SECRETARIA
DE
PÓS-GRADUAÇÃO
I. B.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

FREDERICO ALEXANDRE ROCCIA DAL POZZO ARZOLLA

FLORESTAS SECUNDÁRIAS E A REGENERAÇÃO NATURAL DE CLAREIRAS ANTRÓPICAS NA SERRA DA CANTAREIRA, SP

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato (a) FREDERICO ALEXANDRE ROCCIA DAL POZZO ARZOLLA e aprovada pela Comissão Julgadora.

Tese apresentada ao Instituto de Biologia para obtenção do Título de Doutor em Biologia Vegetal

Orientador Prof. Dr. George John Shepherd

Campinas, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP

Ar99f

Arzolla, Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo
Florestas secundárias e a regeneração natural de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP / Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla. – Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: George John Shepherd.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Estágios sucessionais. 2. Floresta ombrófila densa montana. 3. Componente arbóreo-arbustivo. 4. Mata Atlântica. I. Shepherd, George John, 1949-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

(rcdt/ib)

Título em inglês: Secondary forests and the natural regeneration in man-made clearings in the Serra da Cantareira, SP.
Palavras-chave em inglês: Phases of sucession; Montane dense ombrophilous forest; Shrubby-arboreal component; Mata Atlântica (Brazil).
Área de concentração: Biologia Vegetal.
Titulação: Doutor em Biologia Vegetal.
Banca examinadora: George John Shepherd, Eduardo Luís Martins Catharino, João Batista Baitello, Roseli Buzanelli Torres, Luiza Sumiko Kinoshita.
Data da defesa: 29/03/2011.
Programa de Pós-Graduação: Biologia Vegetal.

Campinas, 29 de março de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. George John Shepherd (Orientador) _____
Assinatura

Dr. Eduardo Luís Martins Catharino _____
Assinatura

Dr. João Batista Baitello _____
Assinatura

Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita _____
Assinatura

Dra. Roseli Buzanelli Torres _____
Assinatura

Prof. Dr. Sérgius Gandolfi _____
Assinatura

Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes _____
Assinatura

Dr. Luís Carlos Bernacci _____
Assinatura

A cada dia, colhemos o que plantamos no passado e também semeamos nosso futuro.
O primeiro passo é acabar com o medo e colocar no coração a certeza no bem, na harmonia.
Busque e acharás. Bata e será aberto. Acreditar e agir, esta é a chave do sucesso.

Aos meus pais, José e Carolina
À minha esposa,Gláucia
À nossa filhinha, Lívia

Agradecimentos

Ao George John Shepherd pela orientação, dedicação, compreensão e amizade nestes anos de convivência.

À Maria Roseli Melo pelo auxílio constante na parte final do trabalho.

A Fernando Déscio pelo convite para realizar este trabalho e pela parceria nestes anos.

Ao Francisco Eduardo Silva Pinto Vilela e Gláucia Cortez Ramos de Paula, companheiros na execução deste trabalho.

À equipe do Parque pelo apoio à execução do trabalho, em especial, aos funcionários Adão Arlindo de Paula (*in memoriam*), José Antonio de Oliveira e José Rodrigues dos Santos que auxiliaram a execução deste trabalho.

Ao João Aurélio Pastore, curador do Herbário Dom Bento Pickel – SPSF, pelo apoio.

Aos pesquisadores Cíntia Kameyama (Acanthaceae), Elsie Franklin Guimarães (Piperaceae), Geraldo Antonio Daher Côrrea Franco, Gerleni Lopes Esteves (Malvaceae), João Aurélio Pastore, João Batista Baitello (Lauraceae), João Renato Stehmann (Solanaceae), João Semir (Asteraceae), Lúcia Rossi, João Semir e Marcelo Monge Egea (Asteraceae), Rosângela Simão Bianchini (*Piptocarpha*) e Osny Tadeu Aguiar (Myrtaceae) pelo auxílio na identificação dos materiais botânicos.

Aos pesquisadores e professores Eduardo Luís Martins Catharino, João Batista Baitello, Luiza Sumiko Kinoshita, Roseli Buzanelli Torres e Sérgius Gandolfi pela leitura da tese e sugestões.

A Marina Mitsue Kanashiro pela confecção das figuras deste trabalho.

A Ernane Lino da Silva pelo auxílio no preparo do material botânico.

A minha esposa, Gláucia, e à nossa filhinha, Lívia, que nasceu e deu os seus primeiros passos durante a parte final deste trabalho.

A minha mãe, Carolina, e meus irmãos, Ida Angélica, José Artur, Maria Cristina e Antonio Roberto, pela amizade e incentivo.

Ao meu sogro "seu" Affonso, e meus cunhados, Marcelo, Renata, Adriana e Rodolfo pela amizade e incentivo.

Aos tios que faleceram durante este trabalho, Hilda, Eduardo e Wilson, e ao amigo Joaquim, que deixaram muitas saudades.

Aos colegas Claudio de Moura, Conceição Sant'Anna, Francisco Eduardo Silva Pinto Vilela (Chico), João Aurélio Pastore, Lucília Kotez, Maria Aparecida Cândido Salles Resende,

Marilda Rapp de Eston, Marina Mitsue Kanashiro, Yara Cristina Marcondes e Joaquim de Britto Costa Neto (*in memorian*), pela amizade e incentivo.

A Eduardo Lustosa ("Magal") pelas sugestões no capítulo 4.

A Rodrigo Moraes Braga Victor, atual Diretor Geral do Instituto Florestal, João Batista Baitello, Diretor Geral na época do início dos trabalhos, e José Luiz de Carvalho, Diretor da DRPE, pelo apoio para a execução deste trabalho.

À Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP pelo apoio fornecido.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

Índice

Resumo 01

Abstract 03

Introdução 05

Capítulo 1 – Composição florística e a conservação de florestas secundárias na Serra da Cantareira, São Paulo – SP.

- Resumo 21
- Abstract 21
- Introdução 22
- Materiais e métodos 23
- Resultados 27
- Discussão 37
- Referências bibliográficas 42

Capítulo 2 – Regeneração natural em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP

- Resumo 48
- Abstract 49
- Introdução 49
- Materiais e métodos 51
- Resultados 54
- Discussão 60
- Conclusões 63
- Referências bibliográficas 64

Capítulo 3 – Estrutura de clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP, Brasil

Resumo 69
Abstract 70
Introdução 71
Materiais e métodos 72
Resultados 76
Discussão 87
Referências bibliográficas 91
Apêndices 95

Capítulo 4 – Variações florísticas e fitossociológicas de florestas em diferentes fases sucessionais na Serra da Cantareira, SP

Resumo 106
Abstract 107
Introdução 107
Materiais e métodos 109
Resultados e discussão 113
Referências bibliográficas 121
Apêndices 126

Considerações finais 140

Resumo

Florestas secundárias são constituídas por mosaicos de trechos em diferentes estágios sucessionais. As florestas estão sujeitas a ações antrópicas, diretas ou indiretas, que podem causar sua alteração, degradação ou supressão. Na Serra da Cantareira, houve o corte da floresta para a instalação de torres do novo traçado da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, em julho de 2006, tendo como conseqüência a formação de clareiras de origem antrópica. O tamanho das clareiras variou de 106 m^2 a 286 m^2, num total de 0,2 ha. No primeiro capítulo, foi realizado o levantamento florístico da vegetação arbórea às margens dos traçados antigo e novo da linha de transmissão e nas picadas de acesso às torres, num total aproximado de 11 km de extensão. Foram identificadas 178 espécies, 54 famílias e 127 gêneros, sendo nove espécies consideradas ameaçadas de extinção. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (19 espécies), Myrtaceae (18), Lauraceae (16) e Rubiaceae (15). A similaridade florística encontrada com outros remanescentes florestais da Região Metropolitana de São Paulo e arredores variou entre 12% a 38%. No segundo capítulo, foi realizado o levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo nas clareiras antrópicas. Entre janeiro e fevereiro de 2010, foram encontradas 101 espécies, 32 famílias e 59 gêneros. As famílias com maior riqueza de espécies foram Solanaceae (16 espécies), Asteraceae (14), Piperaceae (10), Melastomataceae (8) e Euphorbiaceae (7). No terceiro capítulo, foi caracterizada a estrutura do componente arbustivo-arbóreo dessas clareiras antrópicas. O levantamento foi realizado entre janeiro e maio de 2010. O critério de inclusão dos indivíduos foi a altura superior a 1,30 m. Foram amostrados 1.732 indivíduos, pertencentes a 140 espécies e 44 famílias. Destes, 1.336 indivíduos (77,2%) e 83 espécies, originaram-se por sementes, com densidade de 6.680 ind./ha e dominância de 6 m^2/ha; e 396 indivíduos (22,8%) e 78 espécies, por brotação, com densidade de 1.980 ind./ha e dominância de 1,2 m^2/ha. Para os indivíduos originados por sementes, *Croton macrobothrys, Piptocarpha macropoda, Trema micrantha*, *Solanum mauritianum* e *Sessea brasiliensis* apresentaram os maiores VI, e para aqueles originados por brotação, *Cupania oblongifolia*, *Coffea arabica*, *Sessea brasiliensis*, *Croton floribundus* e *Guarea macrophylla*. No componente sementes, as famílias com maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae, Asteraceae e Solanaceae, com 73,2%, e no componente brotação, Sapindaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Fabaceae e Salicaceae, com 56,6%. O valor de similaridade florística entre os dois componentes foi baixo, próximo de 5%, indicando a existência de dois conjuntos florísticos diferentes. A estrutura das clareiras de origem antrópica apresentou diferenças em relação a clareiras naturais,

com a predominância de espécies pioneiras em vez de outros grupos sucessionais. O tamanho das clareiras, o corte da vegetação pré-existente e a idade da regeneração provavelmente influenciaram a composição de espécies encontrada. No capítulo 4, foram verificadas as variações florísticas e estruturais de florestas em diferentes fases sucessionais em trecho do Parque Estadual da Cantareira, onde que há um conjunto de trabalhos realizados, permitindo uma primeira aproximação para a identificação de estágios sucessionais para as florestas do Parque Estadual da Cantareira e seu entorno, contribuindo para aplicação da Resolução CONAMA nº 01/1994 nessa região.

Palavras-chave: flora arbóreo-arbustiva, estágios sucessionais, conservação, Serra da Cantareira, legislação ambiental.

Abstract

Forests are composed of mosaics of patches in different succesional states. Forests are subject to direct or indirect anthropogenic actions, which cause change, degradation or removal. A series of man-made clearings was made in the Serra da Cantareira State Park, to allow the installation of the towers of the Guarulhos-Anhanguera electrical transmission line , in July 2006. The size of the clearings varied from 106 m^2 to 286 m^2, with a total area of 0.2 ha. These clearings were used to study the initial phases of succession in this forest type. The first chapter describes a floristic survey of the arboreal component of the region in the immediate vicinity of the new and old electrical transmission lines, with an extension above 11 km. A total of 178 species belonging to 54 families and 127 genera were identified in the floristic survey, with nine species considered threatened. The richest families were Fabaceae (19 species), Myrtaceae (18), Lauraceae (16) and Rubiaceae (15). The floristic similarity encountered with other forest remnants in the São Paulo Metropolitan Region and surrounding ares ranged from 12% to 38%. The second chapter describes the floristic composition of arboreal-shrubby vegetation in the man-made clearings created to install the transmission-line towers. Between January and May, 2010, 101 species, 32 famílies e 59 gênera were sampled. The richest families were Solanaceae (16 espécies), Asteraceae (14), Piperaceae (10), Melastomataceae (8) e Euphorbiaceae (7). In the third chapter, it was characterized the structure of arboreal-shrubby component in these clearings, between January and May 2010. All individuals taller than 1.30 m were sampled. Of the total individuals, 1336 (77.2%) originated from seeds, giving a total density of 6680 indivs/ha and absolute dominance of 6 m^2/ha. The component arising from seed, had *Croton macrobothrys, Piptocarpha macropoda, Trema micrantha*, *Solanum mauritianum* and *Sessea brasiliensis* with the highest Importance Index Values while the budding component had *Cupania oblongifolia*, *Coffea arabica*, *Sessea brasiliensis*, *Croton floribundus* e *Guarea macrophylla*. The seed component had Euphorbiaceae, Asteraceae and Solanaceae as the most numerous families (73,2% of the individuals) while in the budding component, another set of families – Sapindaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Fabaceae and Salicaeae contained 56.6% of the individuals. The similarity between the two components was low (5%), indicating the presence of two distinct floristic groups. The man-made clearings showed some differences from natural clearings, with a predominance of pioneer species instead of other forms. Chapter 4, discusses the floristic and structural changes during the sucessional process in a region of Cantareira State Park. It is now possible to suggest a typical composition for the different phases of succession in the Cantareira State Park forests,

based on the studies carried out up to the present, making it possible to apply CONAMA resolution 01/1994 with greater precision in this region and surrounding areas. Although this must still be regarded as preliminary, it should serve as a basis for more refined assessment of the successional process in these forests.

Palavras-chave: shrubby-arboreal flora, phases of sucession, conservation, Serra da Cantareira, environmental legislation.

Introdução Geral

A pesquisa científica envolvendo a regeneração de clareiras naturais ainda é escassa no país (Lima, 2005). A regeneração em clareiras de remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Montana tem sido objeto de estudos, como aqueles realizados no Estado de São Paulo, em florestas situadas no Planalto Atlântico: no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar (Tabarelli e Mantovani, 1999); no Parque Estadual da Cantareira (Tabarelli e Mantovani, 1997; Fluminhan-Filho, 2003) e no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Costa e Mantovani, 1992; Davison, 2009), ambos no município de São Paulo.

Clareiras são aberturas do dossel da floresta. Podem ter origem natural ou antrópica. Clareiras naturais podem ser causadas pela morte de árvores ou pela quebra de partes das mesmas. Geralmente são pequenas. Eventos naturais como os deslizamentos de terra e os tornados podem atingir grandes áreas e criar grandes clareiras. Clareiras antrópicas são causadas por atividades como o corte seletivo de árvores para fins madeireiros, a extração do palmito e o corte raso para cultivo, sendo geralmente maiores que as naturais (Denslow, 1980; Brokaw, 1985).

O tipo e a intensidade de perturbação podem, assim como as condições de luz que variam conforme o tamanho das clareiras, influenciar tanto a composição quanto a estrutura da regeneração florestal no local, favorecendo guildas de espécies diferentes (Denslow, 1980; Brokaw, 1985).

Durante o processo sucessional ocorrem substituições florísticas relacionadas a diferentes exigências que as espécies possuem em relação à luz direta, formando grupos sucessionais. Essas mudanças são refletidas nos parâmetros fitossociológicos das espécies e na contribuição das famílias em cada estágio sucessional (Tabarelli e Mantovani, 1999).

Florestas secundárias são formadas após distúrbios tanto naturais quanto antrópicos. Essas florestas se organizam no território na forma de mosaicos, ao existirem remanescentes de diferentes idades e em diferentes estágios sucessionais (Ewel, 1980; Hartshorn, 1980; Urban et al., 1987; Brown e Lugo, 1990).

Medidas para a conservação de florestas tem sido adotadas desde o final do século XIX no Estado de São Paulo, visando inicialmente a preservação dos remanescentes para garantir o abastecimento de água para a população. Os esforços para a conservação do Parque Estadual da Cantareira remontam a essa época, quando foram desapropriadas fazendas de café e de chá

(Berzaghi et al., 1973; Guillaumon, 1989). Essas áreas naturais, no decorrer do século XX, agregaram outras funções como a recreação e o lazer, a pesquisa e a conservação biológica, tornando-se Parques Estaduais ou Municipais.

Em 2006, foi realizada a alteração do traçado da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera no interior do Parque Estadual da Cantareira para o aumento da potência do sistema. Houve o corte raso da floresta para a instalação de torres de transmissão e o bosqueamento para a abertura de picadas de acesso e aterramentos.

Essa oportunidade foi bastante singular para se estudar a regeneração natural de uma floresta logo após o desmatamento, conhecendo com exatidão o histórico de perturbação da área. Com isso realizamos estudos sobre a regeneração da floresta após o corte nas bases das torres verificando a contribuição dos indivíduos estabelecidos por sementes e por brotações. Paralelamente, percorremos as áreas sob o traçado antigo e o traçado novo, utilizando as picadas já existentes e recém-abertas, como transectos em meio à floresta, para amostrar a flora destas florestas secundárias.

Assim, no primeiro capítulo abordamos a composição das florestas em estágio intermediário de regeneração, presentes na faixa de influência do empreendimento, realizando a comparação com outros levantamentos realizados na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, verificando a importância dessas florestas secundárias para a conservação da flora e a necessidade da adoção de medidas voltadas à sua proteção.

No segundo capítulo analisamos a composição florística do componente arbóreo-arbustivo do estágio inicial de sucessão em clareiras de origem antrópica formadas após o corte da floresta para a instalação das torres de transmissão.

No terceiro capítulo, estudamos a estrutura das clareiras de origem antrópica formadas, verificando a contribuição dos indivíduos estabelecidos por sementes, que se instalaram após o corte da floresta, e por brotação, que sobreviveram ao corte.

No quarto capítulo, fizemos uma revisão dos trabalhos realizados sobre a estrutura da vegetação na Serra da Cantareira. Utilizamos análises multivariadas e informações disponíveis nos trabalhos, para identificar estágios sucessionais e verificar as espécies e famílias que se destacam para cada estágio quanto aos parâmetros fitossociológicos analisados e a riqueza de espécies. A partir disso, procuramos aplicar a Resolução CONAMA nº 01/1994, baseada nos estudos realizados, incluindo as espécies que ocorrem no Parque Estadual da Cantareira.

Área de estudo – O Parque Estadual da Cantareira

Localização

O Parque Estadual da Cantareira, de 7.916,52 hectares, está situado ao norte da cidade de São Paulo e abrange parte de quatro municípios: Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo (Figura 1).

O Parque possui quatro núcleos de visitação pública: Pedra Grande, Águas Claras, Engordador e Cabuçu. Os principais atrativos nesses núcleos são: Núcleo Pedra Grande, a trilha e o mirante da Pedra Grande; no Núcleo Águas Claras, as trilhas; no Núcleo Engordador, a Casa de Bomba, o reservatório e a trilha da Cachoeira; no Núcleo Cabuçu, a trilha da Cachoeira e o reservatório do Cabuçu.

Situa-se na Serra da Cantareira, cuja área é de aproximadamente 32.000 hectares, estendendo-se desde os bairros de Pirituba e Vila Guedes (região Norte da Capital) até o bairro Pirucaia (município de Mairiporã). Possui um comprimento total da ordem de 30 km, com largura máxima de 15 km, entre os bairros de Tucuruvi em São Paulo e Santa Inês em Mairiporã (Dantas, 1990).

Histórico

O nome Cantareira origina-se da palavra cântaro, em decorrência do costume antigo de se armazenar água em cântaros. "Cantareira" era o nome do local onde estes vasos eram depositados, que foi dado ao local pela grande quantidade de nascentes e córregos existentes (Berzaghi et al., 1973).

A Serra da Cantareira é uma zona histórica de passagem para a região da Mantiqueira (Atibaia, Bragança e sul de Minas Gerais) e para o interior de São Paulo (Jundiaí e Campinas), permitindo assim os primeiros núcleos de povoamento ali surgidos (Mendes, 1958). Por ali passavam tropas e carros de boi, em sua função de abastecimento do mercado da Capital, não apenas conduzindo os produtos de chácaras e sítios ao povoado central, mas também transportando para ele, os mantimentos que nos séculos XVIII e XIX procediam do sul de Minas, Bragança e Atibaia (Torres, 1970).

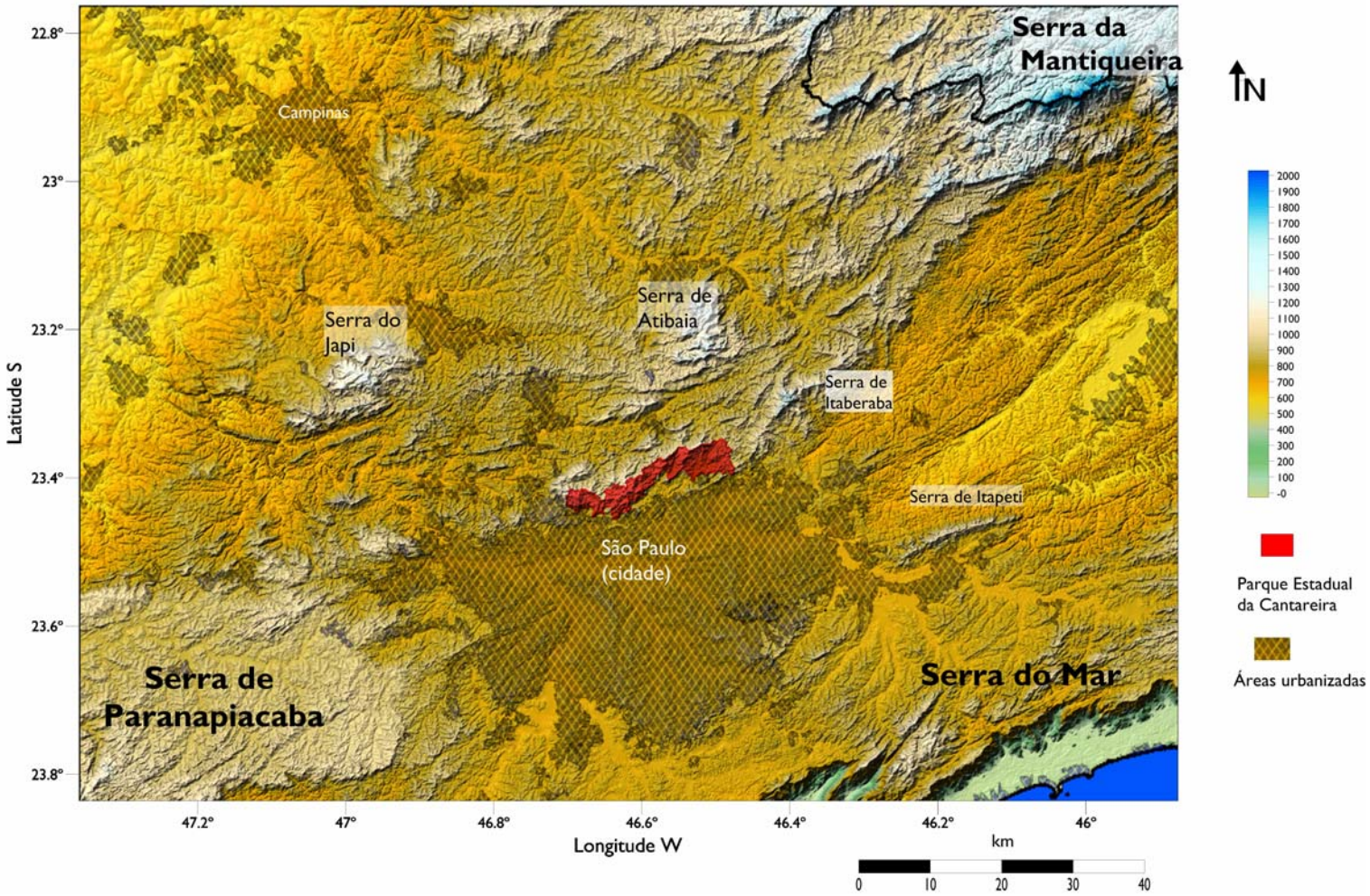


Figura 1. Localização do Parque Estadual da Cantareira em relação à área urbana da cidade de São Paulo e às principais serras adjacentes. Elaborado por George John Shepherd.

Destaca-se como vetor de ocupação dessa região, o "Tramway da Cantareira", que passou a ser utilizado pela população a partir de 1901. As estações do "Tramway" contribuíram para a formação de núcleos de povoamento, em geral mais densos ao redor delas, abrindo perspectivas novas para a região, pois incentivou o aparecimento de chácaras dedicadas à produção de hortaliças, da mesma forma que sítios e chácaras destinados ao lazer e descanso, com o loteamento por particulares ou empresas imobiliárias de antigas fazendas (Mendes, 1958).

O Horto Botânico

A origem do Parque Estadual da Cantareira está relacionada à história da pesquisa científica no Estado de São Paulo e do abastecimento público de água para a capital. Essas histórias se entrelaçam a partir do final do século XIX.

A Comissão Geográfica e Geológica instalou-se em 1886 na Província de São Paulo. A Seção de Botânica da Comissão ficou a cargo do naturalista sueco Albert Löfgren. Em 1896, foi instalado, no sopé da Serra da Cantareira, nas terras do antigo engenho Pedra Branca, o Horto Botânico de São Paulo (hoje Instituto Florestal), como dependência da Seção de Botânica, criado com a finalidade de estudar as essências florestais nativas e suas madeiras, tendo como primeiro objetivo estudar a sua distribuição pelo Estado, formando uma coleção destas essências com seus nomes científicos e observando o desenvolvimento das espécies, sua biologia e fisiologia. Essas coleções são os arboretos existentes nos Parques Estaduais Alberto Löfgren e Cantareira (Löfgren, 1902; Berzaghi et al., 1973).

O abastecimento de água para a população

Em 1864, estudos concluíram que a solução dos problemas de abastecimento da cidade de São Paulo viria do Ribeirão Pedra Branca, por sua proximidade à cidade e pela excelente qualidade de suas águas. A Companhia Cantareira e Esgotos foi criada em 1877, iniciando a captação de água dos seus mananciais. A casa da bomba foi instalada em 1904, com o objetivo de auxiliar na distribuição de água para a cidade e, em 1907, foram concluídas as obras do reservatório do Engordador. Essas bombas abasteciam a cidade, até o reservatório da Rua da Consolação, construído em 1881, com a água das nascentes da Serra da Cantareira, armazenadas na represa do Engordador (São Paulo, 2000).

A aquisição de terras foi orientada pela antiga Repartição de Águas e Esgotos da Capital, hoje SABESP (Companhia de Saneamento Básico de São Paulo), que substituiu a Companhia Cantareira. Assim, foram desapropriadas várias fazendas, principalmente para assegurar a

proteção das inúmeras nascentes locais e garantir a qualidade da água para captação (São Paulo, 2000).

Os primeiros esforços de conservação

Na transição dos séculos XIX e XX, Löfgren inicia uma campanha contra o intenso desmatamento da vertente norte da Serra da Cantareira pela ação de carvoarias. Conclama medidas do Governo para preservá-las, além de se efetuar o seu replantio. Propõe a extensão das ações de proteção às matas de propriedade do Governo nas imediações do Horto Botânico na Serra (Guillaumon, 1989). Nesse sentido, a Lei 678/1898, teve a finalidade de providenciar meios para intensificar os trabalhos do Horto Botânico para que melhor atuasse na conservação e replantio, em especial da vertente norte da Serra (Berzaghi et al., 1973). Em 1912, foi criada a Guarda Florestal com o objetivo de fiscalizar as matas da Serra da Cantareira, pertencentes ao Estado, principalmente nas divisas, onde havia derrubadas sistemáticas (Berzaghi et al., 1973).

Proteção legal

Foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.626, de 30/11/1963, e pela Lei nº 10.228, de 24/9/1968. O Parque foi tombado pela Secretaria de Estado da Cultura, resolução SC nº 18, de 4/8/1983, alterada pela resolução SC nº 57, de 19/10/1988.

Em 1994, passou a integrar a zona núcleo da Reserva do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Esta reserva está inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Ambas foram reconhecidas pelo programa MaB – "*Man and Biosphere*" (Homem e Biosfera) da UNESCO.

Vegetação

De acordo com os critérios estabelecidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa classificação foi confirmada por Oliveira (2006), utilizando análises multivariadas, em estudo comparativo de 59 levantamentos florístico-fitossociológicos realizados em áreas de floresta no Estado de São Paulo.

Pela classificação de Eiten (1970) o tipo vegetacional que predomina no Parque é a Floresta Sempre-verde do Planalto. Há ainda, em áreas restritas, nas cristas quartzíticas da Serra da Pirucaia, o Escrube e a Mata Baixa. São formações vegetais de porte reduzido que ocorrem sobre afloramentos rochosos e solos rasos (neossolos litólicos) (São Paulo, 2010).

Nos levantamentos da Avaliação Ecológica Rápida do Plano de Manejo do Parque (São Paulo, 2010), a altura do dossel para as florestas maduras está entre 30 a 35 metros, com emergentes ultrapassando esses valores. O diâmetro médio das árvores do dossel encontrado variou entre 50 a 78 cm. Nas florestas em estágio médio a avançado de regeneração amostradas, a altura do dossel esteve entre 22 a 28 m, com emergentes, e os diâmetros médios entre 35 a 45 cm. A vegetação de Escrube apresentou a menor altura do dossel, por volta dos 3 metros, e os menores diâmetros, entre 5 a 10 cm.

Clima

De acordo com a classificação de Koppen, o clima é classificado como clima úmido temperado sem estação seca – Cfb (São Paulo, 2010). Tarifa e Armani (2001) classificam o clima da região em Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, com base em dados climatológicos de 1961 a 1990 da Estação Meteorológica do Mirante de Santana, São Paulo (lat. 23º30'S, long. 46º37' W, alt. 792 m). Nesse tipo climático a temperatura média está entre 17,7 e 19,3 °C, a máxima entre 23,3 e 24,9°C e a mínima entre 13,9 e 15,5°C. A pluviosidade é 1.400 mm a 1.590 mm. Dados mais recentes, de uma série histórica de 1992 a 2007, da estação meteorológica localizada na sede do Instituto Florestal (lat. 23º45'S, long. 46º36' W, alt. 775 m), São Paulo, indicam uma precipitação média de 1.322 mm por ano. As médias mensais mostram janeiro como o mês mais chuvoso, com 229,8 mm, e agosto como o mês menos chuvoso, com 31,7 mm (São Paulo, 2010).

Geologia

Na Serra da Cantareira, destacam-se as formas geológicas pertencentes ao Grupo São Roque e à Facies Cantareira.

O Grupo São Roque apresente uma faixa de orientação aproximadamente leste (E) – oeste (W), que sofre uma inflexão para nordeste (NE) na região norte de São Paulo. Apresenta sequências rochosas, formadas por xistos, filitos, quartzitos e um substrato gnáissico-migmatítico, atravessadas em toda a sua extensão por rochas intrusivas graníticas (Almeida, 1974; Hassui et al., 1981).

A Facies Cantareira é formada por grandes batólitos - corpos oriundo da intrusão magmática - e matacões (Knecht, 1977; Hassui et al., 1981). O batólito da Serra da Cantareira é constituído principalmente pelo granito-gnáissico porfírico. Nesse batolito ocorrem numerosas

inclusões de micaxistos, formando por vezes corpos de grandes proporções, como uma auréola em torno dos granitos (Coutinho, 1972; Knecht, 1977).

A tendência gnáissica dos granitos é conferida pelo alinhamento parcial dos cristais de mica. Predomina o granito "Pirituba", no qual são abundantes cristais de feldspato potássico. Esses cristais possuem grandes dimensões, subcentimétricas a centimétricas, que contrastam com a granulação da rocha, conferindo à mesma o aspecto porfiróide, também denominado de "olho de sapo" (Moraes-Rego e Souza-Santos, 1938; Knecht, 1977; Hassui et al., 1981 e Dantas, 1990).

Além dos granitos e micaxistos, que predominam na área do Parque, ocorrem também filitos, quartzitos, migmatitos e sedimentos aluvionares, principalmente na região do Núcleo Cabuçu, em Guarulhos (São Paulo, 2010).

Geomorfologia

A Serra da Cantareira apresenta uma forma assimétrica pronunciada. Compreende um corpo de forma aproximadamente triangular, alongado segundo a direção NE-SW (Dantas, 1990). A vertente norte, drenada para a Bacia do Juqueri, apresenta uma escultura granítica maciça e suave, com formas de maturidade moderada enquanto que a vertente Sul, voltada para o Tietê e a bacia de São Paulo, decai em frentes escarpadas (Ab'Saber, 1957).

Na divisão geomorfológica do Estado de São Paulo, a Serra da Cantareira está localizada na província do Planalto Atlântico e na zona da Serrania de São Roque, na classificação proposta por Almeida (1974) e Ponçano et al. (1981), e nas unidades morfoestrutural, Cinturão Orogênico do Atlântico (Planalto Atlântico), e morfológica, Planalto Paulistano e Alto Tietê, pela classificação proposta por Ross e Moroz (1997).

No Parque, as altitudes variam entre 775 a 1.215 m. Predomina o relevo de Morros e Montanhas, caracterizado por amplitudes entre 120 a 400 m e altitudes entre 875 a 1.215 m, formando vales erosivos, profundos e encaixados (São Paulo, 2010). As maiores altitudes são encontradas no Morro do Pavão, por volta de 1.215 m, e na Serra da Pirucaia, 1.180 m. Na Serrania de São Roque as maiores altitudes são encontradas na Serra do Japi, com cerca de 1.200-1.250 metros e os assoalhos dos vales situam-se em geral a altitudes de 700-800 metros (Ponçano et al., 1981).

Solos

No Plano de Manejo do PEC, foram elaborados levantamentos de campo, em que foi identificada a predominância de associações entre o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Cambissolo háplico e destes com outros solos (Pires Neto et al., 2010; São Paulo, 2010).

Pressões

Pela sua localização, próxima a um grande centro urbano, a Serra da Cantareira e o Parque sofrem diversas pressões antrópicas. O Parque encontra-se seccionado por estradas e linhas de transmissão, facilitando seu acesso para diversas atividades irregulares e expondo a fauna à caça e atropelamentos (César, 1978).

As áreas de entorno dessa UC tem sofrido, ao longo dos anos, a substituição das florestas pela ocupação humana, para fins de instalação de áreas residenciais, de tipos diversos , desde favelas a chácaras e condomínios de alto padrão (Jordão, 1991; Silva, 2000).

Conforme dados da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, do município de São Paulo, entre 1990 e 1999, surgiram 23 loteamentos clandestinos na região, ocupando uma área de 9,25 km^2 (925 ha), com a supressão de 2,78 km^2 (278 ha) de vegetação (Monteiro, 2000).

Silva (2000) analisou a evolução do uso e ocupação da terra no período de 1962 a 1994, em uma faixa de 2 km na área de entorno do Parque. Na face sul, municípios de São Paulo e Guarulhos, a expansão urbana, caracterizada por residências unifamiliares ocorreu principalmente sobre campos antrópicos, pastagens, áreas agrícolas e reflorestamentos, e na face Norte da Serra da Cantareira, nos municípios de Mairiporã, Guarulhos e Caieiras, a expansão urbana, caracterizada principalmente por condomínios de alto padrão e chácaras residenciais, ocorreu sobre as áreas florestais. O autor discute que embora este tipo de ocupação apresente altos índices de cobertura vegetal quando comparada com outros tipos, mais comuns na face Sul, e cause menores impactos à paisagem, foi o maior responsável pela fragmentação e desmatamento da cobertura vegetal do tipo matas e capoeiras, em área de 1.485,8 hectares.

Ao analisar um outro período, Whately e Cunha (2007) constataram entre 1989 e 2003, no município de Mairiporã, na Bacia do Juquery, que é uma das bacias hidrográficas que compõem o Sistema Cantareira, um desmatamento de 1.336 hectares, que correspondem a 42,9%, do total desmatado no período, nos doze municípios que compõem o Sistema. Segundo esses autores, nessa bacia em que parte do Parque está localizado, o crescimento urbano se dá pela expansão de áreas de ocupação dispersa: núcleos urbanos, condomínios e áreas residenciais isoladas, como sítios e chácaras, confirmando a análise de Silva (2000).

A Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera

No período 2005/2006, a linha de transmissão - LT Guarulhos-Anhanguera que atravessa o Parque, administrada pela Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP, foi objeto de novo licenciamento para repotenciação, passando de 230 para 345 kV. A linha original instalada há cerca de 40 anos foi desativada, sendo que o novo traçado localiza-se mais próximo aos limites do Parque (Vilela et al., 2009).

Durante o processo de licenciamento da obra, a exigência da Secretaria do Meio Ambiente restringiu-se à apresentação de um Relatório Ambiental Preliminar – RAP e à implantação de medidas de mitigação de impactos através dos programas de monitoramento de fauna e flora, de proteção e educação ambiental e a revegetação de áreas do Parque (Vilela et al., 2009).

Durante a construção de uma linha de transmissão os impactos ambientais ocorrem pela abertura de acessos, pela remoção da vegetação para a instalação das torres, pela movimentação de terra para as fundações das mesmas, pela circulação de máquinas e equipamentos, pela montagem das estruturas e por outras operações (Oliveira & Zaú, 1998; Pires, 2005).

As intervenções realizadas para a instalação das torres da linha de transmissão causaram impactos ambientais a partir do corte da vegetação, para as quais foi adotado um conjunto de medidas mitigadoras. Segundo Picket et al. (2000), conhecimentos sobre dinâmica da vegetação podem embasar estratégias e medidas a serem adotadas para minimizar os efeitos de perturbações específicas. A mitigação teve como objetivo evitar a degradação e manter condições para a regeneração natural no local, tanto pelo estabelecimento de indivíduos por sementes quanto por brotação (Arzolla et al., 2009) – Quadro 1, Figura 2. A regeneração das florestas pode ser alta se a fonte de propágulos estiver próxima e se a intensidade do uso antrópico, antes do abandono, não tiver sido prolongada e impactante. Uma das ênfases foram as medidas utilizadas para reduzir a compactação do solo, procurando manter condições adequadas para a germinação (Finegan, 1996; Guariguata e Ostertag, 2001; Chazdon, 2003; Chazdon et al., 2007).

Quadro 1 – Intervenções realizadas, impactos identificados e medidas mitigadoras adotadas na implantação do novo traçado da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo - SP. Baseado em Arzolla et al. (2009).

Intervenção realizada	Impacto previsto	Medidas mitigadoras adotadas
Corte da vegetação para a instalação das torres	Quedas de árvores para fora da clareira causando a quebra ou morte de outras árvores não previstas	Direcionamento da queda de árvores Fracionamento do corte das árvores mais altas utilizando técnicas verticais
	Morte de árvores	Corte das árvores e abandono da área, possibilitando a brotação das árvores cortadas Monitoramento da regeneração natural
	Material lenhoso amontoado dificultando a regeneração florestal Compactação do solo pelo pisoteio e intempéries climáticas	Fracionamento e distribuição do material vegetal originado pelo corte da vegetação, possibilitando o aporte de nutrientes e a cobertura do solo
Escavação do solo para a instalação das fundações das torres e deposição de subsolo em superfície	Depósitos de solo em superfície	Descompactação e espalhamento com enxada de depósitos de solo na área da clareira. O excedente de solo foi depositado na floresta adjacente.
Exposição do solo ao pisoteio durante a montagem das torres, aos raios solares e às chuvas	Compactação do solo	Descompactação do solo com enxada e cobertura com serrapilheira da floresta adjacente
Poda da copa de árvores do dossel que interferiam na linha de transmissão	Quebra ou morte de vegetais de sub-bosque pela queda livre das partes cortadas	Queda controlada dos galhos cortados com cordas
Deposição de materiais residuais da obra	Morte de indivíduos da fauna silvestre pela ingestão de materiais	Remoção de restos de materiais do local, como restos de vidro, madeira, metal e plásticos

Figura 2 – Medidas mitigadoras aplicadas no novo traçado da Linha de Transmissão da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP, onde a = direcionamento da queda de árvores; b = corte e fracionamento do material vegetal e deposição sobre o solo; c = remoção de restos de materiais do local; d, e = espalhamento de depósitos de solo e descompactação do solo na base das torres; f = fracionamento e distribuição de material lenhoso; g = cobertura do solo com serrapilheira; h = poda da copa das árvores com queda controlada de galhos; i, j = monitoramento da regeneração natural.

Figura 2 – cont.

Referências bibliográficas

AB'SABER, A.N. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. Bol. F.F.L.C.H.-USP, v. 219, Geografia: 12, 1957.

ALMEIDA, F.M.M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. IGEOG, Série Tese e Monografias, v. 14, 101 p., 1974.

ARZOLLA, F.A.R.D.P. et al. Monitoramento e mitigação de impactos ambientais da implantação do novo traçado da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera no Parque Estadual da Cantareira, SP. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO E DO CARIBE SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA, 1., 2009, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba: Rede Iberoamericana e do Caribe sobre Restauração Ecológica – RIACRE/ Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas – SOBRADE/ Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, 2009.

BERZAGHI, C. et al. O Instituto Florestal de São Paulo: origens e evolução. **Publicação IF**, v. 3, 1973.

