

5. AVALIAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

5.1 Introdução

O Brasil é considerado o primeiro país em termos de biodiversidade, contribuindo com 14% das espécies do mundo (Mittermeier *et al.*, 1997; Lewinsohn e Prado, 2002).

A Floresta Atlântica constitui importante centro de diversidade e endemismo da região Neotropical e área excepcional quanto à concentração de biodiversidade no mundo (Mittermeier *et al.*, 1992; Fonseca *et al.*, 1996; Myers *et al.*, 2000; Miretzki, 2005).

A Floresta Atlântica é um dos 32 hotspots²⁸ de biodiversidade reconhecidos (Mittermeier *et al.*, 1992; Fonseca *et al.*, 1996; Myers *et al.*, 2000; Brooks *et al.*, 2002; Miretzki, 2005), abrigando mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta (Galindo-Leal e Câmara, 2005). A área recoberta por esta formação e seus sistemas associados, as restingas e os mangues, estendia-se originariamente por 3.500 km ao longo da costa leste brasileira, entre 5° e 30° de latitude sul, num total superior a um milhão de quilômetros quadrados (Fonseca, 1985; Ab'Saber, 1986). A forte influência antrópica durante os cinco séculos de colonização reduziram drasticamente a cobertura florestal original.

O passado geológico da Floresta Atlântica foi marcado por períodos de conexão com a Floresta Amazônica e com as florestas do sopé dos Andes, que resultaram em intercâmbio biológico (Silva *et al.*, 2004). Estes foram seguidos por períodos de isolamento que favoreceram a especiação. Conseqüentemente, a biota não é homogênea, sendo composta por várias áreas de endemismo e congregando espécies com ampla distribuição geográfica, espécies compartilhadas com a Floresta Amazônica, espécies compartilhadas com as Florestas Andinas e espécies endêmicas com distribuição restrita (Silva *et al.*, 2004). A influência amazônica se faz notar de maneira acentuada nas florestas ao norte do rio São Francisco e nas matas de tabuleiros do sul da Bahia ao norte do Rio de Janeiro; já as espécies compartilhadas com os Andes ocorrem principalmente na porção meridional do bioma e nas serras do sudeste: Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e trechos da Cadeia do Espinhaço. Por sua vez, algumas espécies da Floresta atlântica se dispersaram através de corredores florestais para o interior dos biomas do Cerrado e da Caatinga (Silva, 1996).

²⁸ Hotspot é toda área prioritária para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. É considerada Hotspot uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de 3/4 de sua vegetação original. Fev/2005: A Conservation International atualiza a análise dos Hotspots e identifica 34 regiões, hábitat de 75% dos mamíferos, aves e anfíbios mais ameaçados do planeta. Nove regiões foram incorporadas à versão de 1999. Mesmo assim, somando a área de todos os Hotspots temos apenas 2,3% da superfície terrestre, onde se encontram 50% das plantas e 42% dos vertebrados conhecidos. Fonte: <http://www.conservation.org.br>.

A manutenção de “redes” de remanescentes florestais de grandes dimensões (milhares de hectares), interligados a outros fragmentos por meio de corredores biológicos consiste em uma das estratégias para conservação de grande número de espécies da Floresta Atlântica. Idealmente, tais remanescentes devem incluir várias fitofisionomias e gradientes altitudinais, pois muitas espécies animais são especializadas quanto aos habitats ocupados, ocorrendo apenas em determinadas faixas de altitude ou realizando deslocamentos sazonais em diferentes altitudes ou diferentes fisionomias, em busca de recursos para a sua sobrevivência (Pizo *et al.*, 1995; Galetti *et al.*, 1997a b; Goerck, 1997; Sick, 1997; Bencke e Kindel, 1999; Goerck, 1999; Buzzetti, 2000; Galetti *et al.*, 2000; Marsden e Whiffin, 2003; Willis e Oniki, 2003).

A Mata Atlântica é, possivelmente, o domínio mais devastado e ameaçado do planeta (Galindo-Leal e Câmara, 2005), e o estabelecimento de áreas protegidas é uma das mais importantes ferramentas para conservar o que resta da biodiversidade deste bioma. Embora o número de áreas protegidas venha aumentando radicalmente nos últimos 40 anos, isso não significa necessariamente um aumento proporcional no conhecimento gerado a respeito de sua fauna e a flora.

O contínuo ecológico de Paranapiacaba representa uma das áreas mais bem conservadas entre os remanescentes de Floresta Atlântica no Brasil. Com mais de 120.000 ha de florestas, o contínuo ecológico é composto pelas áreas contíguas dos Parques Estaduais Carlos Botelho, Intervalos, Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e a Estação Ecológica de Xitué (ver mapa “Remanescentes da Mata Atlântica no Vale do Ribeira e as Unidades de Conservação dos Contínuos Ecológicos”). Se for considerado o entorno ainda florestado destas áreas, a APA da Serra do Mar e outras unidades de conservação próximas, como o Parque Estadual da Caverna do Diabo, compreenderão mais de 300.000 ha de florestas.

As unidades de conservação que compõem o contínuo ecológico foram declaradas pela UNESCO como integrantes da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (em 1995) e como um dos Sítios do Patrimônio Mundial Natural (em 2000). Este grande remanescente está no Estado de São Paulo, nos territórios dos municípios de São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Ribeirão Grande, Guapiara, Tapiraí, Iporanga, Sete Barras, Apiaí e Eldorado. Apresenta um gradiente altitudinal que varia de 30 a 1.200 metros, abrangendo porções da planície do rio Ribeira de Iguape, estendendo-se à vertente Atlântica da Serra de Paranapiacaba e atingindo o divisor de águas entre as bacias dos rios Ribeira de Iguape e Paranapanema.

A Floresta Atlântica original está presente em grande parte da área, particularmente nas regiões mais escarpadas. Há extensas áreas densamente vegetadas, denominadas “florestas maduras ou primárias”, caracterizadas pela pouca alteração de caráter antrópico.

A composição florística, estrutura e dinâmica das populações são apenas parcialmente conhecidas, em decorrência de carência de estudos interdisciplinares e integrados, associados a problemas de infraestrutura e dimensões das unidades de conservação.

A fauna é caracterizada por elevada riqueza de espécies e alto grau de endemismo. A riqueza faunística é representativa do que foram, no passado, as regiões de Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. Estão presentes grande número de espécies de aves, pequenos mamíferos, répteis, anfíbios e insetos. Em quantidades menores estão os grandes mamíferos, as aves de rapina e os peixes. Alguns destes grupos foram largamente estudados, havendo levantamentos do número de espécies e estudos comportamentais. Além destes, outro grupo faunístico merece destaque: o que habita as cavernas.

Como está demonstrada em vários dos capítulos deste Plano de Manejo, a origem do PETAR como área especialmente protegida está vinculada à abundante ocorrência de cavernas.

“Já na década de 1910, o governo do estado de São Paulo desapropriou algumas terras com o objetivo de proteger e incentivar o turismo, incluindo nessas áreas as cavernas do Diabo, em Eldorado, e Chapéu, Pescaria, Monjolinho e Arataca, dentre outras cavidades, em Iporanga e Apiaí. Posteriormente, em meados dos anos trinta, quarenta e cinquenta, novas cavernas foram sendo descobertas (Le Bret, 1995; Brandi, 2007). Tais descobertas contribuíram para a criação da primeira unidade de conservação dedicada à proteção de uma área cárstica na região e uma das primeiras no Brasil, o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. Nas décadas seguintes, novas áreas foram sendo protegidas e incorporadas ao chamado contínuo da Mata Atlântica, incluindo o Parque Estadual de Jacupiranga²⁹ – posteriormente transformado em mosaico de unidades de conservação – e o Parque Estadual Intervales.” (São Paulo, 2010)

Estes parques resguardam parte significativa de uma das mais expressivas áreas cársticas brasileiras (mapa “Patrimônio Espeleológico do PETAR e Área de Entorno”) e reúnem complexos sistemas de cavernas e feições cársticas únicas, onde está protegida a fauna cavernícola, com presença de espécies raras e endêmicas, como o bagre cego *Pimelodella kronei*, cujo primeiro estudo foi realizado em 1944 pelo biólogo Clodowaldo Pavan (Pavan, 1945).

Este capítulo traz a análise e descrição da biodiversidade do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, com os estudos organizados nos temas vegetação e nos seguintes grupos faunísticos: grandes e pequenos mamíferos, herpetofauna (anfíbios e répteis), aves, peixes e fauna cavernícola.

A avaliação da biodiversidade aqui apresentada baseou-se, inicialmente, no levantamento, sistematização e análise de dados secundários, o que possibilitou a verificação da abrangência dos trabalhos já realizados, bem como dos resultados disponíveis e das lacunas de conhecimento existentes.

²⁹ A denominação de “PE de Jacupiranga” deixou de existir por meio da Lei que criou o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, sancionada em 21 de fevereiro de 2008, estabelecendo a alteração dos limites, recategorização parcial do território do Parque e inclusão de novas áreas. As áreas de proteção integral contíguas ao PETAR, a partir de então, compõem o PE Caverna do Diabo.

Para a etapa de levantamento de dados primários sobre grupos faunísticos (mamíferos, herpetofauna, aves e peixes) e a vegetação, o método escolhido foi a Avaliação Ecológica Rápida (AER) (Sobrevilla e Bath, 1992; Sayre *et al.*, 2000; Keel *et al.*, 2003), também empregado para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho. Frente à eficiência e rapidez dos resultados obtidos, a mesma metodologia vem sendo recomendada para a elaboração dos planos de manejo das unidades de conservação paulistas, como meio de padronização dos procedimentos de campo e integração dos produtos.

A caracterização da fauna cavernícola foi realizada no âmbito dos Planos de Manejo Espeleológico, sendo seus resultados reproduzidos neste Plano de Manejo. Conforme se verá, tais estudos foram elaborados com foco específico sobre cada uma das 20 cavernas objetos dos PME, pois, “...em função da pluralidade de variáveis interagindo, cada ecossistema cavernícola é único, tal como um indivíduo que compartilha, com seus co-específicos, os padrões gerais da espécie, mas que pode ser distinguido de todos os demais por suas particularidades” (São Paulo, 2010).

A análise integrada dos resultados obtidos nos trabalhos de campo (tanto deste Plano de Manejo quanto dos PME) e na sistematização dos dados secundários aponta significativo aumento do conhecimento sobre a biodiversidade do PETAR.

5.2 A Riqueza de Espécies da Mata Atlântica

Neste tópico serão apresentados alguns dados sobre a riqueza de espécies e a seguir, nos tópicos subseqüentes, a caracterização propriamente dita de cada grupo focado neste Plano de Manejo.

Uma vez que nem a distribuição geográfica da biodiversidade, nem o conhecimento gerado em escala mundial, brasileira, paulista, da Mata Atlântica e das unidades de conservação são homogêneos, o cenário apresentado a seguir pretende, tão somente, ilustrar a grande riqueza identificada até o momento, por grupo vegetacional e faunístico. Adiante, a caracterização de cada grupo traz especificidades e detalhes variados.

Os textos foram elaborados por especialistas sobre cada tema. As abordagens são harmônicas e as informações disponibilizadas buscam caracterizar a biodiversidade do PETAR e região como um conjunto e não isoladamente. No entanto, cada tema e cada especialista apresentam suas especificidades de abordagem.

5.2.1 Flora

O conceito de Floresta Atlântica *sensu lato*, definido pela Lei nº 11.428/2006 engloba as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista; Floresta Estacional Decidual e Semidecidual; bem como os ecossistemas associados, sendo estes os manguezais, as vegetações de restingas, os campos de altitude, os brejos interioranos e os encraves florestais do Nordeste.

A riqueza da Floresta Atlântica no conceito amplo (*sensu lato*) compilada por Stehmann *et al.* (2009) resultou em 15.782 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 2.257 gêneros e 348 famílias, o que corresponde cerca de 5% da flora mundial, estimada atualmente em 300.000 espécies de plantas (Judd *et al.*, 2009). A taxa de endemidade obtida foi de 48%, ou seja, quase metade de toda a diversidade de plantas vasculares encontradas na Floresta Atlântica é exclusiva dessa região.

As angiospermas apresentam as maiores taxas de endemismo (6.663 espécies – 49%) e também concentram todos os gêneros endêmicos de plantas vasculares. Das quatro espécies de gimnospermas, apenas *Araucaria angustifolia* é endêmica. As pteridófitas apresentaram 269 espécies endêmicas, o que corresponde a cerca de 32% dos táxons. As briófitas apresentam a menor proporção de endemismo, com 222 espécies, o que representa 18% da riqueza (Stehmann *et al.*, 2009).

Mais da metade da riqueza (60%) e a maior parte dos endemismos (80%) foram encontrados na Floresta Ombrófila Densa (Stehmann *et al.*, 2009), o que evidencia a importância dessa formação florestal para a conservação da biodiversidade brasileira.

5.2.2 Fauna

Paralelamente, a riqueza de espécies da fauna é também altíssima. Estima-se que mais de 1.200 táxons de vertebrados e invertebrados terrestres e aquáticos foram registrados em trabalhos publicados até o momento, e muitos outros têm sido descobertos constantemente. Se forem considerados, ainda, os táxons registrados em trabalhos não-publicados (monografias, dissertações e teses), este número pelo menos triplica.

Apesar da grande biodiversidade, a situação é extremamente grave, pois 269 espécies de animais estão oficialmente ameaçadas de extinção na Floresta Atlântica, segundo a lista de fauna ameaçada publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2003. Esse número reflete um aumento em relação às 218 espécies ameaçadas em 1989.

Estima-se que existam 28.000 espécies de peixes no mundo (Nelson, 2006). Em águas continentais Neotropicais, há uma estimativa de 6 mil espécies de peixes, das quais 4.475 espécies são registradas (Reis *et al.*, 2003). O Brasil lidera o número de peixes de água doce, possuindo 2.122 espécies catalogadas (Buckup e Menezes, 2003). No domínio da Floresta Mata Atlântica há cerca de 350 espécies de peixes. Para o Estado de São Paulo são registradas até o momento 335 espécies, sendo 133 com distribuição restrita (endêmicas) e 34 espécies ameaçadas (MMA, 2000).

O rio Ribeira de Iguape, que pertence ao conjunto de drenagens atlânticas independentes e denominadas de “Rios Litorâneos”, contém 15 famílias e aproximadamente 48 espécies de peixes de água doce, além das espécies marinhas que migram para os rios para reprodução e alimentação. Embora com biodiversidade menor do que as outras bacias da região é uma das mais ricas em formas endêmicas. As distribuições restritas das espécies e a dependência ecológica das áreas adjacentes tornam o estabelecimento de medidas de proteção dos ambientes aquáticos prioritário e urgente.

Para a herpetofauna, apesar da drástica redução em área, a Floresta Atlântica representa de longe o bioma brasileiro com maior riqueza de anfíbios, com mais de 400 espécies conhecidas, sendo que aproximadamente 85% destas (cerca de 340 espécies) são endêmicas, que conta ainda com grande número de espécies não descritas (Cruz e Feio, 2007; Haddad *et al.*, 2008). Em relação às serpentes, a Floresta Atlântica apresenta elevada riqueza de espécies e endemismos, enquanto a riqueza de espécies de lagartos nas florestas ombrófilas atlânticas é mais baixa em comparação a encontrada nas fitofisionomias abertas de Cerrado (Marques *et al.*, 2004; Rossa-Feres *et al.*, 2008). São conhecidas para o Estado de São Paulo 236 espécies de anfíbios (Araújo *et al.*, 2009) e 200 espécies de répteis (Rossa-Feres *et al.*, 2008), o que representa respectivamente 27% e 27,7% da riqueza de espécies encontrada no país (877 espécies de anfíbios e 721 espécies de répteis) (SBH, 2010; Bérnils, 2010).

Em termos de riqueza de aves, a Floresta 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 (Pacheco e Bauer, 2000). Atualmente, 190 espécies (18% da avifauna) são consideradas endêmicas ao bioma Mata Atlântica (Pacheco e Bauer, 2000). Entretanto, esse número tende a aumentar, já que ainda estão sendo descobertas espécies novas na região e estudos mais detalhados têm comprovado que espécies antes consideradas de ampla distribuição são, na verdade, várias espécies distintas, o que pode aumentar o número de espécies endêmicas para a Floresta Atlântica.

Mais de 1.700 espécies de aves são conhecidas para o Brasil e 780 para o Estado de São Paulo (Willis e Oniki, 2003), número bastante elevado, principalmente quando comparado a alguns estados vizinhos (Sick, 1997): Minas Gerais (774 espécies), Paraná (669) e Rio de Janeiro (690). Devido à posição geográfica de São Paulo, ocorrem vários padrões de distribuição, caracterizando uma grande complexidade biogeográfica, um tanto obscurecida atualmente pela drástica redução das florestas.

São conhecidas no mundo 5.421 espécies de mamíferos (Reeder *et al.*, 2007). No Brasil, são cerca de 530 espécies (Costa *et al.*, 2005; Reis *et al.*, 2006). Este quadro é bastante dinâmico, com espécies novas sendo descritas a cada momento, principalmente de roedores, marsupiais e quirópteros (Costa *et al.*, 2005), mas também de espécies de médio e grande porte, em particular de distribuição mais restrita (Patterson, 1994). Em média são descritos um novo gênero e oito novas espécies de mamíferos neotropicais por ano (Patterson, 2000) e estima-se aumento de mais de 100% no número de espécies conhecidas de mamíferos sul-americanos nos próximos 20 anos, como resultado de revisões taxonômicas e descrição de novas espécies (Vivo, 1996).

Aliada à falta de conhecimento básico sobre a mastofauna, esta riqueza é ameaçada pela exploração e padrão de uso do ambiente pelos seres humanos. Estima-se que 11% das espécies de mamíferos brasileiros estejam ameaçados de extinção (Machado *et al.*, 2005). Grande parte deste impacto é gerado pela perda de habitat, que diminui as populações locais, um problema particularmente crítico para populações endêmicas, cuja distribuição é restrita a algum tipo de ambiente e abrange áreas menores, aumentando assim sua vulnerabilidade.

A fauna cavernícola brasileira é atualmente a mais bem estudada da América do Sul, devido ao esforço na realização de levantamentos faunísticos e estudos de comunidades e a investigação detalhada da biologia de diferentes táxons que, contudo, iniciaram-se apenas a partir da década de 1980 (Pinto-da-Rocha, 1995; Ferreira, 2004; Trajano, 2004; Trajano e Bichuette, 2006). Dentre os grupos enfocados nos diversos estudos, podem-se citar moluscos gastrópodes (Bichuette, 1998), crustáceos anomuros (Moracchioli, 1994), grilos (Hoenen e Marques, 1998) e peixes (por ex., Trajano, 1991, 1997), sendo esse último um grupo relativamente bem estudado. Entre os aracnídeos, podem-se destacar estudos realizados com opiliões (por ex., Gnaspini, 1996; Machado e Oliveira, 1998; Santos, 1998) e pseudoscorpions (Andrade, 1999).

A Tabela 56 apresenta a síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da flora e da fauna, comparando diversas escalas geográficas, desde o número de espécies no mundo, até as que ocorrem no PETAR.

