

Capítulo 4



**AVALIAÇÃO
DO MEIO BIÓTICO**

4 AVALIAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

4.1 Caracterização da Mata Atlântica

Distribuída ao longo de 23 graus de latitude sul, o bioma Mata Atlântica é composto por uma série de fitofisionomias bastante diversificadas, que incluem florestas de planície e de altitude, matas costeiras e de interior, ilhas oceânicas, encraves e brejos interioranos no Nordeste e ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude. Esta grande diversificação ambiental propiciou a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal altamente rico e uma enorme diversidade biológica, com uma grande quantidade de endemismos (Tabarelli & Mantovani, 1999, Capobianco & Lima, 1997). Apresenta variações florísticas muito maiores que as outras formações florestais brasileiras, provavelmente devido às variações climáticas que ocorrem ao longo de sua área de distribuição.

Para Oliveira-Filho & Fontes (2000), a flora arbórea das florestas do Sudeste do Brasil quando analisada sob aspectos geográficos e climáticos apresenta diferenças relacionadas às variações de altitude das áreas e sua correspondente variação de temperatura, e além disto, existe uma diferenciação no sentido norte-sul para as florestas ombrófilas, provavelmente causada por variações em temperatura e regime de chuvas.

Oliveira (2006) estudando a influência de fatores ambientais na organização das florestas atlânticas no Estado de São Paulo, observou que a existência de um gradiente principal e único de variação florística e de diversidade, que inclui as florestas ombrófilas e as estacionais semidecíduais relaciona-se, principalmente à distância do oceano e à duração do período seco.

O mesmo autor constatou em suas análises a indicação da associação de variáveis ambientais com a flora e a estrutura das florestas, onde grupos de espécies respondem diferentemente a essas variáveis e formam uma estrutura hierarquizada, constituída por espécies de distribuição ampla e espécies com nichos restritos característicos, ou seja, enquanto as espécies de distribuição ampla influem na similaridade hierárquica entre os habitats, as espécies mais restritas influenciam em suas peculiaridades.

No bloco ombrófilo houve o predomínio de espécies de nichos restritos, sugerindo uma alta heterogeneidade florística e estrutural. Por outro lado as florestas do bloco estacional foram mais caracterizadas por espécies de ampla distribuição, demonstrando maior homogeneidade florístico-estrutural, confirmando que a presença das espécies de distribuição ampla é uma resposta a um período seco e mais prolongado, conforme sugerido por Leitão Filho (1982) e Oliveira-Filho & Fontes (2000).

No estado de São Paulo a Floresta Ombrófila Densa concentra-se principalmente ao longo das Serras do Mar e de Paranapiacaba. Trata-se de uma floresta perenifolia em clima de elevadas temperaturas (médias de 25 °C), e alta precipitação bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos). Esse tipo de vegetação é subdividido em formações ordenadas segundo a altitude, que condiciona fisionomias diferentes.

Segundo Veloso et al. (1991), as condições ambientais que determinam o tipo vegetacional apresentam relação com latitude e altitude. Ao nível do mar a temperatura decai em 2°C a cada 10° de latitude e vai diminuindo com maior intensidade na Zona Subtropical. O gradiente vertical varia de 1 °C para cada 100 m de altitude, porém esta relação é mais acentuada nas latitudes maiores. Com base nessa variação, Veloso et al. (1991) estabeleceram quatro faixas altimétricas variáveis conforme a latitude: Alto-Montana, Montana, Submontana e Terras Baixas. De acordo com esta classificação não é possível diferenciar as florestas que recobrem a vertente ocidental das Serras do Mar e de Paranapiacaba daquelas que ocorrem na vertente oriental, ambas recebendo a denominação de Floresta Ombrófila Densa Montana. Contudo, à medida que se afasta do oceano e adentra o Planalto Atlântico, a Floresta Ombrófila Densa sofre uma influência progressivamente maior da Floresta Estacional Semidecídua e se diferencia floristicamente das florestas da vertente oriental.

Este aspecto da vegetação é considerado no sistema de classificação de Eiten (1970), que denomina Floresta Sempre-verde do Planalto para as florestas que recobrem a porção ocidental das Serras do Mar e de Paranapiacaba, iniciando-se na crista da Serra do Mar e estendendo-se para o interior do Planalto Atlântico. São florestas de transição, situadas entre as Florestas Estacionais Semidecíduas, típicas do interior do Estado, e as Florestas Ombrófilas que recobrem a Serrania Costeira. O gradiente entre uma ou outra formação está associado às variações no regime pluviométrico e substrato (Mantovani, 1993). Dessa forma, a vegetação do PEC, classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana no sistema de Veloso et al. (1991), encontra correspondência no sistema de Eiten (1970) como Floresta Sempre-verde do Planalto.

4.1.1 Riqueza de Espécies da Mata Atlântica

4.1.1.1 Flora

Na flora brasileira as angiospermas apresentam entre 40.000 a 50.000 espécies e as pteridófitas, 1.200-1.300 espécies, segundo estimativas (Shepherd, 2002; Prado, 1998).

Os levantamentos preliminares da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo nos herbários do estado, apontam aproximadamente 7.500 espécies de plantas fanerógamas (Wanderley et al., 2007). Para as pteridófitas são estimadas cerca de 500 a 600 espécies (Prado, 1998).

Para a Mata Atlântica *sensu lato* no país, Scudeller (2002) apresenta uma lista de 2.410 espécies arbóreas. Em trabalho de comparação dos levantamentos florísticos realizados nas florestas em São Paulo, Oliveira (2006) apresenta uma lista de 788 espécies para a floresta ombrófila densa e 474 espécies para a floresta estacional semidecidual.

4.1.1.2 Fauna

Mamíferos

Para médios e grandes mamíferos, são conhecidas 170 espécies no Brasil e 66 espécies para o bioma da Mata Atlântica, sendo 22 (33%) endêmicas.

São conhecidas aproximadamente 190 espécies de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) no Brasil e cerca de 92 espécies na Mata Atlântica, das quais 43 são endêmicas (Fonseca et al. 1996).

Um total de 76 espécies de morcegos é conhecido para os domínios da Mata Atlântica da região Sudeste e Sul do Brasil (Marinho-Filho, 1996), dentre as 164 conhecidas para o Brasil. O endemismo em morcegos não é um evento corrente o que pode estar associado a sua capacidade de vôo e adaptação a diferentes habitats.

Aves

Em termos de riqueza de aves, a Mata Atlântica, com 1.020 espécies, ocupa o segundo lugar entre os biomas brasileiros, atrás apenas da Floresta Amazônica, que abriga perto de 1.300 espécies de aves conhecidas (Pacheco & Bauer, 2000). Para o Brasil, são estimadas 1.767 espécies. Setenta e três (31%) das espécies já registradas para o Parque Estadual da Cantareira são endêmicas à Mata Atlântica. A proporção de endêmicas no PEC é bem maior do que a encontrada para o bioma como um todo, que é de 18%.

Herpetofauna

Estima-se para o Brasil 814 espécies de anfíbios, das quais 786 anuros (SBH, 2007). A Mata Atlântica apresenta 370 espécies de anfíbios. Destas 90 são endêmicas.

Para o Brasil são estimadas 684 espécies de répteis, distribuídas principalmente entre serpentes, com 353 espécies, e lagartos, com 228 espécies (SBH, 2007).

Peixes

No Brasil, são conhecidas aproximadamente 2.500 espécies de peixes incluídas em famílias que ocorrem exclusivamente em água doce (Buckup et. al., 2007). Os dados disponíveis na literatura indicam um total de 350 espécies de peixes na Mata Atlântica, das quais, 133 são consideradas endêmicas (MMA, 2000). Entretanto, o conhecimento sobre o grupo é ainda restrito, com diversas lacunas, apontando para um aumento significativo no número de espécies conhecidas, na medida em que novas áreas forem amostradas ou ainda, que mais grupos sejam revisados taxonomicamente. Esforços concentrados no conhecimento da ictiofauna do estado de São Paulo, especialmente empenhados na última década, elevaram o número de espécies conhecidas para 352 (Langeani et al., 2007), o que mostra a desatualização dos números reconhecidos para a Mata Atlântica.

4.2 Caracterização da Biodiversidade do Parque Estadual da Cantareira

4.2.1 Formações Vegetais Naturais Presentes no Parque Estadual da Cantareira

O Mapa 13. Tipos Vegetacionais do Parque Estadual da Cantareira indica 14 unidades fitofisionômicas. Foram mapeados os tipos vegetais naturais presentes na área, as alterações neles encontradas, as áreas fortemente alteradas e constituídas por vegetação secundária, além de plantios com nativas e exóticas que fazem parte do histórico do Parque.

Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa ocorre em áreas de elevadas temperaturas, com médias acima de 25°C, e de alta precipitação distribuída durante o ano, de 0 a 60 dias secos, em variados tipos de solos. Esse tipo vegetacional é subdividido nas formações aluvial, de terras baixas, sub-montana, montana e alto-montana (IBGE, 1992).

Floresta Ombrófila Densa Montana

Na latitude de 23°S em que se encontra o Parque Estadual da Cantareira, a faixa de variação em que ocorre esse tipo vegetacional é dos 500 aos 1.500 metros. A variação altitudinal da Serra da Cantareira é dos 775 aos 1.215 metros aproximadamente. Portanto, no PEC as florestas pertencem à Floresta Ombrófila Densa Montana, com a predominância de formações secundárias.

Neste tipo florestal foi possível definir, através do mapeamento, algumas alterações em sua fisionomia assim caracterizadas:

Dmu - Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel uniforme e pouca ou nenhuma alteração. Encontramos duas unidades ainda em bom estado de conservação, a situada no Morro do Pavão/Pau Furado e a do Fundo do Cabuçu. Estas áreas caracterizam-se por indivíduos de grande porte, com alta densidade, revelando copas grandes e bem visíveis, formando um dossel contínuo na imagem fotográfica. Embora se observe alguma alteração, constituída principalmente por taquaras, isto não é significativo em relação ao restante do Parque. Esta unidade ocorre em aproximadamente 4,5% da área.

Dml - Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel desuniforme e pouca alteração. Esta unidade encontra-se distribuída por todo o Parque e em situação de acesso mais difícil e se distribui por aproximadamente 23% da área do Parque. Encontramos grandes manchas no Núcleo Cabuçu, Núcleo Engordador e entorno do Morro do Pavão. Embora seja caracterizada por indivíduos altos, por vezes encontramos na imagem fotográfica agrupamento de árvores de porte menor dando ao dossel um aspecto descontínuo.

Dm2 - Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração. Nestas áreas observa-se processo de regeneração. São constituídas por indivíduos de copas pequenas e de alturas variadas, formam agrupamentos e encontram-se entremeados por forte alteração da vegetação, terreno muito trilhado por caçadores ou coletores de plantas. Sua distribuição corresponde a aproximadamente 10% da área

Dm6, Dm7 e Dm8 – são constituídos por vegetação secundária de porte arbóreo médio, variando entre eles a estrutura do dossel e o grau de alteração. Situam-se principalmente nos Núcleo Pedra Grande e Engordador, nas vertentes voltadas para Sul mais próximas às áreas densamente povoadas e ocorrem em 22,5% do Parque. A vegetação é caracterizada por indivíduos em vários estágios de crescimento, conferindo um aspecto rugoso na imagem fotográfica, além deste aspecto, é entremeadada por taquaras e outras espécies invasoras.

Dm9 e Dm10 – são caracterizadas por indivíduos adensados, copas pequenas e estágio médio de regeneração. Na unidade 10, que ocupa 32,5% da área do Parque, encontramos vários pontos de alteração.

Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial

Nas planícies colúvio-aluviais, de distribuição restrita, em meio aos relevos mais íngremes, ocorre a formação aluvial em aproximadamente 1% da área total. Situam-se em áreas de margens de córregos e ribeirões, e planícies que se formam, onde as condições de luminosidade favorecem a ocorrência de espécies heliófitas. Estas áreas foram denominadas por Da.