BROKAW, N.V.L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, n. 3, p. 682-687, 1985.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 1-32, 1990.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-2, 1965.

CESAR, S.F. Pressões urbanas sobre áreas silvestres: Reserva da Cantareira - um exemplo. **Silvicultura**, v. 2, n. 14, p. 220-221, 1978.

CHAZDON, R.L. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 6, p. 51-41, 2003.

CHAZDON, R.L. et al. Rates of change in tree communities of secondary neotropical forest following major disturbance. **Phil. Trans. R. Soc. B**, n. 362, p. 273-289, 2007.

COUTINHO, J.M.V. Petrologia do Pré-Cambriano em São Paulo e arredores. Bol. I.G., v. 3, p. 5-99, 1972.

COSTA, M.P.; MANTOVANI, W. Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na Bacia de São Paulo, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 178-183, (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

DANTAS, A.S.L. **Geologia da faixa São Roque e intrusivas associadas na região entre São Paulo e Mairiporã, norte de São Paulo**. 1990. 189 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geotectônica) - Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo, São Paulo.

DAVISON, C.P. **Estrutura de clareiras e a presença de bambus em um fragmento de Floresta Atlântica, SP, Brasil**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Secretaria do Meio Ambiente Instituto de Botânica, São Paulo.

DENSLOW, J.S. Gap partioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, v. 12, p. 47-55, 1980.

EITEN, G. A vegetação do Estado de São Paulo. **Bol. Inst. Bot.**, n. 7, p. 1-22, janeiro 1970.

EWEL, J. Tropical succession: manifold routes to maturity. **Biotropica**, v. 12, p. 2-7, 1980.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of sucession. **Tree**, v. 11, n. 3, p. 119-124, 1996.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

FLUMINHAM-FILHO, M. **Dinâmica de clareiras e sucessão vegetal em área de floresta do Parque Estadual da Cantareira – SP**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest sucession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, p. 185-206, 2001.

GUILLAUMON, J.R. A mudança do polo econômico do Nordeste para Sudeste no Brasil, e a destruição da floresta - Mata Atlântica. **Rev. Inst. Flor**., v. 1, n. 2, p. 13-41, 1989.

HARTSHORN, G.S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, v. 12, p. 23-30, 1980.

HASSUI, Y. et al. O embasamento Pré-Cambriano e o Paleozóico em São Paulo. In: ALMEIDA, F.M.M. et al. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. IPT, v. 1, Monografia 5, 1981.

JORDÃO, S. A **mineração nos municípios de Guarulhos e Mairiporã – SP**: aspectos aplicados à sua organização e desenvolvimento. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KNECHT, T. Guia geológico no terreno estadual do Instituto Florestal na Serra da Cantareira. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v. 26, 63 p., 1977.

LIMA, R.A.F. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais tropicais. **Rev. Brasil. Bot.**, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

LÖFGREN, A. Serviço Florestal no Estado de São Paulo. **Boletim de Agricultura**, v. 3, n. 1, p. 533-600, 1902.

MENDES, R.S. Os bairros da zona norte e oriental. In: AZEVEDO, A. **A cidade de São Paulo. Estudos de Geografia Urbana**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. v. III, cap. 4. p. 207-26, 1958.

MONTEIRO, L. 2000. **O concreto avança sobre a floresta**. Revista Veja, São Paulo, 17-23 de julho de 2000. p. 12-18.

MORAES-REGO, L.F.; SOUZA-SANTOS, T.D.DE S. Contribuição para o estudo dos granitos da Serra da Cantareira. **Boletim IPT**, n. 18, 162 p., 1938.

OLIVEIRA, R.J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

OLIVEIRA, R.R.; ZAÚ, A.S. Impactos da instalação de linhas de transmissão sobre ecossistemas florestais. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 184-191, 1998.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; MEINERS, S.J. Ever since Clements: from sucession to vegetation dynamics and understanding to intervention. **Applied Vegetatio Science**, n. 12, p. 9-21, 2009.

PIRES, L.F. **A Gestão Ambiental da Implantação de Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica Estudo de Caso**: Interligação Norte/Sul I. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), Universidade Federal Fluminense, Niterói.

PONÇANO, W.L. et al. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. v. 1 Nota explicativa. **Publicação IPT**, n. 1.183, 1981.

ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo/ Laboratório de Cartografia Geotécnica e Geologia Aplicada – IPT/ FAPESP, 64 p., 1997.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. 64 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. São Paulo: Fundação Florestal, 2010. 586 p.

SILVA, D.A. **Evolução do uso e ocupação da terra no entorno dos parques estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e impactos ambientais decorrentes do crescimento**

metropolitano. 2000. 186 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Ocupação de clareiras naturais na Serra da Cantareira - SP. **Naturalia**, v. 22, p. 89-102, 1997.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 2, p. 239-50, 1999.

TORRES, M.C.T.M. **O Bairro de Santana**. São Paulo: Departamento de Cultura da Secretaria Municipal de Educação e Cultura, 1970.

URBAN, D.L.; O'NEILL, R.V.; SHUGART, H.H. Landscape ecology: a hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. **Bioscience**, v. 37, n. 2, p. 119-127, 1987.

VILELA, F.E.S.P. et al. Os impactos ambientais permanentes em Unidades de Conservação de Proteção Integral e a compensação ambiental: estudo de casos para o Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, VI., 2009, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2009.

WHATELY, M.; CUNHA, M. **Cantareira 2006:** um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 67 p.

Capítulo 1

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E A CONSERVAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS NA SERRA DA CANTAREIRA, SÃO PAULO-SP

FLORISTIC COMPOSITION OF A LATE TROPICAL FOREST IN THE CANTAREIRA STATE PARK IN SÃO PAULO, SOUTH-EASTERN BRAZIL

RESUMO – As florestas secundárias encontram-se sob forte pressão antrópica na Região Metropolitana de São Paulo em função da expansão urbana. Essas florestas são altamente necessárias para a manutenção da qualidade de vida nessa região. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a composição florística do componente arbóreo de trecho de floresta, em estágio médio de regeneração no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo (SP). Foram realizadas caminhadas na área de influência dos traçados antigo e novo da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, num total aproximada de 11 km de extensão. A amostragem foi realizada no período de 2006 a 2010. No levantamento florístico, foram identificadas 178 espécies, pertencentes a 54 famílias e 127 gêneros. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (19 espécies), Myrtaceae (18), Lauraceae (16) e Rubiaceae (15) e os gêneros mais ricos, *Ocotea* e *Myrcia* (6) e *Eugenia*, *Maytenus*, *Mollinedia* e *Nectandra*, com quatro espécies cada. Foram registradas nove espécies consideradas ameaçadas de extinção, sendo quatro espécies na lista de São Paulo e cinco na lista da IUCN. Uma delas, *Mollinedia oligotricha*, é considerada presumivelmente extinta. A similaridade florística encontrada com outros remanescentes florestais da Região Metropolitana de São Paulo e arredores variou entre 12% a 38%. Florestas secundárias apresentam uma considerável riqueza de espécies, incluindo espécies ameaçadas de extinção. Foram discutidas as pressões incidentes sobre esses remanescentes florestais, bem como possíveis estratégias para a sua conservação.

Palavras-chave: componente arbóreo, floresta secundária, Mata Atlântica, Região Metropolitana de São Paulo, Serra da Cantareira.

ABSTRACT – Secondary forests are seriously threatened by urban expansion in the metropolitan region of São Paulo. Some remnants are protected, mainly in state or municipal parks, but most

of these forests are in immanent danger of being destroyed by the continual expansion of urban areas. The aim of this study was to describe the floristic composition of a stand of intermediate-stage regenerating forest in the Cantareira State Park in São Paulo, south-eastern Brazil. A total of approximately 11km of trail along the old and new power line routes were sampled between 2006 and 2010. A total of 180 species belonging to 54 families and 127 genera were identified in the floristic survey, with the richest families being Fabaceae (19 species), Myrtaceae (18), Lauraceae (16) and Rubiaceae (15) and the richest genera *Ocotea* e *Myrcia* (6) e *Eugenia*, *Maytenus*, *Mollinedia* and *Nectandra*, with four species each. Nine of these species are considered threatened, four of them in the São Paulo state list and five in the IUCN list. One of these, *Mollinedia oligotricha*, was considered to be probably extinct. The floristic similarity with other forest remnants in the São Paulo Metropolitan Region and surrounding areas ranged from 12% to 38%. Threats to existing areas are discussed, together with possible conservation strategies.

Keywords: arboreal component, secondary forests, Atlantic Rain Forest, São Paulo Metropolitan Region, Serra da Cantareira.

1 INTRODUÇÃO

Desde meados do século XIX, algumas áreas tem sido reservadas para a proteção de florestas voltadas à produção de água para o abastecimento público, dentre elas, Tijuca (1861) e Pedra Branca (1908), no Estado do Rio de Janeiro, e Fontes do Ipiranga (1893), Cantareira (1896) e Morro Grande (1914-17), no Estado de São Paulo (Berzaghi et al., 1973; São Paulo, 2000; Rio de Janeiro, 2001; Barbosa et al., 2002; Catharino, 2006).

Esses remanescentes florestais existentes em áreas metropolitanas, mesmo que preservados inicialmente para fins hídricos, possuem uma grande importância para a conservação da fauna e da flora, o que justificou a criação de áreas protegidas nesses locais. Além disso, contribuem para a melhoria da qualidade do ar e são opções de lazer e educação ambiental para as grandes cidades.

O Parque Estadual da Cantareira se originou a partir de antigas fazendas que foram desapropriadas para a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público da cidade de São Paulo (Berzaghi et al., 1973). Segundo Forest e Victor (2000), a Serra da Cantareira é um

exemplo vivo de que, quando há vontade política, uma floresta devastada pode ser protegida e recuperada.

Os remanescentes florestais existentes na época das fazendas constituem hoje trechos de florestas maduras, e as áreas anteriormente cultivadas, que foram abandonadas e onde se iniciaram processos de regeneração natural, compõem uma vasta extensão de florestas secundárias em estágio médio a avançado de regeneração, formando um mosaico sucessional (Koscinski, 1943; Hueck, 1956; França, 1958; Arzolla, 2002; São Paulo, 2010).

A Serra da Cantareira possui cerca de 32.000 hectares, dos quais 7.900 se encontram no interior do Parque (Dantas, 1990). O processo de ocupação da Serra pela mancha urbana tem sido contínuo e as florestas situadas em áreas particulares tem sido substituídas, quer por loteamentos e condomínios, quer por favelas. Ambos tipos de ocupação, um ordenado e o outro desordenado, tem suprimido as florestas da região (Silva, 2000; Whately e Cunha, 2007).

A exemplo da Serra, outros remanescentes florestais secundários situados na região metropolitana de São Paulo vem sendo suprimidos pela expansão urbana, baseada numa legislação que não atende às especificidades de uma metrópole de mais de 17 milhões de habitantes, que poderia contar com uma legislação mais restritiva, que garantisse a conservação desses remanescentes.

Os trabalhos de monitoramento e mitigação ambiental, desenvolvidos durante a mudança do traçado da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, motivaram a realização dessa pesquisa, em áreas que sofreram intervenção antrópica direta e na faixa de influência da obra.

Neste estudo, realizamos um levantamento florístico em trecho do Parque Estadual da Cantareira, em áreas de florestas secundárias em estágio médio de regeneração, verificando a similaridade com outros remanescentes da região, comentando a importância dessas florestas para a conservação da flora e às ameaças à sua conservação na Região Metropolitana de São Paulo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área

O Parque Estadual da Cantareira, de 7.916,5 hectares, criado pelo Decreto Estadual nº 41.626, de 30/11/1963, e pela Lei nº 10.228, de 24/9/1968, abrange parte dos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo.

De acordo com a classificação de Koppen, o clima é classificado como clima úmido temperado sem estação seca – Cfb (São Paulo, 2010b). Tarifa e Armani (2001) classificam o clima da região em Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, com base em dados climatológicos de 1961 a 1990 da Estação Meteorológica do Mirante de Santana, São Paulo (lat. 23º30'S, long. 46º37' W, alt. 792 m). Nesse tipo climático a temperatura média está entre 17,7 e 19,3 °C, a máxima entre 23,3 e 24,9°C e a mínima entre 13,9 e 15,5°C. A pluviosidade é 1.400 mm a 1.590 mm. Dados mais recentes, de uma série histórica de 1992 a 2007, da estação meteorológica localizada na sede do Instituto Florestal (lat. 23º45'S, long. 46º36' W, alt. 775 m), São Paulo, indicam uma precipitação média de 1.322 mm por ano. As médias mensais mostram janeiro como o mês mais chuvoso, com 229,8 mm, e agosto como o mês menos chuvoso, com 31,7 mm (São Paulo, 2010b).

De acordo com os critérios estabelecidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa classificação foi confirmada por Oliveira (2006), utilizando análises multivariadas, em estudo comparativo de 59 levantamentos florístico-fitossociológicos realizados em áreas de floresta no Estado de São Paulo.

A área de estudo está inserida na face sul da Serra da Cantareira, entre as Estradas da Vista Alegre e Roseira, nos trechos de floresta às margens dos traçados antigo e novo da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, entre as coordenadas 23°26'16,8"S/ 46°37'04,9"O e 23°27'02,4"S/ 46°40'03,9"O. Possui uma extensão aproximada de 11 km. A altitude no traçado antigo varia de 840 a 1055 m e no traçado novo, de 840 m a 960 m. (Figura 1).

No traçado da linha de transmissão, a floresta encontra-se principalmente em estágio médio a avançado de sucessão, caracterizados pela predominância de espécies secundárias iniciais no dossel, diferindo das áreas de floresta madura, em que predominam as secundárias tardias (Baitello et al., 1992, 1993; Arzolla, 2002).

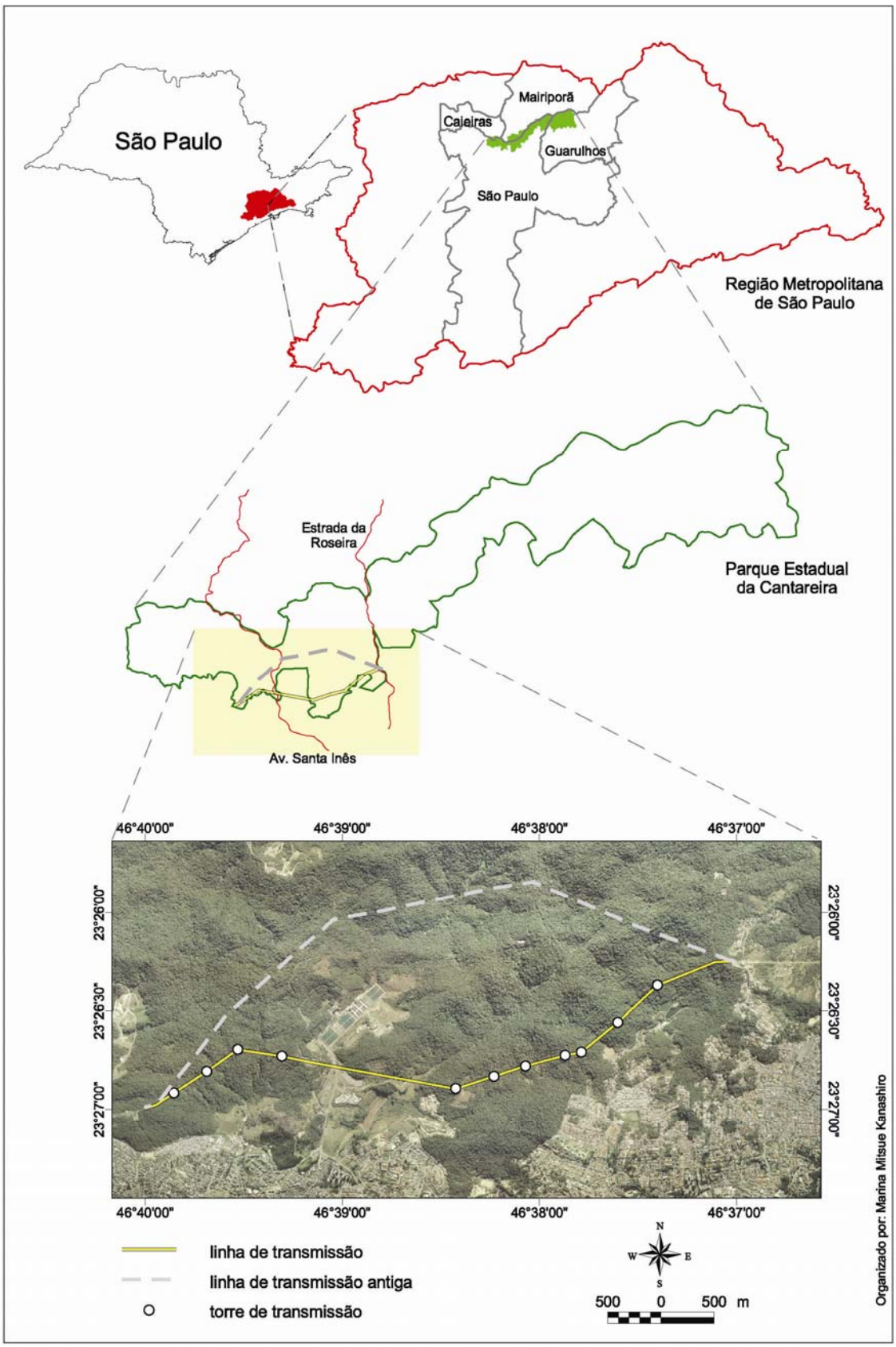


Figura 1. Localização da área de estudo no Parque Estadual da Cantareira e no Estado de São Paulo.

Método

O levantamento da composição florística do estrato arbóreo foi realizado através de caminhadas nas picadas e trilhas existentes sob os traçados antigo e novo da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera e nos acessos às bases das torres. Essas foram utilizadas como transectos para o estudo, num total de 11 km de extensão. A amostragem foi realizada no período de 2006 a 2010, durante os períodos da execução da obra e do estudo da regeneração de clareiras antópicas formadas pelo corte da vegetação para a instalação das torres (capítulos 2 e 3 desta tese).

O material botânico foi coletado e herborizado, conforme Fidalgo e Bononi (1984), e identificado através de bibliografia específica, por comparação com exsicatas depositadas em herbários e consulta a especialistas. Os materiais coletados foram depositados nos herbários Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal e UEC da Universidade Estadual de Campinas. Para a classificação em famílias foi utilizado o *Angioperm Phylogeny Group* - APG II (APG II, 2003). De modo complementar, foi utilizado Souza e Lorenzi (2008) para a consulta de famílias e gêneros. Os nomes científicos e sinonímias foram verificados na base de dados *Tropicos* do *Missouri Botanical Garden* (Missouri Botanical Garden – MOBOT, 2010) e na "Lista de espécies da Flora do Brasil" (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010). Os descritores das espécies foram citados de acordo com Brummit e Powell (1992).

Para a verificação do *status* de ameaça das espécies amostradas, foram consultadas as listas de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2010) e da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (São Paulo, 2004).

Foram consultados os registros de herbários disponíveis pela ferramenta *Species-link* do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA, 2011) para a análise da distribuição de espécies de interesse.

A composição de espécies foi comparada com outros levantamentos florísticos do componente arbóreo realizados na Região Metropolitana de São Paulo e arredores, assim como de áreas no interior e litoral do estado. Utilizou-se o índice de Jaccard, calculado pela expressão: $IS_j = 100.c/(a+b+c)$, em que IS_j = índice de similaridade de Jaccard, a = número de espécies exclusivas à área y, b = número de espécies exclusivas à área x, e c = número de espécies comuns entre as áreas comparadas. Os táxons identificados apenas ao nível de gênero ou de família não foram utilizados na comparação.

3 RESULTADOS

No levantamento florístico, foram identificadas 178 espécies, pertencentes a 54 famílias e 127 gêneros. Três espécies são exóticas: *Coffea arabica*, *Pittosporum undulatum* e *Persea americana* (Tabela 1).

As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (19 espécies), Myrtaceae (18), Lauraceae (16), Rubiaceae (15), Euphorbiaceae (sete espécies) e Annonaceae, Meliaceae e Sapindaceae (cinco espécies cada). Essas famílias somaram 90 espécies, representando 50% do total de espécies amostradas. Vinte e oito famílias apresentaram uma ou duas espécies. Os gêneros com maior número de espécies foram *Ocotea* e *Myrcia* (seis), *Eugenia*, *Maytenus*, *Mollinedia* e *Nectandra* (quatro espécies cada).

Tabela 1. Lista de famílias e espécies amostradas nos traçado novo e antigo da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP.*=espécie exótica.

Família/ Espécie [Sinonímia]	**Nome popular**
ANACARDIACEAE	
Tapirira guianensis Aubl.	peito de pombo
Tapirira obtusa (Benth.) D.J.Mitch. [*Tapirira marchandii* Engl.]	peito de pombo
ANNONACEAE	
Annona cacans Warm.	
Annona neosericea H.Rainer [*Rollinia sericea* (R.E.Fr.) R.E.Fr.]	araticum
Annona sylvatica A.St.-Hil. [*Rollinia sylvatica* (A.St.-Hil.) Mart.]	araticum
Guatteria australis A.St.-Hil.	pindaíba-preta
Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.	pindaíba
APOCYNACEAE	
Aspidosperma olivaceum Müll.Arg.	guatambu
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.	casca d'anta
AQUIFOLIACEAE	
Ilex paraguariensis A.St-Hil.	erva-mate
ARALIACEAE	
Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.	
Schefflera angustissima (Marchal) Frodin	mandioqueiro
Schefflera calva (Cham.) Frodin & Fiaschi	mandioqueiro
ARECACEAE	

Família/ Espécie [Sinonímia]	Nome popular
Bactris setosa Mart.	tucum
Euterpe edulis Mart.	juçara
Geonoma schottiana Mart.	guaricanga
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	jerivá
ASTERACEAE	
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	vassourão
Vernonia diffusa Less.	
Vernonia petiolaris DC.	
BIGNONIACEAE	
Handroanthus chrysotrichus (Mart. Ex DC.) Mattos [*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.]	ipê-amarelo
Handroanthus heptaphyllus Mattos [*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo]	
Jacranda micrantha Cham.	Caroba
Jacaranda puberula Cham.	Caroba
BURSERACEAE	
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	almecegueira
BORAGINACEAE	
Cordia sellowiana Cham.	Louro
CARICACEAE	
Jacaratia heptaphylla (Vell.) A.DC.	jaracatiá
CELASTRACEAE	
Maytenus aquifolia Mart.	cafezinho
Maytenus evonymoides Reiss.	Cafezinho
Maytenus robusta Reiss.	Cafezinho
Maytenus schummaniana Loes.	
CHRYSOBALANACEAE	
Hirtella hebeclada Moric. Ex. DC.	
CLUSIACEAE	
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) D. Zappi	bacupari
Tovomitopsis paniculata (Spreng.) Planch. & Triana	azedinha
Vismia micrantha Mart.	pau de lacre
CUNONIACEAE	
Lamanonia ternata Vell.	Cangalheiro
CYATHEACEAE	
Alsophila setosa Kaulf.	Samambaia-açu
Cyathea delgadii Sternb.	Samambaia-açu
Cyathea phalerata Mart.	samambaia-açu
ELAEOCARPACEAE	
Sloanea hirsuta (Schott) Planch ex Benth. [*Sloanea monosperma* Vell.]	ouriço do mato
ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum deciduum A.St-Hil.	
EUPHORBIACEAE	
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	tapiá-guaçu
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá-mirim
Croton floribundus (L.) Spreng.	Capixingui
Croton macrobothrys Baill.	Sangue de dragão
Sapium glandulosum (Vell.) Pax	leiteiro

Família/ Espécie [Sinonímia]	Nome popular
Sebastiania klotzchiana (Müll.Arg.) Müll.Arg.	branquilho
Tetrorchidium rubrivenium Poepp. & Endl.	baúna
FABACEAE-Caesalpinoideae	
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.	chuva de ouro
Myrocarpus frondosus Allemão	cabreúva
Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby	pau-cigarra
FABACEAE-Cercideae	
Bauhinia forficata Link.	pata de vaca
FABACEAE-Faboideae	
Andira fraxinifolia Benth.	jacarandá-morcego
Dalbergia brasiliensis Vogel	caviúna
Dalbergia frutescens (Vell.) Benth.	
Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme	
Lonchocarpus subglaucescens Mart. Ex Benth.	embira de sapo
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	bico de pato
Machaerium stipitatum Vogel	sapuva
Machaerium villosum Vogel	jacarandá paulista
Platymiscium floribundum Vogel	sacambu
FABACEAE-Mimosoideae	
Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & Benth.	
Inga laurina (Sw.) Willd.	ingá
Inga marginata Willd.	ingá
Inga sessilis (Vell.) Mart.	ingá-ferradura
Leucochlorum incuriale (Vell.) Barneby & Grimes	angico rajado
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	pau jacaré
LAMIACEAE	
Vitex polygama Cham.	tarumã
LAURACEAE	
Aiouea acarodomatifera Kosterm.	canela
Cinnamomum hirsutum Lorea-Hern. – inédita	canela garuva
Cinnamomum pseudoglaziovii Lorea-Hern. – inédita	canela garuva
Cryptocarya mandioccana Meisn.	canela batalha
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	canela do brejo
Nectandra barbellata Coe-Teixeira	canela amarela
Nectandra leucantha Nees	canelão
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	canela branca
Nectandra oppositifolia Nees	canela ferrugem
Ocotea bicolor Vattimo-Gil	canela fedida
Ocotea dispersa (Nees & Mart.) Mez	canelinha
Ocotea glaziovii Mez	canela
Ocotea puberula (Rich.) Nees	canela gosmenta
Ocotea teleiandra (Meisn.) Mez	canela jacu
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	
Persea americana Mill.*	abacateiro
LECYTHIDACEAE	
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	jequitibá branco
LOGANIACEAE	
Strychnos acuta Progel	salta martim
MALVACEAE	

Família/ Espécie [Sinonímia]	Nome popular
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira
Luehea divaricata Mart.	açoita cavalo do miúdo
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	embiruçu
MELASTOMATACEAE	
Miconia cabuçu Hoehne	cabuçu
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	pixirica
Mouriri chamissoana Cogn.	cafezinho
MELIACEAE	
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	cangerana
Cedrela fissilis Vell.	cedro rosa
Guarea macrophylla Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) Penn.	marinheiro
Trichila elegans subsp. *elegans* A.Juss.	catiguá
Trichilia silvatica C.DC.	catiguá
MONIMIACEAE	
Mollinedia elegans Tul.	
Mollinedia oligotricha Perkins	
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	
Mollinedia uleana Perkins	
MORACEAE	
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	
Ficus insipida Miq.	figueira
Ficus luschnatiana (Miq.) Miq.	figueira
Sorocea bonplandii (Baill.) Bürger, Lanj. & de Boer	canchim
MYRISTICACEAE	
Virola bicuhyba (Schott ex A.DC.) Warb.	bicuíba
MYRSINACEAE	
Ardisia guyanenis (Aubl.) Mez	
Rapanea gardneriana (A.DC.) Mez	capororoca
Rapanea umbellata (Mart.) Mez	capororoca
MYRTACEAE	
Calyptranthes grandifolia O.Berg	guamirim-araçá
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg	gabiroba
Campomanesia xanthocarpa Berg	gabiroba
Eugenia candolleana DC.	murta
Eugenia cerasiflora Miq.	mamona
Eugenia convexinervia Legrand	goiabeira do mato
Eugenia sp.	
Myrceugenia campestris (DC.) D.Legrand & Kausel	guamirim de folha miúda
Myrcia fallax (Rich.) DC.	guamirm
Myrcia hebepetala DC. [*Gomidesia affinis* (Cambess.) D.Legrand]	
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	
Myrcia pubipetala Miq.	guamirim
Myrcia rostrata DC.	guamirim
Myrcia tijucensis Kiaersk. [*Gomidesia tijucensis* (Kiaersk.) D.Legrand]	ingabaú
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg *[Myrciaria ciliolata* Cambess.]	cambuí

Família/ Espécie [Sinonímia]	Nome popular
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	cambuí
Myrtaceae 1	
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman	piuna
NYCTAGINACEAE	
Guapira opposita (Vell.) Reitz	maria mole
Pisonia ambigua Heimerl	
OLACACEAE	
Heisteria silvianii Schwacke	brinco de mulata
PERACEAE	
Pera glabrata (Schott) Baill.	
PHYLLANTACEAE	
Gonatogyne brasiliensis Müll.Arg.	
Hyeronima alchorneoides Allemão	urucurana
PHYTOLACCACEAE	
*Phytolacca dio*ica L.	ceboleiro, pau furado
Seguieria langdorfii Moq.	limão bravo
PIPERACEAE	
Piper cernuum Vell.	
PICRAMNIACEAE	
Picramnia glazioviana Engl.	
PITTOSPORACEAE	
Pittosporum undulatum Vent.*	pau incenso
PROTEACEAE	
Roupala brasiliensis Klotzsch	carne de vaca
ROSACEAE	
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	pessegueiro bravo
RUBIACEAE	
Amaioua intermedia Mart.	
Bathysa australis (A.St.-Hil.) Hook.f.	fumão, orelha de burro
Coffea arabica L.	cafeeiro
Faramea montevidensis DC.	
Faramea multiflora A.Rich. ex DC.	
Ixora heterodoxa Müll.Arg.	
Ixora venulosa Benth.	
Margaritopsis cephalantha (Müll.Arg.) C.M. Taylor	
Palicourea marcgravii A. St.-Hil.	
Posoqueria acutifolia Mart.	laranja de macaco
Psychotria hastisepala Müll.Arg.	
Psychotria suterella Müll.Arg.	pasto d'anta
Psychotria vellosiana Benth.	
Randia armata (Sw.) DC.	
Rudgea gardenioides (Cham.) Müll.Arg.	
RUTACEAE	
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	
Esenbeckia grandiflora Mart.	pau de cotia
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	mamica de porca
SABIACEAE	
Meliosma sellowii Urb.	
SALICACEAE	
Casearia decandra Jacq.	guaçatonga
Casearia obliqua Spreng.	guaçatonga

Família/ Espécie [Sinonímia]	Nome popular
Casearia sylvestris Sw.	erva de lagarto
Xylosma glaberrima Sleumer	
SAPINDACEAE	
Allophylus edulis (A.St.-Hil.) Radlk.	chal-chal
Allophylus petiolulatus Radlk.	chal-chal
Cupania vernalis Cambess.	cuvantã
Cupania oblongifolia Radlk.	cuvantã
Matayba elaeagnoides Radlk.	cuvantã
SAPOTACEAE	
Ecclinusa ramiflora Mart.	guacá
Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	
Pouteria caimito (Ruiz & Pavon) Radlk.	guapeva
SOLANACEAE	
Sessea brasiliensis Toledo	peroba d'água
Solanum pseudo-quina A. St.-Hil.	capitão do campo
SYMPLOCACEAE	
Symplocos laxiflora Benth.	
THYMELAEACEAE	
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling	embira
VERBENACEAE	
Aegiphilla sellowiana Cham.	tamanqueira
Citharexylum myrianthum Cham.	pau viola
VOCHYSIACEAE	
Vochysia magnifica Warm.	guaricica

Nesses trechos foram registradas nove espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção de São Paulo (2004) e da IUCN (2010): *Aiouea acarodomatifera*, *Euterpe edulis* e *Myrcia tijucensis*, na categoria vulnerável, e *Mollinedia oligotricha*, como presumivelmente extinta, conforme a Resolução SMA nº 48/2004, e *Machaerium villosum*, *Myrceugenia campestris*, *Nectandra barbellata* e *Trichilia silvatica* na categoria vulnerável, e *Cedrela fissilis*, na categoria em perigo, pela IUCN (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies consideradas ameaçadas de extinção, amostradas no Parque Estadual da Cantareira, onde EX- presumivelmente extinta, EN – em perigo, VU – vulnerável.

Família	**Categoria IUCN/2004**	**Categoria Resolução SMA nº 48/2004**
ARECACEAE		
Euterpe edulis Mart.	-	VU
FABACEAE		
Machaerium villosum Vogel	VU	-
LAURACEAE		
Aiouea acarodomatifera Kosterm.	-	VU
Nectandra barbellata Coe-Teixeira	VU	-
MELIACEAE		
Cedrela fissilis Vell.	EN	-
Trichilia silvatica C.DC.	VU	-
MONIMIACEAE		
Mollinedia oligotricha Perkins	-	EX
MYRTACEAE		
Myrceugenia campestris (DC.) D. Legrand & Kausel	VU	-
Myrcia tijucensis Kiaersk.	-	VU

A similaridade florística encontrada com outros remanescentes florestais da Região Metropolitana de São Paulo variou entre 38% e 12%, sendo maior com uma área em Embu (Franco et al., 2007) e menor com a Reserva Biológica de Paranapiacaba em Santo André (Tabela 3, Figura 2).

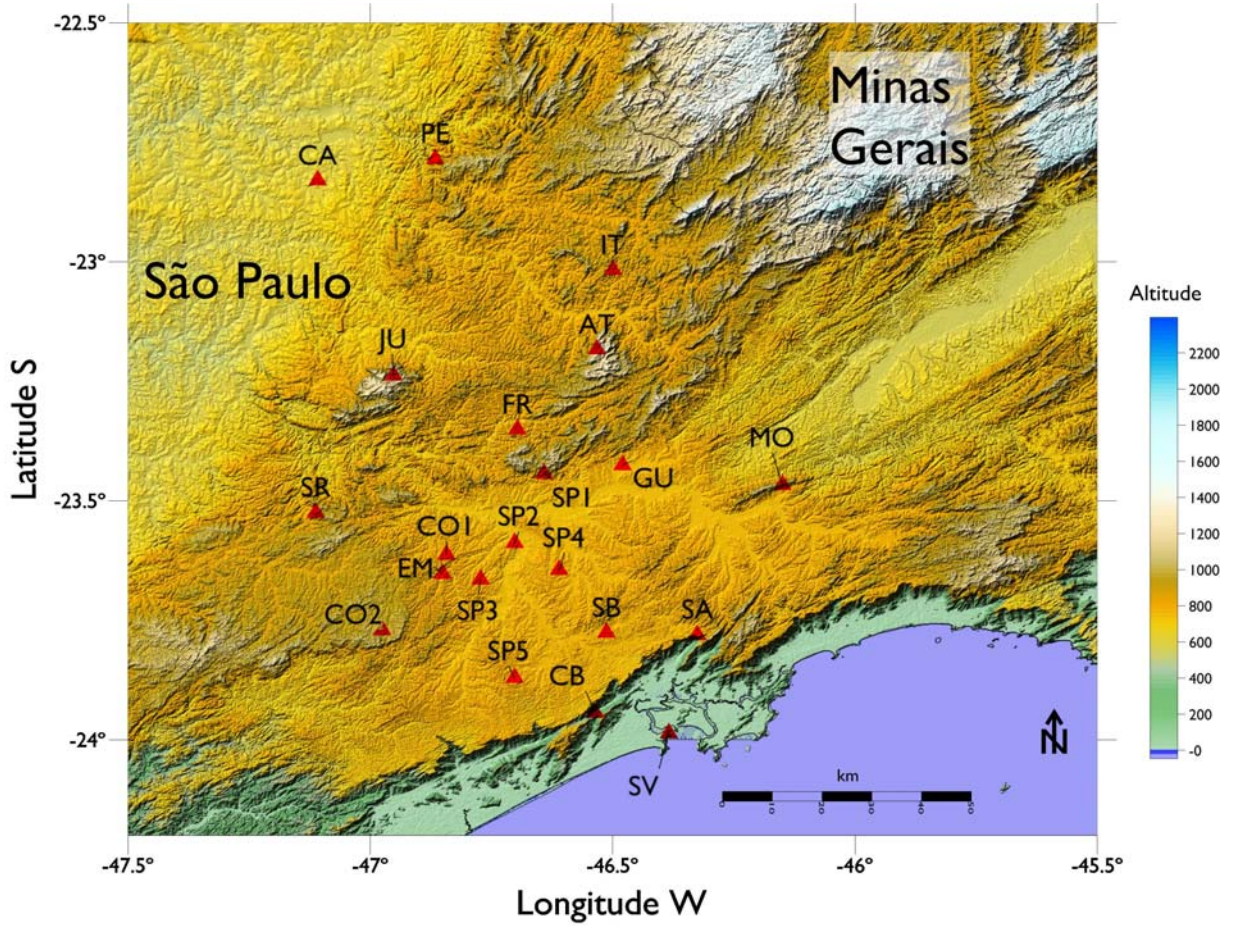


Figura 2. Localização dos levantamentos florísticos utilizados para comparação com este estudo. AT = Atibaia - MNE Pedra Grande (Grombone et al., 1990), CA = Campinas – RM Santa Genebra (Grombone et al., 2008), CB = Cubatão – PE da Serra do Mar (Leitão Filho et al., 1993), CO = Cotia, onde CO1 – Parque CEMUCAM (Ogata e Gomes, 2006) e CO2 - RF Morro Grande (Catharino, 2006), EM = Embu (Franco et al., 2007), FR = Franco da Rocha – PE Juquery (J.B. Baitello, J.A. Pastore e O.T. Aguiar, dados não publicados), IT = Itatiba (Cerqueira, 2005), JU = Jundiaí (Leite, 2000), MO = Mogi das Cruzes – PM da Serra do Itapety (Tomasulo e Cordeiro, 2000), PE = Pedreira (Yamamoto et al., 2005), SA = Santo André – RBE Paranapiacaba (Sugyama et al., 2009), SB = São Bernardo do Campo – Parque Estoril (Pastore et al., 1992), SP = São Paulo, onde SP1 – PE Cantareira (este trabalho), SP2 – PM Alfredo Volpi (Aragaki e Mantovani, 1998), SP3 – PM Santo Dias (Garcia e Pirani, 2001), SP4 – PE Fontes do Ipiranga (Peccinini e Pivello, 2002; de Vuono, 1985), SP5 – PNM Cratera da Colônia (Marçon, 2009) e SR = São Roque – PM São Roque (Leite e Rodrigues, 2008) e SV = São Vicente – PE Xixová-Japuí (Moura et al., 2007).

Tabela 3. Similaridade florística entre a área de estudo e outros remanescentes florestais na região metropolitana de São Paulo e arredores, SP, em ordem decrescente.

Sigla	Município	Local	Autor	Número de espécies	Número de espécies consideradas	Espécies em comum	Similaridade florística (%)
SP1	São Paulo	Parque Estadual da Cantareira	Este trabalho	178	176	---	---
EM	Embu		Franco et al. (2007)	172	162	94	38
MO	Mogi das Cruzes	Parque Municipal da Serra do Itapety	Tomasulo e Cordeiro (2000)	144	143	86	37
CO1	Cotia	Parque CEMUCAM	Ogata e Gomes (2006)	125	114	69	31
FR	Franco da Rocha	Parque Estadual do Juquery	Baitello, Pastore e Aguiar, dados não publicados	129	129	71	30
SR	São Roque	Parque Municipal de São Roque	Leite e Rodrigues (2008)	117	116	64	28
Gu	Guarulhos	região do Aeroporto Internacional de Guarulhos	Gandolfi et al. (1995)	167	141	67	27
SP	São Paulo	Parque Alfredo Volpi	Aragaki e Mantovani (1998)	170	169	74	27
SP	São Paulo	Parque Santo Dias	Garcia e Pirani (2001)	146	144	66	26
JU	Jundiaí	Serra do Japi (vale/ encosta)	Leite (2000)	112	107	56	25
CO2	Cotia	Reserva Florestal do Morro Grande (áreas maduras)	Catharino (2006)	155	149	61	23
CO2	Cotia	Reserva Florestal do Morro Grande (áreas secundárias)	Catharino (2006)	178	170	65	23

Tabela 3. continuação

Sigla	Município	Local	Autor	Número de espécies	Número de espécies consideradas	Espécies em comum	Similaridade florística (%)
IT	Itatiba		Cerqueira (2005)	130	122	49	20
SV	São Vicente	Parque Estadual Xixová-Japuí	Moura et al. (2007)	185	178	60	20
SP	São Paulo	Parque Estadual Fontes do Ipiranga	Peccinini e Pivello (2002)	131	117	49	20
PE	Pedreira		Yamamoto et al. (2005)	151	150	51	19
SP	São Paulo	Parque Natural Municipal Cratera da Colônia (mata de encosta)	Marçon (2009)	72	67	37	18
AT	Atibaia	Parque Municipal da Grota Funda	Grombone et al. (1990)	132	121	43	17
CA	Campinas	Reserva Municipal de Santa Genebra	Grombone et. al. (2008)	108	106	39	16
CB	Cubatão	Parque Estadual da Serra do Mar	Leitão Filho et al. (1993)	145	126	42	16
SB	São Bernardo do Campo	Parque Estoril	Pastore et al. (1992)	75	73	33	15
SP	São Paulo	Parque Estadual Fontes do Ipiranga	de Vuono (1985)	182	140	42	15
SA	Santo André	Reserva Biológica de Paranapiacaba	Sugyama et al. (2009)	88	83	26	12

4 DISCUSSÃO

Dentre as espécies amostradas, predominam espécies indicadoras de Florestas Ombrófilas, conforme Oliveira (2006). Foram encontradas 27 espécies que compõem o grupo das 38 espécies indicadoras de Florestas Ombrófilas e somente 12 espécies das 53 indicadoras das Florestas Estacionais. Para Oliveira (2006), as florestas da Cantareira pertencem ao grupo das florestas ombrófilas densas montanas.

Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae foram as famílias com a maior riqueza de espécies, apresentando ao todo 68 espécies. Essas famílias também estão entre as mais ricas em outros levantamentos realizados em florestas secundárias no Planalto Atlântico nos municípios de Embu (Franco et al., 2007), com 79 espécies; São Paulo (de Vuono, 1985), com 67; São Paulo (Aragaki e Mantovani, 1998), com 64; Cotia (Catharino, 2006), com 61; Guarulhos (Gandolfi et al., 1995), com 56; Mogi das Cruzes (Tomasulo e Cordeiro, 2000) e São Paulo (Peccinini e Pivello, 2002), ambos com 53; Cotia (Ogata e Gomes, 2006), com 51; São Paulo (Garcia e Pirani, 2001) e Atibaia (Grombone et al., 1990) ambos com 49 espécies. Nesses levantamentos essas famílias apresentaram entre 34 a 46% do total amostrado de espécies.

Embora a riqueza de espécies de Myrtaceae (18 espécies) e Lauraceae (16 espécies) esteja entre as maiores, esse número tende a aumentar, em estágios mais avançados de sucessão, em substituição às Fabaceae (19 espécies), cuja riqueza diminui (Baitello et al., 1992, 1993; Castro, 2001; Arzolla, 2002). Em levantamentos realizados em trechos de floresta em estágio avançado a maduro na própria Cantareira, em Mairiporã, Baitello et al. (1992, 1993) e Arzolla (2002); em Bananal, Castro (2001) e no Morro Grande, em Cotia, Catharino (2006), encontraram respectivamente Lauraceae, com 21, 17, 24 e 25 espécies, Myrtaceae, com 26, 26, 23 e 33 espécies, e Fabaceae, com 5, 11, 3 e 11 espécies.

Dentre as espécies identificadas, *Aiouea acarodomatifera* (Lauraceae), *Gonatogyne brasiliensis* (Phyllanthaceae), *Ixora heterodoxa*, *I. venulosa* e *Faramea multiflora* (Rubiaceae), *Maytenus aquifolia* (Celastraceae), *Trichilia elegans* (Meliaceae) e *Vernonia petiolaris* (Asteraceae) foram registradas pela primeira vez para o Parque Estadual da Cantareira. *Abarema langsdorfii* (Fabaceae - Mimosoideae) e *Dictyoloma vandellianum* (Rutaceae) apresentavam registros para o PEC somente das décadas de 30 e 40 do século XX e foram coletadas novamente, conforme os registros do Herbário Dom Bento Pickel (SPSF).

De acordo com os registros de herbários disponíveis pela ferramenta *species-link* do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA, 2011) e em monografias da Flora

Fanerogâmica do Estado de São Paulo, *Aiouea acarodomatifera* apresenta distribuição nas regiões sul e sudeste do país, principalmente em áreas de Floresta Ombrófila Densa (Baitello et al., 2003). *Dyctioloma vandellianum* ocorre entre os estados de São Paulo e Bahia, e em São Paulo, principalmente em áreas de Floresta Ombrófila Densa. *Faramea multiflora* apresenta ampla distribuição do sul ao norte do país, ocorrendo em diversas formações vegetais (Jung-Mendaçolli et al., 2007). *Gonatogyne brasiliensis* é uma espécie de distribuição restrita ao Estado de São Paulo, com registros para o município de São Paulo, com destaque para o Parque Estadual Fontes do Ipiranga, e somente dois outros municípios: Anhembi e Campinas. *Ixora heterodoxa* ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa Montana, com registros para o Estado de São Paulo e Rio de Janeiro, e *Ixora venulosa*, tanto na Floresta Ombrófila Densa quanto na Floresta Estacional Semidecidual, com ampla distribuição, entre as regiões sul e nordeste (Jung-Mendaçolli et al., 2007). *I. venulosa* também foi registrada para Guarulhos (Gandolfi et al., 1995) e outras áreas do município de São Paulo, como o Parque Municipal Alfredo Volpi (Aragaki e Mantovani, 1998). *Trichilia elegans* possui ampla distribuição, ocorrendo principalmente na Floresta Estacional Semidecidual. *Vernonia petiolaris* ocorre nas regiões sul e sudeste, tanto na Floresta Ombrófila Densa quanto na Floresta Estacional Semidecidual. Os registros desta espécie podem estar subestimados, por ser confundida com *V. diffusa* (João Semir, com. pess.). *Maytenus aquifolia* é uma espécie com ampla distribuição no país, ocorrendo em fitofisionomias florestais (Carvalho-Okano, 2005). *Abarema langsdorfii* ocorre nas regiões sul e sudeste do país, principalmente em áreas de Floresta Ombrófila Densa.

Florestas secundárias são importantes ao preservarem conjuntos florísticos, com uma considerável riqueza de espécies, incluindo espécies raras ou ameaçadas de extinção. Com base nos registros atuais, *Gonatogyne brasiliensis* pode ser considerada uma espécie rara, pois sua ocorrência restringe-se a três municípios.

A existência de espécies consideradas ameaçadas é um aspecto adicional à riqueza de espécies, que destaca a importância biológica das florestas secundárias. Foram encontradas nove espécies consideradas ameaçadas de extinção, sendo cinco de acordo com os critérios da IUCN e quatro pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Destaca-se a presença de *Mollinedia oligotricha* considerada "presumivelmente extinta" pela lista de São Paulo. Essa espécie ocorre na região sudeste do país, com maior quantidade de registros para o estado de São Paulo em áreas de Floresta Ombrófila Densa. No município de São Paulo, também foi coletada no Parque Estadual do Jaraguá (CRIA, 2011).

Dentre as espécies exóticas, foram encontrados o cafeeiro *Coffea arabica*, que é uma espécie de sub-boque, freqüente e abundante no Parque Estadual da Cantareira. O cafeeiro está amplamente disseminado nas matas, cuja introdução remonta à cultura cafeeira no Estado de São Paulo. O pau-incenso *Pittosporum undulatum* e o abacateiro *Persea americana* apresentam ocorrências restritas na área de estudo, principalmente nas áreas mais próximas às bordas da mata. O pau incenso foi introduzido no país como planta ornamental, e localmente, em talhões experimentais no Parque Estadual Alberto Löfgren, no município de São Paulo, contíguo ao PEC. O pau-incenso apresenta forte potencial invasor, justificando a aplicação de medidas emergenciais de controle, que podem ser ineficazes e tardias para o cafeeiro. O cafeeiro é uma espécie de sub-bosque, de dispersão zoocórica e abundante em trechos da floresta, como a região da Pedra Grande. Por esses motivos, devem ser realizadas sobre o manejo dessa espécie e eventuais impactos à fauna. No Plano de Manejo do Parque, foram levantadas as principais espécies invasoras e discutidas algumas ações de manejo (São Paulo, 2010b). Para o controle dessas espécies invasoras foi recomendado o emprego do manejo adaptativo, em que as medidas de manejo utilizadas são avaliadas quanto à sua eficácia, possibilitando ajustes para a adoção de novas medidas, até se atingir o controle da espécie problema (Ziller e Dechoum, 2007; São Paulo, 2010b).

A similaridade com outros remanescentes florestais, também secundários da Região Metropolitana de São Paulo e arredores, em Cotia, Embu, Franco da Rocha, Guarulhos, Jundiaí, São Paulo e São Roque, variou entre 25 a 38%, com 56 a 94 espécies em comum, apresentando valores iguais ou maiores que 25%, que é uma referência para se considerar duas áreas similares (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974). Uma das características comuns a essas áreas é o clima do tipo Cf, mais frio e sem déficit hídrico pronunciado. Nos estudos de Oliveira (2006), ao utilizar análises de TWINSPAN para agrupar áreas em florestas ombrófilas ou estacionais, as áreas de floresta Montana na RMSP e arredores formaram um sub-grupo da Floresta Ombrófila Densa, salvo algumas exceções (São Roque).

Áreas situadas na Província Costeira, em Cubatão e São Vicente, com a Floresta Ombrófila Densa Sub-montana e das Terras Baixas, no Planalto Atlântico, e na Depressão Periférica e porções mais interiorizadas do Planalto Atlântico, com a Floresta Estacional Semidecidual, em Campinas, Itatiba e Pedreira, apresentaram as menores similaridades com a área de estudo, inferiores a 20%. O clima é diferente nessas duas províncias geomorfológicas, Cw e Af, caracterizando-se pelo aumento do déficit hídrico em direção ao interior e da precipitação em direção ao litoral. As áreas de Santo André, São Bernardo e São Paulo, mais próximas da

Serra do Mar, também apresentaram valores de similaridade, inferiores a 20%. Estas encontram-se sob um clima diferente, mais úmido. Segundo Tarifa e Armani (2001), nessa região ocorrem os climas: Tropical Sub-oceânico Super-úmido do Reverso do Planalto Atlântico e Tropical Oceânico Super-úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico, com valores de precipitação predominantes entre 1.400 a 1.800 mm e 1.600 a 2.100 mm, respectivamente, maiores em comparação ao clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, com valores entre 1.400 a 1.590 mm.

Os esforços para a conservação das florestas da Serra da Cantareira são antigos. Há registros da desapropriação de fazendas de café e chá para a proteção de nascentes e córregos destinados ao abastecimento de água para a cidade de São Paulo no final do século XIX pela antiga Repartição de Águas e Esgotos da Capital – RAE. Há também registros de ações para conter a derrubada das florestas desde o final do século XIX, época em que o naturalista Alberto Löfgren iniciou uma campanha para conter o desmatamento da vertente norte da Serra da Cantareira, sob intensa ação de carvoarias (Berzaghi et al., 1973; Guillaumon, 1989). Outra medida governamental, além da desapropriação de fazendas, foi a criação da Guarda Florestal da Cantareira em 1912, com o objetivo de fiscalizar as matas pertencentes ao Estado (Berzaghi et al., 1973; Guillaumon, 1989).

Essas florestas secundárias encontradas no parque podem, portanto, ser consideradas centenárias, pois são resultado tanto da regeneração natural em áreas após o abandono da atividade agrícola quanto de áreas desmatadas na época da desapropriação. Hueck (1956) ao elaborar um mapa da vegetação da região de São Paulo e vizinhanças, descreve para a Serra da Cantareira, áreas de produção de carvão vegetal, áreas de plantio de eucalipto e capoeiras. França (1958) cita para a Serra, a existência de remanescentes florestais na forma de pequenas “ilhas”, em meio a capoeiras e eucaliptais plantados. Esses remanescentes de floresta madura situam-se principalmente na porção norte do Parque Estadual da Cantareira e foram mapeados durante os trabalhos do Plano de Manejo na forma de pequenas manchas em meio às florestas em estágio médio a avançado de regeneração (São Paulo, 2010b), conforme descrito por Hueck (op. cit.) e França (op. cit.).

Silva (2000) ao analisar a evolução do uso e ocupação da terra no período de 1962 a 1994, em uma faixa de 2 km na área de entorno do Parque, concluiu que na face Norte da Serra da Cantareira, nos municípios de Mairiporã, Guarulhos e Caieiras, a ocupação caracteriza-se predominantemente por condomínios fechados e chácaras residenciais. O autor discute que embora este tipo de ocupação apresente altos índices de cobertura vegetal quando comparada

com outros tipos, mais comuns na face Sul e cause menores impactos à paisagem, foi o maior responsável pela fragmentação e desmatamento da cobertura vegetal do tipo matas e capoeiras, correspondendo a 1485,8 hectares.

Whately e Cunha (2007) constataram entre 1989 e 2003, no município de Mairiporã, na Bacia do Juquery, que é uma das bacias hidrográficas que compõem o Sistema Cantareira, um desmatamento de 1336 hectares, que correspondem a 42,9%, do total desmatado no período, nos doze municípios que compõem o Sistema. Segundo os autores, nessa bacia, em que parte do Parque está localizado, o crescimento urbano se dá pela expansão de áreas de ocupação dispersa: núcleos urbanos, condomínios e áreas residenciais isoladas, como sítios e chácaras.

A Área de Proteção Ambiental do Sistema Cantareira, criada em 1998, por si só não é um instrumento efetivo de conservação desses remanescentes. A criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral é uma medida que tem assegurado na região metropolitana de São Paulo a manutenção de parte dos remanescentes existentes em Parques Estaduais como os da Cantareira, Jaraguá, Juquery e Serra do Mar, e na Reserva Florestal do Morro Grande, que ainda não foi categorizada como uma UC.

Uma iniciativa recente e importante foi a criação pelo Decreto Estadual 55.662, de 30 de março de 2010, das UCs do contínuo da Cantareira que protegem os remanescentes florestais de serras contíguas à da Cantareira: os Parques Estaduais de Itaberaba e Itapetinga e o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, numa área de 28.601,75 hectares, abrangendo parte dos municípios de Arujá, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Guarulhos, Mairiporã, Nazaré Paulista e Santa Isabel (São Paulo, 2010a). Como justificativas para a criação dessas UC, constam no decreto, a importância da conectividade dos fragmentos florestais no corredor Cantareira-Mantiqueira, as evidências do deslocamento de felinos nesse corredor e a necessidade de proteção dos seus recursos hídricos. O decreto menciona ainda que "o Parque Estadual da Cantareira é exemplo de manutenção de integridade florestal em região de forte pressão e expansão urbana, e vem demonstrando, ao longo do tempo, que essa categoria de unidade de conservação é a mais adequada à proteção da biodiversidade" (São Paulo, 2010a). Essas áreas haviam sido indicadas para a criação de unidades de conservação de proteção integral pelas "Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo" (Rodrigues e Bononi, 2008) e pelo Plano de manejo do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo, 2010b).

Para a conservação de remanescentes florestais na RMSP e arredores, é necessário também o fortalecimento dos sistemas municipais de unidades de conservação. Várias das áreas utilizadas para comparação florística com a Cantareira situam-se em parques ou reservas

municipais e apresentam considerável riqueza de espécies, mostrando sua importância para a conservação da flora, protegendo remanescentes de menores dimensões e mais isolados ou contíguos aos parques estaduais, como é o caso dos onze parques lineares no entorno do Parque da Cantareira (São Paulo, 2010c). Um dos maiores exemplos é o município de São Paulo que conta com um amplo sistema de parques municipais.

Outras medidas necessárias seriam o melhor aparelhamento dos órgãos de fiscalização e controle estaduais com recursos humanos e materiais suficientes para a prevenção do desmatamento irregular, o aperfeiçoamento dos processos de licenciamento e a efetiva implantação de reservas legais e áreas de preservação permanente. Cabe também mencionar a necessidade de se aperfeiçoar a legislação ambiental estadual, mediante estudos técnicos, para torná-la mais restritiva e proteger remanescentes florestais secundários, considerando as características da RMSP, em que as florestas secundárias são altamente necessárias para a manutenção da qualidade de vida e apresentam uma considerável riqueza de espécies, incluindo espécies ameaçadas de extinção.

5 AGRADECIMENTOS

Ao gestor Fernando Déscio, aos funcionários Adão Arlindo de Paula (*in memorian*), José Antonio de Oliveira, José Rodrigues dos Santos e à equipe do Parque Estadual da Cantareira pelo apoio à execução do trabalho. A Camila da Silva Nunes e Victor Gregorato pelo auxílio na fase inicial do trabalho. Aos pesquisadores Geraldo Antonio Daher Côrrea Franco, Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), João Aurélio Pastore, João Batista Baitello (Lauraceae) e Osny Tadeu Aguiar (Myrtaceae) pelo auxílio na identificação dos materiais botânicos. A Ernane Lino da Silva pelo auxílio no preparo do material botânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia-SP. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. p. 25-36 (Publicação ACIESP, v. 104).

ARZOLLA, F.A.R.D.P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP**. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia-UNICAMP, Campinas.

BAITELLO, J.B. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 291-297. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

_____. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor.**, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.

BAITELLO, J.B. et al. Lauraceae. In: WANDERLEY, M.G.L. et al. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. v. 3, p. 149-223.

BARBOSA, L.M.; POTOMATI, A.; PECCININI, A.A. O PEFI: histórico e legislação. In: BICUDO, D.C.; FORTI, M.C.; BICUDO, C.E.M. **Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI):** unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002. p. 15-29.

BERZAGHI, C. et al. O Instituto Florestal de São Paulo: origens e evolução. **Publicação IF**, v. 3, 1973.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 1-32, 1990.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

CARVALHO-OKANO, R.M. Celastraceae. In: WANDERLEY, M.G.L. et al. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2005. v. 4, p. 185-194.

CASTRO, A.G. **Levantamento florístico de um trecho de mata atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

CATHARINO, E.L.M. **As florestas montanas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia (São Paulo, Brasil)**. 2006. 230 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CENTRO DE REFERÊNCIA EM INFORMAÇÃO AMBIENTAL – CRIA. **Species-link**. Disponível em: <http://www.splink.org.br>. Acesso em: jan. 2011.

CERQUEIRA, R.M. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Montana no município de Itatiba, SP**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DANTAS, A.S.L. **Geologia da faixa São Roque e intrusivas associadas na região entre São Paulo e Mairiporã, norte de São Paulo**. 1990. 189 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geotectônica) - Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo, São Paulo.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p. (Manual, n. 4).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

FOREST, M.; VICTOR, M. **Cantareira: Patrimônio arquitetônico e natural**. São Paulo: Arquivo do Estado-Imprensa Oficial, 2000. 190 p.

FRANÇA, A. O quadro climato-botânico. In: AZEVEDO, A**. A cidade de São Paulo**. **Estudos de Geografia Urbana**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. v. 1, p. 69-111.

FRANCO, G.A.D.C. et al. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3. 145-61, 2007. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02507032007>. Acesso em: 21 out. 2010.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Rev. Bras. Biol**., v. 55, p. 753-767, 1995.

GARCIA, R.J.G.; PIRANI, J.R. Estudo florístico dos componentes arbóreo e arbustivo da mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, v. 19, p. 15-42, 2001.

GROMBONE, M.T. et al. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta Bot. Bras.**, v. 4, n. 2, p. 47-64, 1990.

GROMBONE, M.T. et al. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. **Rev. Brasil. Bot.**, v. 31, n. 2, p. 323-337, 2008.

GUILLAUMON, J.R. A mudança do polo econômico do Nordeste para Sudeste no Brasil, e a destruição da floresta - Mata Atlântica. **Rev. Inst. Flor**., v. 1, n. 2, p. 13-41, 1989.

HUECK, K. Mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo. **Bol. Paulista de Geografia**, v. 22, p. 19-25, 1956 .

IUCN. **Red List of Threatened Species**. Versão 2010.3. Disponível em:<http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 07 de outubro de 2010.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Disponível em:<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acesso em: dez. 2010.

JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. et al. Rubiaceae. In: WANDERLEY, M.G.L. et al. (eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. v. 5, p. 259-460.

LEITÃO FILHO, H.F. et al. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1993. 184 p.

LEITE, E.C. **A vegetação de uma Reserva Biológica Municipal**: contribuição ao manejo e à conservação da Serra do Japi, Jundiaí, SP. 2000. 163 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEITE, E.C.; RODRIGUES, R.R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **R. Árvore**, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.

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

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – MOBOT. **Tropicos**. Disponível em:<http://www.tropicos.org>. Acesso em: set./out. de 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H**. Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NASTRI, V.D.F. et al. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizados em programas de educação ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 219-225. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

OGATA, H.; GOMES, E.P.C. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. **Hoehnea**, v. 33, n. 3, p. 371-384, 2006.

OLIVEIRA, R.J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PASTORE, J.A. et al. Flora arbóreo-arbustiva do Parque Chico Mendes, município de São Bernardo do Campo (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 269-273. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

PIVELLO, V.R.; PECCININI, A.A. A vegetação do PEFI. In: BICUDO, D.C.; FORTI, M.C.; BICUDO, C.E.M. **Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI):** unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002. p. 75-92.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro**. São Paulo: Metalivros, 2001. 48 p.

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R. (org.) **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008. 248 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. 64 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 48, de 21/9/2004**. Disponível em: <http:\\www.cetesb.sp.gov.br/icenciamento/legislaçao/resoluções/2004_Res_SMA_48.pdf>. Acesso em: 2 de abril de 2007.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto n. 55.662, de 30 de março de 2010**. Cria o Parque Estadual de Itaberaba, o Parque Estadual de Itapetinga, a Floresta Estadual de Guarulhos, o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/822302/decreto-55662-10-sao-paulo-sp. Acesso em: dez. 2010b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. São Paulo: Fundação Florestal, 2010b. 586 p.

SÃO PAULO (Município). **Guia dos parques municipais de São Paulo**. v. 2. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambinte/arquivos/guia_ Parques2_web.pdf. Acesso em: dez. 2010c.

SILVA, D.A. **Evolução do uso e ocupação da terra no entorno dos parques estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e impactos ambientais decorrentes do crescimento metropolitano**. 2000. 186 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

SUGYAMA, M. et al. Aspectos da estrutura e da diversidade da floresta. In: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. **Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica, 2009. p. 119-136.

TARIFA, J.R.; ARMANI, G. Os climas "naturais". In: TARIFA, J.R.; AZEVEDO, T.R. (org.) **Os climas na Cidade de São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo: Laboratório de Climatologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001. 199 p. (GEOUSP-Coleção Novos Caminhos, 4)

TOMASULO, P.L.; CORDEIRO, I. Composição florística do Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP. **Bol. Inst. Bot.**, n. 14, p. 139-161, 2000.

VUONO, Y.S. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)**. 1985. 212 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WHATELY, M.; CUNHA, M. **Cantareira 2006:** um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 67 p.

YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. Florística dos componentes arbóreo-arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Rev. Bras. Bot.**, v. 28, n. 1, p. 191-202, 2005.

ZILLER, S.R.; DECHOUM, M.S. Degradação Ambiental causada por plantas exóticas invasoras e soluções para o manejo em Unidades de Conservação de Proteção Integral. In: BARBOSA, L.M.; SANTOS JUNIOR, N.A. (org.) **A botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p. 356-360.

Capítulo 2

REGENERAÇÃO NATURAL EM CLAREIRAS DE ORIGEM ANTRÓPICA NA SERRA DA CANTAREIRA, SP[1]

NATURAL REGENERATION IN MAN-MADE CLEARINGS IN THE SERRA DA CANTAREIRA, SP

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo ARZOLLA[2, 6]; Francisco Eduardo Silva Pinto VILELA[3]; Gláucia Cortez Ramos de PAULA[4]; George John SHEPHERD[5]

RESUMO – As florestas estão sujeitas a ações antrópicas, diretas ou indiretas, que causam sua degradação ou supressão. Ao cessar essas atividades se inicia o processo de sucessão, originando florestas secundárias. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a composição florística da vegetação arbustivo-arbórea de áreas em início de regeneração no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo (SP). Foram avaliados onze sítios da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera, onde houve o corte de 0,2 ha da vegetação para instalação de torres de transmissão, em julho de 2006. O levantamento foi realizado em dois períodos de amostragem. Foram encontradas 101 espécies pertencentes a 32 famílias e 59 gêneros, sendo 60,4% pioneiras, 31,7% secundárias iniciais, 1% secundárias tardias e 5,9% umbrófilas. A síndrome de dispersão de sementes predominante na área de estudo foi a zoocoria, com 70,3% das espécies amostradas. As famílias com maior riqueza de espécies foram Solanaceae (16 espécies), Asteraceae (14), Piperaceae (10), Melastomataceae (8) e Euphorbiaceae (7), e os gêneros mais ricos foram *Solanum* (12 espécies), *Piper* (10), *Miconia* (5) e *Piptocarpha* e *Vernonia*, com quatro espécies cada. A composição de espécies encontrada foi provavelmente influenciada pelo corte da vegetação, o tamanho das clareiras e a idade da regeneração. O presente trabalho identificou um conjunto de espécies que poderá ser utilizado em projetos de revegetação na Serra da Cantareira.

Palavras-chave: sucessão secundária inicial; componente arbustivo-arbóreo; floresta ombrófila densa montana; Serra da Cantareira.

[1]**Publicado na Revista do Instituto Florestal, v. 22, n. 1, p. 155-169, jun. 2010.**

[2]Instituto Florestal, Rua do Horto, 931, 02377-000, São Paulo, SP, Brasil. PPG em Biologia Vegetal, UNICAMP, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil. fredericoarzolla@uol.com.br
[3]Instituto Florestal, Rua do Horto, 931 02377-000, São Paulo, SP, Brasil. vilelafrancisco@yahoo.com.br
[4]Instituto Florestal, Rua do Horto, 931 02377-000, São Paulo, SP, Brasil. glacortez@uol.com.br
[5]Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, UNICAMP, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil. george@unicamp.br
[6]Autor para correspondência: Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla - fredericoarzolla@uol.com.br

ABSTRACT – Forests are subject to direct or indirect anthropogenic actions, which cause their degradation or removal. When these activities cease, the process of succession starts, resulting in secondary forests. This study aimed to characterize the floristic composition of arboreal-shrubby vegetation in initial stages of regeneration in the Cantareira State Park, São Paulo State, Brasil. The study area consisted of eleven sites along Guarulhos–Anhanguera Transmission Line, where the vegetation was cut in July 2006 for installation of transmission towers, totalling 0.2 ha. The survey was carried out in two sampling periods. A total of 101 species belonging to 32 families and 59 genera were found. Of these 60.4% were pioneers, 31.7% initial secondaries and 1% late secondaries. Further 5.9% are umbrophilous. Zoochory with 70.3% of the species sampled was the predominant syndrome of seed dispersion. The families with the highest species richness were Solanaceae (16 species), Asteraceae (14), Piperaceae (10), Melastomataceae (8) and Euphorbiaceae (7), and genera were *Solanum* (12 species), *Piper* (10), *Miconia* (5) and *Piptocarpha* and *Vernonia* with four species each one. The species composition encountered was probably influenced by the cutting of the vegetation and the size and age of clearings. This study identified a number of species which may be used in revegetation projects in the Serra da Cantareira.

Keywords: initial secondary succession; shrubby-arboreal component; montane dense ombrophilous forest; Serra da Cantareira.

1 INTRODUÇÃO

As florestas estão sujeitas a ações antrópicas, diretas ou indiretas, que causam sua alteração, supressão ou degradação. Ao cessar as atividades antrópicas, após a supressão ou alteração da floresta, pode iniciar-se o processo de regeneração florestal ou sucessão secundária (Rodrigues, 1995), que depende de diversos fatores, como o histórico de perturbação, o tempo de abandono, a presença de fontes de rebrota, de remanescentes florestais e agentes dispersores que promovam a chuva de sementes no local (Gomez-Pompa, 1971; Whitmore, 1983; Purata, 1986). A medida da taxa na qual esse sistema retorna a uma condição mais próxima à inicial (pré-distúrbio) é denominada resiliência (Ewel, 1980).

Assim, consideram-se florestas secundárias aquelas em regeneração após distúrbios naturais ou antrópicos. As florestas secundárias podem estar situadas em uma determinada

paisagem em que há diferentes formas de relevo, tipos de vegetação e usos da terra, em que existem fragmentos de vários tamanhos e origens e em diferentes estágios de regeneração. Essas florestas de diferentes idades e condições de regeneração formam um mosaico sucessional (Hartshorn, 1980; Urban et al., 1987; Brown e Lugo, 1990). Na estruturação desse mosaico, participam fatores antrópicos e naturais (bióticos e abióticos) (Ewel, 1980).

Clareiras naturais são aberturas do dossel da floresta, causadas pela queda de árvores ou pela quebra de partes das mesmas. Clareiras podem ser grandes ou pequenas. As condições de luz variam conforme o tamanho das clareiras e podem influenciar na sua composição, favorecendo guildas de espécies diferentes (Denslow, 1980; Brokaw, 1985). Clareiras também podem ter origem antrópica, como o corte seletivo de árvores para fins madeireiros, a extração do palmito e o corte raso para cultivo.

A Serra da Cantareira apresenta um histórico relacionado a antigas fazendas de café que foram desapropriadas para a preservação de mananciais de abastecimento de água para a cidade de São Paulo, no fim do século XIX. A regeneração dessas áreas proporcionou uma grande extensão de florestas secundárias.

A pesquisa científica envolvendo clareiras no Brasil ainda é escassa. Considerando o pequeno número de trabalhos realizados e o grau de ameaça ao qual nossas florestas estão submetidas, são necessários estudos visando fornecer elementos para a conservação e a recuperação de áreas (Lima, 2005).

Este trabalho estudou a regeneração florestal de áreas no interior do Parque Estadual da Cantareira – PEC, onde houve o corte recente da vegetação, para a instalação das torres do novo traçado da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera, formando clareiras de origem antrópica e desencadeando um processo de regeneração natural da floresta.

Os objetivos deste trabalho foram caracterizar a composição florística da vegetação arbustivo-arbórea, em início de regeneração; analisar o aumento da riqueza de espécies entre dois períodos, contribuindo para o conhecimento do processo de regeneração natural no interior do Parque; e identificar espécies iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) que possam ser utilizadas em projetos de revegetação, no entorno do Parque.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Estadual da Cantareira possui 7.916,5 hectares. Está situado nos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo. Localiza-se no Planalto Atlântico, ocupando parte da Serra da Cantareira e da Serra de Pirucaia, entre as coordenadas geográficas 23º21'33" e 23º27'26"S e 46º29'34" e 46º42'50" W, com altitudes que variam de 750 m a 1.213 m (São Paulo, 2000) (Figura 1).

O clima é classificado como mesotérmico úmido, sem estação seca definida, do tipo Cfb, havendo deficiência hídrica anual de 0 mm a 25 mm (Ventura et al., 1965/66). De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa classificação foi confirmada por Oliveira (2006), utilizando análises multivariadas, em estudo comparativo de 59 levantamentos florístico-fitossociológicos realizados em áreas de floresta no Estado de São Paulo.

O estudo realizou-se no PEC, em 11 sítios, onde houve o corte raso da floresta, em julho de 2006, para instalação das torres da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP, resultando na formação de clareiras. A área de estudo está inserida na face sul da Serra da Cantareira, no município de São Paulo, entre as estradas da Vista Alegre e Roseira. As altitudes variam de 860 m a 910 m (Figura 1).

No traçado da linha de transmissão, a floresta encontra-se em estágio intermediário a avançado de sucessão, cujo dossel é composto principalmente por espécies secundárias iniciais, diferindo das áreas de floresta madura estudadas por Baitello et al. (1992, 1993) e Arzolla (2002), com dossel composto principalmente por espécies secundárias tardias.

O levantamento da composição florística das espécies arbustivo-arbóreas ocorreu em janeiro de 2007 e janeiro e fevereiro de 2010. O estudo foi realizado em 11 clareiras, formadas pelo corte da vegetação, que se localizam sob as torres e que variam de 106 m^2 a 286 m^2, totalizando 0,2 ha de área amostral (Figuras 1 e 2). Para caracterizar o início do processo sucessional, somente as espécies estabelecidas por sementes foram registradas. Foi realizada a limpeza e escavação ao redor do tronco dos indivíduos, para evitar a inclusão de espécies originadas por brotação. O material botânico foi coletado e herborizado, conforme Fidalgo & Bononi (1984), e depositado nos herbários Dom Bento Pickel – SPSF do Instituto Florestal e UEC da Universidade Estadual de Campinas. A identificação foi realizada por meio de

bibliografia específica, de comparação em herbários e de consulta a especialistas. Para a classificação em famílias foi utilizado o *Angioperm Phylogeny Group* - APG II (APG II, 2003). De modo complementar, foi utilizado Souza e Lorenzi (2008) para a consulta de famílias e gêneros. A verificação da grafia e sinonímias dos nomes científicos foi realizada em consulta à base de dados *Tropicos* do *Missouri Botanical Garden* (Missouri Botanical Garden – MOBOT, 2009). Os descritores das espécies foram citados de acordo com Brummit e Powell (1992).

As espécies foram agrupadas nas diferentes síndromes de dispersão de sementes (anemocoria, autocoria e zoocoria), de acordo com as características morfológicas dos frutos, conforme critérios de Pijl (1982) e com a literatura (Morelatto e Leitão-Filho, 1992; Alves e Metzger, 2006; Catharino et al., 2006).

Os grupos sucessionais utilizados foram: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e umbrófilas ou de sub-bosque (Budowski, 1965; Catharino et al., 2006). A classificação das espécies nesses grupos foi baseada em observações de campo e nos trabalhos realizados por Carvalho (1994), Gandolfi et al. (1995), Arzolla (2002), Bernacci et al. (2006), Carpanezzi e Carpanezzi (2006) e Catharino et al. (2006).

A composição de espécies foi comparada com outros estudos sobre clareiras realizados em remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Montana no Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Cantareira (Tabarelli e Mantovani, 1997; Fluminhan-Filho, 2003) e no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Davison, 2009). Utilizou-se o índice de Jaccard, calculado pela expressão: $IS_j = 100.c/(a+b+c)$, em que IS_j = índice de similaridade de Jaccard, a = número de espécies exclusivas à área y, b = número de espécies exclusivas à área x, e c = número de espécies comuns entre as áreas comparadas. Os táxons identificados apenas ao nível de gênero ou de família não foram utilizados na comparação.

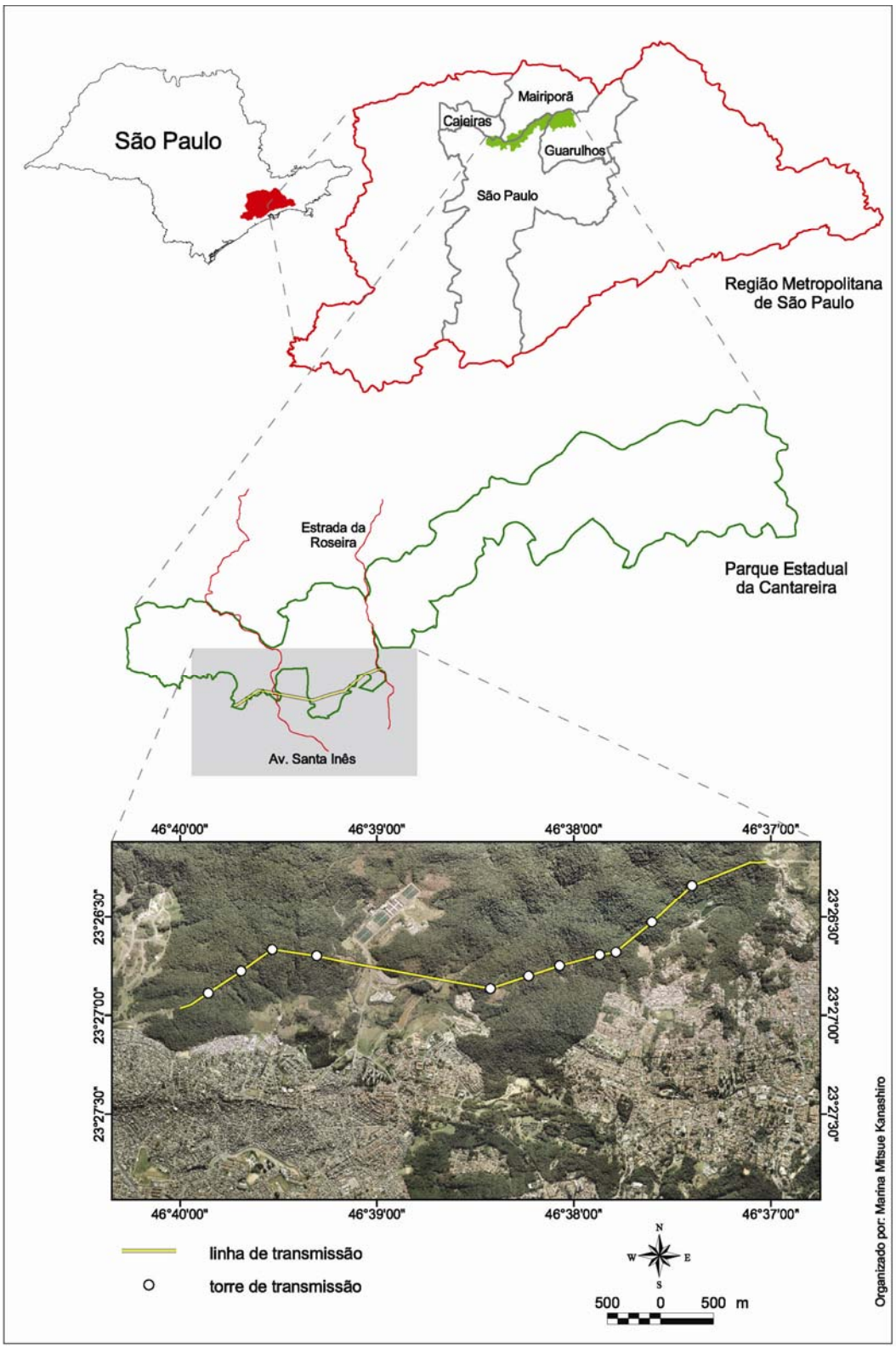


Figura 1. Localização da linha de transmissão no Parque Estadual da Cantareira e no Estado de São Paulo. As clareiras antrópicas estão representadas pelos círculos brancos.

Figure 1. Location of study área in the Cantareira State Park in the São Paulo State. The clearings are represented by the white circles.

Figura 2. Aspecto da regeneração florestal na área em estudo no interior do Parque Estadual da Cantareira – SP, após o corte da vegetação: a) janeiro de 2007 e b) janeiro-fevereiro de 2010.

Figure 2. View of forest regeneration in the study area in the interior of the Cantareira State Park – SP, after clearing of the vegetation: a) January 2007 and b) January-February 2010.

3 RESULTADOS

No primeiro período de amostragem, realizado seis meses após o corte da vegetação, foram identificadas 12 espécies estabelecidas por sementes; e no segundo, realizado após três anos e seis meses, 101 espécies, sendo 61 (60,4%) pioneiras, 32 (31,7%) secundárias iniciais, uma (1%) secundária tardia, seis (5,9%) umbrófilas e uma (1%) espécie não foi classificada (Figura 3).

Houve um incremento de 89 espécies entre os dois levantamentos, além das 12 levantadas inicialmente. Destas, 53 (59,6%) são pioneiras, 28 (31,5%) são secundárias iniciais, uma (1,1%) é secundária tardia, seis (6,7%) umbrófilas e uma (1,1%) não classificada./

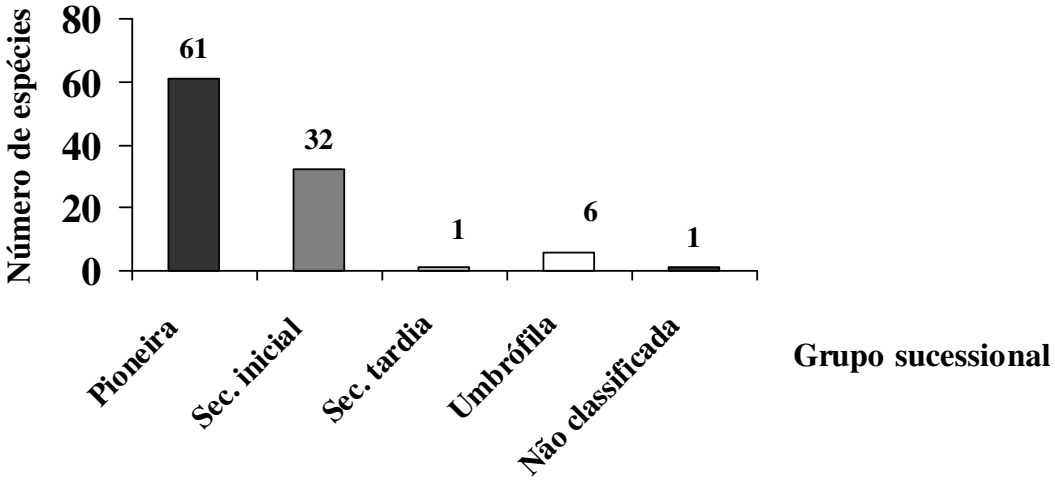


Figura 3. Grupos sucessionais das espécies estabelecidas por sementes nas clareiras sob as torres da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera, instaladas no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP.