Tabela 56. Síntese dos dados numéricos relacionados à riqueza da flora e da fauna

Nº Espécies	Flora	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Peixes
Mundo	300.000	9.810	5.421	8.000	6.000	28.000
Brasil	55.000	1.700	530	721	877	2.122
Estado de São Paulo	9.000	790	194	200	236	335
Floresta Atlântica	15.782	1.020	285	197	400	350
Contínuo ecológico de Paranapiacaba	2.516	410	70			134
PETAR	725	319	49	31	60	66

5.3 Caracterização da Biodiversidade do PETAR

5.3.1 Caracterização da Vegetação

O PETAR situa-se em área de relevo montanhoso, com planaltos em relevos residuais cársticos ondulado sobre granitos intrusivos e filitos (Aidar, 2000, Godoy, 2001). Regiões carbonáticas ou cársticas, cujo embasamento geológico é formado por rochas calcárias são encontradas por todo o Brasil, ocorrendo em maior número e extensão nas porções orientais do território (Mendes e Petri, 1971; Karmann e Sánchez, 1979; Petri e Fúlfaro, 1988; Trajano e Sánchez, 1994). Entretanto, apenas no Sudeste do Estado de São Paulo e nordeste do Paraná, sobre a Serra de Paranapiacaba, são encontradas áreas de Floresta Ombrófila Densa Atlântica sobre rochas carbonáticas (Aidar, 2000, Godoy, 2001). No PETAR, amplas áreas desta formação sobre calcário estão inseridas em uma extensa matriz geológica composta por filitos, granitos, metabazitos e quartzitos (Karman, 1994). As lentes de calcário apresentam uma geomorfologia diferenciada e originam solos mais férteis, com altos teores de cálcio e magnésio, mas pouco profundos e dão origem a florestas secundárias com estrutura e composição florística diferentes do padrão encontrado sobre os solos mais ácidos, menos férteis e com maiores teores de alumínio, característicos das encostas da Serra do Mar (Aidar *et al.*, 2001, Godoy, 2001), conferindo ao PETAR, juntamente com o P.E. Intervales, certa peculiaridade em relação a outras UC da Serra do Mar e de Paranapiacaba (para maiores detalhes sobre a geologia, geomorfologia e pedologia do PETAR, ver Capítulo Meio Físico). O Anexo 9 traz imagens fotográficas ilustrando as características da vegetação do PETAR.

A Flora do PETAR

O patrimônio natural da Floresta Atlântica presente no Estado de São Paulo é composto por remanescentes que somam 2.505.278 ha, cuja maior parte situa-se em área contínua sobre a Serra do Mar e a Serra de Paranapiacaba (Nalon *et al.*, 2010).

O Parque Estadual da Serra do Mar representa a maior unidade de conservação de proteção integral em território paulista. Nos seus 315.000 ha foram registradas 1.265 espécies vasculares, embora os autores do seu Plano de Manejo tenham ressaltado que a flora do PESH ainda está subamostrada (Araujo *et al.*, 2005).

Em relação ao contínuo ecológico de Paranapiacaba, apenas a Estação Ecológica de Xitúé ainda não possui Plano de Manejo³⁰ e, portanto, não há informações consolidadas sobre a sua composição florística.

O Parque Estadual Carlos Botelho possui 37.797 ha e flora vascular razoavelmente bem estudada, com registro de 1.113 espécies (Souza *et al.*, 2006b). O Parque Estadual Intervales, embora incorpore área mais extensa (41.704 ha), possui riqueza conhecida bem menor, com apenas 661 espécies vegetais registradas no seu Plano de Manejo (Mantovani *et al.*, 2009).

³⁰ Está em processo de finalização.

No PETAR, considerando dados primários e secundários, foram encontradas 724 espécies vegetais (Anexo 9) numa área de 35.772,5 ha. Do total de espécies registradas durante a etapa de campo, 199 (27%) foram novas citações para o Parque.

Mesmo após o esforço recente de muitos taxonomistas para reunir o conhecimento existente sobre a flora atlântica brasileira (Stehmann *et al.*, 2009), sabe-se que ainda há lacunas de conhecimento: entre 1990 e 2006 foram registradas 1.194 novas espécies em seus limites, o que representa 42% do total descrito para o Brasil no mesmo período (Sobral e Stehmann, 2009).

Nesse contexto, os valores de riqueza de espécies vasculares das unidades de conservação de Floresta Ombrófila paulistas também parecem subestimados. Registros de novas ocorrências para o estado e a descrição de espécies antes desconhecidas para a ciência tem sido frequentemente encontrados na literatura científica sobre a Floresta Ombrófila Paulista (vide volumes da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, por exemplo). Há ainda um esforço desproporcional em levantamentos de espécies arbóreas e arbustivas, quando comparados com outras formas de vida (Durigan *et al.*, 2008).

Dentre as diferentes formas de vida menos amostradas encontram-se espécies herbáceas, trepadeiras, epifíticas, aquáticas microscópicas e até mesmo pertencentes a outros reinos como os organismos unicelulares e os fungos. No caso particular do PETAR um atenção especial deve ser dada a esse último reino, devido a grande quantidade de espécies de fungos bioluminescentes que vem sendo descoberta pelo grupo do Prof. Cassius Stevani do Instituto de Química da USP nessa última década.

Dentre as nove espécies encontradas e identificadas no PETAR e arredores, quatro foram pela primeira vez descritas como bioluminescentes (*Mycena discobasis*, *Mycena singeri*, *Mycena aff. abieticola* e *Mycena fera*) e cinco são espécies totalmente novas (*Gerronema viridilucens*, *Mycena lucentipes*, *Mycena asterina*, *Mycena sp.* e *Mycena luxaeterna*). Essas nove espécies representam 12,5% das espécies de fungos bioluminescentes do planeta e as primeiras citações para o Brasil com material preservado em herbário (Desjardin *et al.*, 2005; 2007; 2010) (Ver Anexo 9 - Fotos 6 A-H).

5.3.1.1 Tipos Vegetacionais do PETAR

A fitofisionomia predominante no PETAR é a Floresta Ombrófila, das quais cerca de 64% (23.135 ha) representados por Floresta Ombrófila Densa e 13,34% (4.775 ha) por Floresta Ombrófila Aberta com bambus (Mapa 13. Principais Formações Florestais presentes no PETAR - Veloso *et al.*, 1991). Pequena porção (17% ou 840 ha) é ocupada por vegetação secundária e o restante da área por outros usos (Tabela 57).

De acordo com o sistema de classificação da vegetação de Veloso *et al.* (1991), a separação entre as formações se dá de acordo com uma combinação entre os limites altitudinais e a latitude do local. No PETAR, onde a latitude do extremo norte é de 24°S, a Floresta Ombrófila está representada pelas formações Alto-montana (em cotas altitudinais superiores a 1.000 m), Montana (entre 400 e 1.000 m) e Submontana (entre 30 e 400 m), além da formação Aluvial, que ocorre ao longo dos cursos d'água (Mapa 13, Tabela 57).

Com relação à composição florística, no PETAR predomina a flora ombrófila, mas elementos da Floresta Estacional Semidecidual são observados nos trechos próximos ao planalto da Guapiara e sobre os afloramentos de calcário. Também é importante ressaltar a presença de Floresta Ombrófila Mista na Zona de Amortecimento do PETAR, no planalto da Guapiara.

Os dados científicos existentes ainda são insuficientes para detectar padrões de variações florísticas relacionadas às cotas altitudinais ou aos diferentes substratos presentes no PETAR. No entanto, correlações solo-vegetação já permitiram a distinção da composição florística e estrutura da comunidade entre florestas secundárias de mesma idade, mas situadas sobre diferentes embasamentos geológicos (filito ou calcário) em Godoy (2001). No trabalho o autor indica para os trechos sobre calcário florestas menos densas, com árvores de maior porte, e uma substituição de espécies de Melastomataceae e outras famílias típicas de trechos secundários da Floresta Ombrófila Densa Atlântica por espécies de Fabaceae. Nesse contexto, atenção especial deve ser dada às florestas situadas sobre as regiões carbonáticas do PETAR, pois estas contém, além de peculiaridades na vegetação, um Sistema Cárstico com diversas cavidades naturais relacionadas a um dos maiores atrativos turísticos do Parque.

Os solos desenvolvidos sobre calcário geralmente apresentam maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, principalmente aqueles pouco desenvolvidos, onde as raízes das árvores encontram-se muito próximas do material de origem, rico em cálcio e magnésio. Assim, por serem comparativamente mais férteis do que as áreas do entorno, as florestas desenvolvidas sobre solos carbonáticos podem vir a apresentar maior riqueza específica. Quando sujeitos à precipitação intensa, como é o caso do PETAR, os nutrientes tendem a ser lixiviados rapidamente, razão pela qual a fertilidade pode diminuir em solos mais profundos de mesmo material de origem.

Além da disponibilidade de nutrientes, a disponibilidade de água é um caráter fundamental para a dinâmica florestal, uma vez que inúmeros trabalhos têm mostrado que o crescimento da floresta é mais dependente da umidade do solo do que de qualquer outro fator do meio (Lima, 1996). Uma das mais importantes funções do solo é a de operar como reservatório de água, fornecendo-a às plantas na medida de suas necessidades. Como a recarga natural (precipitação) deste reservatório é descontínua, o volume disponível às plantas é variável: com chuvas escassas, as plantas podem chegar a exaurir as reservas armazenadas no solo e atingir o estado de déficit de água (Reichardt, 1985). O aumento da queda de folhas é um dos indicativos de estresse de água no solo, já que a perda de parte da copa seria uma resposta da planta para reduzir a perda de água através da transpiração (Ivanauskas e Rodrigues, 2000).

Em diversos trechos do PETAR são encontrados afloramentos rochosos com lápies, feições que se formam por processos de dissolução da rocha e que ocorrem nos relevos de Morros e Morrotes cársticos associados à presença de rochas carbonáticas (Winge, 2001). Nestes trechos as árvores se fixam diretamente sobre as rochas (rupícolas) ou nas fendas entre as mesmas (saxícolas). Trata-se então de um ambiente único no Parque, pois a água disponível para as plantas é proveniente da água de percolação, nos dias em que ocorre precipitação, ou da umidade relativa do ar proveniente de neblina. Tais fatores contribuem para a seleção das espécies ocorrentes nesta formação, relacionada à adaptabilidade morfológica e fisiológica das mesmas, de maneira a resistir à deficiência hídrica, mesmo que por curtos períodos de tempo. Assim, nota-se a predominância de espécies decíduas ou semidecíduas sobre essas formações, com destaque para a abundância de leguminosas (Fabaceae), representadas por indivíduos de grande porte de caviúna (*Machaerium scleroxylon*), espécie ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Anexo 9, Foto 3). Destaca-se também a presença de pau-d'alhos (*Gallesia integrifolia*) (Anexo 9, Foto 4) e figueiras, que pelo hábito hemiepifítico (no caso das últimas), conseguem também se estabelecer com sucesso nessas áreas.

Assim, sobre os afloramentos rochosos do PETAR é possível que sejam encontrados encaves de florestas estacionais semidecíduais ocorrendo lado a lado a florestas ombrófilas. Esses habitats únicos são relevantes por apresentarem fisionomia e florística próprias, bem distinta das demais formações presentes sobre outros tipos de solos da região ou da Floresta Atlântica, contribuindo para a biodiversidade regional. Pesquisas voltadas para o inventário da flora local, a ecofisiologia e fenologia das espécies ali presentes são altamente recomendadas para a melhor caracterização desta comunidade.

Com relação ao mapeamento, entre os grupos vegetacionais mencionados foram identificados e mapeados 10 tipos de vegetação natural, subdivididos de acordo com o porte da vegetação e a densidade da cobertura florestal, visualizados em fotografias aéreas (Tabela 57; Mapas 13. Principais Formações Florestais presentes no PETAR e 14. Vegetação Detalhada). De certa forma, os descritores observados na fotointerpretação podem ser considerados indicativos do grau de conservação da vegetação em cada tipo, embora a informação da composição florística seja muito importante para confirmar o estágio sucessional de cada mancha. De acordo com esses descritores, o subtipo mais bem preservado – representado por árvores de grande porte e dossel fechado (D1) – compreende aproximadamente 37% da área vegetada do Parque.

Floresta Ombrófila Densa

Floresta perenifólia em clima de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e alta precipitação bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos). Ocorre em toda a Província Costeira do Estado de São Paulo, com penetrações mais para o interior em direção ao Planalto Atlântico, onde se encontra com a Floresta Estacional. Assim, a escarpa do Planalto Atlântico é uma área de ecótono entre duas formações distintas (a Floresta Estacional e a Floresta Ombrófila), o que dificulta o traçado de limites.

A Floresta Ombrófila parece avançar em direção ao Planalto Atlântico apenas em algumas condições fisiográficas específicas de elevadas altitudes, como no reverso da Serra de Paranapiacaba e Planalto de Guapiara, onde a entrada de espécies ombrófilas é facilitada pela ausência de estação seca e elevada umidade relativa do ar, mas onde há uma pressão de seleção para espécies tolerantes ao clima frio, resistentes a geadas e adaptadas à baixa luminosidade ocasionada pela neblina constante (Ivanauskas *et al.*, 2000).

As florestas perenifólias presentes nas encostas da Serra do Mar e Paranapiacaba e nos morros e serrinhas isolados que surgem na planície litorânea são comumente denominadas de Floresta Atlântica de encosta (Joly *et al.*, 1991). A maior proximidade com o oceano as torna sujeitas à pluviosidade e umidade relativa do ar mais elevada quando comparada às florestas sempre verdes do Planalto Atlântico (Eiten, 1970). Os solos são geralmente argilosos, oriundos da erosão das rochas do complexo cristalino, variando de rasos a muito profundos. Essa condição ambiental permite o desenvolvimento de uma floresta alta, com dossel de 25-30 m de altura, mas que, em função da topografia acidentada, não permite que as copas se toquem formando um dossel contínuo, permitindo assim, uma boa penetração da luz (Joly *et al.*, 1991). A alta umidade relativa do ar e luminosidade permitem o desenvolvimento de uma rica flora de epífitas, contribuindo para a sua beleza cênica.

Floresta Ombrófila Densa Alto-montana

É a floresta perenifólia presente no topo dos morros acima de 1.000 m de altitude, denominada por Klein (1978) de matinha nebulosa e por Hueck (1956) de mata de neblina. Este último justifica a denominação em função da neblina presente em muitas horas por dia, em quase todos os dias do ano, mesmo na estação seca. Associados à neblina, outros fatores condicionantes são os solos rasos (litossolos), usualmente com afloramentos rochosos, e o clima frio (Barros *et al.*, 1991; Garcia, 2003). A largura da faixa ocupada por esse tipo de floresta varia de alguns metros a algumas dezenas de quilômetros e a altitude pode variar de 800 a mais de 1.000 m (Eiten, 1970).

Um aspecto fisionômico característico nas matas nebulares é a presença de espécies arbustivas ou arbóreas baixas, isoladas ou em grupos. O nanismo dessas espécies é atribuído à oligotrofia e também aos efeitos do vento, como desgaste físico devido ao atrito e maior perda d'água (Garcia, 2003). Assim, a vegetação é constituída por árvores e arvoretas com dossel de até 8m de altura. Apresenta em seu interior populações densas de bromélias e orquídeas terrícolas, pteridófitas, líquens e musgos e, em muitas áreas, espécies de (*Chusquea*), que dão a esta formação uma fisionomia característica taquaras Mantovani *et al.*, 1990; Joly *et al.*, 1991).

A ocorrência dessa vegetação mais baixa e sujeita à neblina em altitudes inferiores às estabelecidas pelo sistema de classificação de Veloso *et al.* (1991) já foi relatada em outros levantamentos (Araujo *et al.*, 2005; Souza *et al.*, 2006b). No interior do Parque Estadual Intervales trechos dessa formação foram descritos em extensão contínua sobre os topos das serras e em elevações montanhosas na porção nordeste ou sobre morros isolados em altitudes mais elevadas (Mantovani *et al.*, 2009). No PETAR, contudo, embora pequenos trechos de florestas alto-montana tenham sido mapeados

com base em cotas altitudinais (acima de 1.000 m), devido à dificuldade de acesso, não foi possível incluir nenhum ponto de amostragem nesses trechos.

Floresta Ombrófila Densa Montana

A Floresta Ombrófila Densa Montana é a formação florestal predominante no PETAR, presente entre 400 a 1.000 m de altitude. Nas serras que compõem o PETAR observa-se um gradiente vegetacional: com a elevação da altitude, o aumento da declividade e a diminuição da profundidade do solo, as florestas tendem a apresentar porte cada vez menor e maior número de indivíduos. Somam-se a esse gradiente natural os distúrbios causados pelo histórico de uso em determinados trechos, por vezes evidenciados pela presença de dossel aberto.

Os trechos florestais mais conservados de Floresta Ombrófila Densa Montana são apresentados no Mapa 14. Vegetação Detalhada, caracterizados como vegetação de porte arbóreo alto, com estrutura de dossel fechado (D1). Trechos com esta mesma fisionomia, mas onde foi possível detectar alguma alteração de caráter antrópico, foram diferenciados pela presença de dossel aberto (D2). As florestas de porte médio, presentes próximas aos topos de morros, também foram separadas entre aquelas de dossel fechado (D3) ou aberto (D4). Nas cristas da serras a fisionomia ainda é florestal, com dossel contínuo e árvores de pequeno porte (D5). Há ainda trechos com vegetação de porte baixo e dossel aberto, mas nesse caso devido a escorregamentos naturais ou por influência da ação humana (D6).

Floresta Ombrófila Densa Submontana

A Floresta Ombrófila Densa Submontana é aquela situada nas cotas altitudinais mais baixas do PETAR, entre 30 e 400 m de altitude. Ocupa principalmente as áreas de entorno e vales dos grandes rios, como o Betari, Iporanga e Pilões (Mapa 13). A situação de relevo menos declivoso e a proximidade com os grandes rios resultou numa maior ocupação humana, com impactos diretos sobre a vegetação ali presente. Assim, a maior parte dos trechos florestais mapeados desta formação já sofreu corte raso e, portanto, foram classificados ou como vegetação secundária (Mapa 14 - Vs) ou reenquadrados na categoria de Floresta Ombrófila Aberta com bambu (Mapa 14 - Asb).

Floresta Ombrófila Densa Aluvial

Essa formação ocorre em áreas sem variação topográfica ao longo dos cursos d'água, sujeitas à inundação temporária ou permanente. Essas florestas, também conhecidas como “ribeirinhas” ou “ciliares”, são representadas por comunidades vegetais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou nas depressões alagáveis todos os anos (Veloso *et al.*, 1991). No PETAR, as áreas amostradas em campo correspondem a áreas de inundação temporária situadas nas planícies fluviais (Mapa 14 – D7); contudo, não se pode descartar a possibilidade de haver trechos permanentemente alagados e que certamente apresentarão composição florística distinta das áreas visitadas, compondo mais uma mancha diferenciada de vegetação.

Floresta Ombrófila Aberta com Bambu

Esta denominação foi utilizada pelo Projeto RADAMBRASIL para uma vegetação de transição entre a floresta amazônica e as áreas extra-amazônicas e com gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, assinalados na curva ombrotérmica (Veloso *et al.*, 1991). Embora o conceito tenha sido aplicado originalmente para áreas amazônicas, o termo Floresta Ombrófila Aberta consta do Decreto nº 750/93 que trata do Domínio da Mata Atlântica. Veloso *et al.* (1991) também afirmaram que a faciação, ou seja, a fisionomia específica denominada “floresta com bambu”, além de ocorrer na parte ocidental da Amazônia, estende-se também até a borda ocidental do Planalto Meridional no Estado do Paraná, onde o bambuzal domina áreas florestais onde houve exploração de madeiras nobres.

Grandes áreas ocupadas por bambus foram registradas também para os Parques Estaduais da Serra do Mar (Araujo *et al.*, 2005), Carlos Botelho (Souza *et al.*, 2006b), Parque Estadual Intervales (Mantovani *et al.*, 2009) e Estação Ecológica de Xitué (Souza *et al.*, 2006a). Assim, optou-se por utilizar a denominação Floresta Ombrófila Aberta (Mapa 14 - Asb) para os trechos de vegetação do PETAR densamente ocupados por bambus associados a drásticas alterações na fisionomia da Floresta Ombrófila Densa.

Vegetação Secundária

De acordo com o sistema de Veloso *et al.* (1991), considera-se vegetação secundária aquela presente em áreas previamente ocupadas por vegetação nativa onde houve intervenção humana para o uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária. Normalmente, essas áreas são sujeitas a corte raso e quando abandonadas, estão sujeitas aos processos de regeneração natural. O tipo de distúrbio, a área atingida, a intensidade, a frequência e a época definem a extensão do dano e a resiliência do ecossistema, que podem variar de acordo com o banco de sementes, com a disponibilidade de propágulos e de dispersores e com as condições edáficas locais (Godoy 2001).

Cerca de 17% da área do PETAR é ocupado por vegetação secundária. Como “capoeirão” foram mapeados os trechos de vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel fechado (Mapa 14 - Vs7) ou aberto (Vs8) em torno de 15m de altura. A capoeira propriamente dita apresenta vegetação de porte arbóreo mais baixo, em torno de 5m, com dossel aberto (Vs9) ou fechado (Vs10).