Floresta Ombrófila Densa Montana de porte baixo

Está associada ao Escrube, ocorrendo em locais de solos mais profundos que este último. Ocorre nas partes mais altas das vertentes da Serra da Pirucaia e ocupa menos de 1% da área do Parque. Possui semelhança florística com a vegetação de Escrube. No mapeamento estas unidades foram denominadas por Dm3 e Dm4.

Escrube

Para descrever este tipo vegetacional, optou-se pela classificação de Eiten (1970). Nesse tipo vegetacional há a predominância de arbustos. Ocorre nos topos de morro da Serra da Pirucaia, onde há solos rasos e rochosos e afloramentos de rocha quartzítica de um modo geral. No mapeamento essas unidades foram denominadas de Dm5.

Sistema Secundário (Áreas Antrópicas)

Incluem-se as áreas onde houve intervenção humana e descaracterização da vegetação primária.

No mapeamento do Parque optou-se por incluir neste item a área caracterizada por vegetação de porte herbáceo a arbóreo baixo esparso – Vs1. Nesta área houve raspagem e compactação do solo para construção, portanto, demandará um tempo maior para a recuperação florestal caso não haja uma intervenção direta para a sua recuperação.

Neste item, foram incluídas as áreas ao longo dos canais de drenagem, denominadas no mapeamento por Vs2, que muitas vezes por intervenção direta do homem e perturbações contínuas do ambiente provocaram fortes alterações na composição da vegetação facilitando a instalação de espécies invasoras descaracterizando estes locais. Portanto, a sua recuperação necessita de intervenção.

Também se incluiu neste item, as áreas utilizadas para plantio de várias espécies, nativas e exóticas, denominadas de “R” no mapeamento e situadas na região do Núcleo Águas Claras. São plantios antigos com sub-bosque de nativas em vários estádios de regeneração, dificultando a definição de espécie por fotointerpretação. Estes plantios deverão ser manejados de forma adequada.

4.2.1.1 Análise Comparativa das Diferentes Fisionomias Vegetais

A principal formação do Parque Estadual da Cantareira é a Floresta Ombrófila Densa Montana em diversos estádios de regeneração. Originada a partir da regeneração florestal de áreas que foram adquiridas no final do século XIX para o abastecimento de água da cidade de São Paulo. Predominam no Parque, florestas em estágio médio de regeneração. Nessas florestas, espécies pioneiras e secundárias iniciais ocupam o dossel da floresta, ocorrendo com abundância a sangra d'água *Croton macrobothrys*, capixingui *C. floribundus*, tapiá-mirim *Alchornea triplinervia*, tapiá-guaçu *A. sidifolia*, ingá-ferradura *Inga sessilis*, cuvantã *Cupania oblongifolia*, *Matayba elaeagnoides*, louro *Cordia sellowiana*, mandioqueiro *Schefflera angustissima*, erva-de-lagarto *Casearia sylvestris*, bico-de-pato *Machaerium nyctitans*, jacarandá-paulista *M. villosum*, goiabeira-do-mato *Eugenia convexinervia*, sete-capotes *Campomanesia guazumifolia*, *Miconia cinnamomifolia*, pessegueiro-bravo *Prunus myrtifolia*, sacambu *Platymiscium floribundum*, pau-jacaré *Piptadenia gonoacantha*, canelas como *Nectandra oppositifolia*, *N. membranacea*, *Ocotea dispersa* e *O. puberula*, açoita cavalo *Luehea grandiflora*, Pera *glabrata*, bicuíba *Virola bicuhyba* e a guaricica *Vochysia magnifica*.

Há poucos trechos significativos de floresta em estágios avançado e maduro. Os mais importantes foram amostrados na Avaliação Ecológica Rápida (ERA) (Fundo do Cabuçu, Morro do Pavão, Pau-Furado e Pinheirinho). Há vários outros trechos de dimensões menores que se encontram espalhados no Parque em meio às florestas em estágio médio. São reconhecidos pela presença de espécies secundárias tardias no dossel como o guatambu *Aspidoperma olivaceum*, guapeva *Pouteria caimito*, brinco-de-mulata *Heisteria silvianii*, ouriço-do-mato *Sloanea monosperma*, canelas como a *Ocotea catharinensis*, *O. bragai*, *Beilschmiedia emarginata* e *Cryptocarya mandiocana*, copaíba *Copaifera trapezifolia*, carvalho nacional *Euplassa cantareirae*, jatobá *Hymenaea courbaril* var. *altissima*, mirtáceas como *Calyptanthes grandifolia*, *Eugenia beaurepaireana* e *Eugenia cerasiflora*. Essas áreas são testemunhos mais próximos da floresta original do

PEC e matrizes para o seu repovoamento. Algumas dessas espécies também caracterizam as florestas maduras da Reserva Florestal do Morro Grande, descritas por Catharino (2006).

Nas pequenas planícies colúvio-aluviais, de distribuição restrita, e em meio aos relevos mais íngremes, ocorre a formação aluvial da Floresta Ombrófila Densa, que se caracteriza pela abundância do cedro-rosa *Cedrela fissilis*, canjerana *Cabralea canjerana*, ceboleiro *Phytolacca dioica*, canela *Ocotea frondosa*, fumo *Bathysa australis*, tapiá-mirim *Alchornea triplinervia*, fetos arborescentes como o xaxim *Dicksonia sellowiana* e samambaias *Alsophila setosa*, *Cyathea delgadii* e *C. phalerata*, além de helicônias *Heliconia* sp.

Um tipo vegetacional, de ocorrência bastante restrita no PEC, e que necessita de especial esforço para sua conservação, são as formações situadas nas áreas mais elevadas com altitudes de 950 a 1100 m, que caracterizam a Serra da Pirucaia, onde é comum a presença de extensas zonas de afloramentos rochosos caracterizadas por quartzitos feldspáticos e xistos. Nele ocorrem espécies até pouco tempo desconhecidas para o Parque. É um mosaico de fitofisionomias relacionado a solos rasos e afloramentos rochosos onde ocorrem o Escrube, formação predominantemente arbustiva, e a Floresta Ombrófila Densa Montana de porte baixo. Essa formação foi severamente impactada por uma série de intervenções antrópicas, tendo sido utilizada como caixa de empréstimo para a duplicação da BR-381 Rodovia Fernão Dias. É também cortada por uma estrada que dá acesso a antenas de transmissão e outras instalações. Há registros recentes de incêndios e no local há muitas trilhas com a colocação de mangueiras para a captação de água.

Como exemplos dessa flora diferenciada das outras áreas do Parque, têm-se *Agarista pulchella* var. *pulchella*, *Baccharis semiserrata* var. *elaegnoides*, *Brunfelsia brasiliensis*, *Dasyphyllum synacanthum*, *Eremanthus erythropappus*, *Eriope macrostachya*, *Gordonia fruticosa*, *Ilex amara*, *Maytenus glaucescens*, *Ouratea semiserrata*, *Roupala rhombifolia*, lauráceas como *Ocotea nutans*, *O. bicolor*, *O. corymbosa* e *Persea alba*, mirtáceas como *Marlierea laevigata*, *Myrcia guianensis* *M. hartwegiana*, *M. venulosa* e *Pimenta pseudocaryophyllus*.

Para as florestas maduras, a altura do dossel está entre 30 a 35 metros, com emergentes ultrapassando esses valores. O diâmetro médio das árvores do dossel encontrado varia entre 50 a 78 cm. As árvores de maior diâmetro encontradas foram indivíduos de ceboleiro *Phytolacca dioica* na região do Pau Furado com diâmetro aproximado de 3 m e de canjerana *Cabralea canjerana* no Morro do Pavão com 2 m.

Nas florestas em estágio intermediário ou intermediário a avançado de regeneração da Trilha da Cachoeira, no Núcleo Cabuçu, e no Zé da Mata, no Núcleo Engordador, a altura do dossel está entre 22 a 28 m, com emergentes, e os diâmetros médios estão entre 35 a 45 cm. No Núcleo Águas Claras, nas áreas de regeneração sob plantios de exóticas, *Pinus* sp. e *Araucaria angustifolia*, os valores da altura (8 a 14 e 15 a 20 m) e do diâmetro (19,2 cm e 30 cm) são inferiores, respectivamente.

A vegetação de Escrube na Hortolândia apresentou a menor altura do dossel, por volta dos 3 metros, e os menores diâmetros, entre 5 a 10 cm.

4.2.1.2 Composição de Espécies da Flora do Parque Estadual da Cantareira

Ao reunir as diversas fontes de informação, foram selecionados registros referentes a 678 espécies no PEC, das quais 471 encontram-se depositadas no Herbário Dom Bento Pickel (SPSF), 381 são citadas nos trabalhos sobre a vegetação do Parque e 308 foram identificadas na Avaliação Ecológica Rápida (Anexo 5).

Essas espécies estão distribuídas em 120 famílias e 338 gêneros. Dentre essas espécies, 650 são angiospermas (Magnoliophyta), 1 é gimnosperma (Pinophyta) e 27 são pteridófitas (Pteridophyta).

As árvores são representadas por 394 espécies, o que corresponde a 58,1% do conjunto de espécies, os arbustos com 111 espécies (16,4%), ervas epífitas com 44 (6,5%), ervas terrestres com 68 (10%), lianas com 55 (8,1%), fetos arborescentes com 5 e hemi-parasitas com 2. Onze espécies apresentam hábito escandente. Trinta e oito espécies são consideradas ruderais (Anexo 5).

As famílias mais ricas em espécies são Myrtaceae, 54 espécies; Fabaceae, 45 e Melastomataceae, 45 espécies; Lauraceae, 44; Solanaceae, 36; Rubiaceae, 35 e Asteraceae, 32. Os gêneros mais ricos em espécies são *Ocotea*, com 23 espécies; *Miconia*, 20 espécies; *Solanum*, 21; *Leandra*, 16; *Piper* e *Eugenia*, 14; *Myrcia*, 11.

No levantamento florístico do componente arbóreo-arbustivo da Avaliação Ecológica Rápida foram amostradas 297 espécies, pertencentes a 67 famílias e 165 gêneros, sendo 292 angiospermas, uma gimnosperma e quatro pteridófitas.

As dez famílias com maior riqueza de espécies são Myrtaceae, com 36 espécies, Lauraceae, 32 espécies; Melastomataceae, 30; Fabaceae, 19; Rubiaceae, 16; Solanaceae, 14; Asteraceae e Euphorbiaceae, 9; Myrsinaceae e Piperaceae, 7.

Os dez gêneros com maior número de espécies são *Ocotea*, 16; *Miconia*, 14; *Leandra* e *Myrcia*, 10; *Solanum*, 8; *Eugenia* e *Piper*, 7; *Nectandra*, 6; *Psychotria* e *Rapanea*, 5.

Vinte e oito espécies de árvores foram registradas pela primeira vez para o Parque: *Cestrum amictum* (Solanaceae), *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae), *Guettarda viburnoides* (Rubiaceae), *Leandra sericea* (Melastomataceae), *Maprounea guianensis* (Euphorbiaceae), *Marlieria laevigata* e *M. reitzii* (Myrtaceae), *Miconia brunnea*, *M. discolor*, *M. himenonervia* e *M. racemifera* (Melastomataceae), *Mollinedia micrantha* (Monimiaceae), *Myrcia pulchra*, *Myrceugenia miersiana* e *Myrciaria floribunda* (Myrtaceae), *Nectandra psammophyla* e *N. lanceolata* (Lauraceae), *Neea schwackeana* (Nyctagynaceae), *Ocotea teleiandra* (Lauraceae), *Ossaea sanguinea* (Melastomataceae), *Piper bowiei* (Piperaceae), *Rapanea balansae* (Myrsinaceae), *Solanum pinetorum* (Solanaceae), *Tabebuia heptaphylla* (Bignoniaceae), *Tapirira marchandii* (Anacardiaceae), *Tibouchina pulchra* (Melastomataceae), *Vochysia selloi* (Vochysiaceae), e *Xylosma pseudosalzmanni* (Salicaceae).