Figure 3. Frequency of sucessional groups for species regenerating from seeds in the transmission tower clearings of the Guarulhos-Anhanguera Transmission Line, in the Cantareira State Park – SP.

O tipo de dispersão de sementes predominante na área de estudo foi a zoocoria, com um total de 71 (70,3%) espécies, seguido da anemocoria, com 22 (21,8%), e autocoria, com oito espécies (7,9%) (Figura 4).

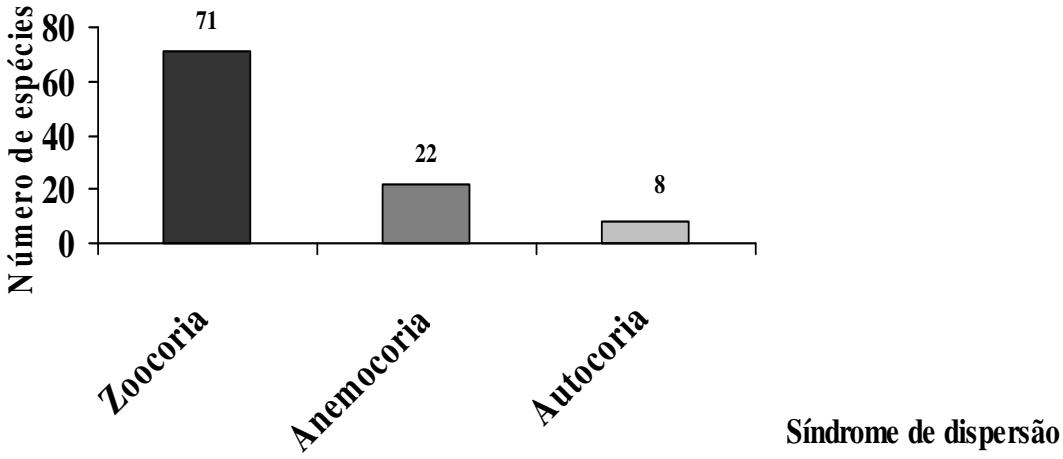


Figura 4. Síndromes de dispersão das espécies estabelecidas por sementes nas clareiras sob as torres da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera instaladas no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP.

Figure 4. Frequency of dispersion syndromes for species regenerating from seeds in the transmission tower clearings of the Guarulhos-Anhanguera Transmission Line, in the Cantareira State Park – SP.

As espécies amostradas pertencem a 32 famílias e 59 gêneros. As famílias com maior riqueza de espécies foram Solanaceae (16 espécies), Asteraceae (14), Piperaceae (10), Melastomataceae (8) e Euphorbiaceae (7), e os gêneros com maior riqueza foram *Solanum* (12 espécies), *Piper* (10), *Miconia* (5), *Piptocarpha* e *Vernonia* (4) (Tabela 1).

A similaridade florística com clareiras estudadas por Tabarelli e Mantovani (1997) e Fluminhan-Filho (2003), em outras áreas do Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Cantareira, e por Davison (2009) no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, foi respectivamente 7,3%, 13,9% e 5,3%.

Tabela 1. Espécies estabelecidas por sementes em levantamento realizado nas clareiras sob as torres da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP; os períodos amostrais; os grupos sucessionais e as síndromes de dispersão, em que P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Um = umbrófila, Nc = não classificada, zoo = zoocoria, anemo = anemocoria e auto = autocoria, *=espécie exótica.

Table 1. Species stablished from seeds in clearings around towers of Guarulhos-Anhanguera Transmission Line, in the Cantareira State Park, São Paulo – SP; the sampling periods; sucessional groups and dispersal syndromes in which P = pioneer, Si = early secondary, St = late secondary, Nc = unclassified, Um = umbrophilous, zoo = zoochory, anemo = anemochory and auto = autochory, *exotic species.

Família	**Espécie**	**Período amostral**		**Grupo Sucessional**	**Síndrome de Dispersão**
		2007	**2009**		
Acanthaceae	*Justicia carnea* Lindl.	–	X	Um	auto
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	–	X	Si	zoo
Annonaceae	*Annona cacans* Warm.	X	X	Si	zoo
Apocynaceae	*Rauvolfia sellowii* Müll.Arg.	–	X	Si	zoo
Araliaceae	*Schefflera* sp.	–	X	Si	zoo
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	–	X	St	zoo
Asteraceae	*Austroeupatorium inulaefolium* (H.B.K.) R.M.King & H.Rob.	–	X	P	anemo
	Austroeupatorium silphiifolium (Mart.) R.M.King & H.Rob.	–	X	P	anemo
	Baccharis dentata (Vell.) G.M.Barroso	–	X	P	anemo
	Baccharis semiserrata DC.	–	X	P	anemo
	Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	–	X	P	anemo
	Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	–	X	P	anemo
	Piptocarpha pyrifolia (DC.) Baker	–	X	P	anemo
	Piptocarpha quadrangularis (Vell.) Baker	–	X	P	anemo
	Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker	–	X	P	anemo
	Symphyopappus polystachyus Baker	–	X	P	anemo
	Vernonia diffusa Less.	–	X	P	anemo
	Vernonia petiolaris DC.	–	X	P	anemo
	Vernonia phaeoneura Toledo	–	X	P	anemo
	Vernonia polyanthes Less.	–	X	P	anemo
Bignoniaceae	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	–	X	Si	anemo

continuação – Tabela 1
continuation – Table 1

Família	Espécie	Período amostral		Grupo Sucessional	Síndrome de Dispersão
		2007	2009		
	Jacaranda puberula Cham.	–	X	Si	anemo
Cannabaceae	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	–	X	P	zoo
	Trema micrantha (L.) Blume	X	X	P	zoo
Cyatheaceae	*Cyathea delgadii* Sternb.	–	X	Um	anemo
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Müll.Arg.	-	X	Si	zoo
	Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	X	X	Si	zoo
	Croton floribundus Spreng.	X	X	P	auto
	Croton macrobothrys Baill.	X	X	P	auto
	Croton urucurana Baill.	X	X	P	auto
	Sapium glandulosum (L.) Morong	X	X	Si	zoo
	Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	–	X	Si	zoo
Fabaceae Caesalpinoideae	*Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby	–	X	P	auto
Cercidae	*Bauhinia forficata* Link	–	X	Si	auto
Faboideae	*Dalbergia brasiliensis* Vogel	–	X	Si	anemo
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	–	X	Si	anemo
Mimosoideae	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	–	X	Si	zoo
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	–	X	Si	anemo
Hypericaceae	*Vismia micrantha* Mart. ex A.St.-Hil.	–	X	Si	zoo
Lamiaceae	*Aegiphila sellowiana* Cham.	–	X	P	zoo
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	–	X	Um	zoo
	Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	–	X	Si	zoo
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	–	X	Si	zoo
Malvaceae	*Sida* aff. *rhombifolia* L.	–	X	P	auto
Melastomataceae	*Leandra bergiana* Cogn.	–	X	P	zoo
	Leandra dasytricha (A.Gray) Cogn.	–	X	P	zoo
	Miconia budlejoides Triana	–	X	P	zoo
	Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	–	X	Si	zoo
	Miconia latecrenata Naudin	–	X	P	zoo
	Miconia sellowiana (DC.) Naudin	–	X	P	zoo
	Miconia sp.	–	X	P	zoo
	Ossaea retropila Cogn.	–	X	P	zoo
Moraceae	*Ficus insipida* Willd.	–	X	Si	zoo
	Ficus luschnatiana (Miq.) Miq.	–	X	Si	zoo
Myrsinaceae	*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez	–	X	P	zoo

continuação – Tabela 1
continuation – Table 1

Família	Espécie	Período amostral		Grupo Sucessional	Síndrome de Dispersão
		2007	2009		
	Rapanea gardneriana (A.DC.) Mez	–	X	Si	zoo
	Rapanea umbellata (Mart.) Mez	–	X	Si	zoo
Myrtaceae	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.	–	X	Si	zoo
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	–	X	Si	zoo
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.	–	X	Si	zoo
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	–	X	P	zoo
	Piper cernuum Vell.	–	X	Um	zoo
	Piper crassinervium Kunth	–	X	P	zoo
	Piper dilatatum Rich.	–	X	P	zoo
	Piper gaudichaudianum Kunth	–	X	P	zoo
	Piper hemmendorffii C.DC.	–	X	P	zoo
	Piper malacophyllum C.DC.	–	X	P	zoo
	Piper mollicomum Kunth	–	X	P	zoo
	Piper rivinoides Kunth	–	X	P	zoo
	Piper umbellatum L.	–	X	P	zoo
Pittosporaceae	*Pittosporum undulatum* Vent.*	–	X	Nc	zoo
Rubiaceae	*Coffea arabica* L.*	–	X	Um	zoo
	Randia armata (Sw.) DC.	–	X	Si	zoo
	Palicourea marcgravii A.St.-Hil.	–	X	Um	zoo
	Psychotria suterella Müll.Arg.	–	X	Um	zoo
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	–	X	Si	zoo
Sapindaceae	*Allophylus petiolulatus* Radlk.	–	X	Si	zoo
Scrophulariaceae	*Buddleja stachyoides* Cham. & Schltdl.	–	X	P	auto
Solanaceae	*Capsicum flexuosum* Sendtn.	–	X	P	zoo
	Cestrum intermedium Sendtn.	–	X	P	zoo
	Cestrum schlechtendalii G.Don	–	X	P	zoo
	Sessea brasiliensis Toledo	X	X	Si	anemo
	Solanum bullatum Vell.	–	X	P	zoo
	Solanum concinuum Schott	–	X	P	zoo
	Solanum diploconos (Mart.) Bohs	–	X	P	zoo
	Solanum mauritianum Scop.	X	X	P	zoo
	Solanum megalochiton Mart.	–	X	P	zoo
	Solanum pseudocapsicum L.	–	X	P	zoo
	Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	X	X	P	zoo
	Solanum sanctaecatharinae Dunal	–	X	P	zoo
	Solanum scuticum M.Nee	–	X	P	zoo
	Solanum sellowii Dunal	–	X	P	zoo

continuação – Tabela 1
continuation – Table 1

Família	Espécie	Período amostral		Grupo Sucessional	Síndrome de Dispersão
		2007	2009		
	Solanum variabile Mart.	–	X	P	zoo
	Solanum wacketti Witasek	–	X	P	zoo
Symplocaceae	*Symplocos laxiflora* Benth.	–	X	Si	zoo
Urticaceae	*Boehmeria caudata* Sw.	–	X	P	anemo
	Cecropia glaziovii Snethl.	X	X	P	zoo
	Cecropia pachystachya Trécul	–	X	P	zoo
	Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	–	X	P	zoo
	Urera nitida (Vell.) Brack	X	X	P	zoo
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum* Cham.	–	X	Si	zoo

4 DISCUSSÃO

A floresta da Serra da Cantareira está inserida no grupo das florestas ombrófilas, assim como outras do Planalto Atlântico. Uma das características florísticas das florestas ombrófilas é a maior riqueza de espécies da família Myrtaceae, em detrimento à Fabaceae, *sensu* APG II, que prepondera nas florestas estacionais (Oliveira, 2006). Embora ombrófilas, as florestas situadas no Planalto Paulistano apresentam elementos de outras fitofisionomias (Baitello et al., 1992, 1993; Aragaki e Mantovani, 1998; Catharino et al., 2006).

A regeneração em clareiras de remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Montana tem sido objeto de estudos, como aqueles realizados no Estado de São Paulo, em florestas situadas no Planalto Atlântico: no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar (Tabarelli e Mantovani, 1999b); no Parque Estadual da Cantareira (Tabarelli e Mantovani, 1997; Fluminhan-Filho, 2003) e no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Costa e Mantovani, 1992; Davison, 2009), ambos no município de São Paulo.

As famílias de maior riqueza encontradas na área de estudo foram Solanaceae, Asteraceae, Piperaceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae, o que difere da composição de trechos de floresta madura estudados por Castro (2001), na Estação Ecológica do Bananal, em Bananal; por Baitello et al. (1992, 1993) e Arzolla (2002), no Parque Estadual da Cantareira, ambos em Mairiporã; e por Catharino et al. (2006), na Reserva Florestal do Morro Grande, em Cotia; áreas onde as famílias de maior riqueza foram Myrtaceae e Lauraceae.

Tabarelli e Mantovani (1999a) comentam essas diferenças na riqueza de espécies das famílias, mencionando que, em florestas do Sul e Sudeste do País, ocorre o aumento do número

de espécies das famílias Myrtaceae e Lauraceae durante o processo sucessional. Em estudo sobre clareiras, Tabarelli e Mantovani (1997) e Fluminhan-Filho (2003) também encontraram essas duas famílias dentre as de maior riqueza de espécies, além de Rubiaceae e Euphorbiaceae.

As famílias Asteraceae, Solanaceae, Melastomataceae, Piperaceae e Euphorbiaceae apresentam espécies pioneiras e secundárias iniciais, que se estabelecem no início do processo sucessional. Por outro lado, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae apresentam espécies secundárias tardias e umbrófilas, que tendem a predominar nos estágios mais avançados de sucessão (Tabarelli e Mantovani, 1999a; Silva Jr. et al., 2004).

Solanum e *Piper*, com doze e dez espécies respectivamente, foram os gêneros mais ricos. Somando-se com os gêneros *Miconia*, *Piptocarpha* e *Vernonia*, representaram 34,7% das espécies amostradas, diferindo dos resultados de Tabarelli e Mantovani (1999b), em que *Miconia*, *Leandra* e *Rapanea* representaram 49% do total de espécies.

As espécies pioneiras e secundárias iniciais, que juntas podem ser consideradas pioneiras *sensu lato* (Whitmore, 1989), predominaram no presente trabalho com 92,1%, diferindo dos resultados encontrados por Tabarelli (1994) e Fluminhan-Filho (2003), no Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Cantareira, em São Paulo, onde predominaram não pioneiras. Em área de floresta na região da Ilha de Barro Colorado, no Panamá, Brokaw (1985) também encontrou uma predominância de espécies pioneiras *sensu lato* para clareiras acima de 150 m^2.

Para Hartshorn (1980), o tamanho ou a área das clareiras pode ser um dos fatores determinantes para a seleção das espécies que as colonizarão. Clareiras pequenas assemelham-se às condições do sub-bosque da floresta (Tabarelli, 1994; Fluminhan-Filho, 2003). Segundo Brokaw (1985), as clareiras pequenas são mais frequentes que as grandes, em florestas tropicais, o que tem sido corroborado pelos estudos de Costa e Mantovani (1992), Tabarelli e Mantovani (1997), Martins e Rodrigues (2002) e Fluminhan-Filho (2003), em cujos registros o tamanho das clareiras atingiu até 180 m^2.

A diferença no tamanho das clareiras, que variou de 106 m^2 a 286 m^2 no presente estudo, maiores em comparação aos valores de 29,14 m^2 a 70 m^2 encontrados por Tabarelli e Mantovani (1997), e de 16 m^2 a 136 m^2, em 93% das clareiras no estudo de Fluminhan-Filho (2003), possivelmente está associada às diferenças encontradas na composição florística entre essas áreas. A similaridade florística entre a área de estudo e as clareiras estudadas por Tabarelli e Mantovani (1997), 7,3%, e Fluminhan-Filho (2003), 13,9%, são valores considerados baixos.

No estudo de Fluminhan-Filho (2003), 53% das clareiras encontradas no Parque Estadual da Cantareira foram provocadas pela quebra de troncos, o que ocasionou clareiras de

menor tamanho e condições mais adequadas para o desenvolvimento de espécies tolerantes à sombra. Essas espécies são comuns em clareiras naturais (Tabarelli e Mantovani, 1997; Carvalho et al., 2000; Martins e Rodrigues, 2002; Martins et al., 2004). Diferentemente, na área de estudo, houve o corte raso da floresta e condições favoráveis para o estabelecimento de espécies heliófilas.

Outro aspecto a ser considerado é a idade da regeneração, pois no decorrer do processo sucessional ocorrem mudanças na composição de espécies e riqueza das famílias (Tabarelli e Mantovani, 1999a). A idade das clareiras nos estudos realizados, geralmente não é conhecida, o que dificulta uma melhor análise desse aspecto.

Os tamanhos das clareiras no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (Davison, 2009) e na área de estudo são semelhantes. No PEFI, 62%, e neste estudo, 64% das clareiras são menores que 160 m^2. Com relação à idade, no PEFI as clareiras foram consideradas antigas, e no presente estudo, são recentes. A similaridade florística entre os dois estudos é baixa (4,7%). Somente 11,7% das espécies encontradas no PEFI são pioneiras *sensu lato* em comparação aos 92,1% deste estudo.

A maior porção das florestas da Cantareira é considerada centenária. Sua regeneração se iniciou a partir do início do século XX, após a desapropriação de antigas fazendas, assim como na Reserva Florestal do Morro Grande (Baitello et al., 1993, 1992; Arzolla, 2002; Metzger et al., 2006). Essas áreas são compostas principalmente por florestas em estágio intermediário a avançado de regeneração (Metzger et al., 2006; São Paulo, 2010 e capítulo 1 desta tese), em que ocorrem trechos maduros envoltos por essa floresta (Arzolla, 2002; Catharino et al., 2006). O corte raso recente para a instalação das torres abriu clareiras em meio à floresta e, a partir disto, se iniciou um novo processo de regeneração natural.

Seis espécies umbrófilas e uma secundária tardia foram encontradas neste trabalho. Em estudo sobre clareiras realizado na Reserva Municipal de Santa Genebra, em Campinas, Gandolfi (2000) e Martins e Rodrigues (2002) também encontraram espécies secundárias tardias. Uma das explicações apresentadas é a de que na periferia das clareiras, no contato entre a clareira e a floresta adjacente, ocorrem ambientes mais sombreados que o centro, favorecendo a ocorrência de espécies mais tolerantes à sombra.

Duas espécies exóticas foram encontradas: o cafeeiro *Coffea arabica* e o pau-incenso *Pittosporum undulatum.* O café foi intensamente cultivado nas antigas fazendas da região, enquanto o pau-incenso foi introduzido nos arboretos do Parque Estadual Alberto Löfgren,

contíguo à Cantareira (São Paulo, 2010). Ambas ocorrem espontaneamente nas florestas do Parque Estadual da Cantareira.

A zoocoria foi a síndrome de maior abundância, com 69,5%. Essa síndrome de dispersão é a de maior frequência nas florestas tropicais (Morelatto e Leitão-Filho, 1992). A alta riqueza de espécies de Asteraceae, que são anemocóricas, contribuiu para que os valores de zoocoria se mostrassem semelhantes aos resultados obtidos por Morelatto e Leitão-Filho (1992), na Serra do Japi, entre 69% a 70% e mais baixos que os obtidos por Alves e Metzger (2006), entre 88,7% a 90,4%, e por Catharino et al. (2006), igual a 80%, ambos na Reserva Florestal do Morro Grande.

Para a classificação das espécies em grupos sucessionais, Budowski (1965) propôs quatro categorias: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax; Hartshorn (1980), tolerantes e intolerantes a sombra; e Whitmore (1989), pioneiras e climáxicas (não pioneiras), dentre outros. A partir destas propostas de classificação, outros autores realizaram modificações, como Gandolfi et al. (1995), Catharino et al. (2006), Bernacci et al. (2006) e Carpanezzi e Carpanezzi (2006).

A uniformização dos conceitos sobre os grupos sucessionais é necessária, para que as informações geradas sobre as espécies e as áreas de estudo sejam melhor entendidas e mais comparáveis, aliada a estudos que possibilitem um maior conhecimento sobre as espécies, em concordância com Gandolfi et al. (1995) e Catharino et al. (2006).

A sucessão secundária é um processo que tem sido utilizado como modelo para projetos de revegetação. O conhecimento da composição florística de remanescentes florestais é um dos requisitos para a elaboração desses projetos (Kageyama e Castro, 1989; Rodrigues e Gandolfi, 1996; Kageyama e Gandara, 2000).

Em trabalhos realizados na Serra da Cantareira foi apresentada a composição florística da floresta madura (Baitello et al., 1992, 1993; Arzolla, 2002) e em estágio intermediário a avançado de regeneração (Tabarelli e Mantovani, 1997; Fluminhan-Filho, 2003). Esta pesquisa contribuiu com a identificação de espécies que compõem o estágio inicial de sucessão da floresta em trecho da Serra da Cantareira, fornecendo elementos para a elaboração de projetos de revegetação na região.

5 CONCLUSÕES

Houve um incremento rápido da riqueza de espécies, estabelecidas por sementes, no terceiro ano após o corte da vegetação. O corte da vegetação, o tamanho das clareiras e a idade

recente da regeneração favoreceram a predominância de espécies pioneiras, cuja síndrome de dispersão principal é a zoocoria. Foi identificado um amplo conjunto de espécies pioneiras e secundárias iniciais que pode ser utilizado em plantios de revegetação na Serra da Cantareira.

6 AGRADECIMENTOS

Ao gestor do Parque Estadual da Cantareira, Fernando Déscio, e à equipe do Parque pelo apoio à execução do trabalho. A Camila da Silva Nunes e Victor Gregorato pelo auxílio na fase inicial do trabalho. Ao curador do Herbário Dom Bento Pickel – SPSF, João Aurélio Pastore, pelo apoio recebido. Aos pesquisadores Cíntia Kameyama (Acanthaceae), Elsie Franklin Guimarães (Piperaceae), Geraldo Antonio Daher Côrrea Franco, Gerleni Lopes Esteves (Malvaceae), João Aurélio Pastore, João Batista Baitello, João Renato Stehmann (Solanaceae), Lúcia Rossi, João Semir e Marcelo Monge Egea (Asteraceae), Rosângela Simão Bianchini (*Piptocarpha*) e Osny Tadeu Aguiar pelo auxílio na identificação dos materiais botânicos e sugestões. Ao relator e aos dois analistas pelas contribuições para a melhoria do trabalho. Aos pesquisadores Claudio de Moura, Eduardo Luís Martins Catharino, João Batista baitello, Luiza Sumiko Kinoshita, Roseli Buzanelli Torres e Sérgius Gandolfi pelas sugestões. A Ernane Lino da Silva pelo auxílio no preparo do material botânico. A Adriana Cortez Ramos de Paula e Yara Cristina Marcondes pela revisão do manuscrito. À arquiteta Lucilia Kotez pelo auxílio na elaboração do abstract. A Marina Mitsue Kanashiro pela confecção da figura localização da área de estudo. À Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP pelo apoio fornecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.F.; METZGER, J.P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <http://biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract? article+bn00406022006>. Acesso em: 31 mar. 2008.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia-SP. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. p. 25-36 (Publicação ACIESP, v. 104).

ARZOLLA, F.A.R.D.P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP**. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia-UNICAMP, Campinas.

BAITELLO, J.B. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 291-297. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

_____. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor.**, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.

BERNACCI, L.C. et al. O efeito da fragamentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). **Rev. Inst. Flor.**, v. 18, n. único, p. 121-166, 2006.

BROKAW, N.V.L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, n. 3, p. 682-687, 1985.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 1-32, 1990.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-2, 1965.

CARPANEZZI, A.A.; CARPANEZZI, O.T. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná em solos não degradados**. Colombo, Embrapa Florestas, 2006. 57 p.

CARVALHO, L.M.T.; FONTES, M.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in na área of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 149, p. 9-22, 2000.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPF; Brasília-DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.

CASTRO, A.G. **Levantamento florístico de um trecho de mata atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

CATHARINO, E.L.M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2. Disponível em: <http://biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>. Acesso em: 31 mar. 2006.

COSTA, M.P.; MANTOVANI, W. Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na Bacia de São Paulo, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 178-183, (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

DAVISON, C.P. **Estrutura de clareiras e a presença de bambus em um fragmento de Floresta Atlântica, SP, Brasil**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Secretaria do Meio Ambiente Instituto de Botânica, São Paulo.

DENSLOW, J.S. Gap partioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, v. 12, p. 47-55, 1980.

EWEL, J. Tropical succession: manifold routes to maturity. **Biotropica**, v. 12, p. 2-7, 1980.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p. (Manual, n. 4).

FLUMINHAM-FILHO, M. **Dinâmica de clareiras e sucessão vegetal em área de floresta do Parque Estadual da Cantareira – SP**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Rev. Bras. Biol**., v. 55, p. 753-767, 1995.

GOMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de flora tropical. **Biotropica**, v. 3, n. 2, p. 125-135, 1971.

HARTSHORN, G.S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, v. 12, p. 23-30, 1980.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, v. 41/42, p. 83-93, 1989.

_____.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 249-269.

LIMA, R.A.F. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais tropicais. **Rev. Brasil. Bot.**, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 163, p. 51-62, 2002.

MARTINS, S.V.; COLLETTI JUNIOR, R.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduos mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 172, p. 121-131, 2004.

METZGER, J. P. et al. Características ecológicas e implicações para a conservação da Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn01006022006>. Acesso em: 31 mar. 2006.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – MOBOT. **Tropicos**. Disponível em:<http://www.tropicos.org>. Acesso em: 20 maio 2009.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (Org.). **História natural da Serra do Japi**. Campinas: Editora da UNICAMP: FAPESP, 1992. p. 112-140.

OLIVEIRA, R. J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PIJL, A. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 214 p.

PURATA, S. E. Floristic and structural changes during old-field frequency in the Mexican tropics in relation to site history and species availability. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 257-276, 1986.

RODRIGUES, R.R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana –** Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995. p. 30-36.

_____.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Rev. Bras. Hort. Orn**., v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. 64 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. São Paulo: Fundação Florestal, 2010. 586 p.

SILVA JUNIOR, W.M. et al. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 169-79, 2004.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP.** 1994. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____.; MANTOVANI, W. Ocupação de clareiras naturais na Serra da Cantareira - SP. **Naturalia**, v. 22, p. 89-102, 1997.

_____. A regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 2, p. 239-50, 1999a.

_____. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 2, p. 251-61, 1999b.

URBAN, D.L.; O'NEILL, R.V.; SHUGART, H.H. Landscape ecology: a hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. **Bioscience**, v. 37, n. 2, p. 119-127, 1987.

VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, v. 4/5, p. 57-140, 1965/66.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry Abstracts**, v. 44, n. 12, p. 767-77, 1983.

_____. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, n. 3, 536-538, 1989.

Capítulo 3

ESTRUTURA DE CLAREIRAS DE ORIGEM ANTRÓPICA NA SERRA DA CANTAREIRA, SP, BRASIL

STRUCTURE OF MAN-MADE CLEARINGS IN THE SERRA DA CANTAREIRA, SP, BRAZIL

RESUMO – Na Serra da Cantareira, houve o corte da floresta para a instalação de torres de transmissão de energia elétrica, em julho de 2006, tendo como conseqüência a formação de clareiras. A abertura de clareiras altera vários aspectos, inclusive as condições de luz na floresta, possibilitando a ocorrência de espécies heliófilas. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a estrutura do componente arbustivo-arbóreo dessas clareiras de origem antrópica, analisando os componentes dos indivíduos originados por sementes e por brotação. O levantamento foi realizado entre janeiro e maio de 2010. O tamanho das clareiras variou de 120 m^2 a 286 m^2, num total de 0,2 ha. O critério de inclusão dos indivíduos foi a altura superior a 1,30 m. Foram amostrados 1.732 indivíduos, pertencentes a 140 espécies e 44 famílias. Destes, 1.336 indivíduos (77,2%) e 83 espécies, originaram-se por sementes, com densidade de 6.680 ind./ha, área basal de 1,2 m^2 e dominância de 6 m^2/ha; e 396 indivíduos (22,8%) e 78 espécies, originaram-se por brotação, com densidade de 1.980 ind./ha (0,2 ind./m^2), área basal de 0,2 m^2 e dominância de 1,2 m^2/ha. Para os indivíduos originados por sementes, *Croton macrobothrys, Piptocarpha macropoda, Trema micrantha*, *Solanum mauritianum* e *Sessea brasiliensis* apresentaram os maiores valores de importância, e para aqueles originados por brotação, *Cupania oblongifolia*, *Coffea arabica*, *Sessea brasiliensis*, *Croton floribundus* e *Guarea macrophylla*, apresentaram os maiores valores. No componente sementes, Euphorbiaceae apresentou 413 indivíduos (30,9%), seguida de Asteraceae, 329 (24,6%) e Solanaceae, 236 (17,7%), num total de 978 indivíduos (73,2% do total). No componente brotação, outras famílias assumiram maior abundância, sendo Sapindaceae com 72 indivíduos, Rubiaceae, com 55, Meliaceae, com 36, Fabaceae, com 30, e Salicaceae, com 31, num total de 224 indivíduos (56,6% do total). O valor de similaridade florística entre os dois componentes foi baixo (15%), o que evidencia a existência de dois conjuntos florísticos diferentes, o da floresta em estágio inicial e o da floresta em estágio médio, representados pelos componentes semente e brotação, respectivamente. A estrutura das clareiras

de origem antrópica apresentou diferenças na composição em relação a clareiras de origem natural, com a predominância de espécies pioneiras em vez de outros grupos sucessionais. Em comparação com a floresta original, houve mudanças estruturais no decorrer do processo sucessional, com a substituição de espécies e famílias.

Palavras-chave: sucessão secundária inicial, componente arbustivo-arbóreo, floresta ombrófila densa montana, Serra da Cantareira.

ABSTRACT – In July 2006, to allow the installation of electrical transmission-line towers, a series of man-made clearings was made in the forest covering part of the Serra da Cantareira State Park. This provided an opportunity to study the initial phase of the process of forest regeneration, observing the effects of clearing and increased light penetration on the woody component of the vegetation of these man-made clearings. The objective of the present study was to describe the structure of the shrubby/tree component of these man-made clearings and to analyse the contribution made by individuals arising from seeds and vegetative regrowth. The survey was carried out between January and May, 2010. The size of the clearings varied from 120 m^2 to 286 m^2 , with a total area of 0.2 ha. The entry criterion for sampled individuals was height > 1.3m. A total of 1732 individuals, belonging to 140 species and 44 families, was surveyed. Of the total individuals, 1336 (77.2%) originated from seeds, giving a total density of 6680 indivs/ha, total basal area of 1.2 m^2 and absolute dominance of 6 m^2/ha. The component arising from seed, had *Croton macrobothrys, Piptocarpha macropoda, Trema micrantha*, *Solanum mauritianum* and *Sessea brasiliensis* with the highest Importance Index Values while the budding component had *Cupania oblongifolia*, *Coffea arabica*, *Sessea brasiliensis*, *Croton floribundus* e *Guarea macrophylla*. The seed component had Euphorbiaceae 412 (30.9%), Asteraceae 329 (24.6%) and Solanaceae 236 (17.7%) as the most numerous families while in the budding component, another set of families – Sapindaceae 72 , Rubiaceae 55, Meliaceae 36, Fabaceae 30 and Salicaeae 31 contained a total of 224 individuals (56.6%). The similiarity value between the two components was low (15%), that indicate the presence of two different floristic groups, that is, the forest at the first state and the forest at intermediate state. The man-made clearings showed some differences from natural clearings, with a predominance of pioneer species instead of other forms. In comparison with the original forest, considerable differences in structure with substitution of species and families were noted during the successional process.

Keywords: initial secondary succession, shrubby-arboreal component, montane dense ombrophilous forest, Serra da Cantareira.

1 INTRODUÇÃO

Clareiras podem ter origem natural ou antrópica. Ao serem formadas possibilitam uma mudança nas condições de luminosidade da floresta permitindo o desenvolvimento de plantas heliófilas (Denslow, 1980; Brokaw, 1985; Whitmore, 1989; Gandolfi, 2000). Muitas dessas espécies são restritas a ambientes naturais de maior luminosidade, como as próprias clareiras e as áreas ripárias, ou antrópicos, como as bordas de mata, trilhas e áreas de uso antrópico após o abandono.

As espécies heliófilas podem ser de ciclo curto a longo e ocupar o sub-bosque até o dossel. Essas espécies tendem a ser substituídas por outras mais tolerantes ao sombreamento, ao não encontrarem mais condições adequadas de luz para a germinação de suas sementes (Gandolfi, 2000). As heliófilas de ciclo longo podem permanecer por muitas décadas compondo a estrutura das florestas secundárias (Finegan, 1996).

Os mecanismos de estabelecimento dos indivíduos podem ser a propagação por sementes ou pela brotação de caules e raízes remanescentes. O tipo e a intensidade da perturbação pode favorecer, retardar ou inviabilizar esses processos (Gomez-Pompa, 1971; Whitmore, 1983; Finegan, 1996; Guariguata e Ostertag, 2001; Chazdon, 2003; Chazdon et al., 2007).

A pesquisa científica envolvendo a regeneração de clareiras naturais ainda é escassa no país (Lima, 2005) e mais escassa ainda é a pesquisa sobre clareiras de origem antrópica.

Florestas secundárias são formadas pela regeneração natural após o abandono de antigas áreas de uso (Brown e Lugo, 1990). Muitas dessas áreas, abandonadas após sua destinação para a conservação, constituem unidades de conservação de proteção integral, tais como parques e estações ecológicas estaduais.

O Parque Estadual da Cantareira apresenta uma grande área de florestas secundárias, antigas, originadas pela regeneração de áreas de antigas fazendas de café, desapropriadas a partir do final do século XIX para a proteção de mananciais de abastecimento da cidade de São Paulo (São Paulo, 2000). Apresenta também remanescentes de floresta madura, que são testemunhos

mais próximos da floresta original da região (Baitello et al, 1992, 1993; Arzolla, 2002; São Paulo, 2010).

Em 2006 houve o corte raso da floresta para a instalação de torres do novo traçado da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera no interior do Parque Estadual, resultando na formação de clareiras. Este trabalho teve como objetivos caracterizar a regeneração florestal nessas clareiras de origem antrópica, mediante o estudo da estrutura do componente arbustivo-arbóreo, comparando os componentes semente e brotação e verificando se há influência da cobertura por taquaras e do tamanho das clareiras.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual da Cantareira possui 7.916,5 hectares. Está situado nos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo. Localiza-se no Planalto Atlântico, ocupando parte da Serra da Cantareira e da Serra de Pirucaia (São Paulo, 2000).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima é classificado como úmido temperado sem estação seca – Cfb (São Paulo, 2010). Tarifa e Armani (2001) classificam o clima da região em Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, com base em dados climatológicos de 1961 a 1990 da Estação Meteorológica do Mirante de Santana, São Paulo (lat. 23º30'S, long. 46º37' W, alt. 792 m). Nesse tipo climático a temperatura média está entre 17,7 e 19,3 °C, a máxima entre 23,3 e 24,9°C e a mínima entre 13,9 e 15,5°C. A pluviosidade varia de 1.400 mm a 1.590 mm anuais. Dados mais recentes, de uma série histórica de 1992 a 2007, da estação meteorológica localizada na sede do Instituto Florestal, São Paulo-SP (lat. 23º45'S, long. 46º36' W, alt. 775 m), indicam uma precipitação média de 1.322 mm por ano. As médias mensais mostram janeiro como o mês mais chuvoso, com 229,8 mm, e agosto como o mês menos chuvoso, com 31,7 mm (São Paulo, 2010).

Segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa classificação foi confirmada por Oliveira (2006), utilizando análises multivariadas, em estudo comparativo de 59 levantamentos florístico-fitossociológicos realizados em áreas de floresta no Estado de São Paulo

O estudo realizou-se no PEC, em 11 locais, onde houve o corte raso da floresta, em julho de 2006, para instalação de torres da Linha de Transmissão Guarulhos–Anhanguera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP. Com o corte da floresta, formaram-se clareiras que variam de 106 m^2 a 286 m^2, num total de 2.000 m^2 (0,2 ha) de área amostral. O tamanho médio das clareiras é de 180 m^2. Essas áreas foram denominadas T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T11, T12, T13 e T14 (Tabela 1).

Tabela 1. Área das torres da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhanguera, em m^2, localizadas no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo-SP.

Torre	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T11	T12	T13	T14
Área (m^2)	276	153	259	126	148	122	249	106	286	154	120

A área de estudo está inserida na face sul da Serra da Cantareira, no município de São Paulo, entre as estradas da Vista Alegre ("Cuca") e da Roseira, entre as coordenadas geográficas 23°26'24,2"S/ 46°37'25,4"O e 23°26'57"S/ 46°39'53,2"O. A distância entre a primeira e a última torre é de 4,3 quilômetros. As altitudes variam de 860 m a 910 m nesse trecho (Figuras 1 e 2).

Métodos

O levantamento fitossociológico foi realizado entre janeiro e abril de 2010. O diâmetro dos indivíduos foi medido a altura do peito, ou seja, a 1,30 m do nível do solo, utilizando-se um paquímetro digital. O paquímetro foi utilizado devido a variação diamétrica encontrada na área de estudo, em que os maior parte dos diâmetros é inferior a 15 cm. Foram amostradas árvores e arbustos, sendo definido como critério de inclusão a altura maior ou igual a 1,30 m. As alturas foram estimadas, utilizando-se como referência a tesoura de poda alta.

Os indivíduos foram diferenciados conforme seu estabelecimento por sementes ou por brotação. O conjunto de indivíduos estabelecidos por sementes foi denominado neste trabalho "componente semente" e aqueles originados por brotação, "componente brotação". Muitos indivíduos apresentavam remanescentes de caules, com ramificações e vestígios de corte, o que facilitou sua identificação como brotação. Em outras situações, o caule original estava enterrado

e para diferenciar a origem dos indivíduos, foi realizada a limpeza e escavação ao seu redor, verificando se havia remanescentes enterrados e brotações a partir de caules e raízes.

O material botânico foi coletado e herborizado, conforme Fidalgo & Bononi (1984), e depositado no Herbário Dom Bento Pickel – SPSF do Instituto Florestal. Foram enviadas duplicatas ao Herbário UEC da Universidade Estadual de Campinas.

A identificação das espécies foi realizada por meio da comparação em herbários, consulta a especialistas e bibliografia específica. Para a classificação em famílias foi utilizado o *Angiosperm Phylogeny Group* – APG II (APG II, 2003). De modo complementar, foi utilizado Souza e Lorenzi (2008) para a consulta de famílias e gêneros. Os nomes científicos foram verificados em consulta à base de dados *Tropicos* do *Missouri Botanical Garden* (Missouri Botanical Garden – MOBOT, 2010) e na "Lista de espécies da Flora do Brasil" (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010). Os descritores das espécies foram citados de acordo com Brummit e Powell (1992).

Os parâmetros fitossociológicos utilizados foram: número de indivíduos (ni), área basal (Ab), densidades absoluta (DeA) e relativa (DeR), dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequências absoluta (FrA) e relativa (FrR), valor de cobertura (VC), valor de importância (VI) e índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), baseados em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

As clareiras foram comparadas quanto à composição de espécies e a abundância de indivíduos por espécie, utilizando-se métodos de classificação e ordenação. Para a comparação da similaridade florística foi utilizada uma matriz de presença e ausência, os métodos UPGMA e de ligação completa, e o coeficiente de Jaccard. Para a comparação de matrizes de número de indivíduos, foram utilizados os métodos UPGMA e ligação completa e os coeficientes Bray-Curtis e Canberra, excluindo os zeros duplos (Legendre e Legendre, 1998).

Essas matrizes foram comparadas com a matriz de distância geográfica pelo teste de Mantel (Manly, 2005). Foram utilizadas 999 permutações aleatórias para se testar a correlação com essas matrizes.