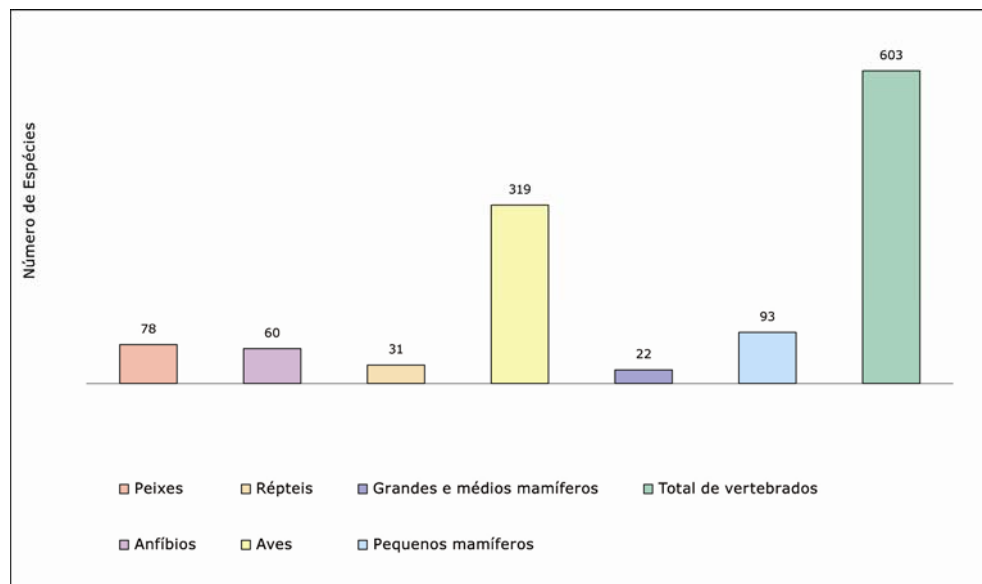
Tabela 57. Descritores dos tipos vegetacionais naturais e demais ocupações mapeados no PETAR (representação espacial nos Mapas 13 e 14)

Classe	Subclasse	Subgrupo	Subformação	Formação				Área total	
				Altomontana	Montana	Submontana	Aluvial		
Floresta	Ombrófila	Densa (D)		Área (ha)				(ha)	(%)
Código	Porte	Cobertura	Observações	Área (ha)				(ha)	(%)
D1	alto	dossel fechado		4,54	9879,7	3307,67	-	13191,91	36,86
D2	alto	dossel fechado	Algumas alterações antrópicas	-	2572,22	783,92	-	3356,14	9,38
D3	médio	dossel fechado	Situa-se nos topos dos interflúvios	16,07	4868,9	361,82	-	5246,79	14,66
D4	médio	dossel aberto	Algumas alterações antrópicas; topos dos interflúvios	-	172,67	42,46	-	215,13	0,60
D5	baixo	dossel fechado	Situa-se sobre solos rasos, nos topos em cristas	-	352,2	4,43	-	356,63	1,00
D6	baixo	dossel fechado		-	377,35		-	377,35	1,05
D7	médio a alto	dossel aberto	Situa-se nas planícies fluviais restritas	-	-	-	391,37	391,37	1,09
Floresta	Ombrófila	Aberta (A)	com bambu						
Asb	alto	dossel aberto	Fortemente alterado em função da presença abundante de bambus	1,47	2647,43	2126,06	-	4774,96	13,34
Vegetação Secundária (Vs)									
Vs1	médio a alto	dossel fechado		46,73	1959,64	90,92	-	2097,29	5,86
Vs2	médio a alto	dossel aberto	Forte alteração	17,06	2062,1	577,08	-	2656,24	7,42
Vs3	baixo	dossel fechado		-	258,87	56,74	-	315,61	0,88
Vs4	baixo	dossel aberto	Forte alteração	0,39	916,78	115,27	-	1032,44	2,89
Outros Usos									
Ca	Campo antrópico							1015,1	2,84
Af	Afloramento rochoso							90,82	0,25
Se	Solo exposto (sem cobertura vegetal ou em preparo para agricultura)							465,87	1,30
U	Uso antrópico (agricultura de subsistência e moradias)							195,63	0,55
Lago	Espelho d'água							5,89	0,02

5.3.2 Caracterização da Fauna

No PETAR, a grande heterogeneidade de tipos vegetacionais propicia a ocorrência de composições faunísticas distintas e elevada riqueza de espécies dos diferentes grupos da fauna, como pode ser observado na Figura 54 e nos Anexos 10, 11, 12 e 13.

Figura 54. Número de espécies da fauna registradas no PETAR



Cada um dos grupos faunísticos enfocados como objeto de estudo neste Plano de Manejo está caracterizado. O aprofundamento para cada grupo não é homogêneo: os dados disponíveis na literatura são variados, sendo que alguns grupos foram mais bem estudados tanto no Parque quanto no próprio bioma Floresta Atlântica. Este fato é um reflexo, também, das especificidades para o trabalho de campo relacionado a cada grupo, como facilidade ou dificuldade de observação. Por mais que a AER tenha sido aplicada igualmente aos grupos faunísticos eleitos, a obtenção de dados primários está condicionada a fatores diversos, como por exemplo, as condições de clima e temperatura: para os anfíbios, o clima chuvoso é o mais adequado, enquanto que para as aves é impeditivo, sobretudo pela dificuldade do uso do binóculo como equipamento de apoio à identificação das espécies. Para os mamíferos, a utilização de armadilhas fotográficas em muito enriqueceu os levantamentos de campo (ver capítulo Metodologia).

5.3.2.1 Riqueza e distribuição de espécies da fauna no PETAR

Peixes

O PETAR localiza-se na Serra de Paranapiacaba, divisor das bacias hidrográficas dos rios Ribeira de Iguape e Paranapanema. A bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, que pertence ao conjunto de drenagens atlânticas independentes e denominadas de “rios litorâneos”, é uma das mais ricas em formas endêmicas (cerca de 80% dos Ostariophys³¹ dos rios costeiros do leste do Brasil são endêmicos), geradas pela longa história evolutiva independente de suas bacias. As restritas distribuições das espécies tornam prioritárias certas medidas de proteção dos ambientes aquáticos, pois há grande risco de perda rápida e irremediável de uma fração importante da biodiversidade de peixes da região sul do Estado de São Paulo (Castro e Menezes, 1998; Barrella, 2004). Destaque para o bagre-cego do Ribeira de Iguape (*Pimelodella kronei*), endêmica e ameaçada em função de destruição de habitats de cavernas (Trajano, 1997; Cassatti *et al.*, 2008).

Para o PETAR, foram registradas 67 espécies, 43 gêneros, 15 famílias e seis ordens de peixes (Anexo 10). Das espécies capturadas, 39 são da Ordem Siluriformes e 20 são da Ordem Characiformes. No PETAR há grande número de riachos de cabeceiras, habitados principalmente por espécies de peixes de pequeno porte (geralmente menor que os 12 cm de comprimento padrão) com distribuição geográfica restrita e muito dependente a vegetação ripária para alimentação, abrigo e reprodução (Böhlke *et al.*, 1978; Lowe-McConnell, 1999). Espécies de pequeno porte correspondem a pelo menos 50% do total de espécies de peixes de água doce descrito para a América do Sul e mostram grau elevado de endemismo geográfico (Castro, 2001).

As espécies de peixes presentes no PETAR formam um sub-conjunto para a ictiofauna regional. Considerando os peixes registrados nos PEI, PECB e PETAR verifica-se a presença de 78 espécies. Apesar da proximidade dos rios, a composição de espécies de suas ictiofaunas é distinta (menos de 50% de semelhança - mostrando que cada microbacia apresenta um conjunto de peixes distinto), refletindo assim, a importância das UC para a conservação da biodiversidade regional.

Distribuição dos peixes nas sub-bacias do PETAR

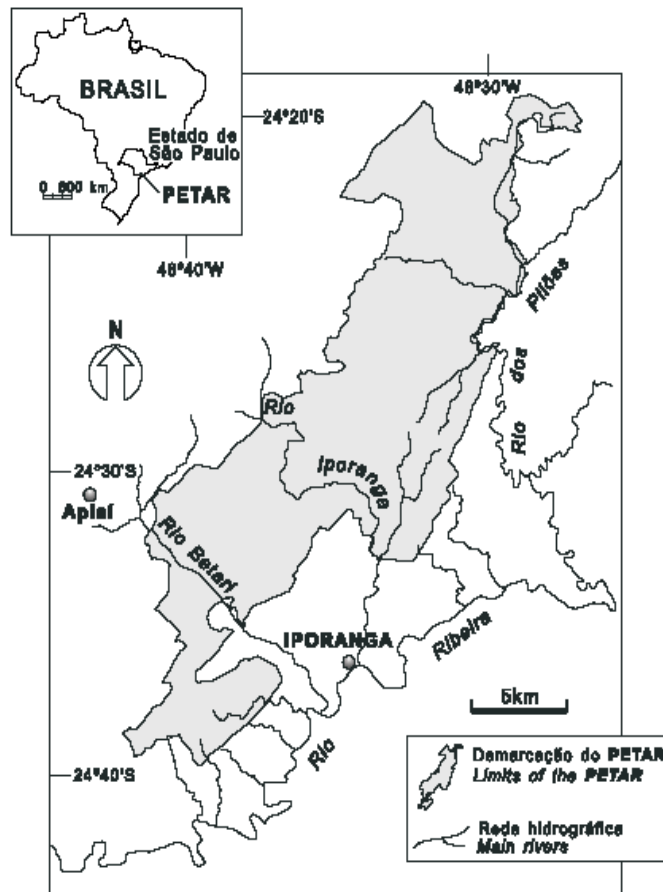
A distribuição das espécies de peixes não é claramente influenciada pela fisionomia vegetal, mas sim pelas micro-bacias dos principais rios que cruzam o Parque.

No PETAR são três sistemas principais de drenagem: rio Betari, rio Iporanga e rio Pilões (Figura 55). Na sub-bacia do rio Betari foram registradas 30 espécies (6 endêmicas), na sub-bacia do rio Pilões foram registradas 19 espécies e na sub-bacia do rio Iporanga foram registradas 13 espécies (Tabela 58). As comunidades íctias presentes nos rios do PETAR são distintas (Gerard *et al.*, 2004), sendo que a comunidade de peixes na sub-bacia do Rio Pilões foi considerada como a mais distinta das três analisadas, pois apresentou menor semelhança com aquelas presentes nas

³¹ Trata-se de um grande grupo de peixes onde estão classificados cerca de 1/3 das espécies de peixes conhecidas no mundo; é considerado como uma Superordem que inclui as Ordens Cypriniformes e Siluriformes.

outras sub-bacias (6,25% de similaridade pelo índice de Jaccard, com a do Rio Iporanga e, 5,55% com a do rio Betari). As cabeceiras dos rios Iporanga e Betari apresentaram grau de semelhança um pouco maior (15,39%), mas ainda considerado baixo pela proximidade entre elas. Esta situação também ocorre quando são considerados os trechos finais dos rios (coleção total).

Figura 55. Localização das principais sub-bacias hidrográficas do PETAR



Fonte: (Karmann e Ferrari, 2002).

A Figura 56 apresenta as curvas de importância das espécies de peixes capturadas e os respectivos índices de diversidade (H') das comunidades dos rios Pilões, Iporanga e Betari, bem como o conjunto de todos os trechos superiores destes rios (cabeceiras), comparados com a coleção total realizada dentro e no entorno do PETAR. As cabeceiras suportam comunidades locais que perfazem mais da metade da diversidade total da coleção. Isto significa que cada rio abriga e suporta biodiversidade distinta dos outros, o que contribui para o aumento da biodiversidade regional (diversidade beta).

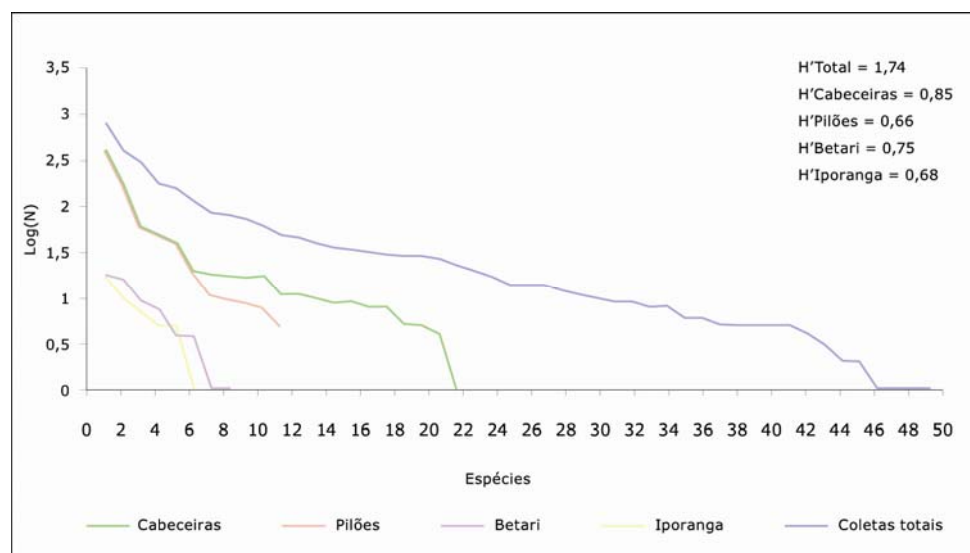
Aos peixes de riachos geralmente estão disponíveis alimentos autóctones provenientes do ambiente aquático, tais como algas e invertebrados e os de origem alóctone, artrópodes terrestres oriundos da cobertura vegetal nas margens, folhas, frutos e ramos que caem na água. Ainda assim, algumas espécies possuem uma dieta

muito peculiar que consiste principalmente de escamas de outros peixes (Sazima *et al.*, 2001 e Barrella *et al.*, 2000). Infelizmente tais espécies, por serem fortemente dependentes do material orgânico alóctone importado da vegetação marginal para sobreviver (Lowe-McConnell, 1975, 1987; Menezes *et al.*, 1996, Sabino e Castro, 1990), também estão ameaçadas por atividades antrópicas prejudiciais como o desmatamento e uso extenso de fertilizantes e agrotóxicos associadas a atividades agrícolas intensivas (Castro, 2001).

Tabela 58. Distribuição das espécies de peixes nas bacias hidrográficas do PETAR

Ordem	Família	N ° espécies nas sub-bacias		
		Betari	Pilões	Iporanga
Characiformes	Characidae	6	5	3
	Crenuchidae	1	1	2
	Curimatidae	-	-	-
	Erythrinidae	-	1	-
Cypriniformes	Cyprinidae	-	1	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	1	1	2
Gymnotiformes	Gymnotidae	-	-	-
Perciformes	Centropomidae	-	-	-
	Cichlidae	1	2	-
Siluriformes	Auchenipteridae	-	-	-
	Callichthyidae	1	1	-
	Heptapteridae	5	-	1
	Loricariidae	9	7	5
	Pseudopimelodidae	-	-	-
	Trichomycteridae	5	-	-
Número de espécies confirmadas		30	19	13

Figura 56. Análise da biodiversidade de peixes do PETAR



O gráfico mostra a curva de importância das espécies na coleção total, nas coletas de cabeceiras (todas), bem como nas cabeceiras das três micro-bacias. O quadro interno mostra o índice de diversidade de Shannon da ictiofauna para esses ambientes.

Além da distribuição por micro-bacias, as comunidades de peixes também variam ao longo dos cursos dos rios. As cabeceiras são formadas por pequenos riachos que brotam nas partes altas dos terrenos íngremes das serras e montanhas. A correnteza carrega as partículas menores do substrato, deixando-o pedregoso ou formado por blocos rochosos. A turbulência aumenta a concentração de oxigênio dissolvido na água e o sombreamento provocado pela vegetação ripária impede a insolação, por isto a temperatura da água é baixa.

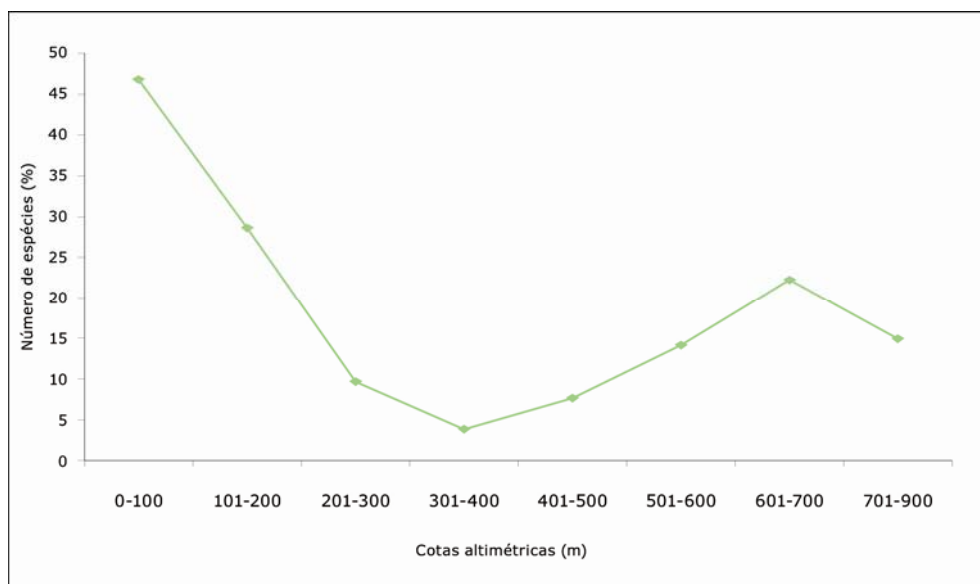
Nos trechos superiores dos riachos verifica-se também que as corredeiras alternam-se com áreas de poças e pequenos remansos. À medida que suas águas descem, juntam-se com a de outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios. Esses rios continuam seus trajetos recebendo águas de outros tributários, formando rios cada vez maiores. Nos trechos inferiores, surgem as planícies de inundação, com outros tipos de habitats, tais como as calhas dos rios, os lagos marginais e as várzeas (Barrella *et al.*, 2000).

Em condições naturais, as águas correntes dos rios apresentam contínuos arrastes de material orgânico e inorgânico das nascentes até a sua foz. Ao longo deste percurso ocorrem modificações de fatores de grande importância ecológica, tais como a velocidade da corrente, o oxigênio dissolvido, o tipo de fundo, a vazão do rio e a temperatura da água. Estas variações interferem nas distribuições das espécies, resultando em uma sucessão espacial das comunidades aquáticas (Tundisi, 1988).

A altitude constitui um parâmetro importante na determinação da diversidade (Begon *et al.*, 1995 e Silva, 1999). A riqueza de espécies tende a aumentar ao longo do curso do rio à medida que aumentam o volume d'água e a variedade de ambientes (Uieda, 1995). Os efeitos desses fatores vão, portanto, influenciar a composição da ictiofauna, com o acréscimo ou a substituição de algumas espécies, as quais se ajustam às condições ambientais baseadas em seu requerimento específico (Uieda e Castro, 1999).

A distribuição altitudinal dos peixes nas micro-bacias do PETAR segue o padrão descrito por Barrella (2004) para toda a Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape. Duas faixas que apresentam maior riqueza de peixes (de 50 a 250 m e de 500 a 900 m) estão alternadas por um trecho intermediário (entre as cotas 300 e 500 m) composto por ictiofauna com menor número de espécies. Esta queda em riqueza está relacionada à própria topografia da região, com desníveis bruscos e escarpados, bem como à presença da geologia cárstica do PETAR, transformando os rios em rasas corredeiras ou sumidouros, com menor número de nichos disponíveis e suportando menor número de espécies de peixes (Figura 57).

Figura 57. Proporção da ictiofauna distribuída por cotas de altitude



Anfíbios e répteis

Anfíbios e répteis integram o grupo conhecido como herpetofauna. Em função de suas características ecológicas são organismos particularmente sensíveis a variações ambientais e podem ser considerados bons indicadores da qualidade do ambiente.

O inventário das espécies da herpetofauna do PETAR resultou no registro de um total de 91 espécies (60 anfíbios e 31 répteis) distribuídas em cinco ordens, 26 famílias e 53 gêneros (Figura 58 e Anexo 11). Estes números ilustram a grande riqueza de espécies presentes na região do Alto Vale do rio Ribeira.