Cinco espécies não arbóreas também foram registradas pela primeira vez: *Fuchsia regia* (Onagraceae), *Pleopeltis astrolepis* (Polypodiaceae), *Prosthechea bulbosa* (Orchidaceae), *Rhipsalis puniceodiscus* (Cactaceae) e *Dysochroma viridiflora* (Solanaceae).

Considerando somente os dados primários da AER, foram amostradas 297 espécies arbustivo-arbóreas para o PEC. Nos levantamentos dos planos de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar - PESM e Carlos Botelho – PECB foram amostradas 574 e 274 espécies, respectivamente. Outros levantamentos realizados, como o da Reserva Florestal do Morro Grande, apontam 260 espécies arbóreas (Catharino, 2006).

Para os dados secundários foram encontradas, aproximadamente, 678 espécies englobando todas as formas de vida. Nos planos de manejo do PESM foram registradas 1.265 espécies e no PECB, 1.119 espécies (Araújo et al., 2005; Toniato et al., no prelo). Na Reserva Biológica de Paranapiacaba, foram identificadas 998 espécies (Kirizawa et al., 2006).

Alguns trabalhos têm se dedicado a verificar a semelhança entre as florestas do Estado, comparando a composição florística do componente arbóreo. São utilizadas análises multivariadas, agrupando-as em áreas de maiores similaridade (Oliveira, 2006; Scudeller, 2002).

A floresta da Serra da Cantareira está inserida no grupo das florestas ombrófilas assim como outras florestas do Planalto Atlântico. Essas florestas do Planalto Atlântico apresentam maior afinidade florística com as florestas de encosta e baixadas litorâneas (Oliveira, 2006).

Os maiores valores de similaridade da área de estudo no Parque Estadual da Cantareira foram encontrados com levantamentos da Província Costeira e Planalto Atlântico, em locais de maiores altitudes ou latitudes, sob climas mais frios e úmidos (Arzolla, 2002).

Uma das características florísticas das florestas ombrófilas é a maior riqueza de espécies entre as famílias Myrtaceae e Lauraceae, como observado no Parque Estadual da Cantareira, em detrimento à Fabaceae, *sensu* APG II, que prepondera nas florestas estacionais (Oliveira, 2006).

As famílias Myrtaceae e Lauraceae foram as mais ricas em espécies na Cantareira. Catharino (2006), em levantamento na Reserva Florestal do Morro Grande, e Castro (2001), na Estação Ecológica de Bananal, também encontraram essas famílias com maior riqueza de espécies em suas áreas de estudo. Essas áreas, assim como a Cantareira, situam-se no Planalto Atlântico e abrigam florestas ombrófilas.

4.2.1.3 Composição de Espécies da Fauna do Parque Estadual da Cantareira

Ao reunir diversas fontes de informação, além dos levantamentos da Avaliação Ecológica Rápida, estima-se um total de 388 espécies de vertebrados, dos quais 97 são mamíferos, 233 são aves, 28 são anfíbios, 20 são répteis e 10 são peixes (Anexos 6 a 12). Para invertebrados, há registros de 478 espécies, das quais 91 espécies de abelhas, 303 espécies de aracnídeos, 62 espécies de formigas e 22 espécies de culicídeos. O total estimado de espécies da fauna é de 866 espécies.

Mamíferos

Foram encontradas 27 espécies de mamíferos de grande e médio porte, pertencentes a 16 famílias. Destas, cinco se encontram em alguma categoria de ameaça, quatro são endêmicas do bioma da Mata Atlântica, duas são consideradas exóticas e uma invasora (Anexo 6).

As 24 espécies nativas de médios e grandes mamíferos com ocorrência no PEC representam aproximadamente 14% das espécies no Brasil e 36% das espécies conhecidas para a Mata Atlântica, sendo que as quatro espécies de primatas, bugio *Alouatta clamitans*, macaco-prego *Cebus nigrinus*, sauá *Callicebus nigrifrons* e sagüi-da-serra-escuro *Callithrix aurita*, são endêmicas deste bioma.

Ao analisar a importância do PEC para a conservação destas espécies em nível estadual, observamos que das 53 espécies de ocorrência conhecida para São Paulo, 24 (45%) ocorrem no Parque. Os números apresentados demonstram claramente a importância do Parque na conservação dos médios e grandes mamíferos na Mata Atlântica e no Estado de São Paulo, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

A ordem dos carnívoros, representada por quatro famílias, foi a que apresentou maior riqueza de espécies, com nove espécies, sendo que destas, quatro são da família Felidae, gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus*, gato morisco *Puma yagouaroundi*, jaguatirica *Leopardus pardalis* e a onça-parda *Puma concolor*, três Mustelidae, irara *Eira barbara*, furão *Gallictis vittata* e a lontra *Lontra longicaudis*, dois Procyonidae, quati *Nasua nasua* e o mão-pelada *Procyon cancrivorus*, e um Canidae, o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*. Os primatas estão representados por quatro espécies pertencentes a quatro famílias distintas.

A riqueza de pequenos mamíferos registradas para o PEC, com base em dados primários e secundários, são 29 espécies de roedores, sendo 23 espécies da família Cricetidae. Duas espécies são exóticas, *Mus musculus* e *Rattus norvegicus*. Doze espécies de marsupiais, da família Didelphidae, foram encontrados (Anexos 7 e 8).

Dentre os morcegos, foram levantadas 34 espécies, sendo 17 Phyllostomidae, 5 Molossidae e 9 Vespertilionidae. Estes registros concentram-se, principalmente nos Núcleos Pedra Grande e Cabuçu e região da Barrocada (Anexo 9).

No total, têm-se 97 espécies de mamíferos registradas, considerando dados primários e secundários.

Excluindo-se algumas espécies extremamente exigentes ecologicamente, como onça-pintada *Panthera onca*, anta *Tapirus terrestris* e queixada *Tayassu pecari*, o PEC apresenta todas as demais espécies de médios e grandes mamíferos esperadas para a área. A Serra da Cantareira é sem dúvida um dos remanescentes mais importantes da Região Metropolitana de São Paulo para a conservação desse grupo.

Quando comparamos a riqueza de espécies de médios e grandes mamíferos com a Reserva Florestal do Morro Grande, o outro fragmento acima de 1.000 hectares na RMSP, encontra-se uma maior riqueza de espécies no PEC, com 24 espécies, contra apenas 14 espécies no Morro Grande. Algumas espécies encontradas no PEC com

relativa frequência, como por exemplo, sauá *Callicebus nigrifrons*, paca *Cuniculus paca* e macaco-prego *Cebus nigritus* aparentemente encontram-se extintas localmente no Morro Grande (Negrão & Valladares-Pádua, 2006). A onça-parda *Puma concolor* foi registrada em todos os núcleos do PEC durante os trabalhos para o Plano de Manejo. Se a área ainda mantém alguns indivíduos deste carnívoro topo de cadeia é sinal que ainda apresenta estrutura para manter sub-populações de outras espécies menos exigentes. A presença de outros carnívoros, como por exemplo a lontra *Lontra longicaudis* e o furão *Galictis vittata* no mínimo surpreende por ainda ocorrerem no PE da Cantareira, porém sofrem constantes ameaças com as estradas que cortam o Parque em vários sentidos. Os primatas, exaustivamente amostrados pelo método de censo, mostram a importância deste remanescente para a sua conservação. Os dados de censo evidenciam que bugios são extremamente abundantes no PEC (Trevelin et al., 2007).

Aves

Durante a AER foram detectadas 113 espécies de aves. Considerando as outras fontes de dados, foram registradas 233 espécies de aves para o PEC. As famílias com maior riqueza de espécies são Tyrannidae, com 39 espécies, seguida de Furnariidae e Thraupidae, com 16, Thamnophilidae, com 14, Accipitidae, com 12, Picidae, com 11 e Trochilidae, com 10 espécies (Anexo 10).

A importância global do PE da Cantareira para a conservação da avifauna foi reconhecida pela sua denominação como Área Importante para a Conservação das Aves (Bencke et al., 2006).

Comparando a avifauna do PEC com a de outras duas áreas montanas, o PE Carlos Botelho que apresenta uma avifauna muito próxima da condição original e a Reserva Florestal do Morro Grande (Develey & Martensen, 2007) que apresenta área similar à do PE da Cantareira, 10.000 ha, e onde também predomina a floresta secundária, os resultados apóiam a constatação de Develey (2004), indicando que florestas secundárias apresentam menor riqueza e menor número de espécies sensíveis à alteração de habitats. A manutenção de populações das espécies é definida por outros fatores além do estágio sucessional. Morro Grande e o PEC apresentam riqueza similar, 146 espécies em comum e um número similar de espécies exclusivas a cada uma, 20 espécies para o Morro Grande e 17 espécies para o Parque Estadual da Cantareira. As espécies exclusivas ao Morro Grande são elementos comuns nas florestas das Serras de Paranapiacaba e do Mar. Isto é explicado pela maior proximidade do Morro Grande com estas e à existência de certa conectividade com elas. Entre as espécies exclusivas ao PEC, a única para a qual um fator explicativo pode ser sugerido é o macuco *Tinamus solitarius*. Por ser uma espécie cinegética, este deve ter sido extinto localmente no Morro Grande devido a uma pressão de caça mais intensa do que a sofrida no PEC (Develey & Martensen, 2007).

Considerando aves com ampla distribuição pelas florestas montanas das Serras da Mantiqueira, do Mar e de Paranapiacaba, e espécies ainda presentes em áreas predominantemente secundárias como Morro Grande e Serra do Japi (Silva, 1992), pelo menos outras 30 espécies de aves poderiam ocorrer no PEC, sendo sua ausência difícil de explicar.

Herpetofauna

Os dados anteriores à AER registraram a presença de 28 espécies de anfíbios no Parque Estadual da Cantareira, das quais 25 espécies foram registradas na Barrocada, 17 na Pedra Grande (S. Favorito, dados não publicados) e 10 na Pedra Grande (G.C.R. de Paula, dados não publicados). Na AER foram encontradas 26 espécies de anfíbios anuros, das quais cinco ainda não registradas, elevando para 33 o número de espécies no PEC (Anexo II). Nas áreas amostradas em torno da área metropolitana de São Paulo a riqueza de espécies conhecida é de 48 espécies.

A família Hylidae, que compreende as formas arborícolas, é a mais diversa com 19 espécies, seguida da família Brachycephalidae, com cinco espécies, que abrange as espécies de reprodução terrestre que vivem no foliço ou no sub-bosque abaixo de 1 m de altura. Nas famílias Leptodactylidae, Leiuperidae e Bufonidae ocorrem duas espécies em cada uma, e nas famílias Cycloramphidae, Hylodidae e Microhylidae foram registradas apenas uma espécie.

Na maior parte das assembléias de anfíbios neotropicais, a família Hylidae corresponde a maior parte da diversidade observada, geralmente variando entre 30 e 50% das espécies, sendo mais representativa nas regiões mais úmidas e com maior diversidade (Duellman, 1988; Pavan 2007). No PEC, oito espécies dos hílideos registrados, pertencem ao gênero *Scinax*, que geralmente apresenta diversidade elevada nesta região do Planalto Atlântico. A riqueza da família Leptodactylidae é pequena na região. No PEC somente duas espécies foram registradas, mas uma delas, *Leptodactylus bokermanni*, uma espécie de reprodução terrestre que vive no foliço da floresta, ocorre em todas as áreas e, provavelmente, é uma das espécies mais abundantes do Parque. As outras espécies de reprodução terrestre pertencem à família Brachycephalidae, a segunda família mais diversa no Parque Estadual da Cantareira, mas o número de espécies presentes é menor do que nas florestas do alto da Serra do Mar.