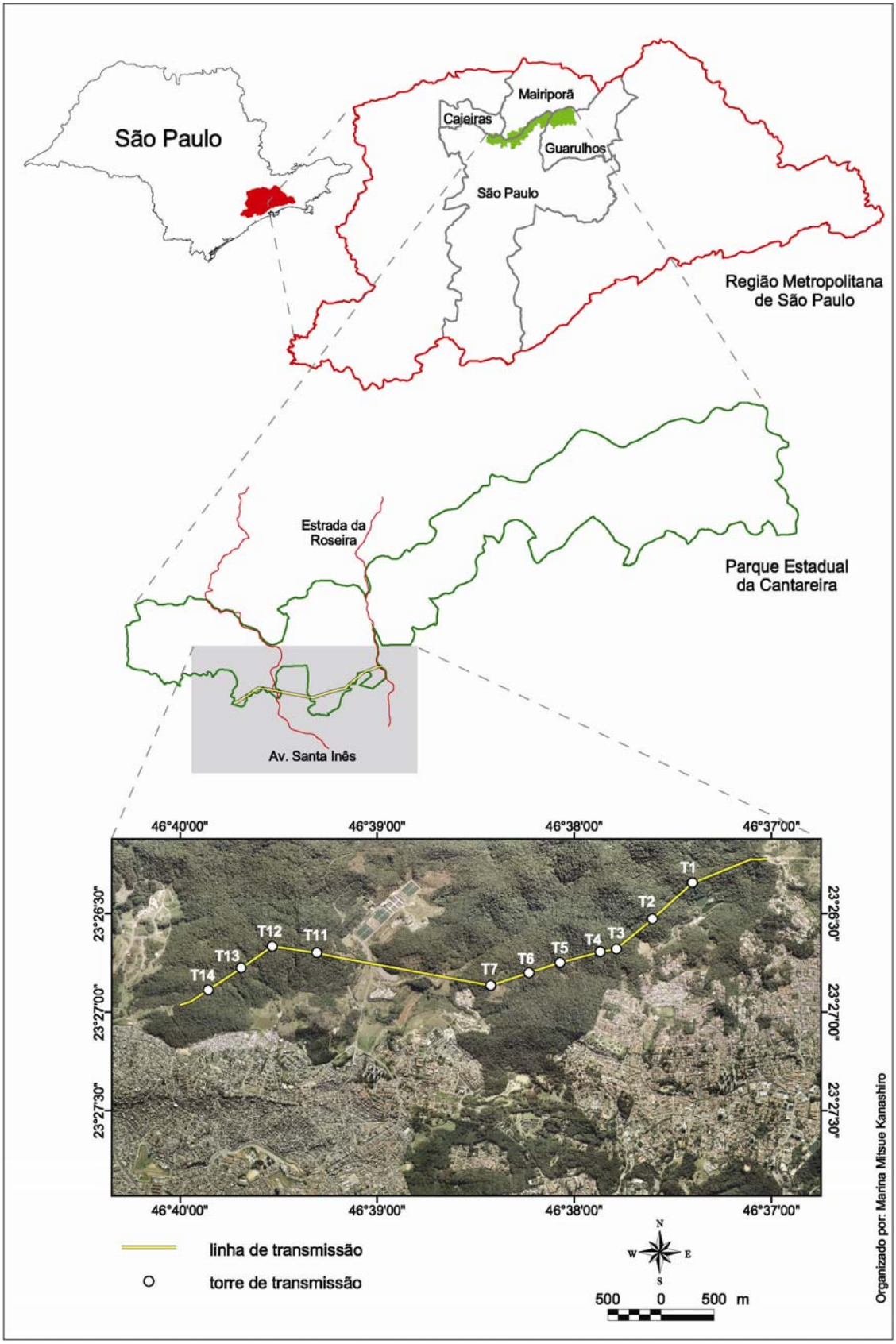


Figura 1. Localização da linha de transmissão no Parque Estadual da Cantareira e no Estado de São Paulo. As clareiras antrópicas estão representadas pelos círculos brancos.

Figura 2. Aspecto da regeneração florestal na área em estudo no interior do Parque Estadual da Cantareira – SP, em janeiro-fevereiro de 2010, após três anos e seis meses do corte da vegetação.

Para verificar possíveis efeitos da cobertura por taquaras e do tamanho das clareiras sobre a regeneração por sementes das espécies arbustivo-arbóreas foram realizadas análises de regressão, utilizando-se como variáveis dependentes a riqueza de espécies, a densidade e a dominância absolutas. Foi também realizada a análise de regressão entre a área das clareiras e a abundância de indivíduos de cada espécie.

Todas as análises foram realizadas pelo aplicativo Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010).

3 RESULTADOS

No levantamento total, incluindo tanto os indivíduos estabelecidos por sementes quanto por brotação, foram amostrados 1.732 indivíduos, pertencentes a 140 espécies e 44 famílias. A área basal amostrada foi 1,4 m^2. A densidade foi 8.660 indivíduos/ha, ou 0,87 ind./m^2, e a dominância absoluta, 7,0 m^2/ha. O diâmetro máximo encontrado foi 14,5 cm e o médio, 2,5 cm. A altura máxima foi de 18 m e a média, 3,6 m (Tabela 2).

Para o componente sementes, ocorreram 1.336 indivíduos e 83 espécies, com densidade de 6.680 ind./ha (0,67 ind./m^2), área basal de 1,2 m^2 e dominância absoluta, 6 m^2/ha; e para o componente brotação, 396 indivíduos e 77 espécies, com densidade de 1.980 ind./ha, área basal de 0,2 m^2 e dominância de 1,0 m^2/ha (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros da estrutura da floresta em estágio inicial de sucessão em onze clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP.

Parâmetros		**Geral**	**Sementes**	**Brotação**
Núm. de indivíduos		1.732	1.336	396
Núm. de espécies		140	83	77
Núm. de famílias		44	27	35
Densidade absoluta estimada (ind./ha)		8.660	6.680	1.980
Freqüência total		3.527	2.246	1.473
Área basal total (m^2)		1,4	1,2	0,2
Dominância absoluta estimada (m^2/ha)		7,0	6,0	1,0
Volume total (m^3)		9,8	8,6	1,2
Diâmetro (cm)	média	2,5	2,6	2,0
	máximo	14,5	14,5	13,9
	mínimo	0,15	0,20	0,15
	desvio padrão	2,1	2,1	1,9
Altura (m)	média	3,6	3,8	2,6
	máximo	18,0	18,0	12,0
	mínimo	1,4	1,4	1,5
	desvio padrão	2,4	2,5	1,5

No levantamento total, as dez espécies que apresentaram os maiores valores de cobertura e importância foram: *Croton macrobothrys*, *Piptocarpha macropoda*, *Trema micrantha*, *Solanum mauritianum*, *Sessea brasiliensis*, *Alchornea sidifolia*, *Croton floribundus*, *Cupania oblongifolia*, *Vernonia diffusa* e *Alchornea triplinervia* (Apêndice 1, Figura 3).

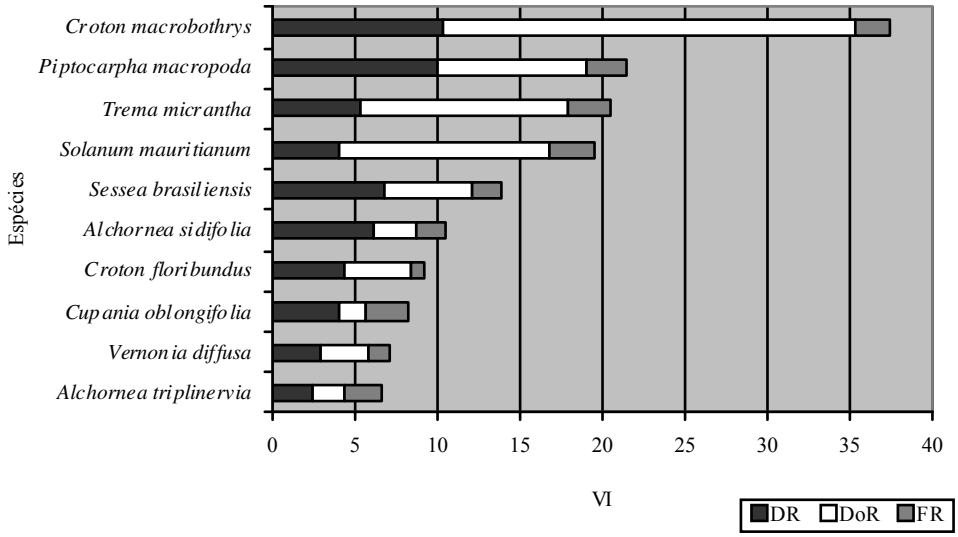


Figura 3. Valores de densidade, dominância e frequência relativas das espécies com os maiores valores de importância no levantamento geral.

No componente dos indivíduos estabelecidos por sementes, as espécies *Croton macrobothrys*, *Piptocarpha macropoda*, *Trema micrantha*, *Solanum mauritianum*, *Sessea brasiliensis*, *Alchornea sidifolia*, *Croton floribundus*, *Cupania oblongifolia*, *Vernonia diffusa* e *Alchornea triplinervia* apresentaram os maiores valores de importância. *Croton macrobothrys* e *Piptocarpha macropoda* destacaram-se pela densidade e dominância relativas; *Trema micrantha* e *Solanum mauritianum* pela dominância relativa e as demais espécies pela somatória dos valores relativos (Apêndice 2, Figura 4).

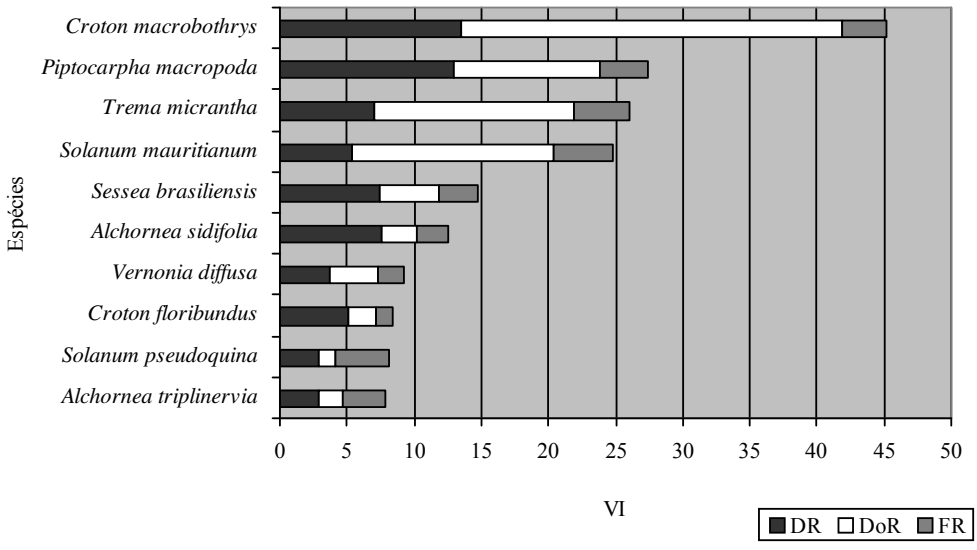


Figura 4. Valores de densidade, dominância e frequência relativas das espécies com os maiores valores de importância no componente dos indivíduos estabelecidos por semente.

No componente dos indivíduos estabelecidos por brotação, *Cupania oblongifolia*, *Coffea arabica*, *Sessea brasiliensis*, *Croton floribundus*, *Guarea macrophylla* ssp. *tuberculata*, *Casearia sylvestris*, *Luehea divaricata*, *Heisteria silvianii*, *Croton macrobothrys* e *Cordia sellowiana* aparesentaram os maiores valores de importância. *Cupania oblongifolia,* destacou-se pela densidade, dominância e frequência relativas; *Coffea arabica*, *Guarea macrophylla* e *Casearia sylvestris* pela densidade e frequência relativas, *Sessea brasiliensis* e *Croton floribundus* pela dominância relativa e as demais espécies pela somatória dos valores relativos (Apêndice 3, Figura 5).

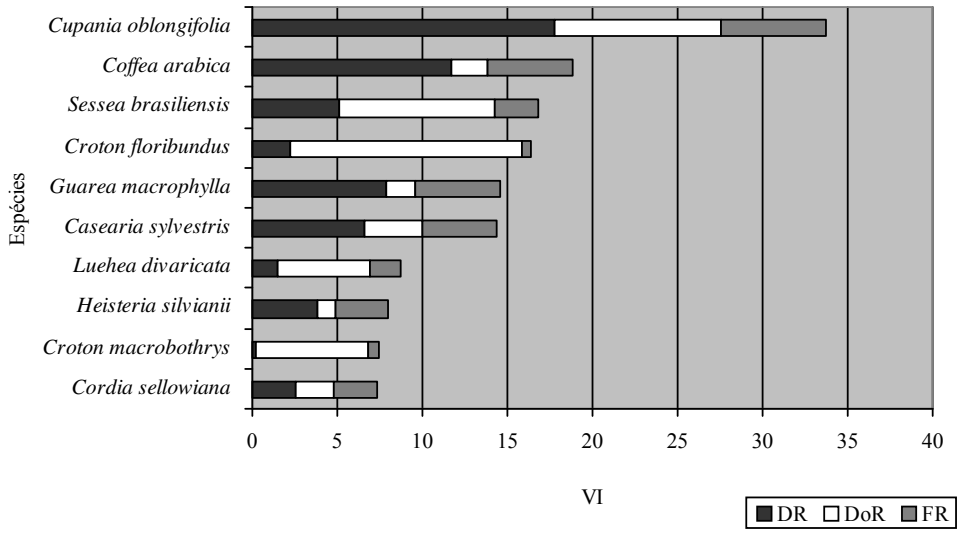


Figura 5. Valores de densidade, dominância e frequência relativas das espécies com os maiores valores de importância no componente dos indivíduos estabelecidos por brotação.

Ao analisar o grau de semelhança entre as áreas amostrais (T1 a T14) do levantamento, utilizando uma matriz de presença e ausência de espécies, a principal divisão foi entre parcelas de indivíduos originados por brotação ou por sementes, com valor de similaridade próximo de 5% (Figura 6). Essa divisão se manteve com matrizes de número de indivíduos (Figura 7). Essas análises indicaram que os componentes brotação e semente possuem conjuntos florísticos distintos.

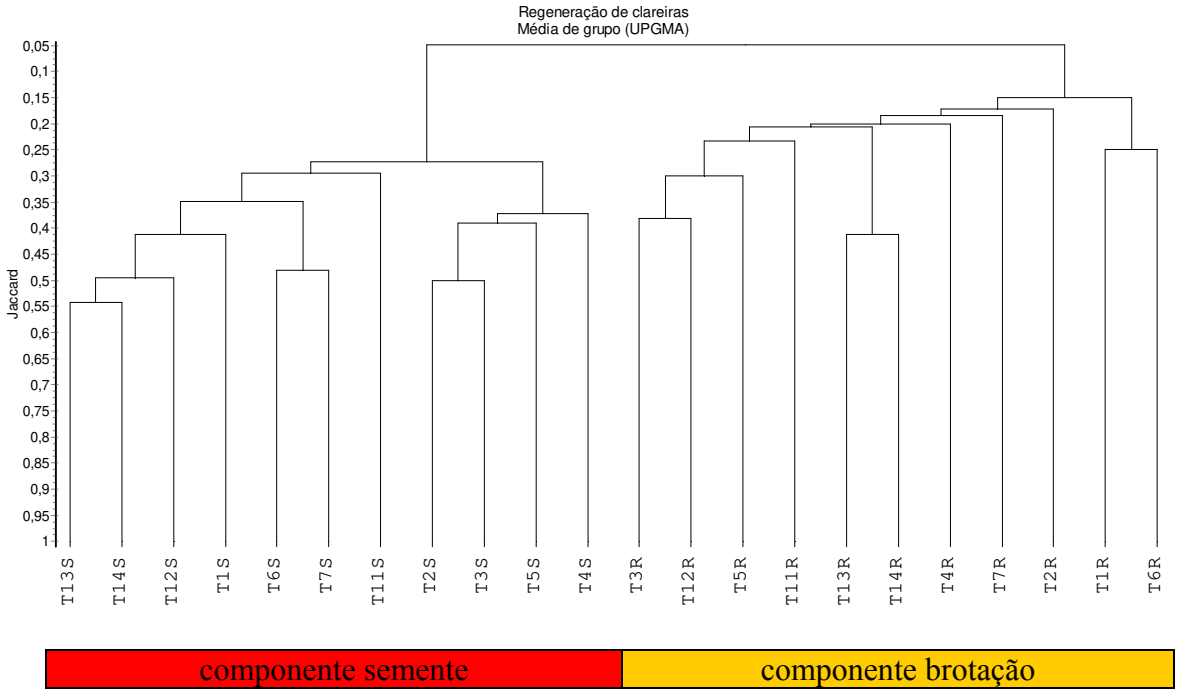


Figura 6. Dendrograma de similaridade utilizando uma matriz de presença e ausência, o coeficiente de Jaccard e o método UPGMA. As onze áreas estudadas (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T11, T12, T13, T14) foram divididas nos componentes sementes (S) e brotação (R).

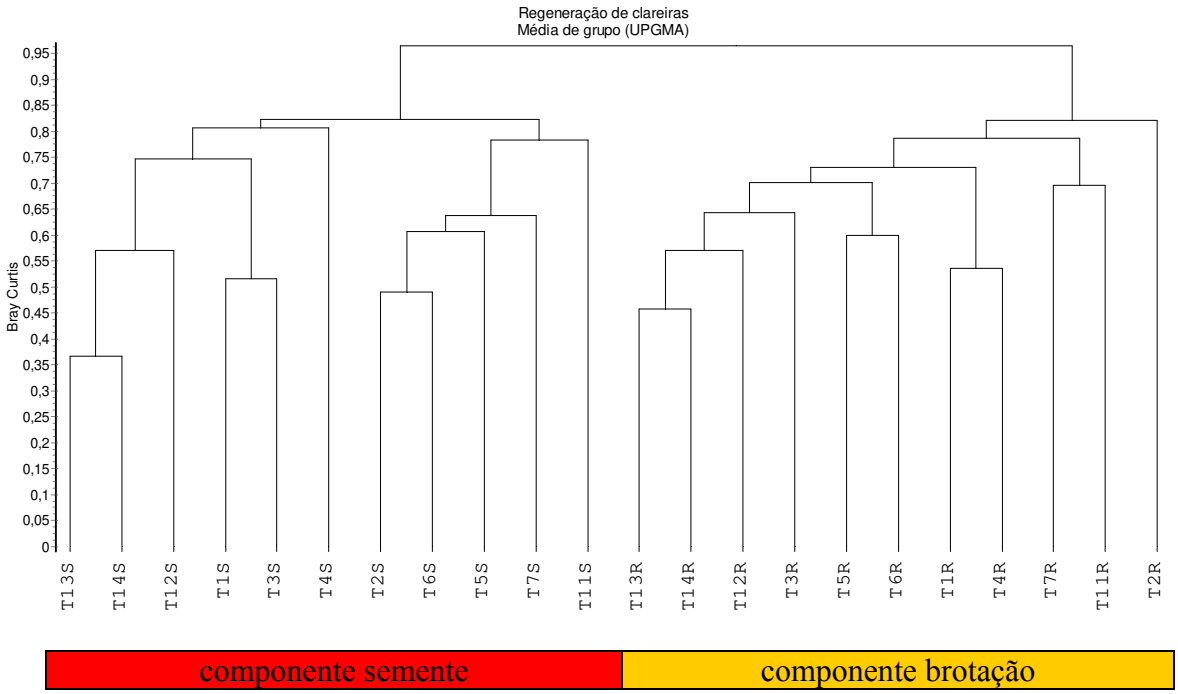
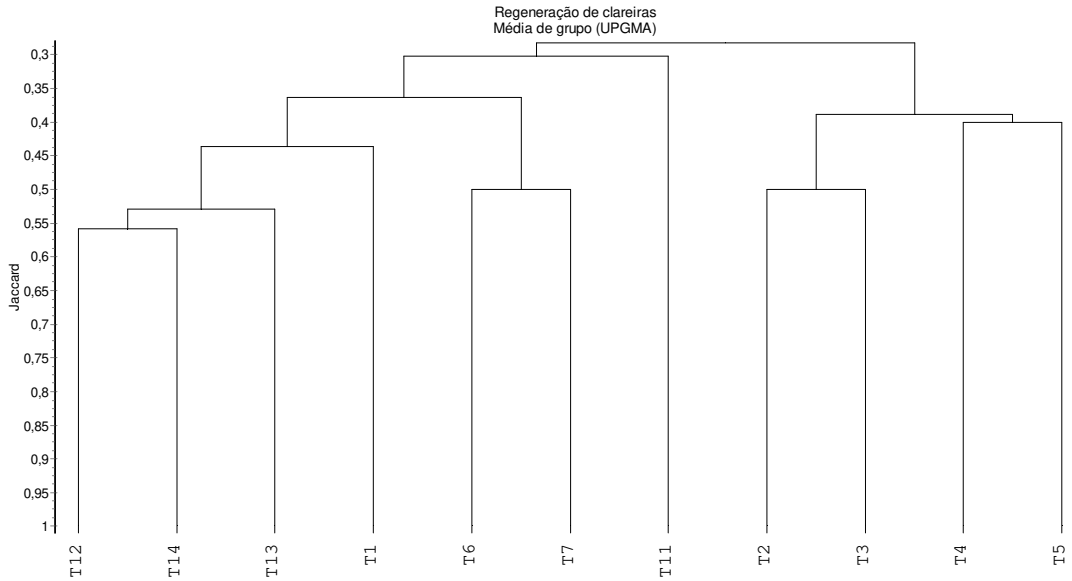


Figura 7. Dendrograma de distância utilizando uma matriz de número de indivíduos, o coeficiente de Bray-Curtis e o método UPGMA. As onze áreas estudadas (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T11, T12, T13, T14) foram divididas nos componentes sementes (S) e brotação (R).

Como os componentes são grupos distintos, com baixa semelhança entre si, foi feita uma análise por componentes. Foram verificadas duas tendências para os componentes dos indivíduos dispersos por sementes: para matrizes de presença e ausência de indivíduos, há uma tendência de que parcelas mais próximas sejam mais similares quanto à sua composição florística e para matrizes de número de indivíduos por espécies, parcelas de tamanhos assemelhados tendem a formar grupos. Esses grupos, porém, não são homogêneos, o que indica a ocorrência de outros fatores, além dessas duas influências (Figuras 8a e 8b).

a)



b)

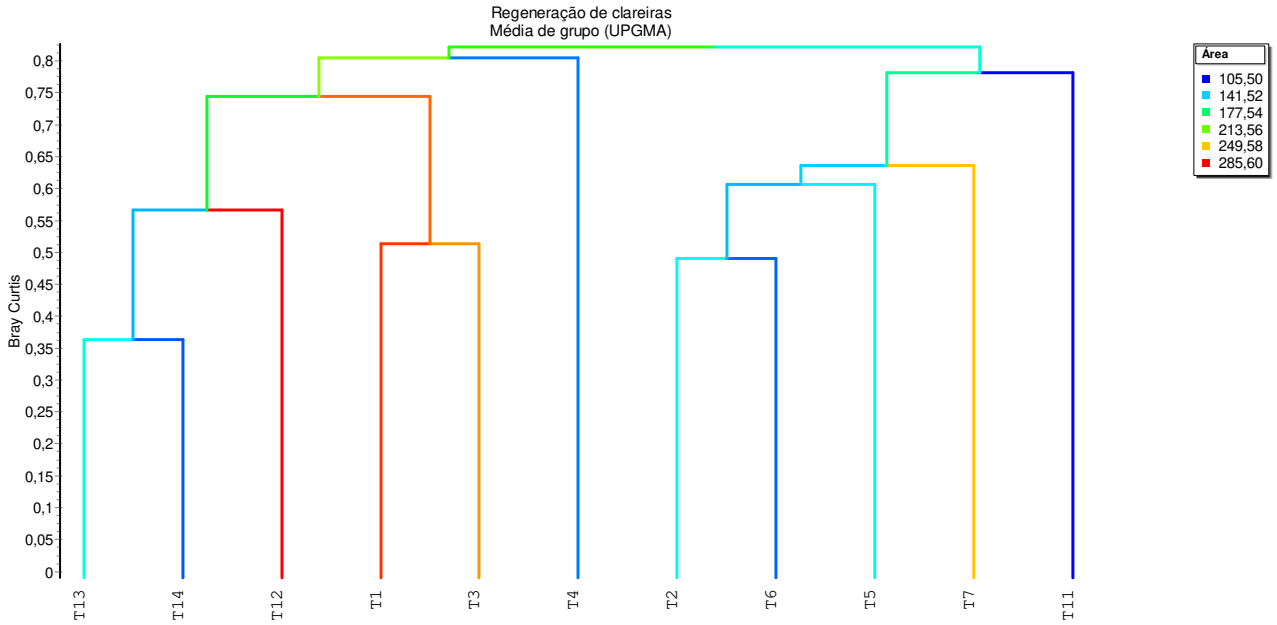


Figura 8. Dendrogramas de parcelas (T) do componente sementes: a) similaridade, utilizando matriz de presença e ausência, o coeficiente de Jaccard e o método UPGMA; b) distância, utilizando matriz de número de indivíduos, o coeficiente de Bray-Curtis e o método UPGMA. As parcelas foram coloridas conforme classes de tamanho.

Para confirmar a relação entre a distância geográfica e as espécies estabelecidas por sementes, foi aplicado o teste de Mantel. A correlação entre as matrizes de distância geográfica e

as matrizes de presença e ausência de espécies e número de indivíduos por espécie, foi maior e mais significativa para indivíduos estabelecidos por sementes que por brotação (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de correlação e do teste de Mantel entre matrizes de distância geográfica e de presença e ausência ou número de indivíduos dos componentes sementes e brotação, com os coeficientes Jaccard, Bray-Curtis e Canberra sem zero duplo.

Componente	Tipo de matriz	Coeficiente	Valor de correlação entre matrizes	Teste de Mantel (p)
Sementes	Presença/ausência	Jaccard	-0,4041	0,008
	Quantitativa	Bray Curtis	0,3146	0,022
	Quantitativa	Canberra sem zero duplo	0,3641	0,007
Brotações	Presença/ausência	Jaccard	-0,1591	0,136
	Quantitativa	Bray Curtis	-0,0099	0,506
	Quantitativa	Canberra sem zero duplo	0,1271	0,191

Em algumas das áreas amostradas, foi constatada a ocorrência de espécies de Poaceae, de porte herbáceo a arbustivo, com grau variável de cobertura do solo: *Panicum ovuliferum* Trin. em T2 (SPSF 43472), *Paradiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga em T1, T3 e T5 (SPSF 43475), *Pharus lappulaceus* Aubl. em T11 e T12 (SPSF 43473) e *Olyra glaberrima* Raddi em T13 (SPSF 43473) (Tabela 4).

Ao verificar possíveis efeitos da cobertura por taquaras ou lianas sobre os parâmetros densidade absoluta, dominância absoluta e riqueza de espécies utilizando testes de correlação, não foi encontrada nenhuma correlação significativa nos testes realizados (Tabela 5).

Tabela 4. Áreas amostrais, área em m^2, cobertura por taquaras em % e parâmetros fitossociológicos por amostra. Ni=número de indivíduos, Nsp=número de espécies, DeA=densidade absoluta em ind./ha e DoA=dominância absoluta em m^2/ha.

Amostra	Área (m^2)	Cobertura por taquaras (%)	Componente											
			Sementes				Brotação				Total			
			Ni	Nsp	DeA	DoA	Ni	Nsp	DeA	DoA	Ni	Nsp	DeA	DoA
T1	276	80	221	33	8020,3	5,29	23	9	834,7	0,71	244	42	8029,3	6
T2	153	90	105	12	6873,5	10,61	18	10	1178,3	1,72	123	22	6883,5	12,33
T3	259	80	157	16	6062,7	5,86	45	20	1737,7	0,71	202	36	6082,7	6,57
T4	126	0	56	17	4444,4	1,88	31	15	2460,3	0,75	87	32	4459,4	2,63
T5	148	60	53	13	3590,1	4,85	36	22	2438,5	0,65	89	35	3612,1	5,5
T6	122	0	63	21	5154,6	4,68	15	7	1227,3	0,34	78	28	5161,6	5,02
T7	249	0	194	22	7779,0	6,87	59	20	2365,8	2,31	253	42	7799	9,18
T11	106	20	64	19	7718,6	4,11	40	14	4824,1	2,89	104	33	7732,6	7
T12	286	30	131	34	4586,7	5,19	65	18	2275,8	0,95	196	52	4604,7	6,14
T13	154	0	161	28	10447,8	8,22	32	13	2076,6	1,71	193	41	10460,8	9,93
T14	120	0	131	31	11899,4	9,55	32	15	2906,7	0,99	163	46	11914,4	10,54

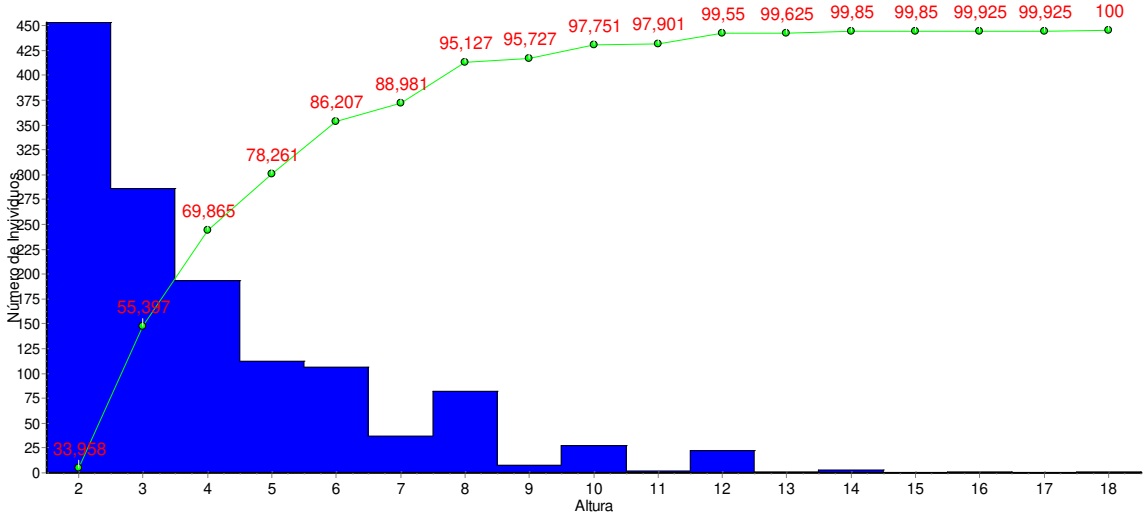
Na tabela 5 apresentam-se os testes de correlação para verificar possíveis efeitos da área das clareiras sobre os parâmetros densidade absoluta, dominância absoluta e riqueza de espécies. Não foi encontrada nenhuma correlação significativa nos testes realizados. Quanto à relação entre o tamanho das clareiras e a abundância de espécies, também não foi encontrada correlação significativa a níveis de probabilidade inferiores a 1% (Tabela 5).

Tabela 5. Valores do coeficiente de determinação e probabilidadade em testes de regressão múltipla entre a área das clareiras e cobertura por taquaras ou lianas e os parâmetros riqueza de espécies, densidade e dominância absolutas.

Efeito	Parâmetro	Coeficiente de determinação ajustado (r^2)	Probabilidade (p)
Área das clareiras	Riqueza de espécies	0,164	0,2165
	Densidade absoluta	0,020	0,68
	Dominância absoluta	0,0	0,9862
Cobertura por taquaras	Riqueza de espécies	0,063	0,4552
	Densidade absoluta	0,069	0,4347
	Dominância absoluta	0,036	0,5768

O componente sementes apresentou alturas maiores dos indivíduos que o componente brotação, com 30% dos indivíduos acima de quatro metros em comparação aos 9% dos indivíduos estabelecidos por brotação (Figuras 9a e 9b).

a)



b)

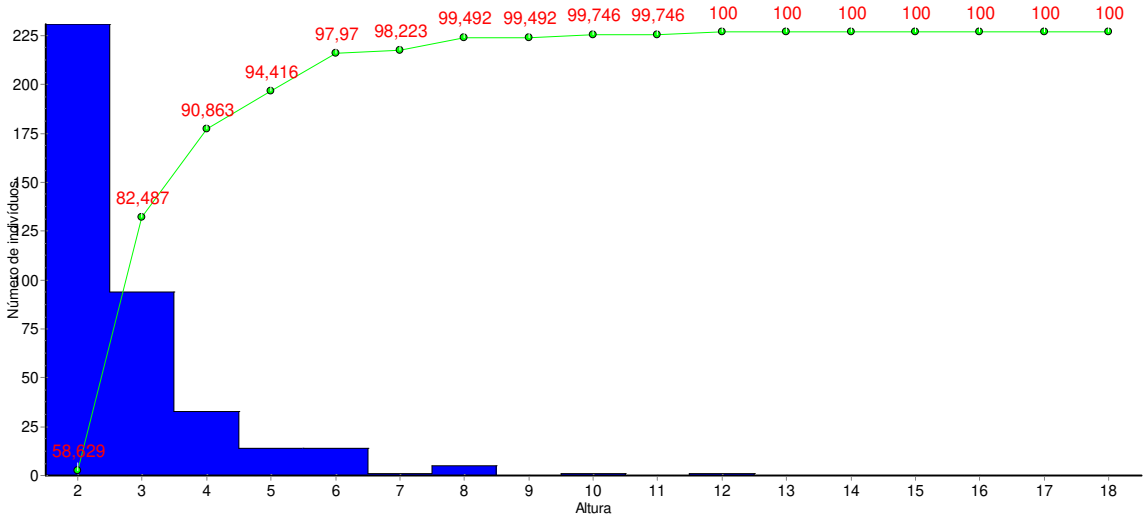


Figura 9. Altura dos indivíduos dos componentes a) sementes e b) brotação distribuídas em classes com valores de porcentagem acumulada.

No componente sementes, a maior altura foi alcançada por *Croton floribundus* com 18 m, seguido de *Vernonia phaeoneura*, 16 m, *Solanum mauritianum*, 14 m, *Rauvolfia sellowii*, 13, *Croton urucurana*, *Senna multijuga* e *Trema micrantha*, 12 m, *Cecropia glaziovii* e *Sessea brasiliensis*, 10 m. Os maiores valores de altura média foram obtidos por *Cecropia glaziovii*, 8,2

m, *Croton urucurana*, 7,9, *Solanum mauritianum*, 6,3 m, *Croton macrobothrys*, 6,2 m e *Trema micrantha*, 5,9 m.

No componente brotação, a maior altura foi alcançada por *Croton macrobothrys* com 12 m, seguido de *Sessea brasiliensis*, 10 m, *Ceiba speciosa* e *Croton floribundus*, 8 m, e *Nectandra barbellata*, 6m. Os maiores valores de altura média foram obtidos por *Croton floribundus*, 5,4 m, *Annona cacans*, 4,7 m, *Cabralea canjerana*, *Senna multijuga* e *Sessea brasiliensis*, 4,5 m.

4 DISCUSSÃO

Clareiras pequenas de origem natural favorecem o desenvolvimento de espécies tolerantes a sombra, que sobreviveram à queda ou quebra da árvore ou que se instalaram após a sua formação. A composição dessas pequenas clareiras tende a ser mais semelhante ao sub-bosque da floresta adjacente, destacando-se espécies do sub-bosque e do dossel (Tabarelli e Mantovani, 1997; Carvalho et al., 2000; Martins e Rodrigues, 2002; Flumminham-Filho, 2003; Martins et al., 2004). Nas clareiras grandes geralmente predominam espécies pioneiras, que se estabeleceram após sua abertura (Martins e Rodrigues, 2002; Martins et al., 2004).

O grau de perturbação pode favorecer grupos sucessionais diferentes. A queda progressiva de partes das árvores pode causar menor impacto que a queda com desenraizamento, preservando espécies que se desenvolveram em ambiente sombreado sob o dossel. A ação antrópica tende a causar perturbações mais pronunciadas, com exceção, é claro, das catástrofes.

A regeneração das florestas pode ser alta, se a fonte de propágulos estiver próxima e se a intensidade do uso antrópico antes do abandono não tiver sido prolongada e impactante (Finegan, 1996; Guariguata e Ostertag, 2001; Chazdon, 2003; Chazdon et al., 2007). A mitigação dos impactos antrópicos adotada, descrita na Introdução Geral desta tese, teve como objetivo evitar a degradação e manter condições para a regeneração natural no local, tanto pelo estabelecimento de indivíduos por sementes quanto por brotação.

Na área em estudo, os indivíduos pré-existentes foram cortados, favorecendo o estabelecimento de indivíduos originados por sementes. Esses indivíduos originados por sementes apresentaram um maior sucesso no estabelecimento, com valores absolutos de densidade de 6.680 ind./m^2 e de dominância de 6m^2/ha, contra 1.980 ind./m^2 e 1 m^2/ha das espécies estabelecidas por brotações, alcançando também alturas maiores. O valor de similaridade florística entre os indivíduos que se estabeleceram por sementes e por brotação foi

baixo, próximo dos 5%, considerado baixo, o que evidencia a existência de dois conjuntos florísticos diferentes. Somente 20 espécies foram comuns aos dois componentes.

No componente sementes, as espécies pertencem principalmente às famílias Asteraceae, Cannabaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrsinaceae, Piperaceae, Solanaceae e Urticaceae. Neste estudo, a família Euphorbiaceae apresentou 413 indivíduos (30,9%), seguida de Asteraceae, 329 (24,6%) e Solanaceae, 236 (17,7%), num total de 978 indivíduos (73,2%), com a predominância de indivíduos de espécies pioneiras.

Dentre a espécies estabelecidas por sementes, *Croton macrobothrys*, *Piptocarpha macropoda*, *Trema micrantha*, *Solanum mauritianum*, *Sessea brasiliensis*, *Alchornea sidifolia*, *Croton floribundus*, *Vernonia diffusa* e *Miconia cinnamomifolia* somaram 892 indivíduos, ou 68% do total. São espécies de ampla distribuição que ocorrem tanto na Floresta Ombrófila Densa quanto na Estacional Semidecidual, com exceção de *Croton macrobothrys*, que apresenta uma distribuição concentrada em áreas de Floresta Ombrófila Densa (CRIA, 2010).

A linha de transmissão, ao atravessar a floresta em aproximadamente cinco quilômetros, pode atravessar manchas que apresentam variações na composição e estrutura da floresta. O teste de Mantel indicou uma correlação significativa entre a distância geográfica e a composição e abundância nas áreas de estudo, ou seja, áreas mais próximas tendem a apresentar uma composição mais semelhante. Como por exemplo, nos sítios 12 a 14, há uma alta abundância de *Alchornea sidifolia*, que é comum na floresta adjacente a essas clareiras. A proximidade a áreas abertas antropizadas e a bordas da mata também podem influenciar a ocorrência de algumas espécies.

No componente brotação, as famílias que apresentaram maior abundância foram Sapindaceae com 72 indivíduos, Rubiaceae, com 55, Meliaceae, com 36, Fabaceae, com 30, e Salicaceae, com 31, num total de 224 indivíduos, ou 56,6% do total, com a predominância de indivíduos de espécies secundárias iniciais e umbrófilas.

O componente brotação mostra que, na floresta que sofreu corte raso para a instalação das torres, classificada como estágio intermediário (médio) a avançado de regeneração, predominavam espécies diferentes daquelas que se estabeleceram por sementes. Destacam-se *Cupania oblongifolia*, espécie de dossel, com 70 indivíduos, e *Guarea macrophylla* ssp. *tuberculata*, espécie de sub-bosque, com 31,/ num total de 26% dos indivíduos. Estas espécies também foram abundantes em trecho de floresta estudado por Flumminham (2003) na Cantareira, com 19,3% dos indivíduos amostrados. Neste estudo, *Cupania oblongifolia* apresentou o maior

VI, 33,7, assim como nos estudos de Tabarelli (1994) e Flumminham (2003) na Serra da Cantareira, com VI de 38 e 43,5.

O eventual emprego de mecanização no local poderia danificar ou destruir os restos radiculares e caulinares e assim comprometer o mecanismo de rebrota dos indivíduos arbóreo-arbustivos, que representaram 22,8% do total de indivíduos e 55% do total de espécies amostrados, sendo 40% de espécies exclusivas a esse componente.

Segundo Negrelle (1995), rebrotas podem competir com êxito com árvores pioneiras em clareiras formadas pela queda de árvores e até podem crescer mais rápido que as espécies pioneiras originadas por sementes. Em São Francisco do Sul-SC, encontrou 82 árvores caídas (82%) em 60 clareiras de 42 a 214 m^2, pertencentes a 13 espécies, que apresentaram brotações. Segundo a autora, as brotações crescem vigorosamente mesmo quando os troncos caídos estão em decomposição e podem se tornar indivíduos independentes uns dos outros. Em uma área em regeneração após a ocorrência de fogo na Reserva de Santa Genebra, em Campinas-SP, Castellani e Stubblebine (1993) encontraram 32 espécies arbóreo-arbustivas (67%) estabelecidas por brotação após dois anos da perturbação. Em comum a este estudo, os autores encontrararm *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Croton floribundus*, *Dalbergia frutescens*, *Machaerium stipitatum*, *Nectandra oppositifolia*, *Seguieria langsdorfii* e *Tapirira guianensis*.

