063	7,5	0,59	20	1,04	0,016	0,07	1,699	0,57
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	3	0,0077	7,5	0,59	20	1,04	0,019	0,08	1,713	0,57
<i>Miconia racemifera</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Triana	3	0,0083	7,5	0,59	20	1,04	0,021	0,09	1,719	0,57
<i>Pinus</i> sp	1	0,0812	2,5	0,2	10	0,52	0,203	0,88	1,597	0,53
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	1	0,0812	2,5	0,2	10	0,52	0,203	0,88	1,597	0,53
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	2	0,0026	5	0,39	20	1,04	0,006	0,03	1,462	0,49
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	2	0,0047	5	0,39	20	1,04	0,012	0,05	1,484	0,49
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	2	0,0405	5	0,39	10	0,52	0,101	0,44	1,352	0,45
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	1	0,0509	2,5	0,2	10	0,52	0,127	0,55	1,269	0,42
<i>Pouteria bullata</i> (S. Moore) Baehni	2	0,0199	5	0,39	10	0,52	0,05	0,22	1,129	0,38
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	1	0,0336	2,5	0,2	10	0,52	0,084	0,36	1,082	0,36
Indeterminada 1	1	0,0347	2,5	0,2	10	0,52	0,087	0,38	1,093	0,36
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	2	0,0082	5	0,39	10	0,52	0,02	0,09	1,002	0,33
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	2	0,0043	5	0,39	10	0,52	0,011	0,05	0,960	0,32
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & C. Mart.) Mez	1	0,0232	2,5	0,2	10	0,52	0,058	0,25	0,969	0,32
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	1	0,014	2,5	0,2	10	0,52	0,035	0,15	0,869	0,29
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	1	0,014	2,5	0,2	10	0,52	0,035	0,15	0,869	0,29
<i>Symplocos</i> aff. <i>neglecta</i> Brand	1	0,0154	2,5	0,2	10	0,52	0,039	0,17	0,884	0,29
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg.	1	0,0140	2,5	0,2	10	0,52	0,035	0,15	0,869	0,29
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	1	0,0077	2,5	0,2	10	0,52	0,019	0,08	0,800	0,27
<i>Ficus</i> aff. <i>Iuschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	0,0082	2,5	0,2	10	0,52	0,020	0,09	0,805	0,27
<i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G. Lom. Smith	1	0,0097	2,5	0,2	10	0,52	0,024	0,11	0,823	0,27
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	1	0,0046	2,5	0,2	10	0,52	0,011	0,05	0,767	0,26
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	1	0,0062	2,5	0,2	10	0,52	0,016	0,07	0,785	0,26

Anexo E										(continuação)	
Nome Científico	ni	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)	
<i>Vernonia</i> sp	1	0,0029	2,5	0,2	10	0,52	0,007	0,03	0,748	0,25	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	0,0032	2,5	0,2	10	0,52	0,008	0,03	0,751	0,25	
<i>Baccharis</i> cf. <i>mesoneura</i> DC.	1	0,004	2,5	0,2	10	0,52	0,010	0,04	0,761	0,25	
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	1	0,0038	2,5	0,2	10	0,52	0,01	0,04	0,759	0,25	
<i>Mollinedia</i> cf. <i>engleriana</i> Perkins	1	0,0018	2,5	0,2	10	0,52	0,004	0,02	0,736	0,25	
<i>Marlierea</i> aff. <i>racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	1	0,0018	2,5	0,2	10	0,52	0,004	0,02	0,736	0,25	
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	1	0,0011	2,5	0,2	10	0,52	0,003	0,01	0,729	0,24	
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don	1	0,0008	2,5	0,2	10	0,52	0,002	0,01	0,726	0,24	
<i>Meliosma</i> sp	1	0,001	2,5	0,2	10	0,52	0,002	0,01	0,727	0,24	
<i>Tabebuia</i> aff. <i>serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	1	0,0008	2,5	0,2	10	0,52	0,002	0,01	0,726	0,24	
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	1	0,0013	2,5	0,2	10	0,52	0,003	0,01	0,732	0,24	
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	0,0013	2,5	0,2	10	0,52	0,003	0,01	0,732	0,24	
<i>Lantana camara</i> L.	1	0,0011	2,5	0,2	10	0,52	0,003	0,01	0,729	0,24	
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	1	0,001	2,5	0,2	10	0,52	0,002	0,01	0,727	0,24	
	510	9,2211	1275	100	1920	100	23,053	100	300	100	

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)