Grande parte das espécies de anfíbios que ocorrem no PEC está presente na maior parte dos pontos amostrados no entorno da Região Metropolitana de São Paulo, como *Rhinella icterica*, *R. ornata*, *Hypsiboas faber*, *H. bischoffi* e *Ischnocnema guentheri*. Algumas espécies ocorrem em poucas áreas, como *Scinax eurydice*, *Dendropsophus elegans*, *Proceratophrys boei*, *Bokermannohyla hylax*, *Hylodes aff. phyllodes*, *Aplastodiscus arildae*, *Brachycephalus nodoterga*, *Physalaemus olfersii* e *Chiasmocleis* sp.

Algumas destas espécies, como *Aplastodiscus arildae*, *Hylodes* aff. *phyllodes*, *Bokermannohyla hylax*, ocorrem em riachos ou nascentes associadas a áreas com maior declividade, restringindo sua ocorrência na região. A degradação do ambiente associada à proximidade da urbanização também deve ser responsável pela ausência destas espécies e de outras como *Proceratophrys boei*, *Physalaemus olfersii* e *Chiasmocleis* sp. em outras áreas.

A presença conjunta de populações aparentemente densas em vários locais de *Aplastodiscus arildae*, *Hylodes* aff. *phyllodes* e *Proceratophrys boei* provavelmente é um indício do bom estado de preservação e da maior continuidade florestal do PEC.

A altitude mais pronunciada da Serra da Cantareira também pode ser um fator que influencia a fauna. O anuro de foliço do gênero *Brachycephalus*, aparentemente, ocorre associado às áreas mais altas da Serra da Cantareira, da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar (Pombal & Gasparini, 2006; Pombal, 2001). Apesar de *Dendropsophus microps* e *Hypsiboas prasinus* ocorrerem em várias áreas do Planalto Atlântico, estas espécies são aparentemente mais abundantes em áreas mais altas ou mais frias, como em Campos do Jordão (Pavan, obs. pess.), no interior do Paraná ou em Piedade (Rodrigues & Pavan, 2007).

Na Serra da Cantareira também são observadas espécies como *Dendropsophus elegans* e *Scinax eurydice*, que apresentam ampla distribuição na Mata Atlântica ao norte, porém são pouco frequentes imediatamente ao sul do Trópico. Os registros mais meridionais de *D. elegans* são no litoral ou em áreas de menor altitude, como Juquitiba ou Buri (Rodrigues et al., 2007).

A única espécie de lagarto registrada, *Enyalius perditus*, já havia sido obtida anteriormente na Pedra Grande e na Barrocada, onde os resultados das armadilhas de queda mostram que esta espécie é a mais comum no interior da floresta. As altitudes mais elevadas de grande parte do PEC, a menor temperatura, e pluviosidade podem contribuir na redução da diversidade e da abundância de lagartos no Parque Estadual da Cantareira em relação às áreas mais baixas, quentes e úmidas. A presença de *Heterodactylus imbricatus* também pode indicar um efeito da altitude sobre a fauna de lagartos da área. Esta espécie rara ocorre em poucos lugares, geralmente em áreas mais altas com climas mais frios. No PEC, dois indivíduos foram registrados em armadilha de queda na Pedra Grande, a região mais alta do PEC amostrada por este método. Aparentemente a evolução de toda a linhagem da qual *Colobodactylus taunayi*, também faz parte, está relacionada às regiões de maior altitude da borda leste do Brasil (Rodrigues et al. no prelo).

A maior fonte de dados sobre a fauna de serpentes do PEC é a Coleção do Instituto Butantan, que infelizmente não fornece dados ecológicos, da localização exata e data da captura dos exemplares. Baseado nestes dados e na literatura (Benesi, 2008) é provável a ocorrência de 41 espécies no Parque, das quais 14 apresentam registro específico para a Serra da Cantareira.

A AER e levantamentos anteriores, obtiveram cinco espécies de serpentes no PEC, das quais *Xenodon neuwiedii* e *Elapomorphus quinquelineatus*, foram registradas em levantamento realizado na Pedra Grande (S. Favorito, dados não publicados). Na AER foram registradas três espécies, *Tropidodryas striaticeps* e *Echinanthera melanostigma* na região da Pedra Grande e *E. bilineata* na trilha do Morro do Pavão.

No município de São Paulo, Benesi (2008) lista apenas quatro espécies de quelônios, das quais, duas, do gênero *Trachemys*, são introduzidas como animais de estimação. Este grupo é realmente muito pouco diverso e abundante na região do Planalto Atlântico. Geralmente, somente a espécie *Hydromedusa tectifera* é normalmente encontrada em levantamentos de herpetofauna.

Peixes

Os dados levantados sobre a ictiofauna no Parque Estadual da Cantareira mostram que os estudos são ainda escassos. Poucos riachos foram amostrados e, mesmo assim, foram registradas espécies raras e ameaçadas. Há apenas 10 espécies de peixes registradas para o PEC, especificamente nos Núcleos Cabuçu e Engordador e Região da Barrocada (Anexo 12).

Na Tabela 31, temos uma síntese do número de espécies estimadas para os vários grupos de fauna de vertebrados, mostrando a importância do Parque Estadual da Cantareira em relação à fauna do estado de São Paulo, da Mata Atlântica e do Brasil.

Tabela 31. Número de espécies de mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes estimadas para o Brasil, Mata Atlântica e São Paulo e número de espécies registradas para o Parque Estadual da Cantareira

Localidade/Grupo	Mamíferos	Aves	Anfíbios	Répteis	Peixes
	Número de Espécies				
Brasil	654	1.767	814	684	2.500
Mata Atlântica	234	1.020	370	---	350
São Paulo	187	780	250	200	352
Parque Estadual da Cantareira	97	233	33	20	10

Invertebrados

Foram registradas 91 espécies de abelhas, 303 espécies de aracnídeos, 62 espécies de formigas (Formicidae) e 22 espécies de culicídeos (Culicidae), totalizando 478 espécies de invertebrados conhecidos no Parque Estadual da Cantareira.

4.2.1.4 Distribuição dos Grupos Faunísticos nas Fisionomias Vegetais

Os principais habitats presentes no PEC correspondem a diferentes estágios de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. A fauna de mamíferos, aves e anfíbios não é influenciada pelo estágio sucessional da floresta, desde que uma determinada estrutura seja atingida, na qual há um dossel, contínuo a descontínuo, com estratos e sub-bosque sombreado e úmido.

Para as aves, há basicamente espécies dependentes de floresta e aquelas independentes. As espécies não florestais são restritas a ambientes antropizados, como açudes, brejos e demais áreas, não competindo com as espécies florestais, como a garça-branca *Ardea alba*, o quero-quero *Vanellus chilensis* e a corruíra *Troglodytes musculus*.

As espécies florestais utilizam habitats específicos dentro das fitofisionomias. Assim, há espécies florestais que vivem somente às margens dos riachos e espécies das moitas de taquara no interior da mata. Apenas uma espécie registrada no PEC é restrita às margens de riachos, o João-do-riacho *Lochmias nematura*. Já para os taquarais, foram assinaladas 14 espécies, cuja maioria é de espécies insetívoras. Os predadores de sementes de taquara, como o pichochó *Sporophila frontalis* e a pararu-espelho *Claravis godefrida*, são muito especializados e se deslocam por extensas áreas da Mata Atlântica em busca de populações de bambusóides frutificadas, e assim, devido à extrema redução e degradação do bioma, essas espécies estão criticamente ameaçada de extinção.

Para os anfíbios, a maior diferença na composição encontra-se entre a fauna da floresta e aquela da área aberta, que apresenta uma fauna generalista, com espécies de ampla distribuição que se reproduzem em ambientes aquáticos antrópicos. A diferença na composição de espécies, entre áreas antrópicas abertas, bordas da mata e o interior da mata é bem evidente e está associada aos ambientes reprodutivos, pois os grandes ambientes lênticos sempre ocorrem fora da mata.

A maior parte da área amostrada consiste de floresta de encosta sobre embasamento granítico drenada por uma densa rede de pequenos riachos de leito rochoso sombreados pelo dossel. Nesta floresta, geralmente apresentando sub-bosque aberto, formado predominantemente por vegetação arbustiva, os anuros *Leptodactylus bokermanni*, *Ischnocnema parva* e *I. guentheri*, espécies que vivem no folhíço e apresentam reprodução terrestre, são muito abundantes. Muitos indivíduos destas espécies são ouvidos em vocalização, no fim da tarde e início da noite, nos trechos graníticos percorridos na trilha do Cabuçu e Engordador. Neste ambiente também ocorre *R. ornata* e *P. boei*, porém estas espécies de reprodução aquática, são bem menos freqüentes. Os riachos alternam trechos de maior declividade com corredeiras rápidas entre afloramentos rochosos de maior porte, com áreas de menor declividade, onde há alguma deposição de sedimentos. O riacho lento corre sobre fundo arenoso ou lamacento não formando corredeiras, formando pequenas baixadas aluviais de solo pouco drenado, pouco firme e lamacento. Nos locais rochosos e de água rápida, vocaliza a noite *Aplastodiscus arildae*, em baixa densidade, e *Hylodes* aff. *phylloides*, espécie diurna, vocaliza em diversos locais do Parque. Nos trechos lentos,

ocorre *A. leucophigi* e *B. circumdata*. *A. leucophigi* é uma das espécies mais frequentes no Parque, vocalizando em diversos pontos. Ocorrem também em bordas de mata e, algumas vezes, em áreas totalmente abertas, sempre vocalizando em áreas lamacentas, com água com pouca correnteza. Quando ocorre nos lagos, geralmente está associado às áreas onde os riachos, que formam os lagos, depositam os sedimentos pouco consolidados. *B. hylax* é uma espécie que ainda não havia sido registrada na Cantareira, sendo pouco abundante, ocorrendo apenas em dois locais, na Hortolândia e no Cabuçu. Coincidentemente, estes dois locais, na extremidade leste do Parque, aparentemente são mais úmidos e a floresta apresenta mais epífitas. Talvez estas condições ambientais expliquem a presença de uma espécie típica das florestas úmidas da Serra do Mar, como *Bokermanohyla hylax*, nesta área mais interiorizada e sazonal. A espécie vocalizava associada a áreas de pouco fluxo de água difuso, sobre solos argiloso ou orgânico, em nascentes ou riachos muito pequenos, como a espécie normalmente é encontrada em outras localidades. Alguns indivíduos foram encontrados na mata distante da água sobre a vegetação do sub-bosque.

A presença dos lagartos *Colobodactylus taunayi* e *Heterodactylus imbricatus*, e do anuro *Brachycephalus nodoterga* pode indicar um efeito da altitude, mas que precisa ser confirmado. Nas lagoas de áreas abertas, a grande abundância de *Hypsiboas prasinus* apenas no lago das Carpas a quase 1000 m de altitude provavelmente é um indício do efeito térmico da altitude sobre a fauna, pois esta espécie de áreas planálticas geralmente é mais abundante em áreas mais altas e frias (Rodrigues & Pavan, 2007 ; Pavan obs. pess.).

4.2.2 Espécies Ameaçadas de Extinção e Outras de Destaque

Foram reconhecidas 52 espécies ameaçadas de plantas, 10 de mamíferos, 15 de aves e 3 de peixes, distribuídas em diversas categorias de ameaça.

As categorias utilizadas pela IUCN são em ordem decrescente de grau de ameaça (IUCN, 1994):

- Extinta (EX)
- Extinta na Natureza (EN)
- Criticamente Ameaçada (CR)
- Ameaçada (Am)
- Vulnerável (VU)
- Baixo Risco (LR)

A categoria LR é subdividida em:

- Dependente de Conservação (LR/cd)
- Quase Ameaçada (LR/nt)
- Menor Preocupação (LR/lc)

A categoria LR/lc não foi considerada neste trabalho, pois engloba espécies abundantes e com ampla distribuição geográfica, ou seja, espécies que após a avaliação pela IUCN foram enquadradas na categoria não ameaçadas.