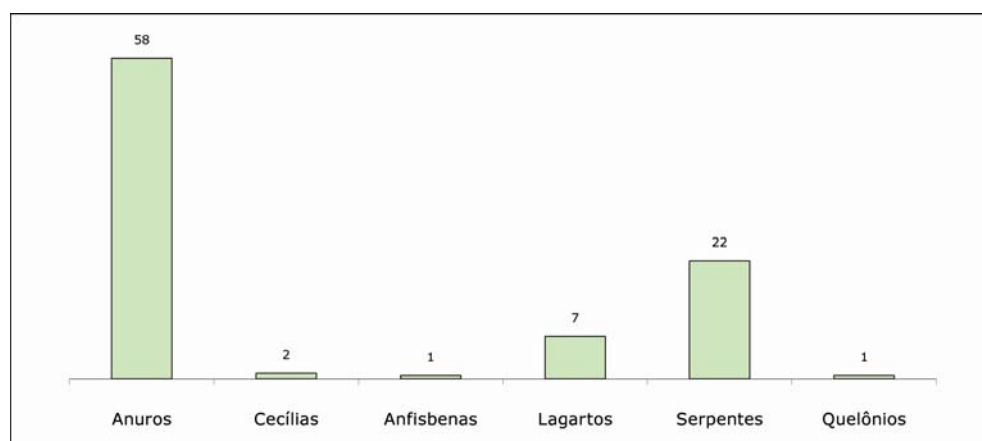
A composição das espécies de anfíbios amostradas no PETAR é bastante similar àquelas encontradas em outras unidades de conservação presentes no contínuo florestal do Vale do Ribeira, como os Parques Estaduais Intervales (Bertoluci, 2001), Carlos Botelho (São Paulo, 2008, Forlani *et al.*, 2010) e Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (Domenico, 2008). Em relação à composição das espécies de répteis, a similaridade entre as referidas localidades se repete (Sazima, 2001; Psiciotta, 2008; Forlani *et al.*, 2010; Domenico, 2008). Comparando-se a riqueza de espécies destas unidades de conservação, observa-se que o PETAR (60 anfíbios e 31 répteis), juntamente com o Parque Estadual Carlos Botelho (65 anfíbios e 59 répteis) assumem posição de destaque, apresentando elevada riqueza de espécies quando comparados as outras áreas protegidas da região, como o Parque Estadual Intervales (48 anfíbios e 29 répteis) e Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (39 anfíbios e 49 répteis).

A alta riqueza da herpetofauna encontrada no PETAR pode ser atribuída à existência de grande variedade de habitats e microhabitats nesta localidade, como os diversos sítios aquáticos utilizados por várias das espécies de anfíbios amostradas. Além disso, esta área protegida apresenta amplo gradiente altitudinal, que confere grande heterogeneidade climática, geológica e hidrológica à área. Em termos evolutivos, essa

heterogeneidade ambiental, que é um reflexo dos diversos processos históricos que ocorreram por toda a Floresta Atlântica, propiciou o isolamento entre populações, ocasionando a existência de elevado endemismo e altas taxas de especiação destas taxocenoses (Carnaval *et al.*, 2009).

Apesar do período de amostragens de campo durante a AER ter sido bastante restrito (15 dias), registramos 50 espécies de anfíbios e 20 de répteis. Deste total, 24 espécies de anfíbios e 13 de répteis representam novos registros para a localidade. Em relação aos dados obtidos nas coleções científicas, apenas 10 espécies de anfíbios e 11 de répteis não foram encontradas durante este inventário (Anexo 11). O acréscimo de 37 novos registros de espécies da herpetofauna para o PETAR por meio de uma curta amostragem evidencia que ainda permanecem lacunas de conhecimento em áreas protegidas do estado, mesmo em localidades de Floresta Atlântica que apresentam elevado número de estudos desenvolvidos com este grupo faunístico.

Figura 58. Riqueza de anfíbios e répteis presente no PETAR



Distribuição da herpetofauna nos sítios amostrais

Entre as localidades amostradas, o Núcleo Caboclos e a Base Areado apresentaram maior riqueza total de espécies da herpetofauna (40 e 38 espécies, respectivamente). Considerando apenas os anfíbios, foram estas localidades que apresentaram os maiores valores de riqueza de espécies (32 e 30 espécies, respectivamente). Já em relação aos répteis, além das localidades citadas (8 espécies em ambas as áreas), também foi observada elevada riqueza de espécies no Núcleo Santana (10 espécies) (Tabela 59).

Tabela 59. Riqueza de espécies de anfíbios e répteis amostradas nas Bases e Núcleos do PETAR durante a AER

Município	Sítio	Riqueza	
		Anfíbios	Répteis
Apiaí	Areado	30	8
Apiaí	Bulha d'Água e Capinzal	22	1
Iporanga	Caboclos	32	8
Iporanga	Casa de Pedra	14	2
Iporanga	Ouro Grosso	17	2
Iporanga	Santana	17	10

Durante a AER foram observadas algumas espécies da herpetofauna no interior de diversas cavernas do PETAR, como os anfíbios *Cycloramphus eleutherodactylus*, *Hylodes cardosoi*, *H. heyeri*, *Rhinella icterica* e *Bokermannohyla hylax*. Contudo, apenas *C. eleutherodactylus* foi observada frequentemente associada a este tipo de habitat. Dos 14 indivíduos desta espécie registrados neste inventário, a maior parte (12 indivíduos) foi encontrada no interior de cavernas presentes nos Núcleos Caboclos (Aranhas, Chapéu Mirim II e Pescaria), Ouro Grosso e Santana (Cafezal, Couto e Morro Preto). Estas observações contribuem para o acréscimo de informações sobre a utilização de habitat e sítio reprodutivo desta espécie, que está presente na lista internacional da IUCN como Deficiente em Dados (IUCN, 2009) (Anexo 11).

Algumas espécies amostradas caracterizam-se pela distribuição geográfica restrita a determinadas localidades de Floresta Atlântica, sendo consideradas espécies raras e pouco abundantes. Entre elas, destacam-se os anfíbios *Macrogenioglotus cf. alipioi* (Núcleos Caboclos e Santana) e *Paratelmatobius sp. (aff. cardosoi)* (Base Areado), o lagarto *Placosoma cordylinum champsonotus* (Núcleo Santana) e a serpente *Tropidophis paucisquamis* (Base Areado e Núcleo Caboclos) (Ver Anexo 11). A presença destas espécies raras e especialistas quanto ao uso de habitat pode indicar que os locais onde foram encontradas apresentam-se pouco perturbados, o que as torna boas indicadoras da qualidade ambiental. Um exemplo é o sapo-andarilho *M. cf. alipioi*, que é sempre encontrado associado a florestas primárias, com pouca ou nenhuma alteração humana. Outras espécies mais abundantes, mas igualmente exigentes em relação à qualidade do ambiente, são as espécies da família Hylodidae (rãs-de-riacho). Estas espécies podem ser usadas como indicadoras da qualidade da água em riachos e córregos de floresta. No PETAR foram amostradas algumas destas rãs, como *Crossodactylus caramaschii* (Núcleo Santana), *Hylodes heyeri* (Núcleos Caboclos, Ouro Grosso e Santana) e *H. cardosoi* (Núcleo Caboclos).

Aves

Os levantamentos publicados assinalam a ocorrência de 297 espécies de aves para o PETAR. Durante a AER foram detectadas 266 espécies, sendo que 22 não constam dos trabalhos já publicados sobre a área. Portanto, a avifauna da unidade é composta por no mínimo 319 espécies (Anexo 12). Destas, 110 (34%) são endêmicas ao bioma Mata Atlântica e 28 (9%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas oficiais consultadas.

Para que tais valores sejam adequadamente avaliados cabe ressaltar que em todo o contínuo ecológico da Serra de Paranapiacaba foram registradas 410 espécies, 128 endêmicas e 44 ameaçadas de extinção (Aleixo e Galetti, 1997; Vielliard e Silva, 2002; Willis e Oniki, 2003), e que no Estado de São Paulo estão confirmadas 790 espécies de aves, 159 endêmicas da Floresta Atlântica e 172 ameaçadas de extinção (Silveira et al. no prelo). Portanto, a importância regional do PETAR para a preservação das aves é alta, pois o Parque abrange 40% das aves paulistas e 63% das espécies ameaçadas da Serra de Paranapiacaba.

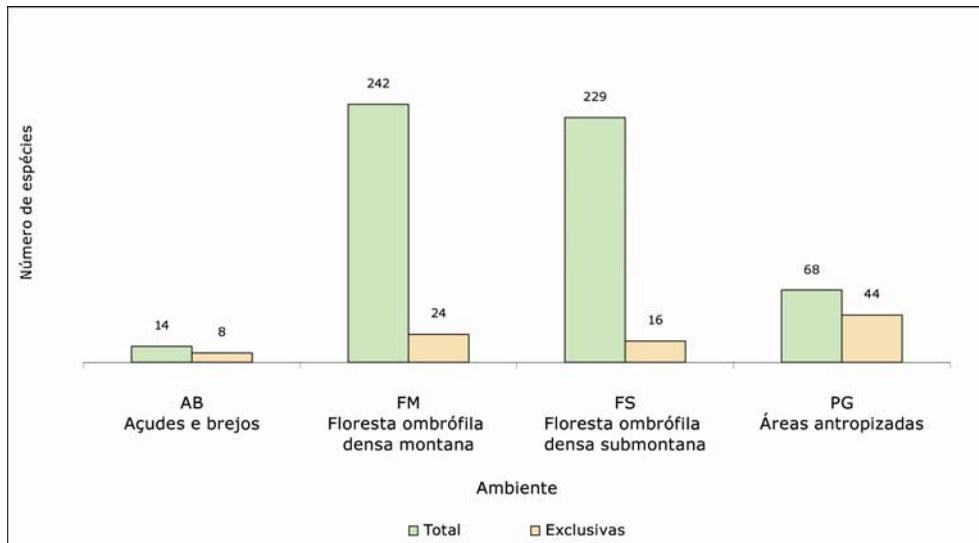
Distribuição das aves nas fisionomias vegetais e nos sítios amostrais

Os principais habitats presentes no PETAR correspondem aos estádios sucessionais iniciais e médios da Floresta Ombrófila Densa Montana e da Floresta Ombrófila Densa Submontana. Áreas que sofreram ou sofrem a influência de atividades antrópicas apresentam avifauna própria, tais como a extensa pastagem do Capinzal e os açudes de piscicultura do Areado.

Optou-se por classificar as espécies de aves em categorias amplas de habitats, pois um maior refinamento não necessariamente corresponderia a uma associação natural das espécies com determinado estágio sucessional e, sim, poderia ser apenas um artefato resultante do levantamento expedito (Figura 59). Assim, em florestas ombrófilas densas estão espécies que vivem somente às margens dos riachos, espécies das moitas de taquara no interior e borda da floresta e espécies restritas às clareiras e ecótonos. Podem ser citadas entre as espécies florestais restritas às margens de riachos o João-do-riacho *Lochmias nematura* e o pula-pula-ribeirinho *Phaeothlypis rivularis* e entre as espécies relacionadas a taquarais, a choca-da-taquara *Biatas nigropectus* e o papa-capim-da-taquara *Sporophila falcirostris*.

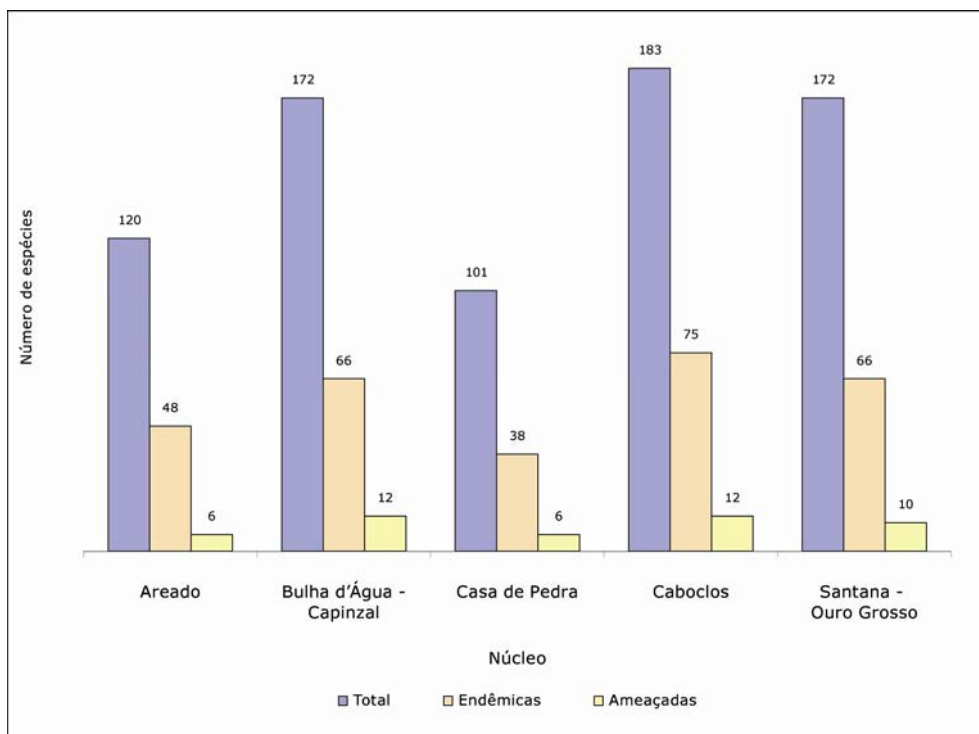
As espécies não florestais foram agrupadas em duas categorias: açudes e brejos e demais áreas antropizadas. Considerando que a região era inteiramente coberta por florestas, todas essas espécies podem ser consideradas colonizadoras (invasoras) da área. Estas são, geralmente, de baixa prioridade para a conservação, e como ficam restritas a ambientes antropizados, não competem com as espécies florestais. A única espécie exótica registrada foi o pardal *Passer domesticus* que por se tratar de espécie sinantrópica, também não causa impactos consideráveis à biota.

Figura 59. Número de espécies registradas nos ambientes amostrados no PETAR e total de espécies encontradas exclusivamente em cada um deles



Os parâmetros de riqueza obtidos para os Núcleos amostrados durante a AER podem ser observados na Figura 60. Alguns foram agrupados devido à proximidade entre eles, que torna mais sensata avaliação em conjunto.

Figura 60. Total de espécies, número de espécies endêmicas da Mata Atlântica e número de espécies ameaçadas de extinção, registrados nos Núcleos amostrados no PETAR



Mamíferos

A mastofauna da região relativa ao PETAR consiste, originariamente, de espécies de distribuição restrita às áreas de Floresta Atlântica e ainda espécies de ampla distribuição, presentes em diversos biomas brasileiros. Segundo a análise biogeográfica da Floresta Atlântica apresentada por Vivo (1997), existem quatro regiões distintas ao longo deste bioma, que podem ser caracterizadas do ponto de vista das espécies de mamíferos através da ocorrência de diferentes conjuntos de espécies endêmicas. A região do PETAR situa-se em uma faixa de transição entre duas destas regiões, o que torna este Parque de interesse especial no que diz respeito à representatividade da mastofauna da Floresta Atlântica. Por outro lado, a presença de uma fauna “transicional” torna a lista de espécies da área do PETAR menos previsível e mais dependente de amostragens através da coleta de dados primários. Isto é particularmente verdade no que diz respeito às espécies de menor porte, predominantemente de hábitos noturnos e secretívose, portanto, dificilmente avistadas e/ou prontamente identificadas.

Grandes e médios mamíferos

Entre os grandes e médios mamíferos, a riqueza encontrada no PETAR foi de 22 espécies (Anexo 13), menor do que a observada no PESH (33 espécies; São Paulo, 2006), no PECB (35 espécies, São Paulo, 2007a) e no PEI (34 espécies, São Paulo, 2007b). Entretanto, no PECB e no PEI foram conduzidos trabalhos aprofundados com este grupo (São Paulo, 2007 a,b), enquanto dados sobre a mastofauna do PETAR resumem-se aos trabalhos de Pardini (1996, 1998, Pardini e Trajano, 1999), a cinco espécies de mamíferos registradas no Núcleo Caboclos (Pedrocchi *et al.*, 2002) e a um levantamento provisório da mastofauna, cujos dados não têm origem determinada (Allegrini, 1999). Muitas das espécies registradas no PEI e/ou no PECB e não encontradas no PETAR são comuns e de distribuição ampla (por exemplo, os tatus *Euphractus sexinctus*, *Dasyops septemcinctus* e *Cabassous tatouay* e os gatos-do-mato *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii* e *Puma yagouaroundi*). Outras são típicas de áreas abertas, com ocorrência registrada ocasionalmente em áreas de floresta, e distribuição geográfica também ampla (p.ex. *Myrmecophaga tridactyla*, *Conepatus chinga*) e, tendo sido registradas no PECB (Pianca, 2004; Beisiegel, 2009), podem ocorrer nas demais áreas do contínuo.

Outras duas espécies, o cachorro-vinagre *Speothos venaticus* e o veado-vermelho *Mazama bororo*, foram registradas, respectivamente, somente no PECB e no PEI e PECB (Vogliotti, 2003; Beisiegel, 2009). Entretanto, a primeira espécie é rara e arisca, sendo necessário grande esforço amostral para registrar sua presença, e a segunda ocorre na Floresta Atlântica do sul do Estado de São Paulo ao norte do Paraná (Duarte, 2008). Desta forma, ambas são de ocorrência possível no PETAR e em todo o contínuo de Paranapiacaba. A riqueza total de grandes e médios mamíferos do PETAR pode, portanto, chegar a 32 espécies, sendo semelhante à encontrada para as outras grandes UC da Mata Atlântica de São Paulo. Esta semelhança é apontada também pelos dados coletados somente durante a AER: 17 espécies no PETAR, 18 no PECB e 15 no PESH.

Assim, até o momento, 65% das espécies de mamíferos de médio e grande porte presentes no contínuo de Paranapiacaba foram registradas no PETAR. A presença destas espécies em uma área pode ser ignorada durante longos períodos de tempo e somente estudos de longa duração, abrangendo grandes áreas, podem traçar um quadro aproximado da diversidade do grupo. Como no contínuo ecológico de Paranapiacaba tais estudos só foram realizados no PEI e no PECB, é possível que grande parte do contínuo tenha composição semelhante de espécies; é, ainda, muito provável que uma proteção conjunta de todo o contínuo e de seu entorno seja necessária para assegurar a sobrevivência de grande parte destas espécies.

Das espécies de grandes e médios mamíferos com ocorrência registrada no Vale do Ribeira e Alto Paranapanema, apenas o mico-leão *Leontopithecus caissara*, presente na região do Ariri e no antigo Parque Estadual de Jacupiranga³² (Rodrigues, 1998; Ramos Neto, 1999) não deve ocorrer no PETAR.

Distribuição dos grandes e médios mamíferos nas fisionomias vegetais

As áreas de uso de mamíferos de médio e grande porte podem ter dimensões da ordem de centenas de hectares (p. ex. veados *Mazama gouazoubira* no PEI, Vogliotti, 2003; quatis *Nasua nasua* no PECB, Beisiegel e Mantovani, 2006; antas *Tapirus terrestris* no Parque Estadual do Morro do Diabo, Médici, 2010) ou milhares de hectares (p. ex. onças pintadas *Panthera onca* e onças-pardas *Puma concolor*, Schaller e Crawshaw, 1980; Rabiniwitz e Nottingham, 1986; Crawshaw e Quigley, 1991; Oliveira, 1994, queixadas *Tayassu pecari*, Fragoso, 1998).

Com os estudos, verificou-se que no PETAR há grande variação de fitofisionomias, estádios de conservação da vegetação e graus de impacto antrópico em uma escala espacial pequena em relação à ordem de grandeza das áreas de uso dos mamíferos. Desta forma, a análise da distribuição deste grupo faunístico nas fitofisionomias é relativa. Além disto, o esforço amostral não foi homoganeamente distribuído entre as fitofisionomias, sendo que as fisionomias Vs4, D2, D4 e D5 (ver Mapa 14) não foram percorridas durante a AER. Muitos registros não foram georeferenciados devido à topografia acidentada, que dificulta a aquisição de sinais pelo aparelho de GPS, portanto não foi possível determinar em qual fitofisionomia se inserem. Assim, a ausência de uma fisionomia na lista das ocupadas por qualquer uma das espécies (Tabela 60) não significa necessariamente que a espécie não a use.