Em estudo em uma floresta úmida no Paraguai, Kammesheidt (1998) constatou que em áreas de com idade de regeneração de dois a cinco anos, após a prática da agricultura de corte e queima, 59% dos caules amostrados originaram-se por brotação (1 a 4,9 cm de diâmetro na base do caule), diminuindo para 31% em áreas com 10 a 15 anos de idade da regeneração. Concluiu que no decorrer do processo sucessional os indivíduos estabelecidos por sementes tendem a ser mais abundantes.

A rebrota a partir das raízes também é um mecanismo de regeneração. Rodrigues et al. (2004) encontraram 27 espécies que apresentaram essa característica. Na área de estudo, a espécie *Sessea brasiliensis* mostrou esse mecanismo (Figura 10). O corte do tronco principal de algumas árvores estimulou a brotação de raízes. A presença desse mecanismo para essa espécie também foi pesquisada na floresta adjacente. Foram realizadas pequenas escavações e verificadas a existência de raízes gemíferas que emitem troncos independentes do principal. Essa espécie apresentou uma alta capacidade de rebrota na área de estudo.

Figura 10. Brotação a partir de raiz lateral em indivíduo de *Sessea brasiliensis*.

Três espécies exóticas foram encontradas. *Coffea arabica* é uma espécie de sub-bosque e destaca-se pela frequência e densidade, ocupando o segundo VI, em comparação à outra espécie de sub-bosque nativa, *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata*, que ocupa a quinta posição e apresenta menor densidade. *Persea americana* é uma espécie de dossel. O pau-incenso *Pittosporum undulatum* foi encontrado em uma das áreas amostrais. Esta espécie está sendo dispersada para o Parque a partir das bordas. O cafeeiro está amplamente disseminado no Parque e é encontrado em outros remanescentes de floresta (Martins e Rodrigues, 2002; Martins et al., 2004; Silva Junior et al., 2004). As condições para a erradicação do pau-incenso são mais favoráveis que o cafeeiro, pois sua ocorrência no parque ainda é restrita.

Moitas de taquaras e lianas podem retardar o estabelecimento de espécies arbóreo-arbustivas (Schnitzer et al., 2000; Martins et al., 2004). Na área de estudo, houve uma vantagem competitiva inicial dos indivíduos arbóreos que conseguiram se estabeleceram no local, mesmo com a incidência de moitas de taquaras.

Diferentemente, em outras áreas do Parque da Cantareira, alguns fatores tem atuado retardando ou mesmo inviabilizando a regeneração natural de áreas que sofreram perturbação. Essas situações foram identificadas em levantamentos realizados para o seu Plano de Manejo (São Paulo, 2010), em que há baixa resiliência nos processos sucessionais e que, mesmo após décadas, não houve o restabelecimento da floresta. No Morro do Pavão, houve o bosqueamento da floresta madura, em preparação para o corte da floresta original e espécies de taquara

ocuparam o sub-bosque, dominando e impedindo o estabelecimento de espécies arbóreas. Em outros casos, áreas mais aplainadas, próximas a cursos d'água e drenagens, permanecem cobertas por mantos de lianas há décadas, dificultando a regeneração de espécies arbustivo-arbóreas. Na Serra da Pirucaia há situações de invasão após a ocorrência de fogo pela samambaia *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon, pteridófita da família Dennstaedtiaceae, e pelo sapé *Imperata brasiliensis* Trin., da família Poaceae, em áreas de ocorrência de formações vegetais de Escrube e Mata baixa *sensu* Eiten (1968, 1970), tipos vegetacionais de porte mais baixo e de ocorrência restrita no Parque. Em outra área, utilizada para o canteiro de obras da construção da ETA Guaraú no Núcleo Pedra Grande do PEC e abandonada há cerca de 40 anos, conhecida como Chapadinha, a compactação do solo e a competição com o capim gordura *Melinis minutiflora* P.Beauv., da família Poaceae, permitiram somente o estabelecimento de alguns indivíduos arbóreos esparsos no local (São Paulo, 2010). Neste estudo foram identificadas espécies de rápido crescimento no componente semente que poderiam ser utilizadas em projetos experimentais em manejo das situações mencionadas.

5 AGRADECIMENTOS

Ao gestor Fernando Déscio, aos funcionários Adão Arlindo de Paula (*in memoriam*) e José Antonio de Oliveira e à equipe do Parque Estadual da Cantareira pelo apoio à execução do trabalho. Aos pesquisadores Cíntia Kameyama (Acanthaceae), Elsie Franklin Guimarães (Piperaceae), Geraldo Antonio Daher Côrrea Franco, Gerleni Lopes Esteves (Malvaceae), João Aurélio Pastore, João Batista Baitello (Lauraceae), João Renato Stehmann (Solanaceae), João Semir (Asteraceae), Lúcia Rossi, Marcelo Monge Egea (Asteraceae), Osny Tadeu Aguiar (Myrtaceae) e Rosângela Simão Bianchini (*Piptocarpha*) pelo auxílio na identificação dos materiais botânicos. A Ernane Lino da Silva pelo auxílio no preparo do material botânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARZOLLA, F.A.R.D.P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP**. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia-UNICAMP, Campinas.

BAITELLO, J.B. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 291-297. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

_____. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor.**, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.

BROKAW, N.V.L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, n. 3, p. 682-687, 1985.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 1-32, 1990.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

CARVALHO, L.M.T.; FONTES, M.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in na área of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 149, p. 9-22, 2000.

CASTELLANI, T.T.; STUBBLEBINE, W.H. Sucessão secundária em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Rev. Bras. Bot.**, v. 16, n. 2, p. 181-203, 1993.

CHAZDON, R.L. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 6, p. 51-41, 2003.

CHAZDON, R.L. et al. Rates of change in tree communities of secondary neotropical forest following major disturbance. **Phil. Trans. R. Soc. B**, n. 362, p. 273-289, 2007.

DENSLOW, J.S. Gap partioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, v. 12, p. 47-55, 1980.

EITEN, G. Vegetation forms: a classification of stands of vegetation based on structure, growth form of the components, and vegetative periodicity. **Bol. Inst. Bot.**, n. 4, p. 69-88, dez. 1968.

_____. A vegetação do Estado de São Paulo. **Bol. Inst. Bot.**, n. 7, p. 1-22, janeiro 1970.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p. (Manual, n. 4).

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of sucession. **Tree**, v. 11, n. 3, p. 119-124, 1996.

FLUMINHAM-FILHO, M. **Dinâmica de clareiras e sucessão vegetal em área de floresta do Parque Estadual da Cantareira – SP**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 232 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.

GOMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de flora tropical. **Biotropica**, v. 3, n. 2, p. 125-135, 1971.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest sucession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, p. 185-206, 2001.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Disponível em:<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acesso em: dez. 2010.

KAMMESHEIDT, L. The role of tree sprouts in the restorations of stand structure and species diversity in tropical moist forest after slash-and-burn agriculture in Eastern Paraguay. **Plant Ecology**, n. 139, p. 155–165, 1998.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2nd. English Edition. Developments in Environmental Modelling , v. 20. Amsterdam: Elsevier, 1998. 853 p.

LIMA, R.A.F. Estrutura e regeneração de clareiras em florestas pluviais tropicais. **Rev. Brasil. Bot.**, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

MANLY, B.F.J. **Multivariate Statistical Methods**: a primer. Chapman & Hall/CRC, 2005. 3 ed. 214 p.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 163, p. 51-62, 2002.

MARTINS, S.V.; COLLETTI JUNIOR, R.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduos mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 172, p. 121-131, 2004.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – MOBOT. **Tropicos**. Disponível em:<http://www.tropicos.org>. Acesso em: set./out. 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H**. Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NEGRELLE, R.R.B. Sprouting after uprooting of canopy trees in the Atlantic rain forest of Brazil. **Biotropica**, v. 27, n. 4, 448-454, 1995.

RODRIGUES, R.R.; TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; PENHA, A.S Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, p. 127-133, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. 64 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. São Paulo: Fundação Florestal, 2010. 586 p.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac 2.1**. **Manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, 2010.

SCHNITZER, S.A.; DALLING, J.W.; CARSON, W.P. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. **Journal of Ecology**, v. 88, p. 655-666, 1992.

SILVA JUNIOR, W.M. et al. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 169-79, 2004.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP.** 1994. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____; MANTOVANI, W. Ocupação de clareiras naturais na Serra da Cantareira - SP. **Naturalia**, v. 22, p. 89-102, 1997.

_____. A regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 2, p. 239-50, 1999.

TARIFA, J.R.; ARMANI, G. Os climas "naturais". In: TARIFA, J.R.; AZEVEDO, T.R. (org.) **Os climas na Cidade de São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo: Laboratório de Climatologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001. 199 p. (GEOUSP-Coleção Novos Caminhos, 4)

WHITMORE, T.C. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry Abstracts**, v. 44, n. 12, p. 767-77, 1983.

_____. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, n. 3, 536-538, 1989.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies estabelecidas por sementes e por brotações em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. Ni=número de indivíduos, Na=número de amostras, DeA=densidade absoluta, FrA=frequência absoluta, FrR=frequência relativa, DoA=dominância absoluta, DoR=dominância relativa, VI=valor de importância e VC=valor de cobertura. *=espécie exótica. [sb] = espécies estabelecidas por sementes e por brotação.

Espécies	**Família**	**Ni**	**Na**	**DeA**	**DeR**	**FrA**	**FrR**	**DoA**	**DoR**	**VI**	**VC**
Croton macrobothrys Baill. [sb]	Euphorbiaceae	181	8	904,1	10,45	72,73	2,06	1,78	24,86	37,37	35,31
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Asteraceae	174	9	869,1	10,05	81,82	2,32	0,65	9,05	21,42	19,10
Trema micrantha (L.) Blume	Cannabaceae	93	10	464,5	5,37	90,91	2,58	0,90	12,53	20,48	17,90
Solanum mauritianum Scop.	Solanaceae	71	11	354,6	4,10	100	2,84	0,90	12,63	19,57	16,73
Sessea brasiliensis Toledo [sb]	Solanaceae	119	7	594,4	6,87	63,64	1,80	0,38	5,25	13,93	12,13
Alchornea sidifolia Müll.Arg. [sb]	Euphorbiaceae	106	7	529,5	6,12	63,64	1,80	0,18	2,56	10,49	8,68
Croton floribundus Spreng. [sb]	Euphorbiaceae	77	3	384,6	4,45	27,27	0,77	0,28	3,95	9,17	8,40
Cupania oblongifolia Radlk.	Sapindaceae	70	10	349,7	4,04	90,91	2,58	0,11	1,60	8,22	5,64
Vernonia diffusa Less.	Asteraceae	50	5	249,8	2,89	45,45	1,29	0,21	2,93	7,10	5,82
Alchornea triplinervia Müll.Arg. [sb]	Euphorbiaceae	43	9	214,8	2,48	81,82	2,32	0,14	1,91	6,71	4,39
Solanum pseudoquina A.St.-Hil. [sb]	Solanaceae	39	10	194,8	2,25	90,91	2,58	0,08	1,10	5,93	3,35
Vernonia petiolaris DC.	Asteraceae	28	7	139,9	1,62	63,64	1,80	0,16	2,29	5,71	3,91
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	Melastomataceae	55	8	274,7	3,18	72,73	2,06	0,02	0,35	5,59	3,52
Coffea arabica L.*,[sb]	Rubiaceae	50	8	249,8	2,89	72,73	2,06	0,03	0,37	5,31	3,25
Casearia sylvestris Sw. [sb]	Salicaceae	28	8	139,9	1,62	72,73	2,06	0,04	0,57	4,25	2,19
Guarea macrophylla Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) Penn.	Meliaceae	31	8	154,8	1,79	72,73	2,06	0,02	0,29	4,14	2,08
Vernonia polyanthes Less.	Asteraceae	11	8	54,9	0,64	72,73	2,06	0,04	0,57	3,27	1,20
Symphyopappus polystachyus Baker	Asteraceae	17	6	84,9	0,98	54,55	1,55	0,05	0,66	3,19	1,64
Vernonia phaeoneura Toledo	Asteraceae	12	5	59,9	0,69	45,45	1,29	0,08	1,15	3,14	1,85
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	24	3	119,9	1,39	27,27	0,77	0,05	0,68	2,84	2,06
Sapium glandulosum (L.) Morong	Euphorbiaceae	12	6	59,9	0,69	54,55	1,55	0,03	0,41	2,65	1,10
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	Euphorbiaceae	10	7	50,0	0,58	63,64	1,80	0,01	0,13	2,51	0,71
Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby [sb]	Fabaceae	9	5	45,0	0,52	45,45	1,29	0,05	0,65	2,46	1,17

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez [sb]	Myrsinaceae	12	6	59,9	0,69	54,55	1,55	0,01	0,18	2,42	0,87
Heisteria silvianii Schwacke	Olacaceae	16	5	79,9	0,92	45,45	1,29	0,01	0,18	2,39	1,11
Cecropia pachystachya Trécul	Urticaceae	13	4	64,9	0,75	36,36	1,03	0,04	0,59	2,37	1,34
Annona cacans Warm. [sb]	Annonaceae	6	4	30,0	0,35	36,36	1,03	0,06	0,81	2,18	1,15
Cecropia glaziovii Snethl.	Urticaceae	5	3	25,0	0,29	27,27	0,77	0,08	1,11	2,17	1,40
Jacaranda puberula Cham. [sb]	Bignoniaceae	12	5	59,9	0,69	45,45	1,29	0,01	0,13	2,11	0,82
Leandra dasytricha (A.Gray) Cogn.	Melastomataceae	13	5	64,9	0,75	45,45	1,29	0,00	0,05	2,09	0,80
Sorocea bonplandii (Baill.) Bürger, Lanj. & de Boer	Moraceae	11	5	54,9	0,64	45,45	1,29	0,01	0,13	2,06	0,77
Luehea divaricata Mart.	Malvaceae	6	3	30,0	0,35	27,27	0,77	0,06	0,88	1,99	1,22
Cordia sellowiana Cham.	Boraginaceae	10	4	50,0	0,58	36,36	1,03	0,03	0,38	1,99	0,95
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.	Apocynaceae	21	1	104,9	1,21	9,09	0,26	0,04	0,49	1,96	1,70
Boehmeria caudata Sw.	Urticaceae	14	3	69,9	0,81	27,27	0,77	0,02	0,33	1,91	1,14
Urera mitis (Vell.) Miq.	Urticaceae	8	5	40,0	0,46	45,45	1,29	0,01	0,13	1,89	0,60
Pittosporum undulatum Vent.*	Pittosporaceae	24	1	119,9	1,39	9,09	0,26	0,01	0,13	1,77	1,52
Aegiphila sellowiana Cham.	Lamiaceae	5	4	25,0	0,29	36,36	1,03	0,02	0,32	1,64	0,61
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr. [sb]	Fabaceae	8	4	40,0	0,46	36,36	1,03	0,00	0,07	1,56	0,53
Seguieria langsdorfii Moq.	Phytolaccaceae	11	3	54,9	0,64	27,27	0,77	0,01	0,14	1,55	0,78
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	5	4	25,0	0,29	36,36	1,03	0,01	0,21	1,53	0,49
Cestrum intermedium Sendtn.	Solanaceae	5	4	25,0	0,29	36,36	1,03	0,01	0,18	1,50	0,47
Persea americana Mill.*	Lauraceae	6	3	30,0	0,35	27,27	0,77	0,03	0,36	1,48	0,71
Sida aff. *rhombifolia* L.	Malvaceae	10	3	50,0	0,58	27,27	0,77	0,01	0,13	1,48	0,70
Platymiscium floribundum Vogel	Fabaceae	4	4	20,0	0,23	36,36	1,03	0,01	0,16	1,42	0,39
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Fabaceae	8	3	40,0	0,46	27,27	0,77	0,01	0,14	1,37	0,60
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	4	4	20,0	0,23	36,36	1,03	0,00	0,05	1,31	0,28
Croton urucurana Baill.	Euphorbiaceae	3	1	15,0	0,17	9,09	0,26	0,06	0,81	1,24	0,98
Solanum sanctaecatharinae Dunal	Solanaceae	3	3	15,0	0,17	27,27	0,77	0,01	0,18	1,13	0,35
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,06	0,79	1,11	0,85
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr. [sb]	Lauraceae	5	3	25,0	0,29	27,27	0,77	0,00	0,02	1,08	0,31
Dalbergia frutescens (Vell.) Benth. [sb]	Fabaceae	4	3	20,0	0,23	27,27	0,77	0,00	0,03	1,04	0,26
Tovomitopsis paniculata (Spreng.) Planch. & Triana	Clusiaceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,02	0,28	1,03	0,51

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Rapanea umbellata (Mart.) Mez	Myrsinaceae	4	3	20,0	0,23	27,27	0,77	0,00	0,01	1,02	0,24
Myrcia fallax (Rich.) DC. [sb]	Myrtaceae	4	3	20,0	0,23	27,27	0,77	0,00	0,01	1,01	0,24
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Meliaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,04	0,62	0,99	0,73
Solanum bullatum Vell.	Solanaceae	5	2	25,0	0,29	18,18	0,52	0,01	0,19	0,99	0,47
Solanum diploconos (Mart.) Bohs	Solanaceae	3	3	15,0	0,17	27,27	0,77	0,00	0,04	0,98	0,21
Inga sessilis (Vell.) Mart. [sb]	Fabaceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,02	0,21	0,96	0,44
Solanum concinuum Schott	Solanaceae	5	2	25,0	0,29	18,18	0,52	0,01	0,11	0,92	0,40
Cedrela fissilis Vell.	Meliaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,02	0,28	0,91	0,40
Casearia obliqua Spreng.	Salicaceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,01	0,12	0,87	0,35
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Lauraceae	5	2	25,0	0,29	18,18	0,52	0,00	0,02	0,83	0,31
Allophylus petiolulatus Radlk. [sb]	Sapindaceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,00	0,04	0,79	0,27
Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker	Asteraceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,00	0,01	0,76	0,25
Campomanesia xanthocarpa Berg	Myrtaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,01	0,13	0,76	0,24
Myrcia tijucensis Kiaersk.	Myrtaceae	4	2	20,0	0,23	18,18	0,52	0,00	0,01	0,75	0,24
Annona sylvatica A.St.-Hil.	Annonaceae	3	2	15,0	0,17	18,18	0,52	0,00	0,06	0,75	0,23
Vismia micrantha Mart. [sb]	Clusiaceae	3	2	15,0	0,17	18,18	0,52	0,00	0,05	0,73	0,22
Cinnamomum hirsutum Lorea-Hern. (inédita)	Lauraceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,01	0,08	0,71	0,20
Ecclinusa ramiflora Mart.	Sapotaceae	3	2	15,0	0,17	18,18	0,52	0,00	0,01	0,70	0,19
Tapirira guianensis Aubl.	Anacardiaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,05	0,68	0,17
Schefflera sp.	Araliaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,04	0,68	0,16
Pisonia ambigua Heimerl	Nyctaginaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,03	0,66	0,15
Piper gaudichaudianum Kunth	Piperaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,02	0,65	0,13
Jacaranda micrantha Cham.	Bignoniaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,01	0,65	0,13
Cestrum schlechtendalii G.Don	Solanaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,01	0,64	0,13
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	Monimiaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,01	0,64	0,12
Psychotria suterella Müll.Arg. [sb]	Rubiaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,00	0,63	0,12
Piper aduncum L.	Piperaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,00	0,63	0,12
Psychotria vellosiana Benth.	Rubiaceae	2	2	10,0	0,12	18,18	0,52	0,00	0,00	0,63	0,12
Nectandra barbellata Coe-Teixeira	Lauraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,02	0,29	0,61	0,35
Citharexylum myrianthum Cham.	Lamiaceae	5	1	25,0	0,29	9,09	0,26	0,00	0,03	0,58	0,32

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Gonatogyne brasiliensis Müll.Arg.	Phyllanthaceae	3	1	15,0	0,17	9,09	0,26	0,01	0,12	0,55	0,29
Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & Benth.	Fabaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,01	0,16	0,54	0,28
Piptocarpha quadrangularis (Vell.) Baker	Asteraceae	4	1	20,0	0,23	9,09	0,26	0,00	0,01	0,50	0,24
Solanum wacketii Witasek	Solanaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,01	0,11	0,49	0,23
Leucochlorum incuriale (Vell.) Barneby & Grimes	Fabaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,01	0,09	0,47	0,21
Aspidosperma olivaceum Müll.Arg.	Apocynaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,01	0,15	0,46	0,20
Piper hemmendorffii C.DC.	Piperaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,07	0,44	0,18
Virola bicuhyba (Schott ex A.DC.) Warb.	Myristicaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,01	0,11	0,43	0,17
Baccharis dentata (Vell.) G.M.Barroso	Asteraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,01	0,09	0,40	0,15
Piper cernuum Vell.	Piperaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,02	0,39	0,14
Urera baccifera (L.) Gaudich. Ex Wedd.	Urticaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,02	0,39	0,13
Aiouea acarodomatifera Kosterm.	Lauraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,01	0,07	0,39	0,13
Casearia decandra Jacq.	Salicaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,01	0,07	0,39	0,13
Justicia carnea Lindl.	Acanthaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,39	0,13
Nectandra leucantha Nees	Lauraceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,38	0,13
Hirtella hebeclada Moric. Ex DC.	Chrysobalanaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,07	0,38	0,12
Andira fraxinifolia Benth.	Fabaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,38	0,12
Piper malacophyllum C.DC.	Piperaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,38	0,12
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,38	0,12
Piptocarpha pyrifolia (DC.) Baker	Asteraceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,01	0,38	0,12
Piper mollicomum Kunth	Piperaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,00	0,38	0,12
Margaritopsis cephalanta (Müll.Arg.) C.M.Taylor	Rubiaceae	2	1	10,0	0,12	9,09	0,26	0,00	0,00	0,38	0,12
Pera glabrata (Schott) Baill.	Peraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,06	0,38	0,12
Buddleja stachyoides Cham. & Schltdl.	Scrophulariaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,04	0,36	0,10
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	Lauraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,03	0,35	0,09
Nectandra oppositifolia Nees	Lauraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,03	0,35	0,09
Jacaratia pentaphylla (Vell.) A.DC.	Caricaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,02	0,34	0,08
Austroeupatorium inulaefolium (H.B.K.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,02	0,34	0,08
Zanthoxylum rhoifolium Mart.	Rutaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,02	0,34	0,08

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Machaerium stipitatum Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,02	0,33	0,07
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Lauraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,02	0,33	0,07
Solanum variabile Mart.	Solanaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,33	0,07
Machaerium villosum Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,33	0,07
Trichilia silvatica C.DC.	Meliaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,32	0,07
Dalbergia brasiliensis Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,32	0,07
Myrcia pubipetala Miq.	Myrtaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,32	0,06
Vitex polygama Cham.	Lamiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,01	0,32	0,06
Amaioua intermedia Mart.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Ficus insipida Miq.	Moraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Solanum sellowii Dunal	Solanaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Miconia sellowiana (DC.) Naudin	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Miconia buddlejoides Triana	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Baccharis semiserrata DC.	Asteraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Ficus luschnatiana (Miq.) Miq.	Moraceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Solanum megalochiton Mart.	Solanaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Strychnos acuta Progel	Loganiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Ixora heterodoxa Müll.Arg.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	Rosaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Myrciaria floribunda (West. ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Miconia sp.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Schinus terebinthifolius Raddi	Anacardiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Myrceugenia campestris (DC.) D.Legrand & Kausel	Myrtaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Faramea multiflora A.Rich. ex DC.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Randia armata (Sw.) DC.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Ossaea retropila Cogn.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Leandra bergiana Cogn.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06
Miconia latecrenata Naudin	Melastomataceae	1	1	5,0	0,06	9,09	0,26	0,00	0,00	0,32	0,06

Apêndice 2 – Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies estabelecidas por sementes em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. Ni=número de indivíduos, Na=número de amostras, DeA=densidade absoluta, FrA=frequência absoluta, FrR=frequência relativa, DoA=dominância absoluta, DoR=dominância relativa, VI=valor de importância e VC=valor de cobertura. *=espécie exótica.

Espécies	**Família**	**Ni**	**Na**	**DA**	**DeR**	**FrA**	**FrR**	**DoA**	**DoR**	**VI**	**VC**
Croton macrobothrys Baill.	Euphorbiaceae	180	8	899,1	13,46	72,73	28,43	1,70	3,24	45,13	41,89
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Asteraceae	174	9	869,1	13,01	81,82	10,82	0,65	3,64	27,47	23,83
Trema micrantha (L.) Blume	Cannabaceae	93	10	464,5	6,96	90,91	14,97	0,90	4,05	25,98	21,93
Solanum mauritianum Scop.	Solanaceae	71	11	354,6	5,31	100,0	15,09	0,90	4,45	24,86	20,40
Sessea brasiliensis Toledo	Solanaceae	99	7	494,5	7,40	63,64	4,48	0,27	2,83	14,72	11,88
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Euphorbiaceae	102	6	509,5	7,63	54,55	2,53	0,15	2,43	12,58	10,15
Vernonia diffusa Less.	Asteraceae	50	5	249,8	3,74	45,45	3,50	0,21	2,02	9,26	7,24
Croton floribundus Spreng.	Euphorbiaceae	68	3	339,7	5,09	27,27	2,09	0,13	1,21	8,39	7,18
Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	Solanaceae	38	10	189,8	2,84	90,91	1,26	0,08	4,05	8,16	4,11
Alchornea triplinervia Müll.Arg.	Euphorbiaceae	38	8	189,8	2,84	72,73	1,80	0,11	3,24	7,88	4,64
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	Melastomataceae	55	8	274,7	4,11	72,73	0,42	0,02	3,24	7,77	4,53
Vernonia petiolaris DC.	Asteraceae	28	7	139,9	2,09	63,64	2,74	0,16	2,83	7,67	4,83
Vernonia polyanthes Less.	Asteraceae	11	8	54,9	0,82	72,73	0,68	0,04	3,24	4,74	1,50
Symphyopappus polystachyus Baker	Asteraceae	17	6	84,9	1,27	54,55	0,79	0,05	2,43	4,49	2,06
Vernonia phaeoneura Toledo	Asteraceae	12	5	59,9	0,90	45,45	1,38	0,08	2,02	4,30	2,28
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	24	3	119,9	1,80	27,27	0,81	0,05	1,21	3,82	2,61
Sapium glandulosum (L.) Morong	Euphorbiaceae	12	6	59,9	0,90	54,55	0,49	0,03	2,43	3,81	1,38
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	Euphorbiaceae	10	7	50,0	0,75	63,64	0,15	0,01	2,83	3,74	0,90
Cecropia pachystachya Trécul	Urticaceae	13	4	64,9	0,97	36,36	0,71	0,04	1,62	3,30	1,68
Leandra dasytricha (A.Gray) Cogn.	Melastomataceae	13	5	64,9	0,97	45,45	0,06	0,00	2,02	3,05	1,03
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez	Myrsinaceae	11	5	54,9	0,82	45,45	0,19	0,01	2,02	3,04	1,02
Cecropia glaziovii Snethl.	Urticaceae	5	3	25,0	0,37	27,27	1,33	0,08	1,21	2,91	1,70
Urera mitis (Vell.) Miq.	Urticaceae	8	5	40,0	0,60	45,45	0,16	0,01	2,02	2,78	0,76
Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby	Fabaceae	7	4	35,0	0,52	36,36	0,62	0,04	1,62	2,76	1,14
Boehmeria caudata Sw.	Urticaceae	14	3	69,9	1,05	27,27	0,40	0,02	1,21	2,66	1,44
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.	Apocynaceae	21	1	104,9	1,57	9,09	0,59	0,04	0,40	2,56	2,16
Jacaranda puberula Cham.	Bignoniaceae	10	4	50,0	0,75	36,36	0,08	0,00	1,62	2,45	0,83

Espécies	Família	Ni	Na	DA	DeR	FrA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Aegiphila sellowiana Cham.	Lamiaceae	5	4	25,0	0,37	36,36	0,39	0,02	1,62	2,38	0,76
Pittosporum undulatum Vent.*	Pittosporaceae	24	1	119,9	1,80	9,09	0,16	0,01	0,40	2,36	1,95
Cestrum intermedium Sendtn.	Solanaceae	5	4	25,0	0,37	36,36	0,22	0,01	1,62	2,21	0,59
Sida aff. *rhombifolia* L.	Malvaceae	10	3	50,0	0,75	27,27	0,15	0,01	1,21	2,11	0,90
Solanum sanctaecatharinae Dunal	Solanaceae	3	3	15,0	0,22	27,27	0,21	0,01	1,21	1,65	0,44
Croton urucurana Baill.	Euphorbiaceae	3	1	15,0	0,22	9,09	0,97	0,06	0,40	1,60	1,19
Annona cacans Warm.	Annonaceae	3	3	15,0	0,22	27,27	0,11	0,01	1,21	1,55	0,33
Rapanea umbellata (Mart.) Mez	Myrsinaceae	4	3	20,0	0,30	27,27	0,01	0,00	1,21	1,53	0,31
Coffea arabica L.	Rubiaceae	4	3	20,0	0,30	27,27	0,01	0,00	1,21	1,52	0,31
Solanum diploconos (Mart.) Bohs	Solanaceae	3	3	15,0	0,22	27,27	0,04	0,00	1,21	1,48	0,27
Solanum bullatum Vell.	Solanaceae	5	2	25,0	0,37	18,18	0,22	0,01	0,81	1,41	0,60
Solanum concinuum Schott	Solanaceae	5	2	25,0	0,37	18,18	0,14	0,01	0,81	1,32	0,51
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Lauraceae	5	2	25,0	0,37	18,18	0,03	0,00	0,81	1,21	0,40
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	4	2	20,0	0,30	18,18	0,02	0,00	0,81	1,13	0,32
Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker	Asteraceae	4	2	20,0	0,30	18,18	0,02	0,00	0,81	1,13	0,32
Dalbergia frutescens (Vell.) Benth.	Fabaceae	3	2	15,0	0,22	18,18	0,01	0,00	0,81	1,05	0,24
Vismia micrantha Mart.	Clusiaceae	2	2	10,0	0,15	18,18	0,05	0,00	0,81	1,01	0,20
Piper gaudichaudianum Kunth	Piperaceae	2	2	10,0	0,15	18,18	0,02	0,00	0,81	0,98	0,17
Cestrum schlechtendalii G.Don	Solanaceae	2	2	10,0	0,15	18,18	0,01	0,00	0,81	0,97	0,16
Casearia sylvestris Sw.	Salicaceae	2	2	10,0	0,15	18,18	0,01	0,00	0,81	0,97	0,16
Piper aduncum L.	Piperaceae	2	2	10,0	0,15	18,18	0,00	0,00	0,81	0,96	0,15
Citharexylum myrianthum Cham.	Lamiaceae	5	1	25,0	0,37	9,09	0,04	0,00	0,40	0,82	0,41
Piptocarpha quadrangularis (Vell.) Baker	Asteraceae	4	1	20,0	0,30	9,09	0,01	0,00	0,40	0,72	0,31
Solanum wacketii Witasek	Solanaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,13	0,01	0,40	0,69	0,28
Piper hemmendorffii C.DC.	Piperaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,08	0,00	0,40	0,64	0,23
Baccharis dentata (Vell.) G.M.Barroso	Asteraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,11	0,01	0,40	0,59	0,18
Piper cernuum Vell.	Piperaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,02	0,00	0,40	0,58	0,17
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,02	0,00	0,40	0,57	0,17
Justicia carnea Lindl.	Acanthaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,01	0,00	0,40	0,57	0,16
Allophylus petiolulatus Radlk.	Sapindaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,01	0,00	0,40	0,57	0,16

Espécies	Família	Ni	Na	DA	DeR	FrA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Piper malacophyllum C.DC.	Piperaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,01	0,00	0,40	0,56	0,16
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,01	0,00	0,40	0,56	0,16
Piptocarpha pyrifolia (DC.) Baker	Asteraceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,01	0,00	0,40	0,56	0,16
Piper mollicomum Kunth	Piperaceae	2	1	10,0	0,15	9,09	0,00	0,00	0,40	0,56	0,15
Buddleja stachyoides Cham. & Schltdl.	Scrophulariaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,05	0,00	0,40	0,53	0,13
Austroeupatorium inulaefolium (H.B.K.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,02	0,00	0,40	0,50	0,10
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Lauraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,02	0,00	0,40	0,50	0,09
Solanum variabile Mart.	Solanaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,02	0,00	0,40	0,50	0,09
Dalbergia brasiliensis Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,01	0,00	0,40	0,49	0,08
Ficus insipida Miq.	Moraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,01	0,00	0,40	0,48	0,08
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Fabaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,01	0,00	0,40	0,48	0,08
Solanum sellowii Dunal	Solanaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,01	0,00	0,40	0,48	0,08
Miconia sellowiana (DC.) Naudin	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Heisteria silvianii Schwacke	Olacaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Miconia buddlejoides Triana	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Baccharis semiserrata DC.	Asteraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Ficus luschnatiana (Miq.) Miq.	Moraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Solanum megalochiton Mart.	Solanaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Miconia sp.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Schinus terebinthifolius Raddi	Anacardiaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	Lauraceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Psychotria suterella Müll.Arg.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Myrcia fallax (Rich.) DC.	Myrtaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Randia armata (Sw.) DC.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Ossaea retropila Cogn.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Leandra bergiana Cogn.	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08
Miconia latecrenata Naudin	Melastomataceae	1	1	5,0	0,07	9,09	0,00	0,00	0,40	0,48	0,08

Apêndice 3 – Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies estabelecidas por brotações em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. Ni=número de indivíduos, Na=número de amostras, DeA=densidade absoluta, FrA=frequência absoluta, FrR=frequência relativa, DoA=dominância absoluta, DoR=dominância relativa, VI=valor de importância e VC=valor de cobertura. *=espécie exótica.

Espécies	**Família**	**Ni**	**Na**	**DeA**	**DeR**	**FrA**	**FrR**	**DoA**	**DoR**	**VI**	**VC**
Cupania oblongifolia Radlk.	Sapindaceae	70	10	349,7	17,72	90,91	6,17	9,81	0,11	33,70	27,53
Coffea arabica L.*	Rubiaceae	46	8	229,8	11,65	72,73	4,94	2,21	0,03	18,79	13,85
Sessea brasiliensis Toledo	Solanaceae	20	4	99,9	5,06	36,36	2,47	9,24	0,11	16,77	14,30
Croton floribundus Spreng.	Euphorbiaceae	9	1	45,0	2,28	9,09	0,62	13,52	0,16	16,42	15,80
Guarea macrophylla Vahl ssp. *tuberculata* (Vell.) Penn.	Meliaceae	31	8	154,8	7,85	72,73	4,94	1,76	0,02	14,55	9,61
Casearia sylvestris Sw.	Salicaceae	26	7	129,9	6,58	63,64	4,32	3,46	0,04	14,36	10,04
Luehea divaricata Mart.	Malvaceae	6	3	30,0	1,52	27,27	1,85	5,37	0,06	8,74	6,89
Heisteria silvianii Schwacke	Olacaceae	15	5	74,9	3,80	45,45	3,09	1,10	0,01	7,98	4,89
Croton macrobothrys Baill.	Euphorbiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	6,54	0,08	7,41	6,80
Cordia sellowiana Cham.	Boraginaceae	10	4	50,0	2,53	36,36	2,47	2,31	0,03	7,31	4,84
Sorocea bonplandii (Baill.) Bürger, Lanj. & de Boer	Moraceae	11	5	54,9	2,78	45,45	3,09	0,83	0,01	6,70	3,61
Annona cacans Warm.	Annonaceae	3	2	15,0	0,76	18,18	1,23	4,38	0,05	6,38	5,14
Alchornea triplinervia Müll.Arg.	Euphorbiaceae	5	4	25,0	1,27	36,36	2,47	2,46	0,03	6,20	3,73
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	4,85	0,06	5,72	5,10
Persea americana Mill.*	Lauraceae	6	3	30,0	1,52	27,27	1,85	2,22	0,03	5,59	3,74
Seguieria langsdorfii Moq.	Phytolaccaceae	11	3	54,9	2,78	27,27	1,85	0,86	0,01	5,50	3,64
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	Euphorbiaceae	4	2	25,0	1,27	36,36	2,47	2,75	0,01	5,00	2,53
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	5	4	20,0	1,01	18,18	1,23	1,26	0,03	5,00	3,76
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Meliaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	3,80	0,04	4,92	4,30
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	Fabaceae	8	3	40,0	2,03	27,27	1,85	0,83	0,01	4,71	2,86
Platymiscium floribundum Vogel	Fabaceae	4	4	20,0	1,01	36,36	2,47	0,98	0,01	4,46	1,99
Tovomitopsis paniculata (Spreng.) Planch. & Triana	Clusiaceae	4	2	20,0	1,01	18,18	1,23	1,74	0,02	3,98	2,75
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	4	4	20,0	1,01	36,36	2,47	0,29	0,00	3,77	1,31
Cedrela fissilis Vell.	Meliaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	1,72	0,02	3,46	2,23

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FrA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Fabaceae	3	2	15,0	0,76	18,18	1,23	1,28	0,01	3,27	2,04
Casearia obliqua Spreng.	Salicaceae	4	2	20,0	1,01	18,18	1,23	0,75	0,01	3,00	1,76
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	Lauraceae	4	3	20,0	1,01	27,27	1,85	0,12	0,00	2,98	1,13
Nectandra barbellata Coe-Teixeira	Lauraceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	1,80	0,02	2,67	2,05
Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby	Fabaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,82	0,01	2,57	1,33
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	4	2	20,0	1,01	18,18	1,23	0,31	0,00	2,55	1,32
Campomanesia xanthocarpa Berg	Myrtaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,79	0,01	2,53	1,30
Annona sylvatica A.St.-Hil.	Annonaceae	3	2	15,0	0,76	18,18	1,23	0,37	0,00	2,37	1,13
Myrcia tijucensis Kiaersk.	Myrtaceae	4	2	20,0	1,01	18,18	1,23	0,04	0,00	2,29	1,06
Cinnamomum hirsutum Lorea-Hern. (inédita)	Lauraceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,52	0,01	2,26	1,02
Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & Benth.	Fabaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	1,01	0,01	2,13	1,51
Gonatogyne brasiliensis Müll.Arg.	Phyllanthaceae	3	1	15,0	0,76	9,09	0,62	0,73	0,01	2,10	1,49
Ecclinusa ramiflora Mart.	Sapotaceae	3	2	15,0	0,76	18,18	1,23	0,08	0,00	2,07	0,84
Tapirira guianensis Aubl.	Anacardiaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,33	0,00	2,07	0,83
Myrcia fallax (Rich.) DC.	Myrtaceae	3	2	15,0	0,76	18,18	1,23	0,06	0,00	2,05	0,82
Schefflera sp.	Araliaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,27	0,00	2,01	0,78
Pisonia ambigua Heimerl	Nyctaginaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,20	0,00	1,94	0,71
Jacaranda micrantha Cham.	Bignoniaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,09	0,00	1,83	0,60
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	Monimiaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,03	0,00	1,77	0,54
Aspidosperma olivaceum Müll.Arg.	Apocynaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,89	0,01	1,76	1,15
Psychotria vellosiana Benth.	Rubiaceae	2	2	10,0	0,51	18,18	1,23	0,02	0,00	1,76	0,52
Leucochlorum incuriale (Vell.) Barneby & Grimes	Fabaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,57	0,01	1,70	1,08
Virola bicuhyba (Schott ex A.DC.) Warb.	Myristicaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,70	0,01	1,57	0,95
Jacaranda puberula Cham.	Bignoniaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,41	0,00	1,53	0,92
Aiouea acarodomatifera Kosterm.	Lauraceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,45	0,01	1,32	0,70
Casearia decandra Jacq.	Salicaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,44	0,01	1,31	0,70
Allophylus petiolulatus Radlk.	Sapindaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,19	0,00	1,31	0,69
Hirtella hebeclada Moric. ex DC.	Chrysobalanaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,40	0,00	1,27	0,65
Pera glabrata (Schott) Baill.	Peraceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,37	0,00	1,24	0,62
Nectandra leucantha Nees	Lauraceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,06	0,00	1,19	0,57

Espécies	Família	Ni	Na	DeA	DeR	FrA	FrR	DoA	DoR	VI	VC
Andira fraxinifolia Benth.	Fabaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,05	0,00	1,17	0,55
Margaritopsis cephalanta (Müll.Arg.) C.M.Taylor	Rubiaceae	2	1	10,0	0,51	9,09	0,62	0,02	0,00	1,14	0,53
Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	Solanaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,26	0,00	1,13	0,52
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	Lauraceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,21	0,00	1,08	0,46
Nectandra oppositifolia Nees	Lauraceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,20	0,00	1,07	0,45
Jacaratia pentaphylla (Vell.) A.DC.	Caricaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,13	0,00	1,01	0,39
Dalbergia frutescens (Vell.) Benth.	Fabaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,13	0,00	1,00	0,39
Zanthoxylum rhoifolium Mart.	Rutaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,12	0,00	0,99	0,37
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez	Myrsinaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,11	0,00	0,98	0,36
Machaerium stipitatum Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,10	0,00	0,97	0,35
Machaerium villosum Vogel	Fabaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,08	0,00	0,95	0,33
Trichilia silvatica C.DC.	Meliaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,05	0,00	0,92	0,31
Myrcia pubipetala Miq.	Myrtaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,03	0,00	0,90	0,29
Vitex polygama Cham.	Lamiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,03	0,00	0,90	0,29
Amaioua intermedia Mart.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,03	0,00	0,90	0,28
Vismia micrantha Mart.	Clusiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,02	0,00	0,89	0,27
Psychotria suterella Müll.Arg.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,27
Strychnos acuta Progel	Loganiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,27
Ixora heterodoxa Müll.Arg.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,26
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	Rosaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,26
Myrciaria floribunda (West. ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,26
Myrceugenia campestris (DC.) D.Legrand & Kausel	Myrtaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,26
Faramea multiflora A.Rich. ex DC.	Rubiaceae	1	1	5,0	0,25	9,09	0,62	0,01	0,00	0,88	0,26

Capítulo 4

VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E FITOSSOCIOLÓGICAS DE FLORESTAS EM DIFERENTES FASES SUCESSIONAIS NA SERRA DA CANTAREIRA, SP, BRASIL

FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGICAL VARIATION BETWEEN DIFFERENT SUCCESSIONAL PHASES IN FORESTS OF THE SERRA DA CANTAREIRA, SÃO PAULO, BRAZIL

RESUMO – Florestas são constituídas por mosaicos de trechos em diferentes estágios sucessionais. A sucessão secundária é um processo dinâmico em que ocorrem substituições florísticas e mudanças na riqueza e abundância relativa de espécies e famílias. A verificação de padrões locais no processo sucessional pode ser possível após um acúmulo de estudos envolvendo trechos de floresta em diferentes estágios sucessionais em uma determinada área. O objetivo deste trabalho foi verificar diferenças em florestas em diferentes fases do processo sucessional no Parque Estadual da Cantareira, em uma área onde há um conjunto de trabalhos realizados, permitindo uma primeira aproximação para a a identificação de possíveis estágios sucessionais com base em elementos florísticos e estruturais. No estágio inicial, as famílias Solanaceae, Asteraceae, Piperaceae e Melastomataceae são as famílias mais ricas em espécies. No estágio médio a avançado predominam Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. Nas florestas maduras predominam Myrtaceae e Lauraceae, com as maiores riquezas, em comparação às demais famílias. Com base nos estudos realizados, foram elaboradas listas de espécies para os estágios sucessionais identificados. Essas listas poderão ser um instrumento útil e fornecer subsídios para um melhor conhecimento do processo sucessional nessa região do Parque. Estudos mais detalhados e voltados para essa finalidade poderão ser desenvolvidos verificando a aplicação dos outros parâmetros para a melhor definição de estágios sucessionais em trechos desses remanescentes florestais.