Uma diferença importante entre as listas da IUCN e da SMA-SP merece destaque: o critério para enquadramento na categoria Extinta da IUCN é a ausência de registro da espécie após a realização de pesquisas exaustivas em sua área de ocorrência conhecida ou potencial, ao passo que o critério adotado pela lista SMA-SP é a ausência de registro nos últimos 50 anos. O quanto esses critérios se distanciam na prática depende do grau de equivalência do significado das expressões “ausência de registro da espécie após a realização de pesquisas exaustivas” e “ausência de registro nos últimos 50 anos”. No estado de São Paulo, os estudos descritivos sobre a diversidade vegetal têm aumentado consideravelmente nas últimas décadas, mas talvez não o suficiente para garantir essa condição de equivalência. Por outro lado, o uso de dados secundários, por vezes, pode acarretar em registros incorretos de ocorrência de espécies extintas em unidades de conservação devido às falhas de identificação. Nesse caso, a possível ocorrência de erros de identificação não pode ser verificada, pois nem todos os autores depositam material testemunho em herbário. Dessa forma, é preciso cautela ao analisar a ocorrência de espécies consideradas extintas em unidades de conservação.

O objetivo das listas de espécies ameaçadas é orientar as ações políticas, conservacionistas e científicas voltadas à proteção da biodiversidade. As listas são o primeiro passo para a conservação das espécies, pois implicam na capacidade de monitorar o status de ameaça da biodiversidade (IUCN, 1994). Tais espécies recebem tutela legal da legislação ambiental brasileira (Brasil, 1998) e internacional (Brasil, 2000).

A criação e manutenção de unidades de conservação constituem uma das principais medidas para a proteção de espécies e habitats ameaçados e reversão da tendência de extinção. A presença de tais espécies em uma unidade de conservação representa, portanto, não apenas um atestado da importância da unidade, mas também implica em grande responsabilidade para os gestores da área. Uma vez detectada a presença de espécies ameaçadas, ações visando à pesquisa e ao monitoramento devem ser implementadas, de modo a fornecer subsídios para programas de conservação. Uma linha de pesquisa considerada prioritária é o estudo da biologia reprodutiva dessas espécies, com vistas a subsidiar programas de recuperação populacional. Dados demográficos e ecológicos da espécie também são requeridos, tais como densidade, frequência, taxas de natalidade e mortalidade, habitat preferencial, inimigos naturais, etc. Em suma, as pesquisas em ecologia de populações encontram aqui aplicação direta devendo, portanto, serem incentivadas.

4.2.2.1 Flora

Dentre as espécies nativas registradas no Parque, 52 foram enquadradas em alguma categoria de ameaça (Anexo 5). A maior parte dos tipos de ameaça envolve o desmatamento e/ou a exploração da madeira. Tais ameaças são quase nulas em uma unidade de conservação de proteção integral. Por outro lado, a exploração de palmito, que atinge a espécie *Euterpe edulis*, é um tipo de ameaça difícil de conter, mesmo em unidades de proteção integral, merecendo maior atenção. É preciso reconhecer, entretanto, que as populações de espécies ameaçadas dentro de unidades de conservação com proteção efetiva dependem, para se manterem viáveis a longo prazo, de trocas gênicas com outras populações co-específicas que se encontram fora da unidade. Assim, uma população de espécie ameaçada protegida em unidade de conservação, seja qual for o tipo de ameaça, não perde automaticamente o status de ameaçada e requer monitoramento contínuo. A efetiva conservação dessa população depende de medidas dentro e fora da unidade, que permitam a troca gênica com outras populações.

Estão representadas, dentre as espécies ameaçadas, duas pteridófitas, *Asplenium bradeanum* e *Dicksonia sellowiana*, e 50 espécies de angiospermas. A maior parte das espécies são árvores. A forma de vida arbórea tem recebido mais atenção na maior parte dos estudos florísticos realizados no PEC. Famílias muito ricas na Floresta Ombrófila Densa e com um alto percentual de espécies ameaçadas na lista da SMA-SP não apresentam um número proporcional de espécies ameaçadas no Parque. É o caso, por exemplo, de Orchidaceae que por ser uma família predominantemente epifítica é de difícil coleta (Barros, 2007). Isso mostra que estudos sobre a composição da flora não arbórea no Parque são de extrema importância para uma avaliação precisa do nível de ameaça de sua biodiversidade.

A maior parte das espécies ameaçadas encontra-se na categoria Vulnerável, com 46%, Baixo Risco com 29%, Criticamente Ameaçada com 18% e Extinta com 7%. A categoria Baixo Risco - Quase Ameaçada engloba espécies para as quais são reconhecidos um ou mais atributos que definem uma espécie como ameaçada, mas que não atingem o número de atributos suficiente para tal enquadramento. Essas espécies apresentam elevada probabilidade de enquadramento em alguma categoria de ameaça em avaliações futuras. A categoria Vulnerável é também a mais freqüente na lista da SMA-SP, seguida pela categoria Extinta. A categoria menos freqüente é Criticamente Ameaçada (Mamede et al., 2007).

A distribuição de freqüência das categorias de ameaça encontradas no Parque, portanto, se ajusta ao que é observado na lista SMA-SP. Por outro lado, a proporção de espécies ameaçadas (52) em relação ao total de espécies registradas para o Parque (678) é de 7,4% e está abaixo da proporção equivalente para o estado de São Paulo 13,7%. Ou seja, a flora do Parque não é mais ameaçada, em número de espécies ou em grau de ameaça, do que seria esperado com base nos dados sobre a flora do Estado.

Quatro espécies do Parque figuram na lista SMA-SP como presumivelmente extintas: *Centroglossa macroceras*, *Escobedia grandiflora*, *Merostachys neesii* e *Picrasma crenata*. A origem dessas informações engloba dados secundários. Uma tarefa relevante para a fase de implementação deste Plano de Manejo é a verificação da acurácia da identificação de todas as espécies aqui listadas como ameaçadas. No caso das quatro espécies listadas acima como presumivelmente extintas, o material testemunho encontra-se depositado no Herbário Dom Bento Pickel do Instituto Florestal. Assim, foi possível aferir a acurácia das identificações através da consulta ao acervo do herbário. As coletas foram realizadas entre 1949 e 2001 e as identificações estão corretas, pois foram feitas por taxonomistas especialistas nas respectivas famílias.

A descrição da espécie *Ocotea bragai*, que é uma espécie dióica, foi realizada a partir de materiais da Serra da Cantareira e baseada no indivíduo masculino. O epíteto específico dessa espécie foi conferido em homenagem a Benedito Braga, funcionário do Instituto Florestal, que pela primeira vez coletou a espécie. A Serra da Cantareira é a única área de ocorrência conhecida dessa espécie. Possivelmente é endêmica. Ocorre nos trechos de florestas maduras ou em avançado estágio de regeneração do Parque. Na Avaliação Ecológica Rápida foi localizada uma árvore com flores femininas e os frutos dessa espécie foram coletados pela primeira vez.

A palmeira-juçara *Euterpe edulis* é uma espécie altamente ameaçada no Estado de São Paulo para o corte do palmito, bastante consumido pela população. A presença de povoamentos dessa espécie no PEC é algo surpreendente para o Estado de São Paulo, visto que essa espécie está se tornando cada vez mais escassa no Vale do Ribeira e nas Serra do Mar e de Paranapiacaba, mesmo nos Parques Estaduais.

O xaxim *Dicksonia sellowiana* também é uma espécie altamente ameaçada no estado. Ocorre em baixa abundância no Parque, com destaque para as planícies aluviais, apresentando maior abundância conhecida na região do Pinheirinho.

Espécies raras no estado de São Paulo, além de *Ocotea bragai*, citada anteriormente, também devem ser destacadas: no estado de São Paulo, *Ocotea frondosa* assim como *O. bragai* só foi coletada na Serra da Cantareira. Há poucos registros para outros estados como para Caratinga, MG, Londrina, PR, e Rio de Janeiro, RJ; *Dendropanax nebulosus* só há registros do Parque Nacional de Itatiaia, além daqueles da Serra da Cantareira. A descrição dessa espécie é recente; *Trichilia emarginata* foi coletada no estado, em São José dos Campos e São Paulo, com diversos registros nesse município; *Leandra bergiana* foi coletada em Anhembi (Fazenda Barreiro Rico), Pindamonhangaba, nos Parques da Cantareira (em Guarulhos, Mairiporã e São Paulo) e Jaraguá (São Paulo).

Oito espécies que ocorrem nas cristas da Serra da Pirucaia, entre Mairiporã, Guarulhos e São Paulo apresentam poucos registros para o estado: *Agarista pulchella* var. *pulchella* – Itararé e Bom Sucesso de Itararé; *Dasyphyllum synacanthum* – São Paulo (Parque do Jaraguá); *Eriope macrostachya* – Campos do Jordão, Itararé, Jundiá e Mogi das Cruzes; *Myrcia pulchra* – Bom Sucesso de Itararé, Itararé, Piquete, São Luiz do Paraitinga e São Paulo; *Ocotea nutans* – Apiaí, Jundiá (Serra do Japi), Joanópolis e São Paulo (Parque do Jaraguá e da Serra do Mar); *Ouratea semiserrata* – Campos do Jordão, Guarulhos, Itatinga, São Bento do Sapucaí e São Paulo (várias localidades);

Roupala rhombifolia – Campos do Jordão, Santo André (Reserva Biológica de Paranaipacaba) e São Paulo (Marsillac e Parque Estadual da Serra do Mar); *Tibouchina weddelli* – Cunha (Parque da Serra do Mar) e São Paulo (Parque do Jaraguá).

4.2.2.2 Mamíferos

As quatro espécies de primatas encontradas no PEC são restritas ao bioma da Mata Atlântica. Este alto índice de endemismo associado à fragmentação do bioma como um todo, faz com que muitas espécies de primatas estejam em alguma categoria de ameaça. Das quatro espécies de primatas que ocorrem no PE da Cantareira, o sagüi-da-serra-escuro *Callithrix aurita* e o sauá *Callicebus nigrifrons* encontram-se ameaçadas e o bugio *Alouatta clamitans* encontra-se próximo da ameaça. O fato de estas três espécies serem relativamente abundantes no PEC (Trevelin et al., 2007) reforça a importância do Parque para conservação das espécies de mamíferos do bioma.

Os carnívoros, com alta demanda energética, necessitam de áreas relativamente grandes ocorrendo, portanto, em baixas densidades (Marinho-Filho & Machado, 2006). A situação se agrava no caso dos felinos, que por terem dietas mais especializadas são dependentes de áreas ainda maiores. Das quatro espécies de felinos registradas no Parque, três estão em alguma categoria de ameaça: a onça-parda *Puma concolor*, o gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus* e a jaguatirica *Leopardus pardalis* (Anexo 6).

Dentre os pequenos mamíferos terrestres registrados no PEC, duas espécies de marsupiais, *Gracilinanus microtarsus* e *Marmosops incanus*, são consideradas provavelmente ameaçadas (PA) na lista estadual (SMA, 1998) e um roedor, *Cuniculus paca*, é considerada espécie vulnerável. *Myotis ruber* é uma espécie de morcego considerada rara e vulnerável à extinção (Anexos 7 a 9).

4.2.2.3 Aves

Até o momento, foram registradas 15 espécies ameaçadas de extinção para o PEC. Durante a AER foram observadas apenas quatro destas espécies (Anexo 10).

A distribuição das espécies ameaçadas de extinção por categorias, nas diferentes listas analisadas, enfatiza a importância do PEC para a conservação de espécies extremamente ameaçadas no estado de São Paulo.

Considerando-se apenas as espécies com registros confirmados e recentes, três espécies internacionalmente ameaçadas, todas na categoria vulnerável, ocorrem no Parque Estadual da Cantareira: o gavião-pombo-pequeno *Leucopternis lacernulatus*, a araponga *Procnias nudicollis* e o pichochó *Sporophila frontalis*. A importância regional do PEC é ainda maior, pois abriga populações de 10 espécies consideradas ameaçadas no Estado de São Paulo. Três delas na categoria criticamente em perigo: o gavião-pombo-pequeno, o barbudinho-do-sul *Phylloscartes eximius* e o pichochó.