Os resultados da AER são úteis, entretanto, para revelar as espécies flexíveis quanto à seleção de ambientes, já que apenas os miquis *Brachyteles arachnoides* e as lontras *Lontra longicaudis* não foram registrados em vegetação secundária ou ambientes antropizados. As demais espécies apresentaram algum grau de tolerância a modificações antrópicas: o furão *Galictis cuja*, o quati *Nasua nasua* e a onça pintada *Panthera onca*, com apenas um registro por espécie, ocorreram apenas em ambientes antropizados (campos antrópicos, uso antrópico e solo sem cobertura vegetal), embora as três ocorram em floresta madura no PECB (Beisiegel e Mantovani, 2006; B. Beisiegel dados não publicados) e a onça-pintada apresente preferência por florestas

³² Ver nota de rodapé da página 253.

maduras ou secundárias (Cullen Jr. et al., 2005). Os tatus-galinha *Dasybus novemcinctus*, os bugios *Alouatta clamitans*, as cotias *Dasyprocta azarae* e os catetos *Pecari tajacu* só foram registrados em vegetação secundária, embora todas estas também usem vegetação madura no PECB (B. Beisiegel dados não publicados). Indícios de macacos-prego *Cebus nigrinus*, cachorros do mato *Cerdocyon thous*, pacas *Cuniculus paca* e veados *Mazama sp.* foram encontrados tanto no interior quanto no entorno do PETAR, sendo que os macacos-prego, veados e guaxinins *Procyon cancrivorus* ocorreram em maior diversidade de fitofisionomias do que as demais espécies.

Tabela 60. Espécies de médios e grandes mamíferos registradas em cada fisionomia vegetal do PETAR, incluindo espécies nativas e exóticas

Espécie	Ca	DI	Da3	D7	Asb	Se	Vs1	Vs2	Vs3	Ent	U
<i>Dasybus novemcinctus</i>									x		
<i>Alouatta clamitans</i>							x				
<i>Brachyteles arachnoides</i>				x							
<i>Cebus nigrinus</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
<i>Cerdocyon thous</i>	x	x								x	
<i>Eira barbara</i>		x	x	x	x		x				
<i>Galictis cuja</i>						x					
<i>Lontra longicaudis</i>				x	x						
<i>Procyon cancrivorus</i>	x	x	x	x	x	x					x
<i>Nasua nasua</i>						x					
<i>Panthera onca</i>	x										
<i>Puma concolor</i>	x						x	x			
<i>Leopardus pardalis</i>	x	x	x	x			x	x	x		
<i>Cuniculus paca</i>		x	x	x					x	x	
<i>Dasyprocta azarae</i>							x	x			
<i>Mazama sp.</i>	x	x		x				x		x	x
<i>Tapirus terrestris</i>	x	x			x		x				
<i>Pecari tajacu</i>							x	x	x		
<i>Equus caballus</i>		x									
<i>Canis familiaris</i>		x			x			x	x		
<i>Lepus europaeus</i>						x					

Legenda: ca = campo antrópico; DI = vegetação de porte arbóreo alto, com estrutura de dossel fechado; D3 = vegetação de porte arbóreo médio, com estrutura de dossel fechado. Situa-se nos topos dos interflúvios; D7 = vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel aberto. Situa-se nas planícies fluviais restritas; Asb = vegetação de porte arbóreo alto, fortemente alterado pela presença abundante de bambus; Se = áreas de solos sem cobertura vegetal ou em preparo para a agricultura; Vs1 = vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel fechado; Vs2 = vegetação de porte arbóreo médio a alto, com estrutura de dossel aberto com forte alteração; Vs3 = vegetação de porte arbóreo baixo, com estrutura de dossel fechado; Ent = entorno; U = uso antrópico.

Distribuição dos grandes e médios mamíferos nos sítios amostrais

As 14 trilhas percorridas nos sete sítios amostrais diferiram muito em grau de conservação da vegetação, tipo de uso antrópico e intensidade deste uso, o que justificaria uma análise da riqueza de espécies em cada trilha. Entretanto, como já foi discutido acima, esta escala não é apropriada devido às grandes extensões das áreas de uso de médios e grandes mamíferos. Desta forma, os Núcleos e Bases serão adotados como unidade de discussão para este grupo. Por outro lado, os efeitos de pressões negativas exercidas pelas atividades antrópicas em uma trilha podem afetar todos os mamíferos que incluem aquela trilha em suas áreas de uso.

O número de espécies variou pouco entre os Núcleos e Bases (nove espécies no Capinzal, 10 espécies no Areado, onze espécies na Casa de Pedra, Santana e Bulha d'Água e 13 espécies no Caboclos), com exceção do Núcleo Ouro Grosso, onde apenas uma espécie, o macaco-prego *Cebus nigrinus*, foi registrada. Esta variação pode ser fortuita, em função da diferença de substratos entre as trilhas e intensidade de chuvas antes e no momento da amostragem. Mesmo a grande disparidade entre o número de espécies no Núcleo Ouro Grosso e nos demais pode ter ocorrido devido à trilha percorrida ser quase toda em cima de um leito rochoso impróprio para a fixação de rastros; a detecção da única espécie registrada foi feita por bromélias comidas jogadas de cima das árvores. Por outro lado, as duas armadilhas fotográficas colocadas nesta trilha não registraram nenhum mamífero silvestre e evidenciaram intenso uso antrópico, tanto por habitantes do entorno e seus cães domésticos quanto por turistas.

Tabela 61. Mamíferos de médio e grande porte registrados no PETAR durante a AER

Espécie	Nome popular	Santana	Casa de Pedra	Ouro Grosso	Caboclos	Capinzal	Areado	Bulha d'Água	Sec	SP	Br	LV	End	Pr
<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu galinha		pe				pe	pe						ca
<i>Alouatta clamitans</i>	bugio	re			vo			vo	x	NT		NT	SIM	ca
<i>Brachyteles arachnoides</i>	muriqui, mono carvoeiro	re, ob							x	EN	EP	EN	SIM	ca
<i>Cebus nigrilus</i>	macaco prego	fo	fo	fo	fo, ob	fo	fo, vo	fo	x	NT		NT	SIM	ca
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato, lobinho		fe		pe	pe	pe		x					
<i>Eira barbara</i>	irara	ob, pe	re		pe, af				x					
<i>Galictis cuja</i>	furão, aó					pe								
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	fe	re		fe		re		x	NT		DD		ca
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão pelada	pe	pe			pe	pe		x					
<i>Nasua nasua</i>	quati	re, fo				fo		fo	x					
<i>Panthera onca</i>	onça pintada	pe			re		re		x	CR	VU	NT		ca
<i>Puma concolor</i>	onça parda, puma, sussuarana		re		pe, af	pe	pe, af	pe	x	VU	VU	NT		ca
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	pe	pe		pe		af	pe	x	VU	VU			
<i>Cuniculus paca</i>	paca	pe, af	pe		pe	pe		pe	x	NT				ca
<i>Dasyprocta azarae</i>	cotia		pe, re		pe, af			pe						ca
<i>Mazama sp.</i>	veado	pe			pe	pe	pe, af	pe	x					ca
<i>Tapirus terrestris</i>	anta						pe	pe	x	VU		VU		ca
<i>Pecari tajacu</i>	cateto		pe		pe, af	pe		pe	x	NT				ca
<i>Tayassu pecari</i>	queixada				re				x	EN				ca

Legenda: Formas de detecção - ob = observação, vo = vocalização, pe = pegadas, fe = fezes, fo = indícios ou restos de forrageamento (por exemplo, buracos abertos no chão, frutos mordidos). SP = grau de ameaça em SP (Decreto 53.494/2008), Br = grau de ameaça no Brasil (MMA, IN 3, de 27 de maio de 2003), LV = classificação na Lista Vermelha da IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>, acessada em outubro de 2009), End = endêmica à Mata Atlântica, NT = quase ameaçada, VU = vulnerável, EP = em perigo, EN = ameaçada, CR = criticamente ameaçada, Pr = pressão antrópica observada sobre a espécie, ca = caça.

Pequenos Mamíferos

As espécies de pequenos mamíferos registradas e de provável ocorrência no PETAR, com base nos dados primários e secundários, estão listadas no Anexo 14. Foram registradas, no total, 93 espécies.

Os pequenos mamíferos são o grupo formado por marsupiais e roedores de pequeno porte (menos de 3 kg), juntamente com os quirópteros (morcegos). A principal ordem de marsupiais sul-americanos é a Didelphimorphia, com 15 registros para o PETAR. Da Ordem Rodentia (roedores) foram registradas 28 espécies para o PETAR e da Ordem Chiroptera (morcegos) os registros chegaram a 50 espécies. Estes últimos freqüentemente são tratados separadamente, devido à sua capacidade de vôo, demandando diferentes métodos de amostragem e de interpretação de dados de distribuição geográfica.

Em conjunto os quirópteros e os roedores representam mais da metade da diversidade mundial de Mamíferos e estão presentes em todos os continentes, exceto Antártica, sendo importantes membros de todas as comunidades, como consumidores primários, predadores, dispersores de semente e polinizadores (Wilson e Reeder, 1993; Nowak, 1999), o que torna sua conservação elemento essencial para a manutenção de ecossistemas funcionais. Os marsupiais, apesar de menos expressivos em termos de diversidade, são também membros essenciais das comunidades ecológicas; os da Ordem Didelphimorphia estão presentes em todos os tipos de habitat, apresentando hábitos desde terrestres até totalmente arborícolas (Rossi *et al.*, 2006). Adicionalmente, os marsupiais são considerados um dos grupos mais basais de mamíferos, a exceção dos monotremados (Springer *et al.*, 2005), o que torna a conservação e estudo destes animais essencial para o entendimento da evolução dos mamíferos.

No caso específico do PETAR, os quirópteros são bem conhecidos e foram inventariados extensivamente, especialmente em áreas de cavernas. Foram registradas 50 espécies no Parque, enquanto em Intervalos este número é de 34 espécies. Não há espécies registradas para o PE Intervalos que não tenham sido também registradas para o PETAR.

As espécies de pequenos mamíferos terrestres registradas são características de Floresta Atlântica, sendo associadas à região sul deste bioma que, no Brasil, abrange desde o Estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul (Vivo, 1997). Ela distinguiu-se principalmente das outras regiões por um progressivo empobrecimento em áreas mais ao sul do número de gêneros endêmicos (Vivo, 1997). Entretanto, estudos filogenéticos em larga escala demonstraram que muitas das espécies destes gêneros apresentam maior grau de parentesco com espécies amazônicas e não com espécies de regiões mais ao norte da Floresta Atlântica (Costa *et al.*, 2005), tornando a fauna do estado única. Isso corrobora a visão de que a mastofauna da Floresta Atlântica do Estado de São Paulo é extremamente complexa, sendo influenciada por componentes faunísticos amazônicos, do Brasil central e das regiões tropicais e subtropicais da Floresta Atlântica (Vivo, 1998), tornando toda estimativa da diversidade do estado um trabalho em progresso.

A exemplo disso, no presente levantamento registrou-se a presença de *Abrawayaomys ruschii* para a região do atual Mosaico de Jacupiranga (PE Caverna do Diabo) em região adjacente ao PETAR. Esse é um registro surpreendente, uma vez que esta espécie só era conhecida através de duas populações isoladas na região norte do Sudeste Brasileiro e na região de Santa Catarina e Misiones, na Argentina (ver lista comentada no Anexo 14), sendo este novo registro possível apenas em decorrência da coleta, preparo e depósito de material-testemunho. A coleta e depósito de material-testemunho durante levantamentos em regiões Neotropicais, cuja fauna é ainda muito pouco conhecida, é de extrema relevância para seu conhecimento e atividades de manejo e conservação. Espécies novas vêm sendo descritas em uma taxa notável para estas regiões e, de cada quatro espécies novas de mamíferos neotropicais, três são descritas a partir de coleções de museus, com base no exame ou reexame de espécimes depositados, ou revisões taxonômicas extensas, frequentemente envolvendo o exame de diversas coleções científicas no Brasil e exterior (Patterson, 2000).

No presente levantamento, a existência de uma coleção de quirópteros coletada no PETAR permitiu o reexame do material, com a identificação de exemplares atribuídos a *Artibeus glaucus* (Arnone, 2008) como uma outra espécie morfologicamente similar, *Artibeus cinereus*. Adicionalmente a coleção de peles de pequenos mamíferos do MZUSP revelou a presença de três roedores Sigmodontíneos que não foram incluídas na lista de espécies: *Calomys laucha*, *Hylaeamys megacephalus*, *Oxymycterus hispidus*. *C. laucha* é um animal terrestre, que apresenta distribuição restrita ao Sul do continente, estando presente apenas no estado do Rio Grande do Sul no Brasil (Oliveira e Bonvicino, 2006; Bonvicino *et al.*, 2008). *H. megacephalus* distribuiu-se pela região Amazônica e parte da central do Brasil, não chegando a atingir o Estado de São Paulo (Persequillo, com. pers.). *O. hispidus* é descrito como sendo endêmico da região Sul da Mata Atlântica (Musser e Carleton, 2005) ou da Bahia (Oliveira e Bonvicino, 2006), pondo em dúvida a identidade do material examinado, ou mesmo a validade taxonômica da espécie. Esses exemplos ilustram a importância de estudos de revisão taxonômica baseados em coleções de material-testemunho. Estes estudos não apenas resolvem questões acadêmicas importantes como fornecem o principal subsídio para a avaliação da biodiversidade de uma região, impactando, em última análise, o estabelecimento de planos de manejo e de gestão.

Outro resultado relevante encontrado é a grande diversidade de quirópteros registrados para o PETAR. Esse fato provavelmente decorre da disponibilidade de abrigos proporcionada pela grande quantidade de cavernas. De fato, todas as espécies que foram amostradas durante o campo por nossa expedição também foram amostradas nas cavernas da região (Trajano, 1985; Arnone, 2008), dando a entender que ao menos estas espécies se utilizam desse vasto recurso. Sendo assim, perturbações no ambiente cárstico podem alterar a dinâmica das espécies de morcegos, afetando assim não somente este grupo, mas também o ecossistema como um todo.

A dieta dos morcegos é extremamente variada, indo desde artrópodes, frutos, sementes, folhas, néctar, pólen, pequenos vertebrados e até mesmo sangue (Peracchi et al., 2006). Sendo assim, são importantes consumidores primários e secundários, apresentando papel central na estruturação de cadeias tróficas, assim como na polinização e na dispersão de plantas (Emmons e Feer, 1997; Kunz e Fenton, 2003; Passos et al., 2003; Kalko et al., 2008). Por este motivo, a composição da quiropterofauna de uma região comumente é considerada como um eficiente indicador de alteração de habitat (Fenton et al., 1992).

Os morcegos ocupam posição de grande destaque no controle populacional de insetos e outros invertebrados, uma vez que existem famílias inteiras de hábitos insetívoros (Kalko et al., 2008), cada qual explorando um nicho distinto, com espécies forrageando acima do dossel, outras no interior da mata e até mesmo na lamina d'água. Membros das famílias Vespertilionidae e Molossidae são os principais representantes dos morcegos de hábitos insetívoros, além de alguns membros da família Phyllostomidae (Peracchi et al., 2006), os quais também possuem espécies especializadas na captura de insetos. Ambas as famílias citadas foram registradas no levantamento de espécies para o PETAR e representam grande parte da diversidade local. Isso, além de permitir o registro de uma alta riqueza de morcegos, sugere que a região possui capacidade para manter diferentes guildas de insetívoros através da presença de uma grande diversidade de invertebrados.

Os membros da sub-família Stenodermatinae (Phyllostomidae), em especial o gênero *Artibeus* que apresentou a maior diversidade para a área, totalizando cinco espécies, são animais predominantemente frugívoros (Passos et al., 2003) e eficientes dispersores de sementes (Peracchi et al., 2006). Pode-se destacar também o carolííneo *Carollia perspicillata* que também apresenta hábito frugívoro. Esta espécie foi a mais coletada pelas redes de neblina em todas as áreas do Parque, indicando uma grande disponibilidade de recursos para essa espécie. Sendo assim, o PETAR apresenta não apenas grande diversidade de dispersores de sementes, como também uma grande densidade deles.

É importante mencionar ainda os membros da subfamília Glossophaginae. Estes animais são alguns dos principais mamíferos polinizadores das florestas tropicais do Novo Mundo, alimentando-se quase que exclusivamente de néctar e pólen (Gardner, 1977). A presença de espécies polinizadoras e dispersoras de sementes, aliada ao grande poder de locomoção deste grupo através da capacidade de vôo, tornam os grupos mencionados extremamente importantes para o bem estar da comunidade, agindo, inclusive, na regeneração da floresta.

O grupo de morcegos de maior destaque para área são as espécies da sub-família Phyllostominae. O grande número de phyllostomíneos levantado para o PETAR indica elevado grau de preservação para a área, uma vez que essa sub-família é freqüentemente associada a ambiente pouco antropizado (Fenton et al., 1992; Wilson et al., 1996). Além dos insetívoros mencionados anteriormente, neste grupo existem as espécies de maior porte de morcegos neotropicais, dos quais muitos possuem hábito carnívoro, sendo inclusive predadores de topo, alimentando-se de pequenos vertebrados (Gardner, 1977), como é o caso de *Chrotopterus auritus*, segunda maior

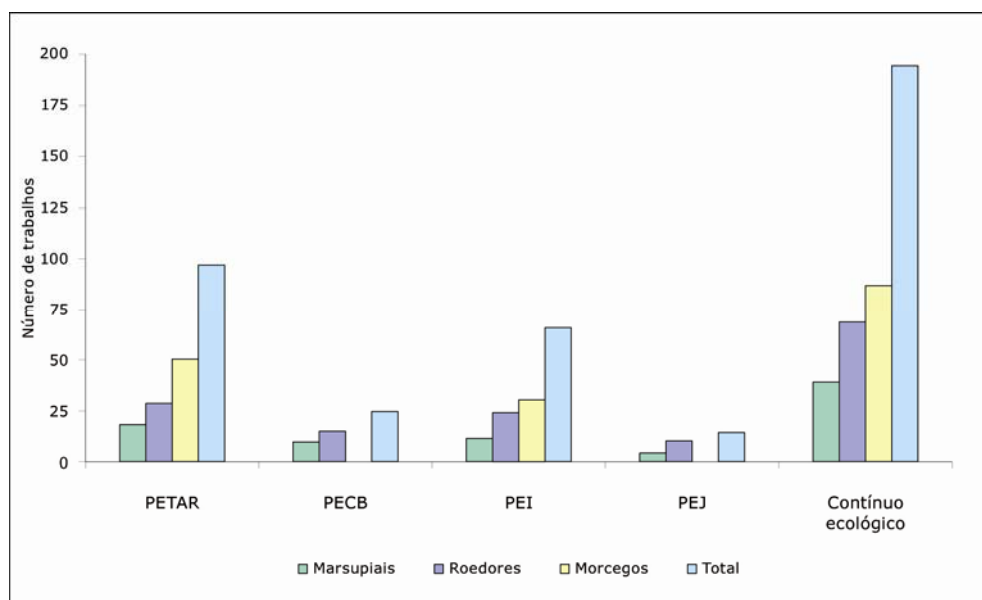
espécie de morcego das Américas e maior para o PETAR. Portanto, a presença de phyllostomíneos no Parque é um indicador de comunidade faunística bem estruturada, resultante de meio ambiente também em boas condições.

Os dados primários obtidos durante o curto período de campo permitiram o registro de uma baixa riqueza de espécies de morcegos insetívoros, principalmente das famílias Vespertilionidae e Molossidae. Este resultado é esperado devido ao viés do método utilizado, redes-de-neblina, que se mostra menos eficiente para a captura destes grupos como já fora constatado em outros trabalhos (Handley, 1967, Fazzolari-Corrêa, 1995; Marinho-Filho *et al.*, 1997; Pedro e Taddei, 1997; Geraldês, 1999). Entretanto, através do levantamento de dados secundários para a área, pode-se observar elevada riqueza de espécies para essas duas famílias de morcegos insetívoros.