Palavras-chave: estágios sucessionais, espécies arbóreas, legislação ambiental, Serra da Cantareira.

ABSTRACT – Forests are composed of mosaics of patches in different succesional states. Secondary succession is a dynamic process in which the successional phases are characterized by floristic substitutions and changes in the richness and relative abundance of families and species. It is possible to identify local patterns and processes by accumulating studies of different stages of a single forest formation within a limited area, without necessarily accompanying the entire process in a single site. The objective of this study was to examine the floristic and structural changes occurring during the succession process in part of the "Parque Estadual da Cantareira" where a set of previous studies, together with the current survey, make possible a first approximation to identifying possible major phases of succession. A set of recent studies in the Cantareira State Park make it possible to arrive at a first approximation to the successional process in this region and forest type, and to identify the main stages. The initial phase is dominated by species from the families Solanaceae, Asteraceae, Piperaceae and Melastomataceae while the intermediate to advanced phase generally has a predominance of Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae and Rubiaceae. Mature forests characteristically has an almost complete dominance of Myrtaceae and Lauraceae, families that show much higher species richness than any of the other families that may be present during this phase. It is now possible to suggest a typical composition for the different phases of succession in the Cantareira State Park forests based on the studies carried out up to the present. Although this must still be regarded as preliminary, it should serve as a basis for more refined assessment of the successional process in these forests. It is also apparent that the criteria suggested for recognition of the different phases of succession in current legislation are probably unsatisfactory, and need to be revised in the light of the findings reported here.

Keywords: phases of sucession, tree species, environmental legislation, Serra da Cantareira.

1 INTRODUÇÃO

A sucessão secundária é um processo complexo e dinâmico. A diversidade nos processos pode ocasionar variações na composição e estrutura das florestas (Finegan e Delgado, 2000). Muitas das florestas centenárias atuais são fruto do abandono de antigas áreas agrícolas (Denevan, 1992; Bush e Colinvaux, 1994).

A regeneração florestal após o abandono do uso antrópico de uma determinada área pode durar séculos até que um determinado remanescente atinja a maturidade. A acumulação de

biomassa numa floresta pode ocorrer após décadas mas a substituição das espécies de dossel, de pioneiras de ciclo longo e secundárias iniciais por secundárias tardias pode ocorrer somente após séculos (Saldarriaga et al., 1988; Denslow e Guzman, 2000; Guariguata e Ostertag, 2001). As substituições florísticas e mudanças na riqueza e abundância relativa das famílias e espécies são características do processo sucessional (Tabarelli e Mantovani, 1999).

Florestas maduras possuem maior abundância relativa de espécies de dossel e sub-bosque de crescimento lento e menor abundância relativa de espécies de dossel de rápido crescimento (Chazdon et al., 2010).

Estudos sobre a composição florística e a estrutura das florestas do Estado de São Paulo tem sido realizados há décadas, o que tem permitido análises baseadas em dados secundários, proporcionando uma síntese do conhecimento acumulado, como os estudos realizados por Oliveira-Filho e Fontes (2000) e Oliveira (2006).

No processo sucessional são identificadas fases ou estágios, que também são denominados estádios. Esses estágios são reconhecidos pela legislação ambiental e embasam processos administrativos, cíveis ou penais sobre as florestas. A Resolução CONAMA n^{o} 01/1994 estabelece parâmetros para a definição de estágios sucessionais para as formações florestais do Estado de São Paulo. Um dos parâmetros para se definir o estágio sucessional são as espécies mais abundantes e características (São Paulo, 2000a).

A identificação de estágios sucessionais numa determinada área pode ser possível após um acúmulo de estudos sobre a estrutura de trechos de floresta. Na Serra da Cantareira, os trabalhos realizados por Baitello et al. (1992, 1993) e Arzolla (2002) no Parque Estadual da Cantareira dedicaram-se ao estudo da estrutura do estrato arbóreo das florestas nas regiões Pinheirinho e Águas Claras, onde há trechos de floresta madura. No mesmo Parque, Tabarelli (1994), Tabarelli e Mantovani (1997) e Fluminham-Filho (2003) estudaram a regeneração do estrato arbóreo-arbustivo em clareiras naturais, na Pedra Grande e Chapadinha, em áreas de floresta secundária em estágio intermediário a avançado de regeneração. Realizaram também a caracterização da estrutura da floresta na área de estudo. No capítulo 3 desta tese, foi realizado um levantamento do estágio inicial de regeneração em clareiras de origem antrópica, diferenciando em dois componentes, os indivíduos estabelecidos por sementes e por brotação.

O objetivo deste trabalho foi comparar os levantamentos realizados em trechos de florestas do Parque Estadual da Cantareira, por meio de análises multivariadas, verificando diferenças na composição florística e na abundância de indivíduos que possam caracterizar diferentes fases do processo sucessional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual da Cantareira possui 7.916,5 hectares. Está situado nos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo. Localiza-se no Planalto Atlântico, ocupando parte da Serra da Cantareira e da Serra de Pirucaia (São Paulo, 2000b).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima é classificado como úmido temperado sem estação seca – Cfb (São Paulo, 2010). Tarifa e Armani (2001) classificam o clima da região em Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá, com base em dados climatológicos de 1961 a 1990 da Estação Meteorológica do Mirante de Santana, São Paulo (lat. 23º30'S, long. 46º37' W, alt. 792 m). Nesse tipo climático a temperatura média está entre 17,7 e 19,3 °C, a máxima entre 23,3 e 24,9°C e a mínima entre 13,9 e 15,5°C. A pluviosidade é 1.400 mm a 1.590 mm. Dados mais recentes, de uma série histórica de 1992 a 2007, da estação meteorológica localizada na sede do Instituto Florestal (lat. 23º45'S, long. 46º36' W, alt. 775 m), São Paulo, indicam uma precipitação média de 1.322 mm por ano. As médias mensais mostram janeiro como o mês mais chuvoso, com 229,8 mm, e agosto como o mês menos chuvoso, com 31,7 mm (São Paulo, 2010).

Segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana. Essa classificação foi confirmada por Oliveira (2006), utilizando análises multivariadas, em estudo comparativo de 59 levantamentos florístico-fitossociológicos realizados em áreas de floresta no Estado de São Paulo.

Base de dados

Foram consultados os trabalhos sobre composição florística e fitossociologia de trechos de floresta realizados no Parque Estadual da Cantareira. O critério para a seleção dos trabalhos é que apresentassem dados quantitativos sobre as áreas amostradas. Foram escolhidos cinco trabalhos, apresentados no Quadro 1 e Apêndice 1.

Município	Autor	Local	Fisionomias	Amostra	Critério de inclusão
São Paulo	Este estudo	LT Guarulhos-Anhanguera	Clareiras antrópicas - Componente semente Componente brotação	0,2 ha	altura ≥ 1,3 m
São Paulo	Flumminham-Filho (2003)	Chapadinha	Clareiras naturais	0,2 ha	DAP ≥ 2 cm
			Floresta	0,25 ha	
São Paulo	Tabarelli (1994)	Pedra Grande	Clareiras naturais	0,035 ha	0,5 m ≤ altura ≤ 1,3 m
			Floresta	0,2 ha	DAP ≥ 3,2 cm
Mairiporã	Baitello et al. (1993)	Pinheirinho	Floresta	266 pontos	DAP ≥ 10 cm
Mairiporã	Arzolla (2002)	Águas Claras	Floresta	0,45 ha	DAP ≥ 4,8 cm
			Floresta Aluvial	0,125 ha	

Quadro 1. Município, autores, local, fitosionomias, área amostral e critério de inclusão dos levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizados neste estudo.

Métodos

Com base nos estudos selecionados, foi elaborada uma matriz de número de indivíduos por espécie. Foram excluídas as espécies indeterminadas no nível de família ou gênero. Os nomes científicos e sinonímias foram verificados em consulta à base de dados *Tropicos* do *Missouri Botanical Garden* (Missouri Botanical Garden – MOBOT, 2009) e à "Lista de espécies da Flora do Brasil" (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010). Os autores das espécies foram citados de acordo com Brummit e Powell (1992). A tabela utilizada como base para a matriz está no Apêndice 1 deste capítulo.

Após a elaboração da matriz, os estudos foram comparados quanto à abundância de indivíduos por espécie, utilizando-se métodos de classificação e ordenação. Foram realizados testes comparativos entre diferentes métodos.

Nas análises de classificação, para a comparação de matrizes de número de indivíduos, foram utilizados os métodos UPGMA e ligação completa, com os coeficientes de Bray-Curtis e Canberra, excluindo os zeros duplos. Após a elaboração da análise de agrupamento, foi elaborada uma análise de ordenação, utilizando-se o método CA (Análise de correspondência), para verificar a consistência dos grupos encontrados pelas análises de classificação (Legendre e

Legendre, 1998). Para a elaboração das análises foi utilizado o aplicativo Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010).

Para a classificação dos levantamentos em estágios sucessionais utilizou-se os grupos formados nas análises multivariadas e as espécies que apresentaram os maiores valores de densidade, dominância e frequência relativas nos respectivos trabalhos.

Com base nesses levantamentos e análises, foram elaboradas listas de espécies para os estágios sucessionais identificados pela Resolução CONAMA nº 01, de 31 de janeiro de 1994 (São Paulo, 2000a), consideradas um dos atributos utilizados para a definição de estágios sucessionais (Quadro 1, Apêndice 2).

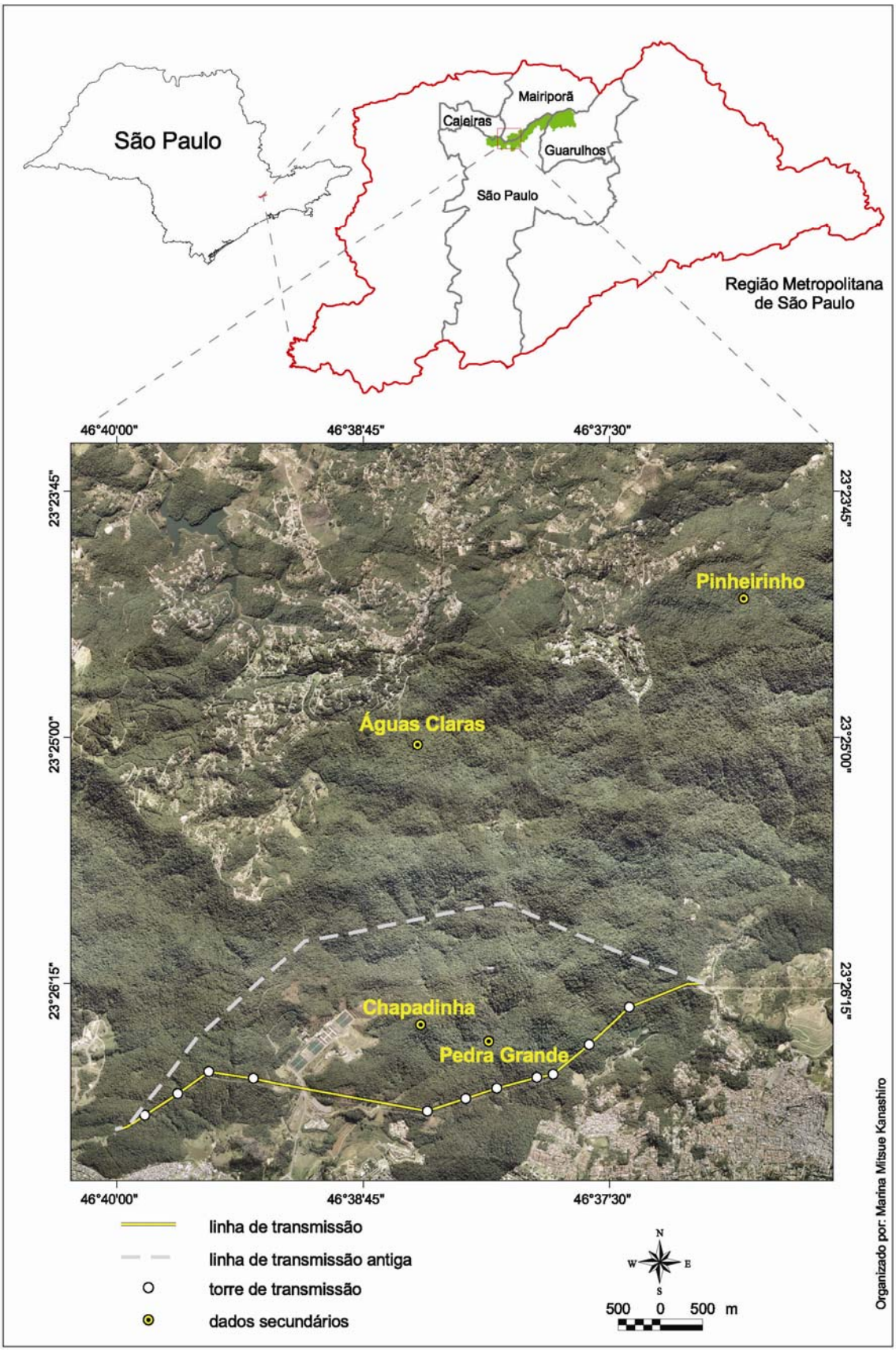


Figura 1. Localização das áreas amostrais no Parque Estadual da Cantareira e no Estado de São Paulo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dendrograma de distância, os levantamentos realizados em clareiras e trechos de floresta em estágio médio a avançado de regeneração na Chapadinha e Pedra Grande e as brotações das clareiras antrópicas sob as torres da LT Guarulhos-Anhanguera formaram um dos grupos principais (Figuras 1 e 2), com a variação do posicionamento e da forma de se agrupar, ao utilizarmos os coeficientes Bray-Curtis e Canberra, excluindo os zeros duplos. O segundo grupo principal foi o das áreas de floresta madura. Nas análises de ordenação, esses grupos se mantiveram. As florestas maduras apresentaram um comportamento variável nas análises ao agruparem entre si (Figuras 1, 2, 3 e 4).

A floresta em estágio inicial sob as torres manteve-se isolada dos outros estágios em todas as análises e também das clareiras naturais, o que mostra que clareiras naturais em meio a floresta tendem a apresentar uma estrutura diferente de áreas em regeneração após perturbações antrópicas (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Para as análises de classificação, utilizando o coeficiente de Bray-Curtis, a correlação cofenética encontrada foi de 0,98 e utilizando Canberra, sem os zeros duplos, 0,96. Os valores de distância, máximo e mínimo, encontrados nas duas análises foram 0,98-0,29 e 0,83-0,54, respectivamente. Para a análise de ordenação, os três primeiros eixos explicam 29,3%, 19,3% e 14,6% da inércia encontrada, num total de 63,2%. Os autovalores foram 0,84, 0,55 e 0,42 para os três primeiros eixos.

Durante o processo sucessional ocorre o aumento da área basal em detrimento à diminuição da densidade. Para as florestas maduras, a dominância absoluta, expressa em m^2/ha, variou entre 35,7 a 47,9, e para as florestas em estágio médio a avançado, 48,4, enquanto que a densidade absoluta, expressa em ind./ha, variou entre 1.248 a 1.432 para florestas maduras e foi de 2.295 para o estágio médio a avançado (Apêndice 3). Esses dados mostram que embora esses dois estágios apresentem valores próximos de dominância, os valores de densidade são menores. Na Serra do Mar, Tabarelli e Mantovani (1999) encontraram valores de 2.335 ind./ha e 38,6 m^2/ha, para uma floresta considerada madura pelos autores.

Ocorre também no processo sucessional a substituição florística em nível de famílias e espécies. No estágio inicial, Solanaceae, Asteraceae, Piperaceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae são as famílias mais ricas em espécies (capítulo 2 desta tese). No estágio médio a avançado predominam Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. E para as florestas maduras,

predominam Myrtaceae e Lauraceae, com riqueza muito acima das demais. Sapotaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae permanecem num segundo plano.

Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae são as famílias com a maior riqueza de espécies em outros levantamentos realizados em florestas secundárias no Planalto Atlântico nos municípios de Atibaia (Grombone et al., 1990); Cotia (Catharino, 2006; Ogata e Gomes, 2006); Embu (Franco et al., 2007); Guarulhos (Gandolfi et al., 1995); Mogi das Cruzes (Tomasulo e Cordeiro, 2000) e em São Paulo (de Vuono, 1985; Tabarelli, 1994; Aragaki e Mantovani, 1998; Garcia e Pirani, 2001; Peccininini e Pivello, 2002; Flumminham-Filho, 2003; e no capítulo 1 desta tese).

Florestas maduras no Planalto Atlântico apresentam maior riqueza de espécies em Myrtaceae e Lauraceae, como encontrado por Castro (2001), na Estação Ecológica do Bananal, em Bananal; por Baitello et al. (1992) na região do Pinheirinho e por Arzolla (2002) no Núcleo Águas Claras, ambos localizados no Parque Estadual da Cantareira, em Mairiporã; e por Catharino et al. (2006), na Reserva Florestal do Morro Grande. Essas famílias possuem espécies de sub-bosque e de dossel de crescimento lento, cuja abundância caracteriza as florestas maduras (Chazdon et al., 2010). A riqueza dessas famílias, tende a aumentar, em estágios mais avançados de sucessão, em substituição às Fabaceae, cuja riqueza diminui comparativamente.

Mudanças florísticas durante o processo sucessional também foram verificadas em áreas de Floresta Ombrófila Montana por Tabarelli e Mantovani (1999), em São Luiz do Paraitinga, SP, com o aumento da importância de Lauraceae e Myrtaceae em relação à Melastomataceae e Rubiaceae, e por Ruschel et al. (2009), em São Pedro de Alcântara, SC, com o aumento de Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae em relação a Melastomataceae e Euphorbiaceae.

Nos levantamentos em estágio inicial, as espécies que apresentaram altos valores de importância, *Croton macrobothrys* e *Piptocarpha macropoda*, destacaram-se pela dominância e densidades relativas; *Trema micrantha* e *Solanum mauritianum* pela dominância relativa; *Alchornea sidifolia* e *Sessea brasiliensis* pela densidade relativa e *Solanum mauritianum*, *Alchornea triplinervia* e *Vernonia diffusa* pela soma dos valores (capítulo 3 desta tese). Em trecho de floresta estacional semidecidual, em estágio inicial, em Viçosa, Pinto et al. (2007) também encontraram *Piptocarpha macropoda* e *Vernonia diffusa* entre as espécies de maior VI.

Nos levantamentos em estágio médio a avançado, *Cupania oblongifolia* e *Alchornea triplinervia* apresentaram altos valores de dominância relativa; *Sorocea bonplandii*, *Guarea macrophylla* e *Psychotria suterella* densidade e frequência relativas; *Matayba guianensis*,

Mollinedia schottiana, *Myrcia multiflora* e *Heisteria silvianii*, pela soma dos valores (Tabarelli, 1994; Flumminham-Filho, 2003).

Nas florestas maduras, *Aspidosperma olivaceum*, *Ocotea catharinensis*, *Beilshmiedia emarginata* e *Cupania oblongifolia* destacaram-se pela dominância relativa; *Ecclinusa ramiflora* e *Heisteria silvianii* pela densidade e dominância relativas, *Trichilia silvatica*, *Sorocea bonplandii* e *Mouriri chamissoana* pela densidade e frequência relativas; e *Diploon cuspidatum*, pela soma dos valores (Baitello et al., 1993; Arzolla, 2002).

Nas florestas aluviais, maduras, *Alchornea triplinervia*, *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis* e *Cinnamomum pseudoglaziovii* (inédita) apresentaram altos valores de dominância relativa, e *Bathysa australis* e espécies da família Cyatheaceae (*Cyathea delgadii* e *Alsophila setosa*), densidade e frequências relativas (Baitello et al., 1993; Arzolla, 2002). Catharino (2006, com. pess.) também encontrou essas espécies caracterizando as florestas aluviais maduras na Reserva Florestal do Morro Grande, em Cotia-SP.

Mesmo que a biomassa seja comparável entre florestas maduras e em estágio médio-avançado, estudos de Saldarriaga et al. (1988), Denslow e Guzman (2000) e Guariguata e Ostertag (2001) mostram que mesmo após 80 a 100 de regeneração as florestas secundárias ainda possuem o dossel com composição diferente. A recomposição do dossel com as espécies secundárias tardias é mais lenta e pode levar séculos. Pode também não ocorrer por problemas na dispersão de sementes ou pela ocorrência restrita de trechos de floresta madura numa região. Por esses motivos, Finegan (1996) considera as florestas maduras tropicais um dos ecossistemas mais frágeis no mundo.

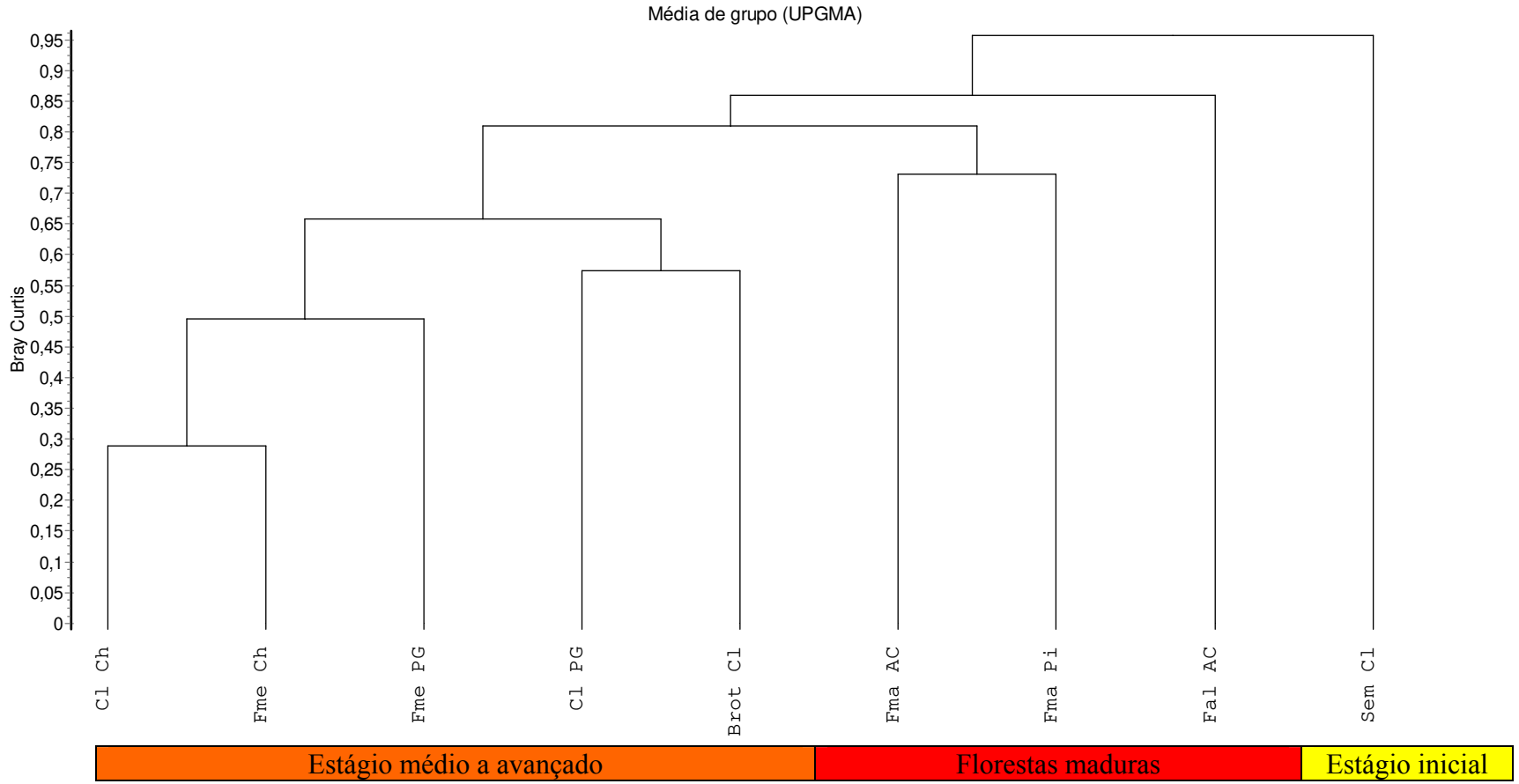


Figura 1. Dendrograma de distâncias entre levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizando uma matriz de número de indivíduos, o coeficiente de Bray-Curtis e o método UPGMA. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio-avançado na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma PI = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).

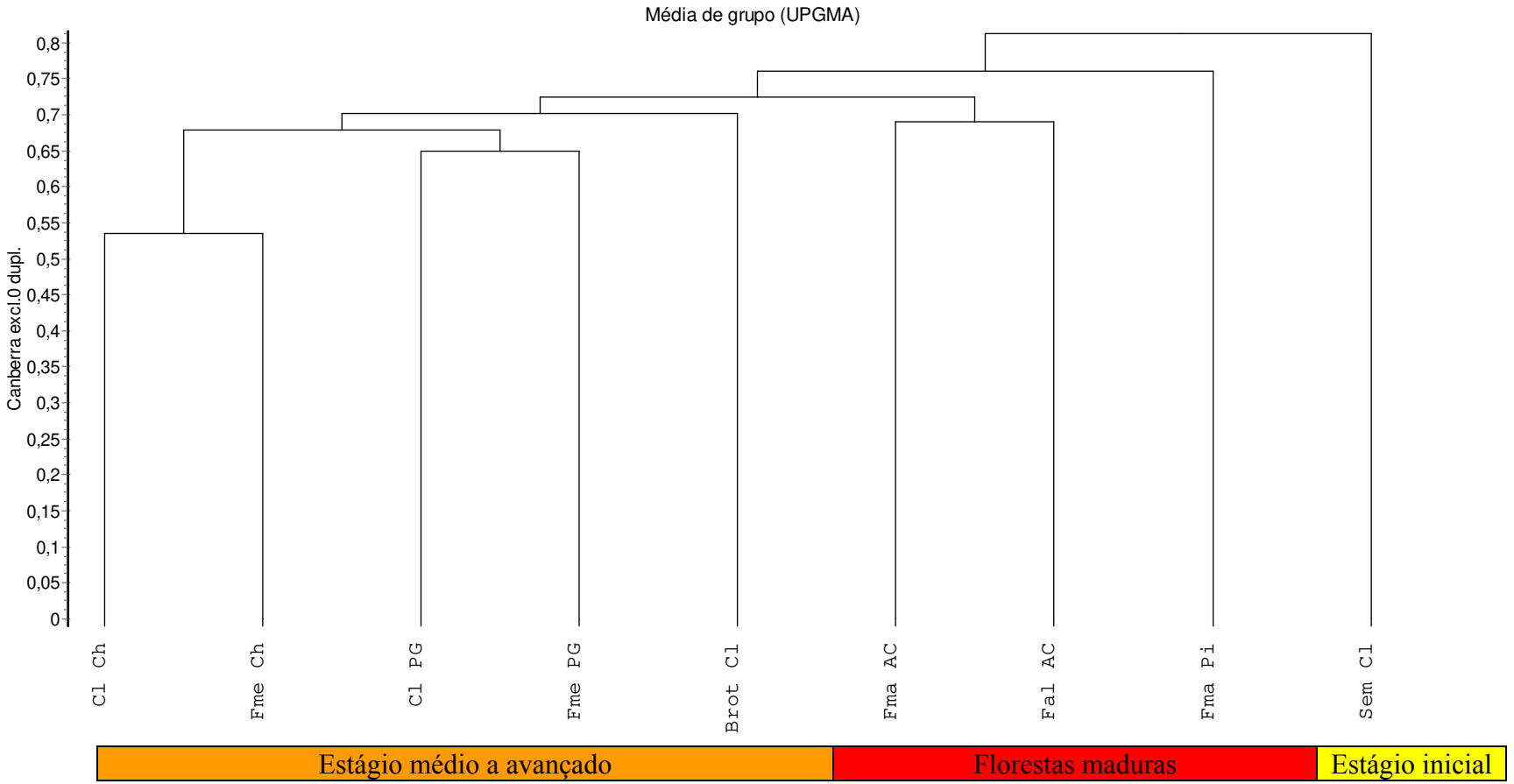


Figura 2. Dendrograma de distâncias entre levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizando uma matriz de número de indivíduos, o coeficiente de Canberra, excluindo os zeros duplos, e o método UPGMA. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma PI = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).

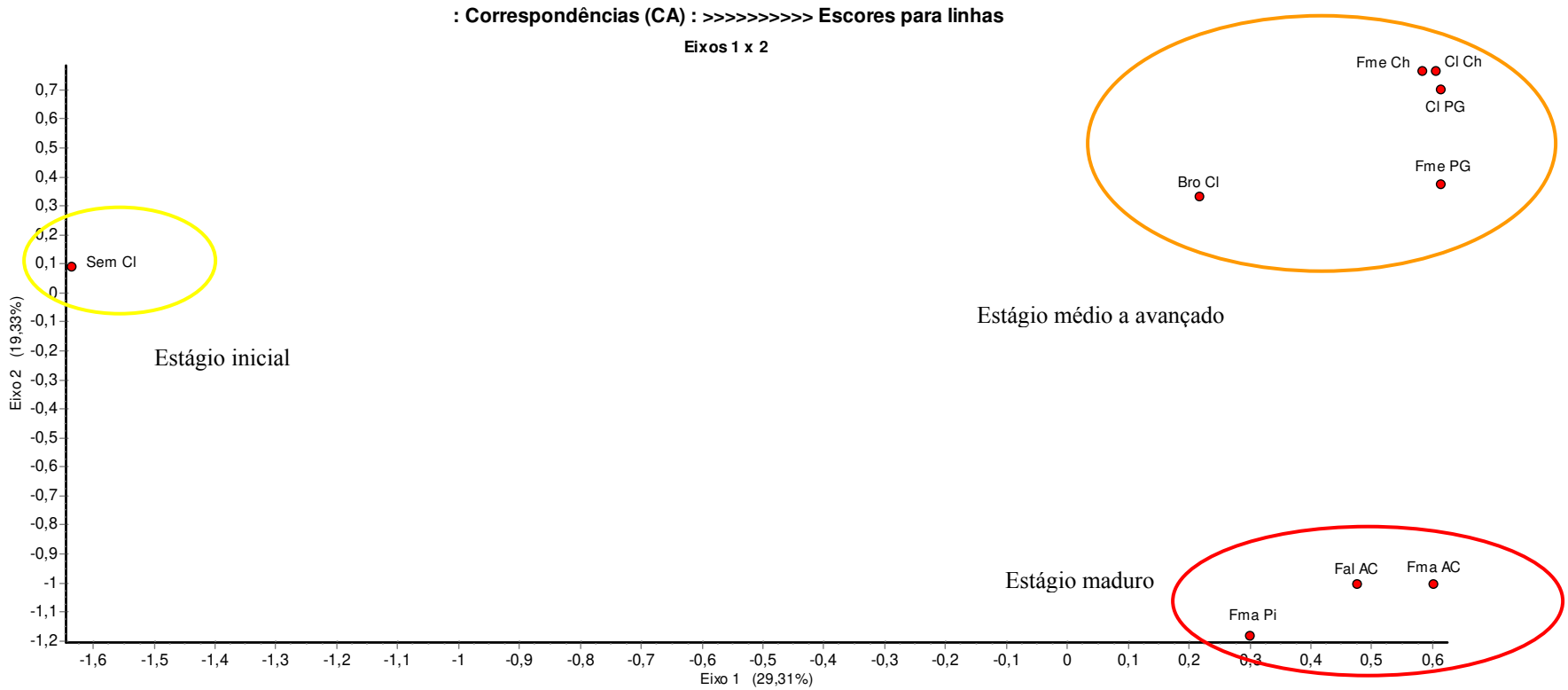


Figura 3. Representação gráfica (eixos 1 e 2) da análise de ordenação pelo método de análise de correspondência – CA entre levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizando uma matriz de número de indivíduos por espécie. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma □I = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).

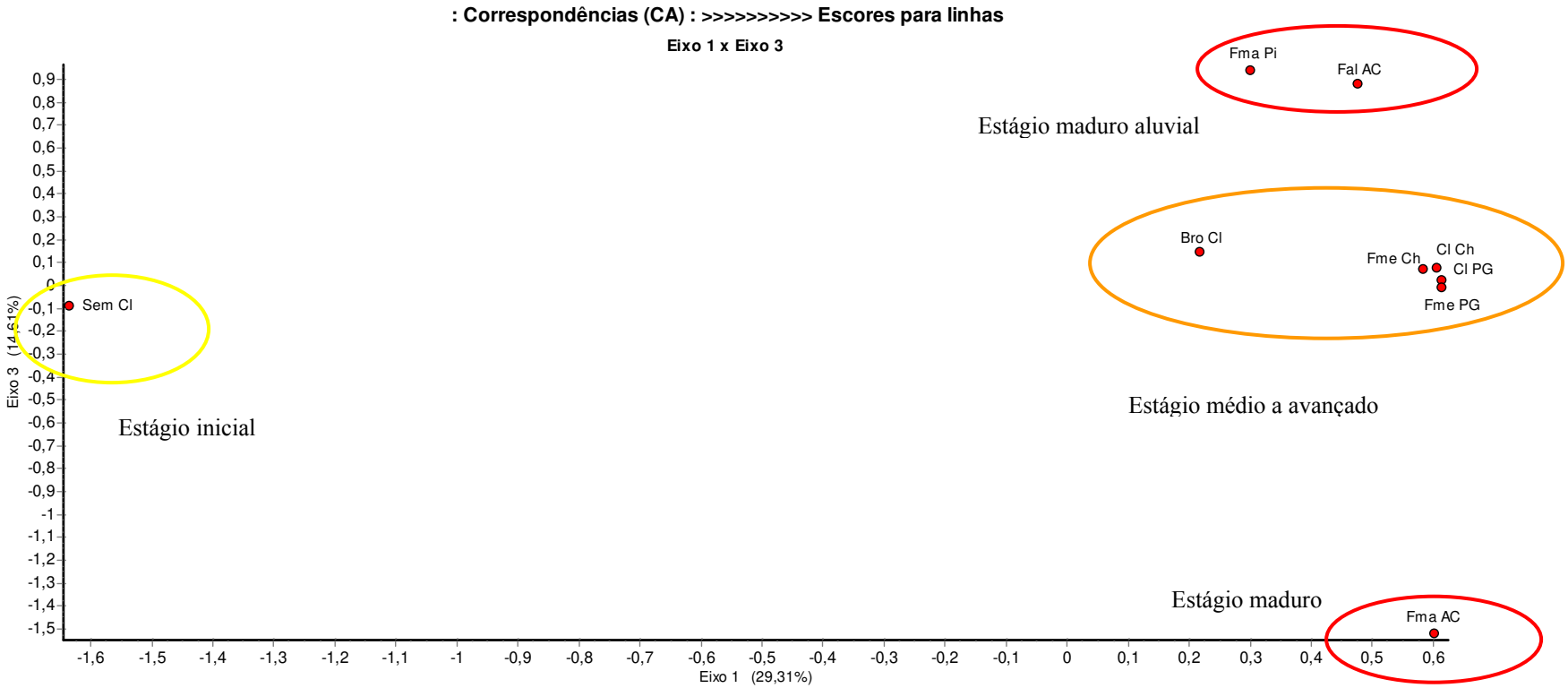


Figura 4. Representação gráfica (eixos 1 e 3) da análise de ordenação pelo método de análise de correspondência – CA entre levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizando uma matriz de número de indivíduos por espécie. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma □I = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).

A Resolução CONAMA nº 01/1994 menciona espécies mais abundantes e características como um dos parâmetros para a definição do estágio sucessional de uma floresta. A lista apresentada pela resolução procura incluir espécies que representem todas as fitofisionomias florestais do Estado (São Paulo, 2000b).

Na área de estudo do Parque Estadual da Cantareira, baseado nos estudos e nas análises efetuadas, poderiam ser destacadas as seguintes espécies para cada estágio sucessional (Apêndices 1 e 2):

▪ Estágio inicial: *Alchornea sidifolia*, *A. triplinervia*, *Cecropia glazioui*, *C. pachystachya*, *Croton floribundus*, *C. macrobothrys*, *C. urucurana*, *Trema micrantha*, *Miconia cinnamomifolia*, *Miconia* spp., *Rapanea ferruginea*, *Schinus terebinthifolius*, *Sessea brasiliensis*, *Vernonia diffusa*, *V. petiolaris*, *V. phaeoneura*, *V. polyanthes*, *Solanum pseudoquina*, *S. bullatum*, *S. mauritianum*, *Solanum* spp., *Piper* spp., *Piptocarpha macropoda*, *Sapium glandulosum*, *Tetrorchidium rubrivenium*, *Symphyoppapus polystachyus*, dentre outras.

Algumas das espécies citadas para esse estágio são mais longevas que as demais, como é o caso, por exemplo, de *Alchornea triplinervia*, *Tetrorchidium rubrivenium*, *Miconia cinnamomifolia* e *Sessea brasiliensis*. Essas espécies também caracterizam o estágio médio.