Os pichochós machos são muito visados por traficantes de animais e passarinhos, devido ao seu canto forte. Pensou-se inicialmente que os poucos registros de machos isolados no PEC fossem decorrentes de escapes ou solturas. Entretanto, durante a AER no sítio Fundo do Cabuçu, foram registrados alguns machos e fêmeas em moitas frutificadas de taquara do gênero *Chusquea*, indicando uma provável ocorrência natural no Parque.

A distribuição das espécies ameaçadas de extinção por categorias, nas diferentes listas analisadas, enfatiza a importância do PEC para a conservação de espécies extremamente ameaçadas no estado de São Paulo.

Os principais fatores de ameaça para a biodiversidade de todo o planeta são a perda e a fragmentação de habitats. As espécies ameaçadas encontradas recentemente no PEC, para as quais a redução da Mata Atlântica é o único fator de declínio populacional conhecido são: o cuiú-cuiú *Pionopsitta pileata*, o barbudinho-do-sul *Phylloscartes eximius* e a tesourinha-da-mata *Phibalura flavirostris*.

O macuco *Tinamus solitarius* e o pavó *Pyroderus scutatus*, além de sofrerem com a perda de habitats, são espécies de grande porte, alvo de caça para o consumo. Os gaviões grandes, gavião-pombo-pequeno *Leucopternis lacernulatus* e gavião-pegamacaco *Spizaetus tyrannus*, algumas vezes são abatidos no entorno da UC, devido ao receio de ataque aos animais domésticos e a crianças pequenas ou para servir como troféus. Há ainda espécies ameaçadas devido à captura para a gaiola, a araponga *Procnias nudicollis* e o pichochó *Sporophila frontalis*.

4.2.2.4 Peixes

Das espécies de peixes registradas para o Parque, há três ameaçadas: *Spintherobolus papilliferu*, *Taunaya bifasciata* e *Pseudotocinclus tietensis* (Anexo 12).

4.2.3 Fatores Impactantes da Biodiversidade do Parque Estadual da Cantareira

Os principais problemas da biodiversidade do Parque relacionam-se ao Programa de Proteção. O Parque possui forte ocupação no seu entorno, e é cortado por estradas e linhas de transmissão que facilitam o acesso às áreas interiores. O PE da Cantareira está excessivamente trilhado, e a partir desses acessos principais há usos irregulares continuados.

4.2.3.1 Desmatamento e Fragmentação de Habitats

Os principais fatores de ameaça para a biodiversidade são a perda e a fragmentação de habitats.

O PEC está isolado de remanescentes florestais maiores, e é cortado por três vias de fluxo intenso de veículos: a Rodovia BR-381 (Fernão Dias) e as estradas da Roseira e da Santa Inês, sendo a Fernão Dias a mais significativa dessas vias (Tabela 32).

As estradas, que cortam o remanescente do Parque, causam atropelamentos e barreiras ao fluxo da fauna. Conseqüentemente dificultam ou inviabilizam o fluxo gênico. Esses impactos merecem estudos detalhados, e necessitam de monitoramento. Medidas de manejo devem ser implementadas para minimizá-los, como a instalação de passadores de fauna, redutores de velocidade e a sinalização nas estradas.

Tabela 32. Extensão de estruturas permanentes de fragmentação de habitats e grau de fragmentação para médios e grandes mamíferos

Estrutura	Extensão (km)	Grau de Fragmentação
Estrada de Santa Inês	2.15	Médio
Av. Senador Antônio Hermínio	1.40	Médio
Estrada da Cuca	3.40	Baixo
Estrada dos Veigas	3.70	Médio
Rodovia Fernão Dias	4.85	Alto
LT Guarulhos - Anhanguera	5.30	Baixo
LT São Roque-Guarulhos (Furnas)	2.00	Baixo

Fonte: Dados obtidos de ortofotocarta – Base aerofotogrametria 1998.

baixo= não impede a travessia

médio= travessia possível com risco de atropelamento moderado

alto= travessia impossível com risco iminente de atropelamento

Novos empreendimentos de obras de utilidade pública como linhas de transmissão, captações de água e estações de tratamento de água, dentre outros, devem ser evitados dentro do Parque.

Para os empreendimentos já existentes, são necessários estudos de impactos ambientais dessas estruturas no Parque, verificando-se a necessidade da adoção de medidas mitigadoras, que podem ser de curta, média ou longa duração, e até mesmo permanentes.

Nas áreas de entorno do PEC observa-se elevada perda e fragmentação de florestas, devido ao crescimento de áreas urbanas, implantação de condomínios residenciais, áreas agrícolas e de pecuária, pedreiras e aterros sanitários. Os condomínios e loteamentos nas áreas envoltórias do Parque Estadual da Cantareira, potencializam a fragmentação que é variável entre os setores oeste, norte e leste dificultando o deslocamento de médios e grandes mamíferos existentes.

Conforme dados da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo, na face sul do Parque, entre 1990 e 1999 surgiram 23 loteamentos clandestinos na região, ocupando uma área de 9,25 km² (925 ha), com a supressão de 2,78 km² (278 ha) de vegetação (Monteiro, 2000).

Na face Norte, Silva (2000) ao analisar a evolução do uso e ocupação da terra em uma faixa de dois quilômetros na área do entorno do Parque, concluiu que na 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, comuns na face Sul, foi responsável pela fragmentação e desmatamento de parcelas significativas de cobertura vegetal do tipo mata e capoeira no período de 1962 a 1994, correspondendo a 1.485,81 hectares.

Recomenda-se a integração com os órgãos de licenciamento e de fiscalização sobre as atividades desenvolvidas no entorno. O órgão que administra a unidade de conservação deve manifestar-se nos processos de licenciamento no entorno, em cumprimento ao disposto na legislação ambiental e buscar a adoção de medidas cabíveis para evitar ou minimizar impactos ao Parque.

4.2.3.2 Caça

As facilidades de acesso ao Parque tornam-no um alvo fácil para caçadores e extratores de plantas. Trilhas próximas a ocupações no entorno facilitam o acesso irregular e devem ser fiscalizadas regularmente.

Há registros e vestígios de atividades de caça no Capim Branco e Morro do Pavão. A vigilância do Parque atuou nessas áreas reprimindo essas atividades. Foram encontrados caçadores e vestígios recentes de atividades de caça na trilha do Linhão Novo (Chapadinha), na estrada da Cuca e no Morro do Pavão.

Embora a frequência de caça no PEC seja baixa quando comparada com outras localidades de Mata Atlântica, é necessária uma fiscalização mais intensa por parte do órgão gestor do Parque e recomenda-se a instalação de uma base de vigilância na Estrada da Cuca.

O macuco *Tinamus solitarius* e o pavó *Pyroderus scutatus*, além de sofrerem com a perda de habitats, são espécies de grande porte, alvo de caça para o consumo. Os gaviões grandes, gavião-pombo-pequeno *Leucopternis lacernulatus* e gavião-pegamacaco *Spizaetus tyrannus*, algumas vezes são abatidos no entorno da UC, devido ao receio de ataque aos animais domésticos e a crianças pequenas ou para servir como troféus. Há ainda espécies ameaçadas pela captura para a gaiola, como a araponga *Procnias nudicollis* e o pichochó *Sporophila frontalis*.

4.2.3.3 Extrativismo

As populações de palmito-juçara *Euterpe edulis*, xaxim *Dicksonia sellowiana*, bromélias e orquídeas, e sobretudo, da fauna silvestre, estão severamente ameaçadas pela redução das atividades de fiscalização.

A palmeira juçara *Euterpe edulis* ainda ocorre em alguns pontos do Parque Estadual da Cantareira. Em um desses locais, na Hortolândia, houve o corte de indivíduos adultos

há alguns anos. No local está ocorrendo a regeneração dessa espécie, o que demandará especial atenção do órgão gestor do Parque, para que futuramente não haja novamente a extração, assim que esses indivíduos atinjam maior porte. Essa espécie deve ser alvo de projetos de enriquecimento a médio prazo.

A retirada de orquídeas e bromélias também constitui um problema. A retirada de bromélias afeta a diversificada fauna que se utiliza desse grupo, como por exemplo, reduzindo a disponibilidade de sítios reprodutivos para espécies de anuros.

4.2.3.4 Ocorrência de Incêndios

Outro impacto a ser considerado é o risco de incêndios a partir das bordas do Parque. Alguns locais necessitam de atenção especial, como as margens das estradas que atravessam o Parque e áreas de entorno dos limites do PEC, onde há o contato da floresta com vegetação dominada por gramíneas, destacando-se o capim-gordura *Melinis minutiflora* e a braquiária *Brachiaria brizantha*.

Na região da Hortolândia, a vegetação do tipo escrube e floresta baixa encontram-se bastante ameaçadas pelo fogo. No local há vestígios de incêndio recente, o que favoreceu a invasão dessas espécies de gramíneas e da samambaia *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum*.

4.2.3.5 Uso Impactante de trilhas

É importante reduzir o número de trilhas do Parque, mantendo somente aquelas oficiais. Muitas dessas áreas, que já foram estradas de serviço, se encontram em processo de regeneração. Trilhas localizadas distantes das sedes dos núcleos devem ser utilizadas somente para a fiscalização e a pesquisa, para não facilitar o acesso ilegal. Pelo número de trilhas existentes no Parque, a abertura de novas trilhas é desnecessária.

O excessivo trilhamento existente no Parque e o pisoteio fora das trilhas oficiais, para a prática de atividades irregulares, compromete a camada de serrapilheira, necessária à fauna terrestre, como os anuros.

Na região do Pinheirinho, existe um uso irregular e indevido de uma antiga estrada de serviço por parte de praticantes de *mountain bike* ou *bicicross*. A prática propicia alterações no leito da trilha agravando os problemas de erosão existentes causados pela drenagem inadequada das águas pluviais da estrada da Roseira provocando grandes valas no meio da mata. Os praticantes também se deslocam em velocidade incompatível com a segurança de outras pessoas que se encontrem naquele local potencializando o risco de acidentes.

Recomenda-se que essa atividade seja abolida e que seja desenvolvido um trabalho de recuperação de área degradada no local, com correção de drenagem, solo e recomposição da vegetação. Essa e outras áreas devem ser utilizadas somente para a fiscalização e a pesquisa.

Os riachos do Pinheirinho mostram-se impactados pela água proveniente da estrada e outras ocupações a montante, que além de transportar sedimentos, podem trazer substâncias prejudiciais do leito das estradas.

4.2.3.6 Bosqueamento e Deposição de Resíduos

Outro uso irregular foi constatado na estrada da Roseira e do Pinheirinho: a deposição de oferendas em rituais de práticas religiosas. Nessas práticas são depositados vasos de cerâmica e velas dentre outros materiais.

Na região do Pau Furado, verificamos várias clareiras na floresta para a prática de cultos religiosos, cujas práticas acarretam no bosqueamento da floresta e na deposição de resíduos, potencializando o risco de incêndios através do uso de velas.

Nas margens de caminhos e estradas, e nos limites próximos às áreas mais populosas, ocorre o descarte de lixo, entulhos, animais mortos, veículos roubados e outros materiais causando poluição e comprometendo o aspecto cênico, como observado nas estradas da Santa Inês e dos Veigas.

4.2.3.7 Soltura de Animais

A Polícia Ambiental informou que desde 2005 foram soltos no Parque Estadual da Cantareira 210 espécimes pertencentes a diversas espécies. A soltura decorrente de apreensões, mesmo de espécies autóctones, pode ter impactos extremamente negativos sobre a biota.

Essas espécies, geralmente provenientes do tráfico de animais silvestres, segundo Catão-Dias (2003), podem resultar na introdução de espécies novas no local, transmissão de doenças e parasitas, competição por recursos com as espécies do local e aumento da predação.

Portanto, só devem ser efetuadas através de projetos específicos de pesquisa, muito bem elaborados e nos quais fique bem clara a necessidade de reintrodução de exemplares.