Complementarmente, a procura por abrigos pode facilitar a localização de determinadas espécies normalmente não amostradas em métodos convencionais de coleta (Portfors, 2000). No presente levantamento, foram encontrados morcegos fazendo uso de casas abandonadas como abrigo diurno.

O endemismo dentro de Chiroptera, até o momento, é representado por poucos casos isolados. Contudo, a descrição de registros inesperados como *Diclidurus scutatus* (Sodré e Uieda, 2006) e *Vampyrodes caraccioli* (Velasco *et al.*, no prelo) evidencia que novos registros ainda podem ser encontrados e assim ampliar ainda mais o número da espécies da quiropterofauna presente na Floresta Atlântica do trecho de São Paulo.

Figura 61. Pequenos mamíferos registrados no contínuo ecológico de Paranapiacaba



A Figura 61 representa a distribuição da fauna de pequenos mamíferos registradas no PETAR e nas unidades de conservação do contínuo ecológico e o Anexo 14 traz a lista das espécies de pequenos mamíferos registradas para o PETAR, juntamente com aquelas reportadas como resultado de levantamentos sistemáticos por mais de dois anos, nos Parques Estaduais Carlos Botelho, Intervales e Jacupiranga, utilizando métodos de coleta complementares que consistiram de, no mínimo, armadilhas de queda (pitfall) e armadilhas de contenção. Os três Parques situam-se em áreas próximas ou adjacentes ao PETAR. Em dois dos Parques, Intervales e PETAR, além do levantamento de pequenos mamíferos terrestres houve também levantamento de quirópteros utilizando redes de neblina. Os dados do PETAR baseiam-se na coleta realizada no âmbito do Plano de Manejo, na literatura e em exemplares depositados no MZUSP. Os dados do Parque Estadual Intervales baseiam-se na literatura e na coleção do MZUSP. Os dados dos Parques Estadual Carlos Botelho e de Jacupiranga baseiam-se em resultados de coletas não publicados. No caso do PECB, os dados foram apresentados na elaboração do Plano de Manejo (Hingst-Zaher e Machado, 2007) e envolvem também as espécies presentes na Estação Ecológica de Xitué.

Uma análise preliminar dos dados apresentados mostra que o número de espécies varia enormemente entre as localidades próximas, indicando que provavelmente nenhum dos inventários está completo, e que um retrato mais aproximado da fauna de cada um destes Parques depende de inferências baseadas em extrapolações dos dados de áreas próximas, dada a situação atual dos registros disponíveis.

Também fica evidente, com base no contraste entre o número total de espécies e o número de quirópteros, a enorme riqueza de espécies deste grupo, ainda pobremente inventariado em áreas relativamente bem amostradas, como o Parque Estadual Carlos Botelho. Considerando o importante papel como polinizadores, dispersores de sementes e indicadores da complexidade dos ambientes onde se encontram, ainda se faz necessário um esforço considerável, nas Unidades de Conservação próximas ao PETAR, para aumentar o conhecimento sobre a fauna de quirópteros.

Considerando-se os marsupiais, pode-se notar (ver Anexo 14) que os resultados do levantamento realizado no PETAR possibilitaram o registro de apenas três espécies. Uma delas é o gambá de orelha preta, *Didelphis aurita*, espécie comum e generalista, que no presente inventário foi registrada através de avistamento. *Metachirus nudicaudatus* e *Monodelphis americana* são também espécies comuns em áreas de Floresta Atlântica. Estas mesmas espécies foram registradas no PECB e em Intervales. Por outro lado, espécies consideradas “raras” em inventários (sem que isto signifique, necessariamente, que estão presentes em baixas densidades), como *Chironectes minimus*, a cuíca d’água, e os pequenos marsupiais arborícolas dos gêneros *Marmosops* e *Gracilinanus*, registrados para Intervales e o PECB, muito provavelmente estão presentes no PETAR, não tendo sido registrados devido ao pouco tempo disponível e a metodologia empregada.

É importante ressaltar que no inventário de pequenos mamíferos terrestres realizado no PETAR foram empregadas apenas armadilhas de contenção, cujo sucesso de captura é menor (em torno de 1 a 2% em áreas de Floresta Atlântica) e que apresenta um limite de tamanho de espécies capturáveis. Duas espécies de marsupiais de maior porte registrados para o PETAR, *Didelphis aurita* e *Metachirus nudicaudatus*, o foram através de avistamento, e não de captura.

À lista de prováveis ocorrências para marsupiais é importante acrescentar duas espécies que não foram amostradas em nenhum dos quatro Parques representados no Anexo 14, devido ao viés amostral, mas que provavelmente estão presentes: a cuíca-lanosa, *Caluromys philander* e a catita *Monodelphis kunsii*.

A amostragem de roedores realizada no PETAR também tem resultados bastante incompletos, se contrastada com as espécies registradas para os Parques adjacentes, especialmente Intervales. Foram registradas no PETAR, através de coleta e exame de material depositado, quatro espécies apenas, sendo uma delas, *Necromys lasiurus*, típica de áreas abertas ou de borda de mata, e presente também em áreas antropizadas. Para Intervales, encontram-se registradas 24 espécies de roedores, caracteristicamente de áreas de floresta ombrófila. Pode-se inferir que estas espécies estejam presentes também no PETAR.

Algumas espécies de roedores foram registradas para o Parque Estadual de Jacupiranga e estão possivelmente presentes também em Intervales e no PETAR. São elas o marsupial *Monodelphis iheringi*, e o roedor *Abrawayaomys ruschi*. Este último é considerado uma espécie rara, pouco coletada, e seu registro para o PEJ constitui uma nova localidade para a espécie. O terceiro táxon presente no PEJ, e ausente dos outros três Parques, é *Juliomys ossitenuis*. No entanto, sendo esta uma espécie descrita mais recentemente (Costa et al., 2007), é possível que existam exemplares identificados como *Juliomys pictipes*, tanto em Intervales quanto em Carlos Botelho no Museu de Zoologia da USP, sendo provável que a espécie ocorra também no PETAR.

Fauna Cavernícola

“ A fauna subterrânea origina-se a partir de espécies que habitam ou habitaram, no passado (às vezes bastante remoto), a região. A maioria dos cavernícolas é constituída por grupos pré-adaptados, ou seja, animais que apresentam um tipo de vida que, por acaso, guarda semelhanças com a vida hipógea. É o caso dos animais de solo e dos organismos noturnos, sobretudo aqueles com dieta onívora, oportunística, e seus predadores. Portanto, o meio subterrâneo funciona como uma espécie de filtro, favorecendo a colonização por algumas espécies e desfavorecendo outras.” (Trajano e Gnaspini, 1994, pg.193)

Os animais encontrados nas cavernas são comumente classificados como:

- Troglóbios: organismos que vivem somente no interior das cavernas, tais como o bagre-cego (peixe) e as aeglas albinas (crustáceos);
- Troglófilos: organismos que podem completar parte do seu ciclo de vida no interior das cavernas, como algumas espécies de opiliões e grilos;

- Troglótenos: organismos que podem utilizar as cavernas como abrigo, especialmente os morcegos ou visitá-las eventualmente.

A cadeia alimentar da caverna é sustentada pela matéria orgânica trazida pelos rios e o guano de morcegos e aves. Existe todo um conjunto de seres microscópicos e de pequena dimensão que se alimentam desta matéria e que, por sua vez, sustentam outros invertebrados, tais como os grilos, opiliões e aranhas (aracnídeos) e diplópodes. Um fato curioso é a frequência dos mamíferos presentes nas cavernas da região, como as guaxicas (gambás) e as lontras que adentram pelos rios em busca de peixes e crustáceos.

Nos estudos realizados para os Planos de Manejo Espeleológico foram levantados, para as cavernas do PETAR, os seguintes recursos tróficos:

- Guano de morcegos frugívoros, hematófagos, insetívoro e carnívoros; fresco e exaurido;
- Guano com fauna densa (colêmbolos e isópodos);
- Fezes antigas de mamífero não voador;
- Fezes frescas de vertebrados indeterminados;
- Fezes secas de lontra;
- Restos de artrópodes e insetos mortos;
- Banco de sedimento com matéria orgânica;
- Acúmulo de folhiço, gravetos, raízes, detritos vegetais esparsos, detritos vegetais carregados pelo rio (inclusive troncos de árvores), líquens, fungos, brotos, algas, planta estiolada;
- Guano de andorinhões que nidificam próximos à entrada da caverna;

Também foram detectados os seguintes animais/vestígios no interior das cavernas:

- Exemplares de morcegos *Artibeus fimbriatus* e *C. perspicillata*;
- Carcaça de pequeno mamífero;
- Ossos de aves;
- Recém metamorfoseado de *Aplastodiscus* sp. (Hylidae);
- Exemplar de Anura;
- Pequeno anfíbio marrom (*Chiasmocleis* sp. – Microhylidae);
- Ossada de ofídio;
- Pegadas de felinos.

O Plano de Manejo Espeleológico é um instrumento de gestão que se destina a disciplinar o acesso e o uso do patrimônio espeleológico e recursos associados para fins turísticos, bem como estabelecer condições exequíveis de planejamento para orientar as intervenções previstas e produzir o menor efeito impactante (CIAPME, 2008).

Os estudos realizados pela equipe responsável pela temática “fauna cavernícola” teve como objetivos:

- Caracterizar qualitativamente os recursos tróficos, zonas e substratos disponíveis, bem como a composição faunística, para cada uma das cavidades propostas no Termo de Referência dos PME;
- Investigar a biodiversidade das cavernas, a partir de visão ampla sobre as áreas cársticas do Alto Ribeira e Alto Paranapanema, por meio de dados secundários disponíveis sobre as cavernas dentro das unidades de conservação (literatura) e levantamentos de campo, visando subsidiar as ações de manejo e monitoramento de impactos.

A caracterização da fauna nos PME subsidiou o estabelecimento das rotas de caminhada dos visitantes dentro da caverna e, por consequência, a delimitação das zonas de uso intensivo e extensivo para cada caverna, bem como a indicação dos parâmetros para definição das zonas primitiva e intangível, através da descrição da dinâmica dos diversos grupos faunísticos por meio do registro de presença, frequência, localização dos nichos e outras relações ecológicas passíveis de serem detectadas em uma avaliação rápida.

A tabela que vem a seguir representa apenas a síntese de todo este trabalho, sendo fundamental a consulta dos documentos originais para uma compreensão mais abrangente dos resultados obtidos.

○ Anexo 15 apresenta registros fotográficos de animias encontrados nas cavernas estudadas nos Planos de Manejo Espeleológico.

Tabela 62. Biodiversidade: síntese dos dados coletados no âmbito dos Planos de Manejo Espeleológico para as cavernas do PETAR

Caverna	Nº de espécies Estudo 2009/10	Nº de espécies Estudos anteriores	Novas ocorrências (espécies)	Nº de espécies registradas anteriormente e não reencontradas	Trogloformas ausência de olhos e pigmentação
Santana	Invertebrados: 50 Vertebrados: 2 Aquáticas: 5	Invertebrados: 29 Vertebrados: 12 Aquáticas: 13	33	22	7
Morro Preto	Invertebrados: 34 Vertebrados: 2	Invertebrados: 18 Vertebrados: 12	27	21	2
Couto conduto inferior da cavidade Morro Preto	Invertebrados: 59 Vertebrados: 0 Aquáticas: 12	Invertebrados: 15 Vertebrados: 10 Aquáticas: 4	48 Aquáticas: 9	14	2
Água Suja	Invertebrados: 70 Vertebrados: 0 Aquáticas: 10	Invertebrados: 25 Vertebrados: 10 Aquáticas: 13	49	14	7
Cafezal	Invertebrados: 40 Vertebrados: 2 Aquáticas: 10	Não foram encontrados registros de fauna anteriores para a cavidade			5
Ouro Grosso	Invertebrados: 23 Vertebrados: 1	Invertebrados: 10 Vertebrados: 6	17	9	4
Alambari de Baixo	Invertebrados: 51 Vertebrados: 1 Aquáticas: 1	Invertebrados: 37 Vertebrados: 19 Aquáticas: 6	32	36	7
Chapéu	Invertebrados: 67 Vertebrados: 4 Aquáticas: 0	Invertebrados: 41 Vertebrados: 3 Aquáticas: 5	51	24	7
Chapéu Mirim I	Invertebrados: 53 Vertebrados: 2 Aquáticas: 20	não há registros de fauna na literatura para esta cavidade			2
Chapéu Mirim II	Invertebrados: 50 Vertebrados: 6 Aquáticas: 31	não há registros na literatura para a cavidade			1

Caverna	Nº de espécies Estudo 2009/10	Nº de espécies Estudos anteriores	Novas ocorrências (espécies)	Nº de espécies registradas anteriormente e não reencontradas	Trogloformas ausência de olhos e pigmentação
Aranhas	Invertebrados: 43 Vertebrados: 4 Aquáticas: 16	Invertebrados: 24 Vertebrados: 1 Aquáticas: 7	22	4	4
Pescaria	Invertebrados: 29 Vertebrados: 1 Aquáticas: 12	Invertebrados: 28 Vertebrados: 1 Aquáticas: 7	19	18	2
Desmoronada	Invertebrados: 35 Vertebrados: 0 Aquáticas: 3	Não há registro de fauna para a cavidade em literatura			2
Temimina I	Invertebrados: 40 Vertebrados: 0 Aquáticas: 3	Não há registros de fauna para a cavidade em literatura			Não ocorreram espécies troglomórficas
Temimina II	Invertebrados: 82 Vertebrados: 2 Aquáticas: 17	Invertebrados: 35 Vertebrados: 0 Aquáticas: 14	62	13	5
Espírito Santo	Invertebrados: 42 Vertebrados: 1 Aquáticas: 0	Invertebrados: 30 Vertebrados: 1 Aquáticas: 5	22	9	11
Arataca	Invertebrados: 33 Vertebrados: 1 Aquáticas: 13	Invertebrados: 54 Vertebrados: 0 Aquáticas: 5	16	36	3
Monjolinho	Invertebrados: 32 Vertebrados: 3 Aquáticas: 0	Invertebrados: 11 Vertebrados: 0 Aquáticas: 5	25	1	3
Água Sumida	Invertebrados: 31 Vertebrados: 2 Aquáticas: 31	Não há registros de fauna para a cavidade em literatura			1

Fonte: Adaptado de Relatório Final – Módulo Fauna Cavernícola/PME, 2010.

Tabela 63. Qualidade ambiental: síntese dos dados coletados no âmbito dos Planos de Manejo Espeleológico para as cavernas do PETAR

Caverna	Espécies indicadoras de boa qualidade de água
Santana	<ul style="list-style-type: none"> Não foram representativas na composição faunística, com registro de apenas alguns decápodes do gênero <i>Aegla</i>
Morro Preto e Couto	<ul style="list-style-type: none"> <i>Trichoptera</i> (muito abundante – <i>Hydropsychidae</i>), <i>Megaloptera</i> (pouco abundante), <i>Plecoptera</i> (pouco abundante), <i>Ephemeroptera</i> (pouco abundante), <i>Amphipoda</i> (pouco abundante) e <i>Decapoda</i> (<i>Aegla</i> sp. – pouco abundante)
Água Suja	<ul style="list-style-type: none"> Apenas dois grupos foram registrados, e pouco abundantes: <i>Trichoptera</i> (<i>Hydropsychidae</i>) e <i>Ephemeroptera</i> (<i>Leptophlebiidae</i>)
Chapéu	<ul style="list-style-type: none"> <i>Amphipoda</i> troglomórfico, uma espécie de caranguejo (em geral raras), um coleóptero aquático e um Odonata
Chapéu Mirim I	<ul style="list-style-type: none"> Representativas na composição faunística: <i>Trichoptera</i> (pouco abundante), <i>Plecoptera</i> (pouco abundante), <i>Ephemeroptera</i> (pouco abundante, duas famílias) e <i>Amphipoda</i> (pouco abundante)
Chapéu Mirim II	<ul style="list-style-type: none"> Representativas na composição faunística: <i>Trichoptera</i> (pouco abundante, mas rico em spp. – quatro no total), <i>Plecoptera</i> (muito abundante), <i>Ephemeroptera</i> (muito abundante, rico em spp. – sete no total), <i>Odonata</i> (pouco abundante), <i>Megaloptera</i> (pouco abundante) e <i>Amphipoda</i> (moderadamente abundante)
Aranhas	<ul style="list-style-type: none"> Representativas na composição faunística, mas todos pouco abundantes: <i>Trichoptera</i>, <i>Plecoptera</i>, <i>Ephemeroptera</i>, <i>Odonata</i>, <i>Megaloptera</i> e <i>Amphipoda</i>
Pescaria	<ul style="list-style-type: none"> <i>Trichoptera</i> e <i>Ephemeroptera</i> e <i>Plecoptera</i> (pouco abundantes)
Desmoronada	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ephemeroptera</i> (pouco abundante)
Temimina I	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ephemeroptera</i> (pouco abundante) e crustáceos <i>Decapoda</i> <i>Aegla marginata</i>
Temimina II	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ephemeroptera</i> (moderadamente abundante), <i>Trichoptera</i> (pouco abundante), <i>Plecoptera</i> (pouco abundante), <i>Odonata</i> (pouco abundante), <i>Amphipoda</i> <i>Hyalellidae</i> (pouco abundante) e crustáceos <i>Decapoda</i> <i>Aegla marginata</i> (muito abundantes)
Casa de Pedra	<ul style="list-style-type: none"> Devido às condições meteorológicas atípicas do ano corrente, a cavidade não foi visitada para o estudo de biologia terrestre e aquática. Caso seja possível, há pretensão de realização de pelo menos uma visita futura em período seco. Assim sendo, a avaliação do grau de fragilidade baseou-se em informações obtidas em visitas realizadas por biólogos em anos bem anteriores
Água Sumida	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ephemeroptera</i>, <i>Trichoptera</i>, <i>Plecoptera</i>, <i>Odonata</i>, <i>Megaloptera</i> e <i>Amphipoda</i>. Cabe ressaltar aqui o registro de uma espécie de cascudo (dois indivíduos). Esta espécie ainda está em fase de identificação, mas, observou-se redução de pigmentação nos dois indivíduos e olhos afundados na pele. Para confirmação do status de troglóbio, um estudo mais detalhado deve ser conduzido

Fonte: Adaptado de Relatório Final – Módulo Fauna Cavernícola/PME, 2010.

Como destaque na discussão sobre os dados coletados, constante nos Planos de Manejo Espeleológico, tem-se:

- Todo ecossistema é resultado da interação entre fatores históricos e ecológicos atuais, incluindo evolução geológica e geomorfológica da região, clima regional e sua história, oportunidades de colonização, dispersão e isolamento, hidrologia e conectividade, topografia (não existem duas cavernas iguais), heterogeneidade de habitat e sua proporção, disponibilidade de recursos alimentares adequados às diferentes espécies, conjunto de espécies interagindo e sua abundância relativa etc., além de fatores estocásticos;
- Cada ecossistema cavernícola é único;
- Em termos faunísticos e funcionais, cada ecossistema cavernícola tem suas particularidades;
- Embora “simplificados” quando comparados com os epígeos, os ecossistemas subterrâneos são ainda bastante complexos, e sua compreensão depende do conhecimento das variáveis acima mencionadas, além da sistemática, genética e parâmetros populacionais;
- Embora cavernas de maior desenvolvimento tendam a abrigar maior número de espécies, principalmente aquelas que recebem rios epígeos (alóctones), não foi observada qualquer correlação evidente, ou padrão, no que diz respeito à proporção entre novos registros, registros confirmados e não confirmados. O único padrão bem evidente é a riqueza bem maior de espécies terrestres que aquáticas, que parece ser um padrão para cavernas tropicais em geral;
- Para fins de Conservação, a questão é saber, no caso de diminuição em riqueza e/ou desaparecimento de táxons, se se trata de ciclo natural ou real declínio, daí a necessidade de estudos de longo prazo, abrangendo mais de três anos, assim como monitoramento ao longo de décadas;
- Na ausência de estudos contínuos e conclusivos, é razoável, e plenamente compatível com o princípio da Precaução, supor que, havendo perdas e/ou reduções constatadas de forma consistente em diferentes ocasiões pelo menos uma década após as observações iniciais (como foi o caso do levantamento de 2009 para várias das cavernas do presente Plano de Manejo), estas devam ser tratadas como casos de degradação, portanto merecedores de medidas especiais de proteção.
- Outra decorrência do Princípio da Precaução foi considerarmos as espécies troglomórficas como troglóbias (para uma discussão conceitual sobre o assunto, ver Trajano e Bichuette, 2006) – na ausência de revisões taxonômicas e de levantamentos epígeos extensivos que comprovem a ocorrência da espécie neste ambiente, espécies com redução de olhos e/ou pigmentação são tratadas como troglóbias.