▪ Estágio médio: além daquelas mencionadas para o estágio inicial, pesistentes durante o processo sucessional, podem compor o estágio médio (intermediário): *Andira anthelmia*, *Annona sylvatica*, *A. neosericea*, *A. emarginata*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *C. obliqua*, *Cordia sellowiana*, *Cupania oblongifolia*, *C. vernalis*, *Ficus insipida*, *F. luschnatiana*, *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata*, *Guatteria australis*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Lonchocarpus subglaucescens*, *Luehea divaricata*, *Machaerium villosum*, *M. nyctitans*, *M. stipitatum*, *Matayba elaeagnoides*, *M. guianensis*, *Myrcia fallax*, *Nectandra oppositifolia*, *N. membranacea*, *Nectandra* spp., *Ocotea puberula*, *O. dispersa*, *Piptadenia gonoacantha*, *Platymiscium floribundum*, *Rapanea gardneriana*, *Schefflera calva*, *S. angustissima*, *Tapirira guianensis*, *T. obtusa*, *Virola bicuhyba*, *Vochysia magnifica*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Xylopia brasiliensis*, dentre outras;

Alguns dos gêneros mencionados pela resolução para esse estágio possuem espécies consideradas secundárias iniciais e tardias. Por exemplo, no gênero *Ocotea*, algumas espécies são consideradas secundárias tardias e características da floresta madura e estágios sucessionais mais avançados, como *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera* e *O. bragai*, e no gênero *Cryptocarya*,

Cryptocarya mandioccana e *C. saligna*, o que pode levar a equívocos na classificação sucessional.

▪ Estágio avançado: é composto por espécies do estágio inicial mais longevas, do estágio médio e da floresta madura.

▪ Floresta madura: além das espécies dos estágios anteriores, mais longevas e que persistem durante o processo sucessional, podem compor a floresta madura: *Aspidosperma olivaceum*, *Beilschmiedia emarginata*, *Calyptranthes grandifolia*, *Calyptranthes lucida*, *Calyptranthes* spp., *Cariniana estrellensis*, *Copaifera trapezifolia, Cryptocarya mandioccana*, *C. saligna*, *Diploon cuspidatum*, *Eugenia beaurepaireana*, *E. cerasiflora*, *E. glazioviana*, *Eugenia* spp., *Euplassa cantareirae*, *Ecclinusa ramiflora*, *Heisteria silvianii*, *Hymenaea stilbocarpa* var. *altissima*, *Micropholis crassipedicellata*, *Mouriri chamissoana*, *Myrocarpus frondosus*, *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera*, *O. bragai*, *Ocotea* spp., *Pouteria caimito*, *P. bullata*, dentre outras.

A resolução não define as espécies da floresta madura e insere algumas dessas espécies no estágio médio, como *Cryptocarya* spp. e *Ocotea* spp., como já foi discutido anteriormente, e outras no estágio avançado, como *Cariniana* spp. e *Hymenaea* spp.

A identificação da composição de espécies dos estágios sucessionais em trecho do Parque Estadual da Cantareira, baseado nos estudos realizados, poderá se tornar um instrumento útil e poderá contribuir para o aperfeiçoamento da aplicação da Resolução CONAMA nº 01/1994, nas áreas envoltórias à área de estudo. Estudos mais detalhados e voltados para essa finalidade são necessários sobre a aplicação dos outros parâmetros para a definição do estágio sucessional de remanescentes florestais.

Esse conhecimento também é importante para o planejamento de projetos de revegetação no entorno do Parque Estadual da Serra da Cantareira baseados no processo sucessional, cujo requisito é o conhecimento da composição florística dos remanescentes florestais (Kageyama e Castro, 1989; Rodrigues e Gandolfi, 1996; Kageyama e Gandara, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia-SP. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. p. 25-36 (Publicação ACIESP, v. 104).

ARZOLLA, F.A.R.D.P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP**. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia-UNICAMP, Campinas.

ARZOLLA, F.A.R.D.P. et al. Regeneração natural em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. **Rev. Inst. Flor.**, v. 22, n. 1, p. 155-169, 2010.

BAITELLO, J.B. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 291-297. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

_____. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor.**, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

BUSH, M.B.; COLINVAUX, P.A. Tropical forest disturbance: paleoecological records from Daren, Panama. **Ecology**, v. 75, p. 1761-1762, 1994.

CASTRO, A.G. **Levantamento florístico de um trecho de mata atlântica na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

CATHARINO, E.L.M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2. Disponível em: <http://biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>. Acesso em: 31 mar. 2006.

CHAZDON, R.L. et al. Composition and dynamics of functional groups of trees during tropical forest sucession in northeastern Costa Rica. Biotropica, v. 42, n. 1, p. 31-40, 2010.

DENEVAN, W.M. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492. **Ann. Assoc. Am. Geographers**, v. 82, p. 369-385, 1992.

DENSLOW, J.S.; GUZMAN, S. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama. **J. Veg. Sci.**, v. 11, p. 201-212, 2000.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of sucession. **Tree**, v. 11, n. 3, p. 119-124, 1996.

FINEGAN, B.; DELGADO, D. Structure and floristical heterogeneity in a 30 years old Costa Rican rain Forest. **Restoration Ecology**, v.8, n. 4, p. 380-393, 2000.

FLUMINHAM-FILHO, M. **Dinâmica de clareiras e sucessão vegetal em área de floresta do Parque Estadual da Cantareira – SP**. 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos) – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FRANCO, G.A.D.C. et al. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3. 145-61, 2010. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02507032007>. Acesso em: 21 out. 2010.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Rev. Bras. Biol**., v. 55, p. 753-767, 1995.

GARCIA, R.J.G.; PIRANI, J.R. Estudo florístico dos componentes arbóreo e arbustivo da mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, v. 19, p. 15-42, 2001.

GROMBONE, M.T. et al. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta Bot. Bras.**, v. 4, n. 2, p. 47-64, 1990.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest sucession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v. 148, p. 185-206, 2001.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Disponível em:<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>. Acesso em: dez. 2010.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, v. 41/42, p. 83-93, 1989.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 249-269.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2nd. English Edition. Developments in Environmental Modelling , v. 20. Amsterdam: Elsevier, 1998. 853 p.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – MOBOT. **Tropicos**. Disponível em:<http://www.tropicos.org>. Acesso em: 20 maio 2009.

OGATA, H.; GOMES, E.P.C. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. **Hoehnea**, v. 33, n. 3, p. 371-384, 2006.

OLIVEIRA, R. J. **Variação da composição florística e da diversidade alfa das florestas atlânticas no estado de São Paulo**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

PINTO, S.I.C. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estágios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **R. Árvore**, v. 31, n. 5, p. 823-833, 2007.

PIVELLO, V.R.; PECCININI, A.A. A vegetação do PEFI. In: BICUDO, D.C.; FORTI, M.C.; BICUDO, C.E.M. **Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI):** unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002. p. 75-92.

RODRIGUES, R.R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana –** Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995. p. 30-36.

_____.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Rev. Bras. Hort. Orn**., v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

RUSCHEL, A.R. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em florestas secundárias da Mata Atlântica. **R. Árvore**, v. 33, n. 1, p. 101-115, 2009.

SALDARRIAGA, J.G. et al. Long-term chronossequence of forest sucession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. **J. Ecol.**, n. 76, p. 938-958, 1988.

SÃO PAULO (Estado). Ministério Público, Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente. **Legislação ambiental**: textos básicos. São Paulo: IMESP, 2000a. 884 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. 64 p.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac 2.1**. **Manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, 2010.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP.** 1994. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical tropical após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 2, p. 239-50, 1999.

TARIFA, J.R.; ARMANI, G. Os climas "naturais". In: TARIFA, J.R.; AZEVEDO, T.R. (org.) **Os climas na Cidade de São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo: Laboratório de Climatologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001. 199 p. (GEOUSP-Coleção Novos Caminhos, 4)

TOMASULO, P.L.; CORDEIRO, I. Composição florística do Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP. **Bol. Inst. Bot.**, n. 14, p. 139-161, 2000.

VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, v. 4/5, p. 57-140, 1965/66.

VUONO, Y.S. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)**. 1985. 212 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Apêndice 1 – Lista de espécies dos levantamentos realizados na Serra da Cantareira, utilizados neste estudo. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma PI = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).*=espécie exótica.

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
ACANTHACEAE									
Justicia carnea Lindl.	0	0	0	0	2	0	0	0	0
ANACARDIACEAE									
Schinus terebinthifolius Raddi	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tapirira guianensis Aubl.	4	0	3	0	0	2	0	2	0
ANNONACEAE									
Annona cacans Warm.	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Annona mucosa Jacq.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Annona neosericea H.Rainer [*Rollinia sericea* (R.E.Fr.) R.E.Fr.]	1	1	3	2	0	0	0	5	0
Annona parviflora (A.St-Hil.) H.Rainer	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Annona sylvatica A.St.-Hil. [*Rollinia sylvatica* (A.St.-Hil.) Mart.]	0	0	0	0	0	3	0	1	0
Guatteria australis A.St.-Hil.	0	1	0	0	0	0	0	6	0
Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.	0	1	0	2	0	0	0	0	0
APOCYNACEAE									
Aspidosperma olivaceum Müll.Arg.	0	0	0	0	0	1	10	3	0
Rauvolfia sellowii Müll.Arg.	0	0	0	0	21	0	0	0	0
AQUIFOLIACEAE									
Ilex paraguariensis A.St-Hil.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ARALIACEAE									
Dendropanax cuneatum (DC.) Decne. & Planch.	6	2	16	3	0	0	3	0	1
Dendropanax nebulosus Fiaschi & Jung.-Mend.	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Schefflera angustissima (Marchal) Frodin	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Schefflera calva (Cham.) Frodin & Fiaschi	2	0	3	1	0	0	1	4	0
ARECACEAE									
Bactris setosa Mart.	2	0	1	3	0	0	0	0	0
Euterpe edulis Mart.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ASTERACEAE									
Austroeupatorium inulaefolium (H.B.K.) R.M.King & H.Rob.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Baccharis dentata (Vell.) G.M.Barroso	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Baccharis semiserrata DC.	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	0	0	0	0	24	0	0	0	0
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	1	0	0	0	174	0	0	0	0
Piptocarpha pyrifolia (DC.) Baker	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Piptocarpha quadrangularis (Vell.) Baker	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Piptocarpha sellowii (Sch.Bip.) Baker	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Symphyopappus polystachyus Baker	0	0	0	0	17	0	0	0	0
Vernonia diffusa Less.	1	0	1	0	50	0	0	3	0
Vernonia petiolaris DC.	0	0	0	0	28	0	0	0	0
Vernonia phaeoneura Toledo	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Vernonia polyanthes Less.	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Vernonia puberula Less.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
BIGNONIACEAE									
Jacaranda caroba (Vell.) DC.	2	0	3	0	0	0	0	0	0
Jacaranda micrantha Cham.	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Jacaranda puberula Cham.	0	0	0	0	10	2	0	0	0
BORAGINACEAE									
Cordia sellowiana Cham.	2	6	0	0	0	10	4	18	1
Cordia superba Cham.	0	5	0	5	0	0	0	0	0
Cordia taguahyensis Vell.	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. Ex Steud.	25	0	25	0	0	0	0	0	0
BURSERACEAE									
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	0	0	0	1	0	0	1	2	0
CANNABACEAE									
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Trema micrantha (L.) Blume	3	0	1	0	93	0	0	0	0
CARDIOPTERIDACEAE									
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard	1	0	1	3	0	0	1	3	1
CARICACEAE									
Jacaratia heptaphylla (Vell.) A.DC.	0	0	0	0	0	1	0	5	0
CELASTRACEAE									
Maytenus evonymoides Reiss.	0	0	0	2	0	0	1	4	0
Maytenus robusta Reiss. [*Maytenus alaternoides* Reiss.]	0	0	0	0	0	0	2	8	0
Maytenus schummaniana Loes.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CHRYSOBALANACEAE									
Hirtella hebeclada Moric. Ex. DC.	0	0	0	1	0	1	10	8	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
CLETHRACEAE									
Clethra scabra Pers.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
CLUSIACEAE									
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) D. Zappi	0	0	0	1	0	0	11	0	1
Tovomitopsis paniculata (Spreng.) Planch. & Triana	2	0	1	2	0	4	0	11	0
Vismia micrantha Mart.	0	0	0	0	2	1	0	0	0
COMBRETACEAE									
Terminalia glabrescens Mart.	0	0	6	0	0	0	0	2	0
CUNONIACEAE									
Lamanonia ternata Vell.	0	0	0	0	0	0	0	6	0
CYATHEACEAE									
Alsophila setosa Kaulf.	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Cyathea delgadii Sternb.	15	0	10	0	0	0	0	0	5
Cyathea phalerata Mart.									
ELAEOCARPACEAE									
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	5	2	2	19	0	0	0	7	0
Sloanea monosperma Vell.	30	0	0	1	0	0	4	5	0
ERYTHROXYLACEAE									
Erythroxylum citrifolium A.St-Hil.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Erythroxylum cuspidifolium Mart.	3	0	0	0	0	0	8	0	0
EUPHORBIACEAE									
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Alchornea sidifolia Müll.Arg.	1	0	11	1	102	4	0	0	0
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	12	1	17	18	38	5	2	105	10
Croton floribundus (L.) Spreng.	1	1	3	0	68	9	0	7	1
Croton macrobothrys Baill.	1	0	0	0	180	1	0	19	0
Croton salutaris Casar.	0	0	0	0	0	0	0	8	0
Croton urucurana Baill.	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Sapium glandulosum (Vell.) Pax	0	0	0	0	12	0	0	3	0
Tetrorchidium rubrivenium Poepp. & Endl.	4	0	0	0	10	0	0	1	1
FABACEAE-Caesalpinoideae									
Copaifera trapezifolia Hayne	0	0	0	0	0	0	6	3	0
Hymenaea courbaril L.	0	0	0	0	0	0	5	0	1
Sclerolobium denudatum Vogel	0	0	0	0	0	0	2	3	0
Senna multijuga (Rich.) Irwin & Barneby	0	0	0	0	7	2	0	0	0
FABACEAE-Faboideae									

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Andira fraxinifolia Benth.	1	2	0	1	0	1	0	0	0
Dalbergia brasiliensis Vogel	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dalbergia frutescens (Vell.) Benth.	0	1	0	0	3	1	0	0	0
Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Lonchocarpus subglaucescens Mart. Ex Benth.									
Machaerium oblongifolium	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.	2	0	0	0	0	8	0	0	0
Machaerium stipitatum Vogel	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Machaerium villosum Vogel	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Platymiscium floribundum Vogel	16	0	20	2	0	4	14	2	0
FABACEAE-Mimosoideae									
Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & Benth.	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Inga laurina (Sw.) Willd.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Inga lenticellata Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Inga marginata Willd.	2	3	0	0	0	0	0	0	0
Inga sellowiana Benth.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Inga sessilis (Vell.) Mart.	0	0	0	0	1	3	0	14	0
Inga vera subsp. *affinis* Willd. [*Inga uruguensis* Hook. & Arn.]	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Leucochlorum incuriale (Vell.) Barneby & Grimes	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	6	1	2	0	4	4	0	1	0
HIPPOCRATEACEAE									
Salacia elliptica (Mart. Ex Roem. & Schult.) G.Don	0	0	0	0	0	0	1	0	0
LAMIACEAE									
Vitex polygama Cham.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LAURACEAE									
Aiouea acarodomatifera Kosterm.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Aniba firmula (Nees & Mart.) Mez	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Beilschmiedia emarginata (Meisn.) Kosterm.	0	0	0	0	0	0	4	0	2
Cinnamomum hirsutum Lorea-Hern. – inédita	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Cinnamomum pseudoglaziovii Lorea-Hern. – inédita	0	0	2	0	0	0	1	0	4
Cinnamomum sellowianum (Nees & Mart.) Kosterm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cryptocarya mandioccana Meisn.	1	0	0	5	0	0	5	18	1
Cryptocarya saligna Mez	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	2	3	0	3	1	4	1	1	1
Nectandra barbellata Coe-Teixeira	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Nectandra leucantha Nees	1	1	2	0	0	2	0	0	0
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	0	0	0	0	5	0	0	3	0
Nectandra oppositifolia Nees	0	0	0	0	0	1	0	5	2
Nectandra saligna Nees	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ocotea aciphylla (Nees) Mez	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Ocotea bragai Coe-Teixeira	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ocotea catharinensis Mez	0	0	1	0	0	0	12	42	0
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Ocotea dispersa (Nees & Mart.) Mez	0	0	0	2	0	0	3	0	0
Ocotea divaricata (Nees) Mez	0	1	0	4	0	0	0	0	0
Ocotea frondosa (Meisn.) Mez	3	0	1	0	0	0	0	5	8
Ocotea glaziovii Mez	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Ocotea nectandrifolia Mez	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	0	3	0	0	0	0	5	1	0
Ocotea puberula (Rich.) Nees	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ocotea pulchella (Ness) Mez	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Ocotea serrana Coe-Teix.	5	0	0	1	0	0	0	0	0
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	0	2	3	6	0	1	1	4	0
Ocotea villosa Kosterm.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Persea americana Mill.*	0	0	0	0	0	6	0	0	0
LECYTHIDACEAE									
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	2	4	0	6	0	4	1	1	0
Cariniana legalis (Raddi) Kuntze	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LOGANIACEAE									
Strychnos acuta Progel	0	0	0	0	0	1	4	0	0
MALPIGHIACEAE									
Byrsonima ligustrifolia A.Juss.	0	0	0	0	0	0	0	5	0
MALVACEAE									
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	2	0	0	0	0	1	0	0	0
Luehea divaricata Mart.	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sida aff. *rhombifolia* L.	0	0	0	0	10	0	0	0	0
MELASTOMATACEAE									
Leandra bergiana Cogn.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Leandra dasytricha (A.Gray) Cogn.	0	0	0	0	13	0	0	0	0
Leandra mosenii Cogn.	1	2	0	0	0	0	0	0	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Miconia budlejoides Triana	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miconia cabuçu Hoehne	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Miconia candolleana Cogn.	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	0	0	0	0	55	0	0	0	0
Miconia latecrenata Naudin	1	5	0	0	1	0	0	0	1
Miconia sellowiana (DC.) Naudin	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Mouriri chamissoana Cogn.	2	1	2	0	0	1	23	2	2
Ossaea retropila Cogn.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
MELIACEAE									
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	13	0	8	9	0	2	4	51	9
Cedrela fissilis Vell.	0	0	0	0	0	2	0	12	2
Guarea macrophylla Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) Penn.	76	21	53	3	0	31	2	5	0
Trichilia silvatica C.DC.	0	0	0	0	0	1	50	3	0
MONIMIACEAE									
Mollinedia clavigera Tul.	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Mollinedia elegans Tul.	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Mollinedia oligantha Perkins	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mollinedia oligotricha Perkins	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	62	17	41	25	0	2	1	3	2
Mollinedia uleana Perkins	0	0	0	0	0	0	0	23	0
MORACEAE									
Fícus insipida Miq.	1	1	2	0	1	0	0	2	0
Fícus luschnatiana (Miq.) Miq.	0	0	0	0	1	0	0	2	0
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sorocea bonplandii (Baill.) Bürger, Lanj. & de Boer	41	5	37	39	0	11	59	6	2
MYRISTICACEAE									
Virola bicuhyba (Schott ex A.DC.) Warb.	0	6	0	1	0	1	3	2	1
MYRSINACEAE									
Ardisia guyanenis (Aubl.) Mez									
Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez	2	0	1	0	11	1	0	0	0
Rapanea gardneriana (A.DC.) Mez	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Rapanea hermogenesii Jung-Mend. & Bernacci	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rapanea umbellata (Mart.) Mez	0	0	0	0	4	0	0	9	0
MYRTACEAE									
Calycorectes psidiiflorus (O.Berg) Sobral [*Eugenia psidiflora* O.Berg e *Calycorectes riedelianus* O.Berg]	0	0	0	0	0	0	0	5	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Calyptranthes grandifolia O.Berg	6	2	3	2	0	0	6	3	0
Calyptranthes lucida DC.	2	0	0	1	0	0	1	0	0
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg									
Campomanesia xanthocarpa Berg	0	0	0	0	0	2	0	7	0
Eugenia candolleana DC.	8	0	3	0	0	0	1	0	2
Eugenia cerasiflora Miq.	1	0	0	2	0	0	0	2	1
Eugenia convexinervia Legrand	16	0	13	0	0	0	2	0	1
Eugenia glazioviana Kiaersk.	0	0	0	0	0	0	19	0	0
Eugenia involucrata DC.	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia neoverrucosa Sobral [*Eugenia leptoclada* O.Berg]	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Eugenia ternatifolia Sobral [*Eugenia beaurepaireana* (Kiaersk.) D.Legrand]	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Eugenia umbelliflora O.Berg	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Marlieria racemosa (Vell.) Kiaersk.	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Marlieria silvatica Kiaersk.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D.Legrand & Kausel	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg	2	1	0	3	0	0	4	0	4
Myrceugenia campestris (DC.) D.Legrand & Kausel	7	0	6	0	0	0	0	0	0
Myrcia fallax (Rich.) DC.	2	0	2	0	1	3	0	0	0
Myrcia hebepetala DC. [*Gomidesia affinis* (Cambess.) D.Legrand]	1	0	4	0	0	0	0	0	0
Myrcia aff. *laruoteana* Cambess.	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	61	10	44	22	0	0	4	0	0
Myrcia pubipetala Miq.	1	0	0	3	0	1	1	15	0
Myrcia richardiana (O.Berg) Kiaersk.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Myrcia rostrata DC.	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Myrcia tenuivenosa Kiaersk.	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Myrcia tijucensis Kiaersk. [*Gomidesia tijucensis* (Kiaersk.) D.Legrand]	0	0	0	0	0	4	15	0	2
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg [*Myrciaria ciliolata* Cambess.]	0	0	0	8	1	0	0	0	0
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pimenta pseudocaryophylus (Gomes) Landrum	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Plinia cauliflora (Mart.) Kausel	4	0	3	0	0	0	0	0	0
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Psidium cattleyanum Sabine	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Siphoneugenia densiflora O.Berg	0	3	0	0	0	0	0	0	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
NYCTAGINACEAE									
Guapira nitida (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Guapira opposita (Vell.) Reitz	16	0	8	2	0	5	7	23	4
Pisonia ambigua Heimerl	0	0	0	0	0	2	0	0	0
OLEACEAE									
Chionanthus filiformis (Vell.) P.S.Green	3	0	0	0	0	1	2	2	0
OLACACEAE									
Heisteria silvianii Schwacke	2	3	9	33	1	15	78	43	2
PERACEAE									
Pera glabrata (Schott) Baill.	0	1	0	1	0	1	0	0	0
PHYLLANTACEAE									
Gonatogyne brasiliensis Müll.Arg.	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Hyeronima alchorneoides Allemão	1	0	0	2	0	0	1	8	0
PHYTOLACCACEAE									
Phytolacca dioica L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Seguieria langsdorfii Moq.	14	13	8	1	0	11	2	0	0
PICRAMNIACEAE									
Picramnia parvifolia Engl.	1	0	0	2	0	0	0	0	0
PIPERACEAE									
Piper aduncum L.	0	1	0	0	2	0	0	0	0
Piper amalago L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Piper arboreum Aubl.	22	0	11	0	0	0	0	0	0
Piper cernuum Vell.	1	0	0	1	2	0	0	0	6
Piper gaudichaudianum Kunth	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Piper hemmendorffii C.DC.	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Piper malacophyllum C.DC.	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Piper mollicomum Kunth	0	0	0	0	2	0	0	0	0
PITTOSPORACEAE									
Pittosporum undulatum Vent.*	0	0	0	0	24	0	11	0	0
POLYGALACEAE									
Diclidanthera laurifolia Mart.	0	1	0	0	0	0	0	0	0
POLYGONACEAE									
Coccoloba warmingii Meisn.	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PROTEACEAE									
Euplassa cantareirae Sleumer	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Roupala brasiliensis Klotzsch	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
ROSACEAE									
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	2	0	0	3	0	1	0	2	0
RUBIACEAE									
Alibertia myrcifolia K.Schum.	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Amaioua intermedia Mart.	1	0	0	2	0	1	1	0	0
Bathysa australis (A.St.-Hil.) Hook.f.	0	0	0	0	0	0	3	41	23
Chomelia parvifolia (Standl.) Govaertz	0	2	0	1	0	0	0	0	1
Coffea arabica L.*	0	0	0	0	4	46	0	0	0
Faramea montevidensis DC.	0	5	0	2	0	0	0	0	0
Faramea multiflora A.Rich. ex DC.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ixora heterodoxa Müll.Arg.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Margaritopsis cephalantha (Müll.Arg.) C.M. Taylor	0	3	0	0	0	2	0	0	0
Posoqueria acutifolia Mart.	2	2	4	3	0	0	10	11	0
Psychotria capitata Ruiz & Pav.	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Psychotria suterella Müll.Arg.	129	9	89	87	1	1	11	1	7
Psychotria vellosiana Benth.	0	0	0	1	0	2	0	0	0
Randia armata (Sw.) DC.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Rudgea gardenioides (Cham.) Müll.Arg.	22	0	32	0	0	0	0	3	0
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	0	2	0	0	0	0	0	0	0
RUTACEAE									
Esenbeckia grandiflora Mart.	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	1	0	2	0	0	0	0	2	0
SABIACEAE									
Meliosma sellowii Urb.	0	0	0	0	0	0	1	0	2
SALICACEAE									
Casearia decandra Jacq.	7	2	2	6	0	1	0	0	0
Casearia obliqua Spreng.	3	0	0	2	0	4	0	6	0
Casearia sylvestris Sw.	2	1	0	8	2	26	0	10	1
Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler	0	1	0	1	0	0	0	0	0
SAPINDACEAE									
Allophylus edulis (A.St.-Hil.) Radlk.	3	0	0	2	0	0	0	0	0
Allophylus petiolulatus Radlk.	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Cupania oblongifolia Radlk.	129	96	80	48	0	70	16	17	3
Cupania rubiginosa (Poir.) Radlk.	0	0	0	0	0	0	0	14	0
Cupania vernalis Cambess.	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Matayba elaeagnoides Radlk.	0	6	0	1	0	0	0	7	0

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
Matayba guianensis Aubl.	6	1	21	17	0	0	0	0	0
Matayba juglandifolia (Cambess.) Radlk.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
SAPOTACEAE									
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engler	1	0	0	0	0	0	0	2	0
Chrysophyllum inornatum Mart.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Chrysophyllum viride Mart. & Eichler	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diploon cuspidatum (Hoehne) Cronquist	2	0	0	0	0	0	32	7	3
Ecclinusa ramiflora Mart.	8	10	0	9	0	3	111	29	1
Micropholis crassipedicellata (Mart. & Eichler) Pierre	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Pouteria caimito (Ruiz & Pavon) Radlk.	0	0	2	0	0	0	9	0	0
Pouteria ciliolata (Engl.) Dubard [*Pouteria gardneriana* (DC.) Radlk.]	0	0	0	0	0	0	0	16	0
Pouteria gardneriana (DC.) Radlk. [*Pouteria ciliolata* (Engl.) Dubard]	0	0	0	0	0	0	0	6	0
SCROPHULARICEAE									
Buddleja stachyoides Cham. & Schltdl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SOLANACEAE									
Capsicum flexuosum Sendtn.	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Cestrum intermedium Sendtn.	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Cestrum schlechtendalii G.Don	10	9	3	0	2	0	0	0	0
Sessea brasiliensis Toledo	0	0	0	0	99	20	0	0	0
Solanum bullatum Vell.	0	0	0	0	5	0	1	0	0
Solanum concinuum Schott	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Solanum diploconos (Mart.) Bohs	0	0	0	0	3	0	0	0	1
Solanum mauritianum Scop.	2	0	1	0	71	0	0	0	0
Solanum megalochiton Mart.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	1	0	0	1	38	1	1	8	0
Solanum sanctaecatharinae Dunal	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Solanum sellowii Dunal	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Solanum variabile Mart.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Solanum wacketti Witasek	0	0	0	0	2	0	0	0	0
SYMPLOCACEAE									
Symplocos celastrinea Mart. ex Miq.	7	0	0	0	0	0	0	1	0
Symplocos frondosa Brand	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Symplocos variabilis Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Família/ Espécie [Sinonímia]	Cl Ch[1]	Cl PG[2]	F Ch[1]	F PG[2]	Sem Cl[3]	Bro Cl[3]	F AC[4]	F Pi[5]	F al AC[4]
THYMELAEACEAE									
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling	0	0	0	0	0	0	2	0	1
URTICACEAE									
Boehmeria caudata Sw.	0	0	0	0	14	0	0	0	0
Cecropia glaziovii Snethl.	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Cecropia pachystachya Trécul	0	0	0	0	13	0	0	0	0
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Urera nitida (Vell.) Brack	1	1	1	0	8	0	0	0	0
VERBENACEAE									
Aegiphilla sellowiana Cham.	0	0	0	0	5	0	0	1	0
Citharexylum myrianthum Cham.	0	0	0	0	5	0	0	0	0
VOCHYSIACEAE									
Qualea glaziovii	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Vochysia magnifica Warm.	0	0	0	0	0	0	0	7	0

1- Flumminhan-Filho (2003), 2- Tabarelli (1994), 3- Arzolla et al. (dados não publicados), 4- Baitello et al. (1993), 5 – Arzolla (2002)

Apêndice 2 – Levantamentos realizados, famílias e sua abundância, espécies e seus parâmetros fitossociológicos. Ab = abundância, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, FR = frequência relativa e VI = valor de importância. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio a avançado na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio a avançado na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma Pi = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo).

Levantamentos realizados	Família	Ab	Espécie	DR	DoR	FR	VI
Fme PG[1]	Rubiaceae	21	*Cupania oblongifolia*	10,21	23,24	4,39	37,95
	Sapindaceae	15	*Alchornea triplinervia*	3,83	21,29	3,41	29,15
	Myrtaceae	10	*Psychotria suterella*	18,51	3,3	4,88	26,69
	Moraceae	8	*Heisteria silvianii*	7,02	6,2	4,88	18,1
	Olacaceae	7	*Sorocea bonplandii*	8,3	1,23	4,39	13,92
	Monimiaceae	6	*Myrcia multiflora*	4,68	1,58	4,88	11,94
			Matayba guianensis	3,62	4,9	3,41	11,93
			Cabralea canjerana	1,91	5,66	2,93	10,5
			Mollinedia schottiana	5,32	1,11	4,39	10,81
			Sloanea guianensis	4,04	2,93	3,41	10,39
		Total – 67	*Cariniana estrellensis*	1,28	3,93	1,46	6,67
Fme Ch[2]	Rubiaceae	25	*Psychotria suterella*	17,99	3,44	12,01	33,44
	Sapindaceae	16	*Cupania oblongifolia*	12,84	19,88	10,8	43,51
	Myrtaceae	10	*Guarea macrophylla*	6,46	1,52	7,15	15,13
	Meliaceae	7	*Alchornea triplinervia*	1,75	9,83	2,29	13,87
	Moraceae	6	*Rudgea gardenioides*	6,29	1,88	4,32	12,49
	Monimiaceae	6	*Myrcia multiflora*	5,94	1,01	5,94	12,89
			Sorocea bonplandii	5,76	0,91	4,99	11,67
			Mollinedia schottiana	5,5	1,19	5,53	12,23
			Matayba guianensis	3,41	1,92	2,83	8,16
		Total – 70	*Alchornea sidifolia*	1,05	4,58	1,48	7,12
Fma Pi[3]	Euphorbiaceae	16	*Alchornea triplinervia*	9,87	20,55	7,86	38,28
	Lauraceae	14	*Cabralea canjerana*	4,79	6,87	5,17	16,84
	Myrtaceae	8	*Ocotea catharinensis*	3,95	6,11	3,62	13,68
	Meliaceae	7	*Bathysa australis*	3,85	2,52	4,03	10,41
	Rubiaceae	6	*Heisteria silvianii*	4,04	2,21	4,03	10,29
	Sapotaceae	6	*Cyathea* sp.	4,32	0,93	3,52	8,77
			Cinnammomum sp.	1,6	5,16	1,76	8,52
			Ecclinusa ramiflora	2,73	1,32	2,59	6,63
			Guapira opposita	2,16	0,6	2,07	5,31
		Total – 57	*Cedrela fissilis*	1,13	2,88	1,14	5,15
Fma AC[4]	Sapotaceae	24	*Ecclinusa ramiflora*	17,71	14,42	5,65	37,78
	Olacaceae	13	*Heisteria silvianii*	12,8	12,78	5,65	31,23
	Myrtaceae	12	*Ocotea catharinensis*	1,93	13,31	2,68	17,92
	Meliaceae	9	*Sorocea bonplandii*	8,78	1	4,76	14,54
	Moraceae	9	*Trichilia silvatica*	7,59	1,34	5,06	13,99
	Lauraceae	5	*Diploon cuspidatum*	4,91	3,78	4,76	13,45
			Cupania oblongifolia	2,68	6,32	3,87	12,87
			Aspidosperma olivaceum	1,49	8,93	1,79	12,2
			Mouriri chamissoana	3,87	1,78	4,17	9,81

Levantamentos realizados	Família	AbR	Espécie	DR	DoR	FR	VI
		Total - 72	*Beilschmiedia emarginata*	0,6	8,17	0,89	9,66
Fal AC[4]	Rubiaceae	19	*Alchornea triplinervia*	6,41	21,94	4,65	33
	Cyatheaceae	17	*Cabralea canjerana*	5,77	23,2	3,49	32,46
	Myrtaceae	10	*Bathysa australis*	14,74	10,74	5,81	31,3
	Lauraceae	8	*Cinnammomum*	2,56	12,93	2,33	17,82
	Euphorbiaceae	8	*Alsophila setosa*	8,97	2,02	4,65	15,65
	Meliaceae	7	*Cedrela fissilis*	1,28	9,82	1,16	12,27
			Ocotea frondosa	5,13	1,28	3,49	9,9
			Psychotria suterella	4,49	0,37	4,65	9,51
			Alsophila sternbergii	4,49	1,48	2,33	8,29
Fal AC[4]		Total - 69	*Piper cernuum*	3,85	0,7	3,49	8,04
Sem Cl[5]	Euphorbiaceae	31	*Croton macrobothrys*	13,46	28,43	3,24	45,13
	Asteraceae	25	*Piptocarpha macropoda*	13,01	10,82	3,64	27,47
	Solanaceae	18	*Trema micrantha*	6,96	14,97	4,05	25,98
	Cannabaceae	7	*Solanum mauritianum*	5,31	15,09	4,45	24,86
	Melastomataceae	6	*Sessea brasiliensis*	7,4	4,48	2,83	14,72
	Urticaceae	3	*Alchornea sidifolia*	7,63	2,53	2,43	12,58
			Vernonia diffusa	3,74	3,5	2,02	9,26
			Croton floribundus	5,09	2,09	1,21	8,39
			Solanum pseudoquina	2,84	1,26	4,05	8,16
		Total – 90	*Alchornea triplinervia*	2,84	1,8	3,24	7,88
Bro Cl[5]	Sapindaceae	18	*Cupania oblongifolia*	17,72	9,81	6,17	33,7
	Rubiaceae	14	*Coffea arabica*	11,65	2,21	4,94	18,79
	Meliaceae	9	*Sessea brasiliensis*	5,06	9,24	2,47	16,77
	Fabaceae	8	*Croton floribundus*	2,28	13,52	0,62	16,42
	Salicaceae	8	*Guarea macrophylla*	7,85	1,76	4,94	14,55
	Solanaceae	5	*Casearia sylvestris*	6,58	3,46	4,32	14,36
			Luehea divaricata	1,52	5,37	1,85	8,74
			Heisteria silvianii	3,8	1,1	3,09	7,98
			Croton macrobothrys	0,25	6,54	0,62	7,41
		Total - 62	*Cordia sellowiana*	2,53	2,31	2,47	7,31

1- Tabarelli (1994), 2- Flumminhan-Filho (2003), 3- Baitello et al. (1993), 4- Arzolla (2002), 5- Arzolla et al. (dados não publicados)

Apêndice 3 – Levantamentos realizados, critério de inclusão, densidade e dominância absolutas dos indivíduos. Bro Cl = componente brotação em clareiras antrópicas (este estudo), Cl Ch = clareiras na Chapadinha, Cl PG = clareiras na Pedra Grande, Fme Ch = floresta em estágio médio a avançado na Chapadinha, Fme = floresta em estágio médio a avançado na Pedra Grande, Fma AC = floresta madura Águas Claras, Fma Pi = floresta madura Pinheirinho, Fal AC = floresta madura aluvial Águas Claras, Sem Cl = componente sementes em clareiras antrópicas (este estudo)

Levantamentos realizados	Critério de inclusão	Densidade absoluta (ind./ha)	Dominância absoluta (m^2/ha)
Fme PG[1]	DAP ≥ 3,2 cm	2295	-
Fme Ch[2]	DAP ≥ 2 cm	4582	48,4
Fma Pi[3]	DAP ≥ 10 cm	624	47,9
Fma AC[4]	DAP ≥ 4,8 cm	1432	46
Fal AC[4]	DAP ≥ 4,8 cm	1248	35,7
Sem Cl[5]	altura ≥ 1,3 m	6680	6
Bro Cl[5]	altura ≥ 1,3 m	1980	1

1- Tabarelli (1994), 2- Flumminhan-Filho (2003), 3- Baitello et al. (1993), 4- Arzolla (2002), 5- Arzolla et al. (dados não publicados)

Considerações finais

Clareiras antrópicas podem apresentar uma composição diferenciada de clareiras naturais, apesar de apresentarem tamanhos semelhantes. O fator primordial para isso é o grau de comprometimento do banco de plântulas. No presente estudo houve o corte raso da vegetação nas clareiras, comprometendo o desenvolvimento das espécies pré-existentes.

A comunidade que se estabeleceu por sementes apresentou uma baixa similaridade com as espécies que sobreviveram por brotações e aquelas que ocorrem em clareiras naturais e em trechos de floresta nas adjacências, amostradas por outros estudos, indicando que se trata de um conjunto florístico diferente, pertencente a um outro estágio sucessional, com a predominância de espécies pioneiras.

O componente dos indivíduos originados por sementes apresentou um maior sucesso em seu estabelecimento, nos parâmetros fitossociológicos analisados, com maiores valores de densidade e dominância relativas, e alcançando alturas maiores. No entanto, o componente brotação contribuiu com 40% das espécies amostradas, em sua maioria características do estágio intermediário de sucessão, com 23% dos indivíduos e 14% da área basal.

Com as informações geradas por este trabalho e pela comparação com outros, também realizados na Serra da Cantareira, foi possível estabelecer uma primeira aproximação sobre a composição florística dos principais estágios sucessionais. Verifica-se que no decorrer do processo sucessional, ocorre a substituição florística em nível de famílias e espécies. No estágio inicial, Solanaceae, Asteraceae, Piperaceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae são as mais ricas em espécies. No segundo estágio, que podemos chamar de intermediário a avançado, predominam Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. E num terceiro, maduro, predominam Myrtaceae e Lauraceae, com riqueza muito acima das demais famílias.

As espécies que apresentam maiores valores de importância também variam durante o processo sucessional, com destaque para *Croton macrobothrys* no estágio inicial, *Cupania oblongifolia* no estágio intermediário a avançado, *Ocotea catharinensis* e *Heisteria silvianii* para florestas maduras e *Alchornea triplinervia* e *Cabralea canjerana* nas florestas aluviais.

A identificação da composição de espécies dos estágios sucessionais para a Serra da Cantareira poderá contribuir nos procedimentos de licenciamento na região visando o aperfeiçoamento da aplicação da Resolução CONAMA nº 01/1994. Estudos mais detalhados e voltados para essa finalidade poderão ser desenvolvidos verificando outros parâmetros para a definição do estágio sucessional. O conhecimento das etapas do processo sucessional na Serra poderá auxiliar também o manejo de áreas, com problemas de regeneração no interior do Parque,

bem como particulares que tenham que recompor trechos de floresta, mediante procedimentos administrativos da própria Secretaria do Meio Ambiente e do Ministério Público estadual.

Florestas secundárias em estágio intermediário de regeneração são ricas e importantes para a conservação da flora, abrigando espécies ameaçadas de extinção, o que enseja a necessidade de medidas eficazes de proteção. Estudos para a criação de Unidades de Conservação na Região Metropolitana de São Paulo e arredores, tanto municipais quanto estaduais, são urgentes e necessários para salvaguardar os principais remanescentes florestais existentes, ameaçados pela expansão urbana.

Situações como esta, de clareiras originadas pelo homem, podem ser aproveitadas para as atividades de educação ambiental do Parque Estadual, ilustrando o processo de sucessão secundária em áreas de floresta e mostrando como as Unidades de Conservação sofrem pressões que ameaçam a sua biota e como o próprio homem pode intervir para minimizar os danos ambientais por ele causados.