Faz-se necessário um trabalho de conscientização com a Polícia Ambiental do Estado de São Paulo e demais órgãos públicos que efetuam solturas de animais silvestres, sobre os impactos que tais procedimentos têm causado às comunidades biológicas das Unidades de Conservação.

Além da soltura, pode ocorrer o escape de animais provenientes de criações de animais exóticos existentes no entorno do PEC. Esses animais podem se reproduzir em ambiente natural, competindo com espécies nativas e trazendo doenças para as comunidades de animais silvestres. Recomenda-se, portanto, que nos processos de licenciamento, a UC e os órgãos gestores se manifestem de forma contrária a estes criadouros de fauna exótica no entorno imediato do Parque.

Outro problema é a soltura de animais domésticos como cães e gatos nas áreas do Parque. Tal atividade poderá acarretar perdas à biodiversidade em um curto espaço de tempo. Essas espécies predam a fauna nativa e podem vir a transmitir doenças. Deve ser realizado um trabalho de conscientização e fiscalização com a comunidade do entorno.

4.2.3.8 Assoreamento de Cursos d'Água

Na parte baixa do Parque há muitas interferências na rede de drenagem, devido ao prolongado uso da mesma, para abastecimento público na Serra da Cantareira. As represas, açudes e poças de água assim originadas são ambientes colonizados por várias espécies de anfíbios generalistas que provavelmente eram muito menos abundantes no passado. Essa situação foi constatada em lagos artificiais como o Lago das Carpas e na Administração (Núcleo Pedra Grande), em área assoreada no Núcleo Engordador e na represa antiga na Barrocada. De uma forma geral, o assoreamento dos cursos d'água constitui um impacto para a comunidade de anurofauna. Essa situação também é encontrada nas Trilhas da Cachoeira e no Núcleo Engordador.

Seria importante evitar construção de novas represas e outras acumulações de água. Nas situações possíveis, recomenda-se retirar gradualmente estas áreas e permitir que elas sejam revegetadas.

4.2.3.9 Alimentação de Animais Silvestres por Turistas

Devido ao constante fluxo de visitantes em algumas trilhas, alguns animais acabam se habituando à presença humana como, por exemplo, esquilos *Guerlinguetus ingrami*, bugios *Alouatta clamitans* e quatis *Nasua nasua* nas trilhas próximas à portaria do núcleo Pedra Grande (Trilha do Bugio, Figueira e Bica) e sauás *Callicebus nigrifrons* no Engordador. Alimentos ofertados por visitantes, além de não fazerem parte da dieta desses animais silvestres na natureza e serem nocivos à sua saúde, podem oferecer riscos aos visitantes devido à proximidade destes com os animais. Quatis, por exemplo, podem atacar pessoas provocando mordeduras existindo o risco de transmissão de zoonoses, como a raiva. É necessário, portanto, um trabalho de educação e informação nas portarias dos núcleos por meio de placas de sinalização, além da ação educativa dos monitores alertando para os riscos de acidentes e conflitos entre animais silvestres e visitantes.

Para tanto a alimentação de animais silvestres pelo homem deve ser completamente abolida dentro das Unidades de Conservação junto com campanhas de educação

ambiental e sinalização advertindo sobre a possibilidade de conflitos, acidente e doenças que podem vir a ocorrer no contato entre os animais silvestres e o homem.

4.2.3.10 Problemas na Regeneração Natural

Em diversas localidades do Parque, constatamos áreas que apresentam problemas de regeneração da floresta.

Em algumas áreas de drenagens e cursos d'água, há a dominância de espécies herbáceas, trepadeiras e escandentes, dificultando o desenvolvimento de espécies arbóreas no local. Essa situação é particularmente notória às margens da estrada da Vista Alegre.

No Morro do Pavão, encontra-se um dos principais remanescentes de floresta madura do Parque. Nesta região também ocorrem situações onde a floresta foi suprimida restando apenas algumas árvores de grande porte no dossel. As taquaras dominaram o sub-bosque, dificultando as possibilidades de regeneração da floresta. É necessário o controle das taquaras, mediante a supressão das mesmas e plantio subsequente de espécies arbóreas, para que haja a regeneração florestal no local. Poderão ser transplantadas plântulas e indivíduos jovens de espécies do próprio local.

Na área da Chapadinha e na região da Santa Inês foi realizada raspagem do solo há muito tempo atrás. Essas áreas apresentam-se cobertas por gramíneas como capim-gordura *Melinis minutiflora* e a braquiária *Brachiaria brizantha*, com poucas árvores conseguindo se instalar. É necessária a intervenção para a recuperação do solo previamente à recomposição da vegetação. É necessário também o controle de gramíneas e a remoção de indivíduos de *Pinus* sp. que estão se instalando no local.

Para a execução desses trabalhos devem ser utilizadas mudas de espécies de ocorrência na Serra da Cantareira. Não se pode repetir os erros que se cometem hoje em dia em projetos de revegetação, onde são trazidas mudas do interior do estado para se plantar na região metropolitana de São Paulo ou em áreas mais litorâneas.

No Núcleo Águas Claras e Pedra Grande alguns talhões de exóticas deverão ser manejados de forma gradativa, mediante métodos adequados, para que a regeneração florestal ocorra no local. Para tanto é necessário que haja o monitoramento da vegetação, para evitar que não ocorra a invasão de espécies oportunistas como taquaras, gramíneas ou aquelas de hábito trepador ou escandente. É necessário também o monitoramento da fauna, especialmente avifauna e herpetofauna, em conjunto com as intervenções de manejo. No estrato inferior das exóticas há espécies pioneiras e secundárias iniciais que as substituirão no dossel. As práticas de manejo não devem danificar essa vegetação. As exóticas com importância para a fauna, como as espécies dos gêneros *Araucaria* e *Podocarpus*, deverão ser mantidas.

Aves insetívoras de sub-bosque exigentes podem ser utilizados no acompanhamento de áreas em regeneração. Quando estão presentes na área indicam, que mesmo que ela não tenha recuperado uma riqueza e composição florística similares às da floresta madura, ela já é importante para a fauna florestal como fonte de recursos. Exemplos

dessas aves: choquinha-estrelada *Myrmotherula gularis*, tovacas *Chamaeza* spp., tovacuçu *Grallaria varia* e vira-folha-vermelho *Sclerurus scansor*. Essas espécies desaparecem de fragmentos florestais pequenos ou quando ocorre alteração acentuada no microclima.

4.2.3.11 Espécies Exóticas

Flora

Foi verificada a ocorrência de 10 espécies exóticas com comportamento invasor nos Núcleos Cabuçu, Engordador e Pedra Grande. Das 16 espécies exóticas encontradas nos Núcleos, 93,75% tem histórico de invasão no Brasil e 62,5% destas desenvolvem comportamento invasor nos núcleos considerados. Neste cenário, pudemos observar que as espécies exóticas encontradas nos Núcleos e que foram introduzidas com finalidade ornamental, correspondem a 75% das espécies, confirmando o que já foi constatado por Willianson & Fitter (1996), de que a maior parte das espécies exóticas invasoras é introduzida pelo interesse ornamental e considerando ainda as informações dos bancos de dados mundiais para espécies invasoras (Anexo 13).

A dispersão das espécies exóticas invasoras no Núcleo Pedra Grande ocorre através do Parque Alberto Löfgren, que é fonte de propágulos, somada aos impactos causados pelas trilhas, que abrem clareiras na mata e geram perturbações no ambiente.

A presença de espécies exóticas em práticas de arborização urbana (Silva et al. 2007), e o paisagismo inadequado em regiões de proximidade com áreas de proteção e fragmentos florestais, facilitam a dispersão de propágulos para o interior de reservas (Biondi & Pedros-Macedo, 2008; Silva et al. 2007; Siqueira, 2006; Cielo-Filho & Santin, 2002; Pilloto, 2003; Catharino & Silva, 2007). Segundo Cronk & Fuller (1995), pequenos fragmentos de habitats naturais são mais suscetíveis à invasão do que áreas contínuas. Há provavelmente, uma relação com a disponibilidade de propágulos de espécies invasoras provenientes do entorno do fragmento, o que aumenta esta suscetibilidade (Dislich et al., 2002).

O pau-incenso *Pittosporum undulatum* Vent. forma densos agregados no Núcleo Pedra Grande e ocorre de forma mais espaça no Núcleo Engordador, este impede o crescimento de outras espécies e possui grande capacidade de atrair polinizadores, desta forma diminuindo a disponibilidade de polinizadores para as espécies nativas, maximizando a sua produção de frutos e sementes. É pouco exigente em solo, e se desenvolve bem em sub-bosque.

No Núcleo Pedra Grande foi observada grande quantidade de plantas de café *Coffea arabica* L., em estádios variados de desenvolvimento. Conforme o Instituto Hórus (2008), plantas de *Coffea arabica* têm sido encontradas no interior de fragmentos florestais com certa freqüência. Geralmente são matas maduras, em fazendas que tiveram lavouras de café. Dos relatos dos moradores antigos, vêm a explicação de que as florestas eram utilizadas como viveiros de espera. As mudas eram encanteiradas sob as árvores para protegê-las da geada, até que fossem plantadas. Com o abandono da cafeicultura, as mudas foram esquecidas e, ainda hoje sobrevivem muitas vezes

claramente alinhadas, sob o dossel. Com base nessas observações, acreditamos que está ocorrendo um processo lento de invasão do sub-bosque da floresta pelas plantas de café, já que os frutos são consumidos por animais e facilmente transportados para o interior da reserva.

A palmeira-leque *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart. encontra-se dispersa no sub-bosque do Núcleo Pedra Grande. Não há registro de invasão de áreas florestais por esta planta no Brasil, porém é invasora em regiões da Flórida e do Havaí.

A maria-sem-vergonha *Impatiens walleriana* Hook. f. ocorre preferencialmente em ambientes sombreados, de solos ricos e de alta umidade. Introduzida voluntariamente para fins ornamentais, a invasão por *I. walleriana* é observada em lavouras, terrenos abandonados, e em ambientes naturais de preservação, forma densas populações em margens de trilhas (Kissmann, 1997; Instituto Hórus, 2008). É uma planta muito utilizada no paisagismo e tem grande dispersão nos Núcleos Pedra Grande, Engordador e Cabuçu. No Núcleo Pedra Grande e Engordador esta planta se desenvolve em grandes maciços na borda das trilhas. É possível observar a presença de briófitas nativas nas bordas das trilhas onde estas não ocorrem.

Espécies invasoras com propagação vegetativa são altamente nocivas, como bambu *Bambusa* spp., lírio-do-brejo *Hedychium coronarium* e maria-sem-vergonha *Impatiens walleriana*. A existência ou não da reprodução vegetativa na espécie estudada é fundamental, já que somando a produção de sementes e a dispersão da espécie invasora, sua disseminação após o estabelecimento de todos estes fatores, se relaciona diretamente ao poder de colonização destas espécies (Petenon, 2006).

No Núcleo Cabuçu é possível observar a espécie *Archontophoenix cunninghamiana* (palmeira seafórcia) sendo utilizada como planta ornamental na formação de alamedas e paralelamente a estas a espécie *Eriobotrya japonica* (nespereira) que teve como propósito de implantação a atração de pássaros por seus frutos (Santos & Castro, 2007). Como foi observado por Petenon (2006), estas plantas, por estarem em alamedas, recebem uma grande incidência de sol possibilitando grandes produções de sementes que poderão ser dispersas nas áreas florestais por pássaros.

A invasão por *Archontophoenix cunninghamiana* já foi relatada no fragmento da Reserva Florestal da Cidade Universitária “Armando Salles de Oliveira”, ocupando o sub-bosque desta área de mata secundária situada no domínio de Florestas Ombrófilas densas, com alta capacidade de desenvolvimento em áreas de sombreamento e de maior preservação da vegetação (Christianini, 2006; Dislich, 2002; Dislich et al., 2002; Petenon, 2006), comprometendo áreas prioritárias para a preservação da mata nativa e de interesse ecológico. A associação com dispersores generalistas (aves), e a inexistência de predadores específicos, resultam em uma alta taxa de dispersão desta palmeira, e colaboram para o sucesso no estabelecimento e invasão (Christianini, 2006).