5.3.3 Ameaças à Biodiversidade do PETAR

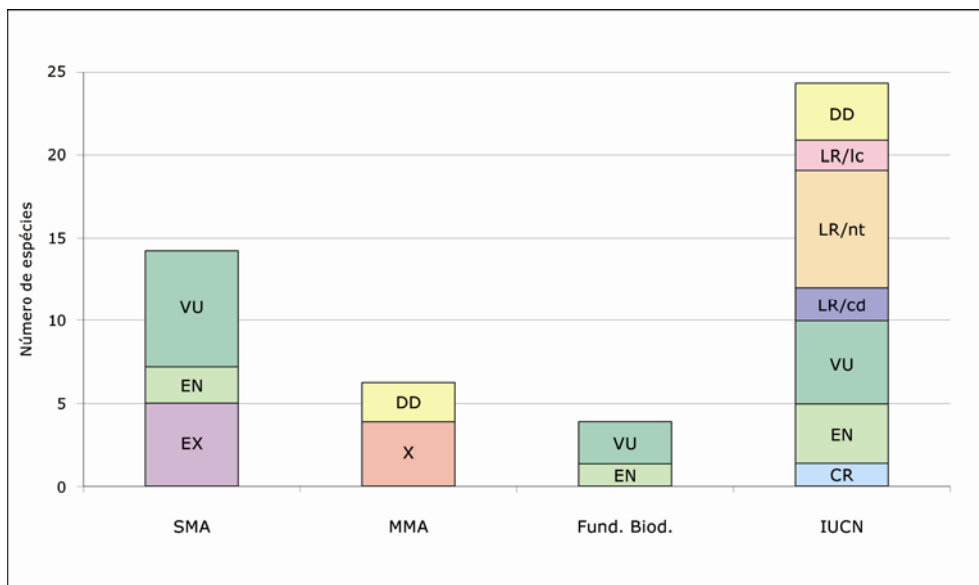
5.3.3.1 Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção

Entre as 724 espécies listadas para o PETAR, 40 estão presentes nas listas de espécies ameaçadas de extinção (Tabela 57), das quais cinco são consideradas presumivelmente extintas, 21 ameaçadas de extinção (presentes na lista nacional ou pertencentes às categorias criticamente em perigo, em perigo ou vulneráveis), 11 com baixo risco de extinção (dependentes de conservação, quase ameaçadas ou com risco mínimo) e três com dados insuficientes para a sua categorização.

De acordo com a lista de ameaçadas no Estado de São Paulo, o PETAR abriga cinco espécies presumivelmente extintas, sendo estas as epífitas *Nidularium jonesianum* Leme, *Tillandsia linearis* Vell., *Peperomia emarginella* (Sw.) C. DC. e *Galianthe pseudopiciolata* E.L.Cabral. e o arbusto *Bunchosia pallescens* Skottsbo. Todos os registros referem-se a dados secundários.

É importante ressaltar a presença no interior do Parque de indivíduos de *Araucaria angustifolia*, espécie em perigo crítico de extinção no Estado de São Paulo. No entanto, embora trechos de Floresta Ombrófila Mista ocorram no Planalto da Guapiara, na zona limítrofe com o Parque, todas as árvores observadas no seu interior resultam de plantios por funcionário e/ou moradores, ou seja, como espécie exótica introduzida. Não há estudos que informem se a espécie consegue se reproduzir e estabelecer novos indivíduos no PETAR.

Figura 62. Espécies do PETAR presentes nas listas oficiais de espécies ameaçadas



Categorias: presumivelmente extinta (EX), em perigo crítico (CR), em perigo (EN), vulnerável (VU), dependente de conservação (LR/cd), quase ameaçada (LR/nt), de risco mínimo (LR/lc) e deficiente de dados (DD). Na lista nacional (MMA) não constam categorias, apenas a presença como ameaçada (X).

5.3.3.2 Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção

Peixes

Das 350 espécies de peixes de água doce distribuídas pelas suas bacias hidrográficas paulistas, 133 são de distribuição restrita (endêmicas) e 34 espécies estão ameaçadas (MMA, 2000).

O bagre-cego *Pimelodella kronei*, entre as espécies ocorrentes no PETAR, se destaca por ser a mais ameaçada em todo contínuo ecológico de Paranapiacaba, devido à sua restrita área de vida: um sistema subterrâneo de rios, que deságua no Rio Betari (Trajano, 1991; 2001), denominado sistema de cavernas Areias (ver Capítulo Meio Físico – Áreas Cársticas).

Outras espécies consideradas vulneráveis foram três pequenos bagres de riachos (*Acentronichthys leptos*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Isbrueckerichthys epakmos*), um dos quais apresenta registro de população que habita o ambiente cavernícola (Trajano et al., 2008).

Ainda no ambiente de riachos e pequenos rios, ocorre o charutinho *Characidium lauroi*, espécie considerada ameaçada vulnerável. Duas espécies de cascudos (*Neoplecostomus paranensis* e *Neoplecostomus ribeirensis*) e o trairão *Hoplias lacerdae* estão incluídos na lista de ameaçados vulneráveis. Esse peixe possui porte médio e habitam ambientes maiores localizados no trecho final dos rios que cruzam o PETAR (ver Anexo 10: comparação entre as comunidades ictias do contínuo de Paranapiacaba e situação das espécies nas listas de animais ameaçados de São Paulo, Brasil e da IUCN).

Algumas outras espécies de peixes podem indicar o estado de conservação dos ambientes aquáticos, devido às suas exigências, como *Deuterodon iguape* e *Hollandichthys multifasciatus*, que dependem da mata ciliar para se alimentarem de restos de folhas; outra espécie sensível à alteração da vegetação é *Mimagoniates microlepis*, por ser insetívoro.

Anfíbios e Répteis

Foram registradas algumas espécies que se encontram listadas como Deficientes em Dados (DD) na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008) e lista vermelha internacional de espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2009). Estão presentes na lista estadual (ver Figura 58) a perereca *Aplastodiscus cf. ehrhardti*, encontrada na Base Bulha d'Água e Núcleo Casa de Pedra, e o lagarto *Placosoma cordylinum champsonotus* (Núcleo Santana). Já os anfíbios *Cycloramphus eleutherodactylus* (Núcleos Caboclos, Casa de Pedra, Ouro Grosso e Santana), *C. lutzorum* (Núcleo Santana), *Hylodes heyeri* (Núcleos Caboclos, Ouro Grosso e Santana) e *Luetkenotyphlus brasiliensis* (dados secundários) encontram-se na lista internacional (Anexo 11). A serpente *Corallus cropanii*, extremamente rara e presente na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção como Criticamente em Perigo (IBAMA, 2003) pode ocorrer na região do PETAR, embora não tenha sido encontrada durante a AER. Os quatro indivíduos da espécie que se encontram depositados em coleções

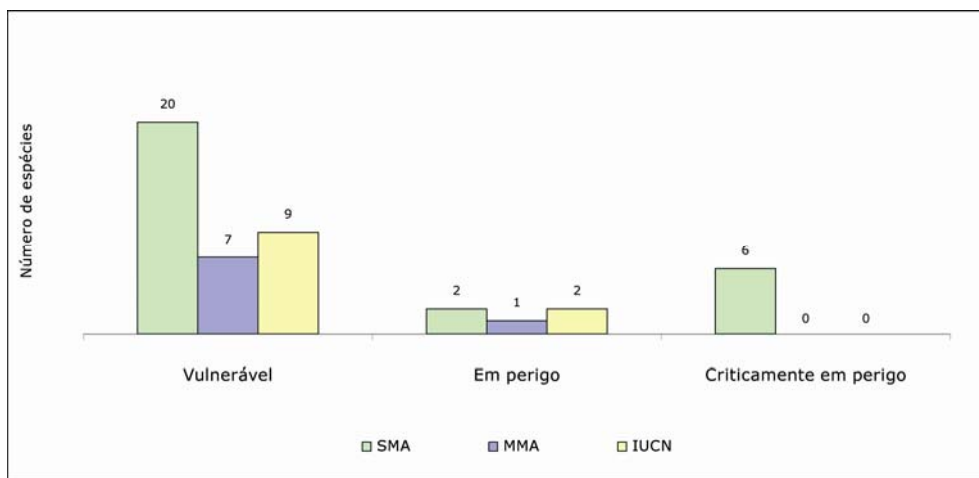
científicas são provenientes de municípios próximos, como Eldorado, Miracatu, Pedro de Toledo e Sete Barras (Franco et al., 2009), indicando que sua distribuição geográfica possivelmente abrange a região do PETAR.

Aves

O número de espécies ameaçadas de extinção registrado para o PETAR demonstra a importância dessa UC para a conservação da avifauna da Mata Atlântica e principalmente para a fauna paulista (Figura 63).

Espécies ameaçadas foram encontradas em todos os Núcleos amostrados e espécies com áreas de vida extensa, como os uiraçus *Harpia harpyja* e *Morphnus guianensis*, apesar de extremamente raros, potencialmente podem vir a ser registrados em qualquer área do Parque e do seu entorno florestado. O macuco *Tinamus solitarius*, a araponga *Procnias nudicollis* e o pavó *Pyroderus scutatus*, vulneráveis à extinção, foram registrados em todos os Núcleos. A criticamente em perigo jacutinga *Aburria jacutinga*, também parece se distribuir por boa parte do Parque.

Figura 63. Total de espécies de aves encontradas no PETAR consideradas ameaçadas de extinção nas listas oficiais



Na Base Areado destacam-se extensos taquarais onde foram registrados dois casais da naturalmente rara e vulnerável à extinção choca-da-taquara *Biatas nigropectus*. Além disso, os pinhões das araucárias plantadas certamente são uma importante fonte de alimento para o criticamente ameaçado papagaio-do-peito-roxo *Amazona vinacea* durante o inverno.

Na Base Bulha d'Água chama atenção a mistura de espécies relacionadas às florestas montanas com espécies típicas da submontana, ao longo dos vales de riachos. Por exemplo, o montano *Euphonia chalybea* foi registrado a poucos metros de distância dos submontanos *Phylloscartes paulista* e *Carpornis melanocephala*, os dois primeiros são vulneráveis à extinção e o último está criticamente em perigo de extinção.

No Núcleo Santana foram observadas as duas espécies de gavião-pombo *Amadonastur lacernulatus* e *Pseudastur polionotus* e dois tiranídeos naturalmente raros e, como os gaviões, também vulneráveis à extinção, a maria-leque *Onychorhynchus swainsoni* e o patinho *Platyrinchus leucoryphus*. Este último é considerado bastante exigente quanto ao habitat, ocupando apenas áreas com sub-bosque esparso e bem sombreado, em trechos de mata nos estádios mais avançados. Foi registrado na trilha da Onça Parda, já próximo à Toca do Joaquim Bento.

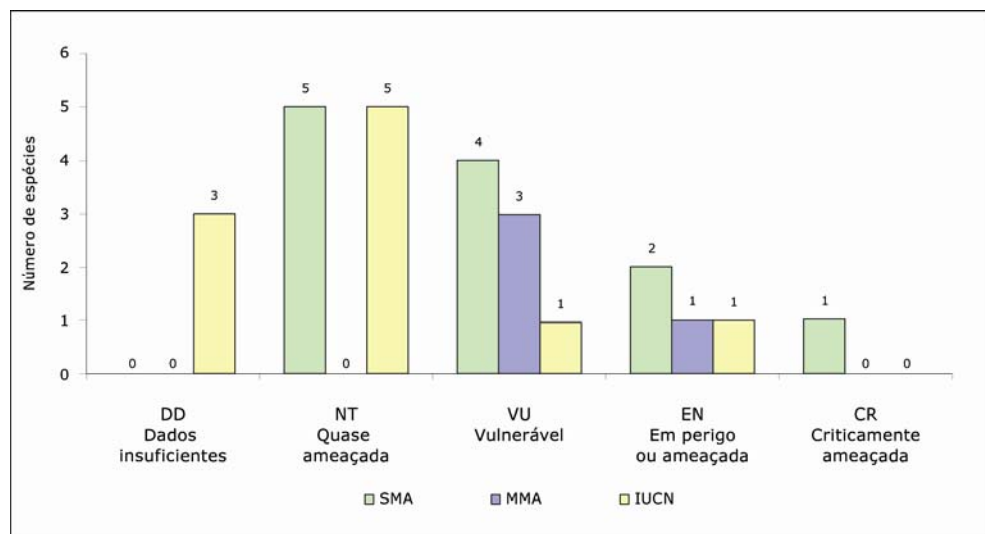
No Núcleo Caboclos os destaques foram os grupos de papagaios-de-peito-roxo *Amazona vinacea* e os dez registros de jacutingas *Abrurria jacutinga*, do total de 15 obtidos para o Parque todo.

Espécies dos dois grupos funcionais chave para a manutenção do ecossistema, os predadores e os dispersores de sementes, foram registrados em todos os Núcleos. No primeiro grupo encontram-se os gaviões e falcões (Falconiformes) e as corujas (Strigiformes), e no segundo um grande número de espécies, destacando-se as de grande porte como os jacus (Cracidae), tucanos (Ramphastidae) e a araponga e seus parentes (Cotingidae).

Mamíferos de médio e grande porte

Mais de 50% das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no PETAR estão inseridas em alguma categoria de ameaça no Estado de São Paulo, Brasil ou na lista vermelha mundial (Figura 64), realçando a importância do PETAR na proteção da mastofauna em todos estes contextos. As três espécies de primatas encontradas no PETAR, miquis *Brachyteles arachnoides*, bugios *Alouatta clamitans* e macacos-prego *Cebus nigritus*, são endêmicas à Floresta Atlântica, e o PETAR encontra-se na área de distribuição do veado-vermelho *Mazama bororo*, também endêmico à Floresta Atlântica.

Figura 64. Número de espécies de médios e grandes mamíferos registradas no PETAR na AER e por dados secundários inseridas em alguma categoria de ameaça



Apesar da extrema importância biológica e para a conservação dos grandes e médios mamíferos evidenciada pela AER e exame de dados secundários do PETAR, a situação do Parque é preocupante ao examinar uma a uma as espécies encontradas. Catorze das 22 espécies sofrem pressão de caça, tanto para alimentação (p. ex. tatus *Dasyopus novemcinctus*, pacas *Cuniculus paca*, cotias *Dasyprocta azarae*, antas *Tapirus terrestris*, queixadas *Tayassu pecari* e catetos *Pecari tajacu*) quanto em represália à predação real ou presumida de animais domésticos (lontras *Lontra longicaudis*, onças pardas *Puma concolor* e pintadas *Panthera onca*).

Dez das espécies registradas (tatus *Dasyopus novemcinctus*, cachorros do mato *Cerdocyon thous*, iraras *Eira barbara*, furões *Galictis cuja*, guaxinins *Procyon cancrivorus*, quatis *Nasua nasua*, jaguatiricas *Leopardus pardalis*, macacos-prego *Cebus nigrinus* e bugios *Alouatta clamitans*) são bastante tolerantes a perturbações ambientais e têm sido frequentemente registradas em inventários de pequenos fragmentos, sendo que *Galictis cuja* e *Cerdocyon thous* podem preferir áreas de borda a áreas de floresta contínua. Com exceção do furão, registrado apenas na Base Capinzal, estas espécies tolerantes foram aquelas encontradas na maior parte dos sítios amostrais. Por outro lado, foram poucos os registros de espécies de grande porte, muito afetadas pela caça e/ou muito dependentes de ambientes bem conservados. Dentre estas, veados *Mazama spp.* foram encontrados na maior parte dos sítios (com exceção dos Núcleo Casa de Pedra e Ouro Grosso), mas a quantidade de indícios desta espécie, ou espécies, foi muito baixa para animais que costumam percorrer trilhas e estradas, usar repetidamente os mesmos caminhos e deixar rastros abundantes ao longo destes. Catetos *Pecari tajacu* também estiveram presentes na maior parte dos sítios, com exceção do Núcleo Ouro Grosso, Base Areado e Núcleo Santana, mas apenas um conjunto de rastros foi encontrado nas trilhas do Núcleo Casa de Pedra e da Base Temimina e um na divisa entre as Bases Capinzal e Bulha d'Água, além de fotos obtidas no Núcleo Caboclos e Base Capinzal.

Dentre a mastofauna de médio e grande porte, os três melhores indicadores de bom estado de conservação da mata são o miqui *Brachyteles arachnoides*, que necessita de um dossel contínuo e cuja presença indica, portanto, a existência de matas maduras, a onça-pintada *Panthera onca*, que como predadora de topo é indicadora de um ecossistema razoavelmente íntegro, sendo uma das primeiras espécies a desaparecer em resposta a alterações. Queixadas *Tayassu pecari* desaparecem rapidamente de locais onde há caça e fragmentação ambiental (Mazzoli, 2006). Destas espécies, miquis *Brachyteles arachnoides* e onças pintadas *Panthera onca* foram registrados, respectivamente uma e duas vezes, durante a AER e a presença de queixadas *Tayassu pecari* foi apenas relatada.

Estes dados sugerem que os impactos negativos já apontados sobre a mastofauna de médio e grande porte do PETAR têm causado alterações na estrutura da comunidade de mamíferos, com a eliminação progressiva de espécies ambientalmente exigentes. Esta eliminação deve, a longo prazo, causar alterações em toda a estrutura do ecossistema, já que estas espécies são dispersores e predadores importantes de sementes e predadores de topo de cadeia alimentar (ver Wright et al., 1994, Cullen et al., 2005, Asquith et al., 1997).

Pequenos mamíferos

Segundo o IBAMA (2003), 18% dos mamíferos considerados ameaçados no Brasil têm sua distribuição em áreas de Floresta Atlântica. De acordo com estes mesmos dados, 40% dos táxons de mamíferos ameaçados no Brasil pertencem à Ordem dos Primatas, principalmente espécies endêmicas da Floresta Atlântica, e 28% pertencem à Ordem carnívora. Os roedores constituem 7% das espécies ameaçadas no Brasil, totalizando 12 espécies. Deste grupo, 7% são de espécies endêmicas à Floresta Atlântica. Estes dados fornecem uma medida da importância do conhecimento e conservação das espécies de pequenos mamíferos da Floresta Atlântica na elaboração de estratégias de manejo e conservação.

Em termos da riqueza de espécies de mamíferos, a Floresta Atlântica é considerada a segunda formação brasileira. Diversas espécies de pequenos mamíferos (Ordem Rodentia com espécies pesando menos de 1 kg, Ordem Didelphimorphia e Ordem Chiroptera) têm sua distribuição restrita à Floresta Atlântica. Entre os marsupiais, podemos citar o gambá-de-orelha-preta *Didelphis aurita*, a cuíca-de-quatro-olhos-cinzenta, *Philander frenatus*, e diversas das espécies de menor tamanho. No caso dos roedores, 13 gêneros são inteiramente endêmicos da Floresta Atlântica: *Abrawayaomys*, *Blarinomys*, *Brucepattersonius*, *Delomys*, *Juliomys*, *Phaenomys*, *Thaptomys*, *Wilfredomys*, *Callistomys*, *Chaetomys*, *Euryzygomatomys*, *Kannabateomys* e *Trinomys*.

Embora não se conheça o suficiente sobre os padrões de distribuição e abundância dos pequenos mamíferos da Floresta Atlântica, especialmente devido à necessidade de estudos de longa duração utilizando métodos distintos e complementares de coleta de exemplares (ver Voss e Emmons, 1996, e Leite, 2003), algumas espécies podem ser consideradas raras, sendo impossível determinar se isto se deve a uma baixa densidade populacional, fenômenos populacionais periódicos ou problemas amostrais.