As sementes de espécies como *A. cunninghamiana* e *E. japonica* são dispersas e incorporadas na dieta de espécies nativas e exóticas disponíveis no ambiente invadido (Miranda, 2005; Christianini, 2006) como o esperado segundo a literatura, espécies polinizadas por insetos e/ou com frutos carnosos que atraem dispersores ocorrem

acima do esperado como invasoras, uma vez que a interação com animais facilita o processo de invasão (Christianini, 2006; Willianson & Fitter, 1996).

Há poucos trabalhos que abordam a interação entre espécies invasoras e a comunidade invadida. Miranda (2005) cita a incorporação de frutos de *E. japonica* e *Pinus elliotii* na dieta do esquilo neotropical *Sciurus ingrami* Thomas, como resposta a adaptação às degradações ambientais. Fonseca & Antunes (2007) observaram o consumo de frutos de *Pittosporum undulatum* por sabiás (*Turdus* spp.).

A adoção de espécies exóticas na dieta de animais nativos, ao contrário do que se pode imaginar a princípio, é negativa, pois favorece a dispersão de plantas exóticas em detrimento de plantas nativas aumentando o impacto na comunidade biótica e contribuindo em longo prazo, para a diminuição da população de espécies nativas à medida que pode favorecer espécies animais mais adaptáveis quanto a sua dieta, resultando em um desequilíbrio na dinâmica do ecossistema (Dechoum & Ziller, 2007).

O gênero *Pinus* apresenta características favoráveis à dispersão em diferentes ambientes, como a alta tolerância à seca e baixa exigência de nutrientes, sendo, portanto bem sucedido em solos pobres. Foi introduzido nas décadas de 60 e 70 com incentivos governamentais, posteriormente se disseminou tornando-se comuns nas regiões sul e sudeste do país (Reaser et al., 2005). Essa espécie se torna invasora quando passa a se regenerar livremente dispersando sementes a 100 metros (ou mais) de distância da planta mãe (Richardson, 1998). A dispersão de sementes é anemocórica, originando pioneiras isoladas somado ao processo de autofecundação que, por sua vez, favorece o surgimento de colônias (Ziller, 2000).

A germinação de sementes de *Pinus elliotii*, é favorecida por ambientes de baixa umidade e alta luminosidade, apresenta, portanto, sucesso na invasão em campos abertos (Zanchetta & Pinheiro, 2007; Ziller, 2000), o que explicaria o relacionamento entre mudanças ambientais ocasionadas por atividades antrópicas e a invasão por *Pinus* observada nas margens da represa Cabuçu, estando estas limitadas a esta área, pela oferta de luminosidade à margem da represa.

Nos Núcleos Engordador e Cabuçu é possível observar uma grande densidade de infestação de Lírio-do-brejo *Hedychium coronarium*, Esta espécie foi introduzida com finalidade ornamental em diversos lugares do mundo, escapou do cultivo sendo comum em toda região litorânea do país, seus frutos são atrativos podendo ser dispersos a longas distâncias por pássaros e morcegos (Cielo-Filho & Santin, 2002). *H. coronarium* é considerada uma invasora agressiva devido ao seu amplo desenvolvimento em locais de elevada umidade e temperatura, forma densas populações afastando e abafando outras espécies nativas, este desenvolvimento rápido deve-se a profusão de rizomas (Kissmann, 1997). Altamente tolerante à sombra, forma populações densas em áreas de terrenos úmidos, margens de rios, rodovias e ferrovias, sub-bosque das florestas nas encostas baixas ao longo da costa nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul (Reaser et al., 2005).

Segundo estudos, áreas de maior retenção de umidade e sombreamento favorecem o desenvolvimento desta espécie, e a formação de frutos viáveis, sendo estas áreas prioritárias para o manejo da espécie (Santos et al., 2005). Ela tem grande dispersão no Núcleo Cabuçu nas áreas próximas à represa e no Núcleo Engordador ocorre de forma generalizada.

Espécies com característica invasora como o bambu comum (*Bambusa vulgaris*) e bambusóides também são encontradas invadindo clareiras, sendo também freqüentes nos habitats iluminados como o topo de morros e orlas de rio, porém, em ambientes naturais vão se retirando com o fechamento do dossel (Mantovani & Tabarelli, 1999). Isto não ocorre em ambientes impactados como as bordas de mata, onde estes estão se prevalecendo das condições de borda e invadindo o interior da mata.

A incerteza científica não justifica a inação frente às invasões biológicas, já que estas espécies tendem a aumentar exponencialmente sua população em um curto período de tempo, e freqüentemente só são percebidas quando o impacto exercido chega a danos muitas vezes irreversíveis. Para preencher a lacuna de conhecimento no controle de espécies exóticas invasoras podem ser empregadas técnicas de manejo adaptativo, por meio do qual se converte as respostas do ambiente em conhecimento científico para a adaptação dos métodos inicialmente concebidos até o ótimo de controle (Dechoum & Ziller, 2007).

Os métodos atualmente empregados e disponíveis na base de dados do Instituto Hórus (2008) são basicamente divididos em três grupos: controle mecânico ou físico; controle químico; e controle biológico. Em geral se emprega combinações desses métodos para ganhar eficiência ao invés de usar métodos isolados (Instituto Hórus, 2008). Porém, em se tratando de área de unidade de conservação e mananciais, deve-se verificar a pertinência e a viabilidade do emprego do controle químico.

A melhor estratégia para se evitar a invasão biológica é a prevenção, evitando-se a introdução indiscriminada de espécies exóticas, pois sempre há a possibilidade de escape para ambientes naturais. Partindo desse princípio é fundamental o monitoramento de populações de espécies exóticas para a identificação de características potencialmente invasoras. Assim os planos de manejo devem incluir medidas de prevenção para detectar focos de invasão precocemente, já que na fase avançada à remoção dessas espécies, especialmente quando de porte arbóreo, pode ser altamente impactante às espécies nativas que ocupam o mesmo ambiente (Peterson, 2006).

Para diminuir os impactos na floresta com a retirada das espécies arbóreas, tais como: *Pittosporum undulatum*, no Núcleo Pedra Grande e *Pinus elliottii*, no Núcleo Cabuçu, deve-se proceder ao anelamento das espécies, desta forma evitando a abertura de uma grande clareira. As plântulas são facilmente arrancadas na época das chuvas, no caso de *P. undulatum* deve-se tomar cuidado para que não fiquem raízes no solo. Após o anelamento de *P. undulatum*, esta reage com vigorosa brotação de raiz, o controle posterior é de grande importância, pois na sua ausência pode resultar na rápida invasão da área. A retirada das plantas de *Coffea arabica* deve ser lenta, retirando primeiro as plantas adultas e posteriormente as plantas jovens com o intuito de evitar abertura de clareiras. A ocorrência de *Livistona chinensis* é localizada, podendo todos

os indivíduos serem retirados. E. Catharino promoveu o manejo de *Impatiens walleriana* em área protegida arrancando-as quando floridas para evitar confusão na identificação e a produção de sementes (comunicação pessoal). Espécies invasoras com propagação vegetativa são altamente nocivas e de difícil controle, tais como: *Bambusa* sp., *Hedychium coronarium*. Para a retirada de *H. coronarium* deve-se promover a retirada lenta destas espécies sem grandes impactos no sub-bosque do Núcleo Engordador e nas bordas da represa do Núcleo Cabuçu.

No Núcleo Cabuçu as espécies *Archontophoenix cunninghamiana* e *Eriobotrya japonica* devem ser retiradas e substituídas por espécies nativas.

É de grande importância que o manejo destas espécies seja acompanhado de monitoramento para evitar a reinfestação e para que as espécies nativas possam ocupar novamente seu nicho. A retirada destas espécies deve ser feita de forma cuidadosa para evitar dano no processo de regeneração destas áreas.

Mamíferos

O Parque Estadual da Cantareira apresenta duas espécies exóticas de médios e grandes mamíferos: cão doméstico *Canis familiaris* e gato doméstico *Felis catus*. Ambas as espécies causam prejuízo para a fauna nativa, principalmente para aves e mamíferos. Casos de morte por perseguição, predação e transmissão de doenças são amplamente reportados na literatura em Unidades de Conservação (Galetti & Sazima, 2006; Whiteman et al., 2007). Para o caso específico do PEC, foi registrado um grupo de bugios *Alouatta clamitans* sendo perseguido e acuado por três cães nas proximidades da administração e um quati *Nasua nasua* foi morto devido a ataque de cães na divisa do PEC com a Vila Rosa.

Duas espécies exóticas de roedores foram registradas no entorno do PE da Cantareira, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*, especificamente associadas aos resíduos trazidos por caminhões a um aterro vizinho ao PEC. Entretanto, estas espécies nunca foram capturadas nas áreas internas do PEC.

Aves

Apenas duas espécies exóticas de aves ocorrem no PEC, o pardal *Passer domesticus*, de origem europeia e introduzido no Brasil durante o século XIX, e o bico-de-lacre *Estrilda astrild*, de origem africana e introduzido no mesmo período (Sick, 1997). Por serem espécies sinantrópicas não ameaçam as espécies nativas.

Considerando que a vegetação original da área do PEC era a Floresta Ombrófila Densa, todas as espécies de aves de áreas abertas podem ser consideradas invasoras, mas assim como as exóticas não oferecem riscos às espécies florestais, devido à utilização de áreas abertas.

Herpetofauna

Há duas espécies detectadas na sede do Parque, o tigre-d'água *Trachemys* sp. e a lagartixa-de-parede *Hemidactylus maboia*. O tigre-d'água ocorre em vários locais no município de São Paulo (Benesi, 2008), provavelmente devido à soltura irresponsável. A população costuma adquirir esses animais como “pets” e acaba soltando-os quando crescem. A lagartixa-de-parede *H. maboia* é uma espécie exótica e predominantemente periantrópica, que vive nas construções humanas.

4.3 Áreas do Entorno Indicadas para a Conservação

Foi constatado um grande número de remanescentes contíguos ao Parque que podem ser incluídos quando da revisão do decreto de criação do Parque Estadual da Cantareira. Os maiores remanescentes estão situados ao Norte da região do Morro do Pavão, ao sul da Estrada da Cuca, ao sul e ao leste do Núcleo Cabuçu:

- Fragmentos de vegetação entre a Rodovia Fernão Dias e Tanque Grande (SAAE)
- Fragmentos de vegetação entre o norte do PEC e o Sul do Parque Estadual do Juquery
- Fragmentos contíguos à Estrada da Cuca
- Fazenda Santa Maria e Sítio dos Coqueiros

Na Hortolândia, em área contígua à caixa de empréstimo desativada da Rodovia Fernão Dias, há um trecho de Escrube e Floresta Ombrófila Densa Montana de porte baixo, que está fora dos limites do Parque. É de altíssima relevância ambiental, pois contém espécies de ocorrência restrita no Parque.

Além da Serra da Cantareira, a Serra do Itaberaba e Gil é um dos principais remanescentes na região, situada nos municípios de Guarulhos, Santa Isabel e Nazaré Paulista. Destaca-se por encontrar-se em bom estado de conservação e por abrigar formações semelhantes às do Parque Estadual da Cantareira. Possui trechos de florestas em estágio avançado de sucessão, conforme estudo realizado por Almeida et al. (2007). Essa área foi indicada para a criação de unidades de conservação de proteção integral pelo Workshop Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo, do Programa Biota-FAPESP (Metzger & Rodrigues, 2008). Recomenda-se que sejam realizados os estudos para a criação de uma nova unidade de conservação no local.

As prefeituras de Guarulhos e São Paulo estão desenvolvendo iniciativas de criação de unidades de conservação municipais. Essas unidades em conjunto com os Parques Estaduais Alberto Löfgren e Cantareira formarão num futuro próximo um mosaico de UC.