Fauna cavernícola

A Lista da Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo (SMA, 1998), em vigor no que diz respeito aos invertebrados (uma lista revisada já está em vigor, desde 2009, para os vertebrados e continua incluindo o bagre cego, *P. kronei*), contém as seguintes espécies troglóbias da área cárstica do Alto Ribeira, com enfoque às ocorrências de todas as cavernas estudadas nos Planos de Manejo Espeleológico:

Tabela 64. Espécies ameaçadas e provavelmente ameaçadas que ocorrem nas cavernas com PME

Espécies ameaçadas	
Tapagem	▪ <i>Arrhopalites laurencei</i> (Collembola)
Santana	▪ <i>A. microphthalmia</i> (Decapoda)
Morro Preto	▪ <i>A. wallacei</i> (Collembola)
Alambari de Baixo	▪ <i>A. gnaspinius</i> (Collembola)
Arataca	▪ <i>Oxydrepanus</i> sp. (Coleoptera)
Monjolinho	▪ <i>Yporangiella stygius</i> (Diplopoda)
Casa de Pedra	▪ <i>A. amorimi</i> (Collembola)

Espécies provavelmente ameaçadas	
Fendão	▪ <i>Paronella</i> sp. (Collembola)
Minotauro	▪ <i>Onychiuridae</i> sp. (Collembola)
Colorida	▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2 (Collembola) ▪ <i>Acherontides eleonorae</i> (Collembola)
Tapagem	▪ <i>Arrhopalites laurencei</i> (Collembola) ▪ <i>Troglophapsys hauseri</i> (Collembola) ▪ cf. <i>Cordioniscus</i> (Isopoda)
Santana	▪ <i>Chthoniidae</i> sp. (Pseudoscorpiones) ▪ <i>Isotomidae</i> sp. (Collembola) ▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 1 (Collembola) ▪ <i>Schizogenius</i> cf. <i>ocellatus</i> (Coleoptera) ▪ <i>Hyalella</i> sp. 2 (Amphipoda)
Morro Preto	▪ <i>Pseudochthonius</i> sp. (Pseudoscorp.) ▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2 e 3 (Collembola)
Água Suja	▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 1 (Collembola)
Alambari de Baixo	▪ <i>Isotomidae</i> sp. (Collembola)
Chapéu	▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2, <i>A. eleonorae</i> (Collembola)
Aranhas	▪ <i>Isotomidae</i> sp. (Collembola)
Pescaria	▪ <i>Potamolithus</i> sp. (Gastropoda)
Temimina	▪ <i>Paronella</i> sp. (Collembola) ▪ cf. <i>Strombopsis</i> (Coleoptera)
Espirito Santo	▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2 (Collembola)
Arataca	▪ <i>Isotomidae</i> sp. (Collembola) ▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2 (Collembola) ▪ <i>Arthmius</i> sp. (Coleoptera)
Monjolinho	▪ <i>Yporangiella stygius</i> (Diplopoda) ▪ <i>Isotomidae</i> sp. (Collembola) ▪ <i>Troglopedetes</i> sp. 2 (Collembola) ▪ <i>A. eleonorae</i> (Collembola)
Casa de Pedra	▪ <i>amorim i</i> (Collembola) ▪ <i>A. eleonorae</i> (Collembola)

Observa-se que, das 32 cavernas incluídas no Plano de Manejo, sete (quase um quarto) abrigam espécies efetivamente ameaçadas (Lista I), sendo que a metade tem espécies potencialmente ameaçadas, em vista da fragilidade característica dos troglóbios. Não há dados sobre a distribuição dessas espécies nas cavernas, de modo que só se pode supor que a caverna como um todo seja importante para a sobrevivência da população. Consequentemente, pelo critério de ocorrência de espécies raras e ameaçadas, algumas áreas das sete cavernas da Lista I (Tapagem, Casa de Pedra, Santana, Morro Preto, Alambari de Baixo, Arataca e Monjolinho) não deveriam ser visitadas.

5.3.3.3 Espécies vegetais exóticas e espécies-problema registradas no PETAR

No PETAR foram registradas 46 espécies vegetais exóticas (Anexo 9), a maior parte ao longo dos trechos percorridos durante a Avaliação Ecológica Rápida. Parte das espécies foram registradas como árvores isoladas ao longo de estradas e ao redor de moradias; já as espécies herbáceas e arbustivas tendem a ocorrer de forma agrupada, em colônias (Figura 65). Embora muitas espécies ainda não tenham sido caracterizadas como invasoras, recomenda-se a erradicação das mesmas na unidade como medida preventiva.

Entre as espécies exóticas registradas muitas são frutíferas e de provável introdução por populações humanas ou propagadas em áreas de vegetação nativa por serem apreciadas pela fauna. É o caso da mangueira *Mangifera indica* e do abacateiro *Persea americana*, encontrados em pontos isolados e representados por poucos indivíduos, aparentemente não causando impactos significativos sobre a vegetação nativa. Já a goiabeira *Psidium guajava* e a uva-japonesa *Hovenia dulcis* foram observadas em altas densidades, respectivamente numa área antropizada e no interior da floresta, ambas, portanto com comportamento invasor.

Já o lírio-do-brejo *Hedychium coronarium* é uma exótica invasora muito abundante em muitos trechos ribeirinhos, onde já são consideradas espécie-problema devido à capacidade de reprodução vegetativa e facilidade de dispersão. A população aumenta em áreas degradadas pelo assoreamento dos cursos d'água ou na beira de trilhas e estradas (Ver Anexo 9 - Fotos 5 A-B).

Nas Bases Areado, Capinzal e Bulha d'Água, e no Núcleo Caboclos, há plantações de *Pinus sp.* Espécies deste gênero têm reconhecido potencial invasor de áreas naturais, embora este impacto ainda não tenha sido constatado ao longo das trilhas percorridas. Recomenda-se a erradicação destes plantios no interior do Parque e a conversão em floresta nativa. O mesmo procedimento deve ser adotado para as áreas de pastagens, a fim de reduzir a dispersão de gramíneas africanas, as quais também tendem a proliferar com o revolvimento do solo, que é feito regularmente para manutenção de estradas. Gramíneas e outras espécies ruderais também invadem caminhos abandonados, ambientes ciliares sem cobertura florestal e, em menor escala, o interior de áreas florestadas onde há incidência de luz solar direta sobre o piso.

Cabe ressaltar, porém, que não existem recomendações técnicas comprovadamente eficazes no controle de plantas invasoras, principalmente para as de porte herbáceo, de modo que qualquer medida de manejo dependerá de experimentação prévia devidamente autorizada.

A grande maioria das espécies exóticas não consegue se estabelecer ou se perpetuar nos lugares nos quais foram introduzidas porque o ambiente geralmente não é adequado às suas necessidades ou processos. Entretanto, uma certa porcentagem de espécies consegue se instalar e muitas delas crescem em abundância às custas de espécies nativas. Quando a espécie é introduzida em um novo habitat que não o seu de origem e ocupa um nicho deslocando as espécies nativas por meio de competição por limitação de recursos, ela passa a ser considerada uma espécie-problema. Já

algumas espécies nativas podem vir a se tornar espécies-problemas usualmente em função de proliferação excessiva, com grande biomassa.

No PETAR, assim como em outras unidades de conservação do contínuo ecológico de Paranapiacaba (PECB, PEI, EEc Xitué), as áreas de floresta com bambus vem sendo mapeadas como Floresta Ombrófila Aberta. De modo geral, estas áreas caracterizam-se pela escassez de indivíduos arbóreos de grande porte e serapilheira dominada por folhas de bambu. No caso do taquaruçu, quando jovens possuem os colmos da touceira ainda em pé e verdes mas, dependendo da altura, iniciando processo de envergamento. Na fase de floração, os colmos estão mais baixos, causando uma pressão sobre a vegetação. Com a intensificação do processo, ao final da floração, a maioria dos colmos, com coloração escura, se encontra próximo do chão ou enroscado na vegetação, que se mostra com ramos, folhas e flores secos. A presença de banco de plântulas sob o bambu é freqüente, porém com alta mortalidade ao longo dos meses (Araujo, 2009).

Alguns autores acreditam que, uma vez estabelecidos, os bambus florestais podem restringir a regeneração de espécies arbóreas (Oliveira-Filho *et al.*, 1994, Carvalho, 1997) e deslocar competitivamente as árvores e os arbustos pioneiros, reduzindo a riqueza destes no local onde colonizam (Tabarelli e Mantovani, 1999) ou até mesmo impedindo a sucessão florestal por causar a mortalidade de plântulas (Griscom e Ashton, 2003). A altura do dossel adjacente e a cobertura de bambu funcionariam como barreiras à chegada de luz solar direta ao chão das clareiras, afetando a germinação, o crescimento e a sobrevivência de espécies pioneiras (Tabarelli e Mantovani, 1999).

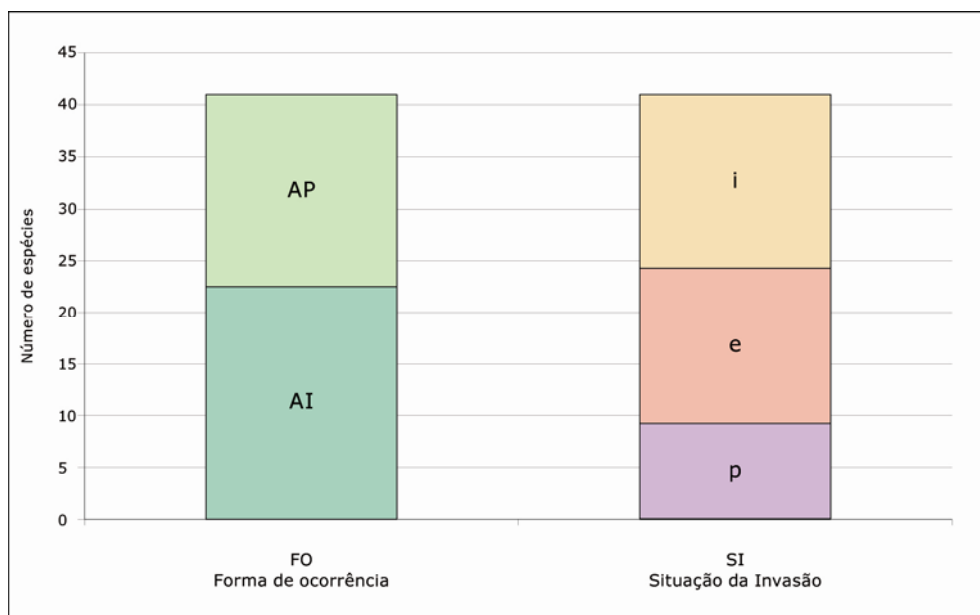
No entanto, também há escassez de informações sobre os bambus presentes no Brasil, principalmente com dados de taxonomia e ecologia, considerando que cada espécie tem suas características e ciclos de vida próprios e, principalmente, registros de ocorrência nas diversas fisionomias de vegetação. O levantamento, coleta e identificação das diferentes espécies de bambus são essenciais para análises da distribuição e dinâmica dessas espécies, proporcionando avaliações de estratégias de ocupação do bambu na regeneração natural da floresta.

No caso do Parque Estadual Intervales, vizinho ao PETAR, por exemplo, foi identificada a ocorrência de ao menos cinco espécies de bambus, dos gêneros *Guadua*, *Chusquea* e *Merostachys*, em diferentes etapas do ciclo de vida, dominando extensas áreas da floresta. De acordo com a taxonomista Ana Paula Gonçalves (2006, comunicação pessoal), era esperado maior número de espécies, porém com menor área de ocupação. Hipóteses sobre a relação dessa dominância em áreas com histórico de perturbação vêm sendo estudadas, mas apenas o conhecimento do ciclo natural e dinâmica de ocupação das espécies encontradas pode complementar avaliações sobre o quanto desse desequilíbrio pode ter sido causado por intervenções antrópicas.

Os estudos em longo prazo tornam-se, assim, importantes para o monitoramento de áreas demarcadas com o objetivo de verificar a velocidade de crescimento das manchas de bambu na Floresta Atlântica e se essa expansão causa uma homogeneização da paisagem, o que, segundo Turner (1996), resultaria na diminuição dos tipos de habitats cujos efeitos são negativos para a diversidade de espécies. Parte desta pesquisa sobre a dinâmica dos bambus nativos já se encontra em andamento no Parque Estadual Carlos Botelho, onde estes estão sendo avaliados e monitorados no Projeto Parcelas Permanentes (Rodrigues *et al.*, 2008; Rother *et al.*, 2009). Estudos experimentais também estão em andamento em parcelas estabelecidas no entorno do PE Intervales, com o intuito de avaliar diferentes técnicas de manejo de bambus nativos.

Com relação ao impacto sobre a mastofauna de médio e grande porte, embora ainda não se conheça as razões da dominância do taquaruçu *Guadua* sp. e das taquarinhas *Chusquea* spp. e de algumas trepadeiras em grandes trechos da mata, o manejo dessas plantas podem representar um risco, uma vez que o uso destas áreas pela mastofauna ainda não foi investigado. Por outro lado, durante a AER do PECB-EEcX, todos os trechos onde não foi encontrada nenhuma espécie de mamífero eram cercados por taquaruçus ou próximos a eles (São Paulo, 2007b). Assim, pode haver uma correlação negativa entre a presença de taquaruçus em uma área e o seu uso pela fauna. Devido ao dossel aberto, a estrutura dessa fisionomia vegetal pode impedir, por exemplo, seu uso por espécies estritamente arborícolas como o muriqui. Ou então, a grande quantidade de árvores mortas sob os maciços de taquaruçu, taquarinha e trepadeiras como o chuchu *Sechium edule* podem fazer com que esta fisionomia vegetal seja mais pobre em produção primária do que as demais. Além disso, também deve ser considerado que esta floresta não apresenta a tridimensionalidade das matas íntegras, tão bem explorada pela fauna arborícola e escansorial da Floresta Atlântica (por exemplo, quatis *Nasua nasua*, Beisiegel e Mantovani, 2006). No PETAR, grandes áreas dominadas por chuchu foram identificadas na beira de quase todas as estradas de acesso aos Núcleos do Parque e na trilha do Betari (Núcleo Santana). Já o taquaruçu foi observado principalmente na Base Bulha d'Água, parte da trilha na Base Areado e no Núcleo Caboclos.

Figura 65. Espécies exóticas no PETAR



Forma de ocorrência: AI – indivíduo adulto isolado, AP – população de indivíduos adultos. Situação da invasão: p – presente, e – estabelecida, i – invasora.

5.3.3.4 Espécies exóticas da fauna

Peixes

As cabeceiras dos rios Pilões, Iporanga e Betari não estão totalmente protegidas pelos limites do Parque. Além disto, há inúmeros açudes, construídos para a criação de peixes, espécies exóticas que foram introduzidas nas micro-bacias. As modificações ambientais causadas pelos represamentos modificam as estruturas das comunidades locais de peixes, com o favorecimento e a colonização de algumas poucas espécies que conseguem se adaptar às novas condições dos açudes (lênticas). A maior parte dessas comunidades é composta por espécies de peixes que não se adaptam em condições das represas, sofrendo declínio de suas populações.

A introdução de espécies exóticas de peixes é também uma ameaça à conservação da biodiversidade de peixes nativos da bacia do rio Ribeira de Iguape e do Complexo Estuarino-Lagunar Iguape-Cananéia. A história das introduções de peixes exóticos na bacia começa no início do século XX, com a imigração de japoneses para o Vale do Ribeira. Diferentes espécies de carpas foram então cultivadas, de maneira extensiva, em açudes e várzeas dos rios. Na segunda metade do século XX houve grande estímulo para o desenvolvimento de sistemas semi-extensivos de piscicultura, com a introdução das tilápias nilóticas, e mais recentemente a utilização de pacu, tambaqui e seu híbrido, o tambacu, que já estão sendo cultivados de forma super-intensiva, em tanques-rede. Esta evolução das introduções parece seguir uma tendência mundial, onde as carpas e tilápias foram os peixes introduzidos em 27% dos 1.354 registros ocorridos em 140 países (Welcomme, 1988).

O grande número de espécies introduzidas faz da bacia do rio Ribeira de Iguape a campeã em introduções no Brasil. Mais de 41 espécies exóticas foram introduzidas nesses ambientes, devido não somente às fugas ocorridas nas pisciculturas da região, mas também por introduções voluntárias de pescadores e donos de propriedades, com o intuito de melhorar a pesca e “ajudar a natureza” (Castellani e Barrella, 2004). A existência de nichos abertos, não ocupados por espécies nativas, é talvez o maior argumento a favor a introdução de espécies exóticas nos ambientes naturais, em todo mundo. Welcomme (1988) verificou que no mundo até 1988, 36% das introduções foram motivadas pela aqüicultura, 14% para desenvolvimento da pesca desportiva, 12% para recomposição de estoques selvagens, onde inclui o estabelecimento de novas fontes de pesca, ocupação de nichos abertos, recuperação de estoques pesqueiros exauridos, alimento para predadores, etc. Introduções acidentais representaram 10% do total, outros 10% para peixes ornamentais e 6% para controle de pestes, doenças e organismos indesejáveis (mosquitos, moluscos, plantas), parasitas exóticos. Este foi o caso da Lérnea, uma das principais causas de mortalidade de peixes pesqueiros do Vale do Ribeira, muitas vezes combatida com organofosforados com o Folidol, Dipterex, Neguvon, sem as mínimas condições de segurança para os trabalhadores e para o público freqüentador de pesque-pagues.

Apesar dos benefícios, a introdução de peixes exóticos pode causar diferentes tipos de impacto sobre as populações nativas da bacia. Entre os impactos negativos, os principais são: aumento da predação sobre as espécies nativas, competição pelos recursos existentes nos sistemas aquáticos, introdução de doenças e agentes patogênicos, contaminação por drogas utilizadas no combate às enfermidades de peixes cultivados, hibridação de espécies, mudanças no conjunto gênico e estratégia reprodutiva das populações nativas, modificação das características físicas, químicas, estruturais e dos processos dinâmicos dos sistemas aquáticos (Crivelli, 1995; Buschman *et al.*, 1996; Devine *et al.*, 2000; Loreau, 2001).

O número de espécies e a quantidade de indivíduos de peixes exóticos aumentam principalmente em períodos de chuvas. Isso ocorre devido aos escapes dos tanques de cultivo devido às inundações e enchentes. Em muitas pisciculturas visitadas, os tanques de cultivo são construídos nas calhas dos escoadouros e riachos ou próximos às margens dos rios. Quando são atingidos pelas cheias, o nível de água transborda e rompe os aterros das barragens, liberando os peixes para a várzea e calha dos rios maiores. Welcomme (1988) aponta seis tipos de comportamentos que as introduções apresentam, em diferentes partes do mundo: 1) desaparecimento das espécies introduzidas, devido à falta de adaptabilidade às condições locais, isto pode ter ocorrido, por exemplo, com o pirarucu introduzido no Ribeira; 2) os indivíduos sobrevivem, porém não se reproduzem e se não houver novas introduções, tais espécies tendem a desaparecer; 3) as populações de exóticas se estabelecem em ambientes perturbados, tais como áreas poluídas; 4) as populações se estabelecem e se mantêm em baixas densidades; 5) as populações se estabelecem e dominam os ambientes por intervalos de tempo relativamente curtos e depois tendem a diminuir suas densidades e; 6) as populações se estabelecem, dominam o ambiente e se mantêm em altas densidades, com a alteração permanente dos padrões estruturais e funcionais das comunidades nativas. Taylor *et al.*, (1984) argumentam que as introduções são mais facilmente estabelecidas em ambientes com baixa variação de temperatura da água, em ambientes alterados ou em comunidades com baixas densidades. A bacia do Rio Ribeira de Iguape apresenta todas essas condições.

Presença e ausência de espécies exóticas de peixes nas localidades amostradas no PETAR

As áreas amostradas nas Bases Areado, Capinzal e Bulha d'Água e no Núcleo Caboclos, localizam-se em ambientes de cabeceiras, com altitudes superiores a 500 m, compostos por nascentes e pequenos riachos, alguns represados por barragens construídas pelos antigos proprietários das terras, com a finalidade de desenvolver criações de peixes e outros organismos aquáticos. Os Núcleos Santana, Ouro Grosso e Casa de Pedra, bem como a localidade Areias estão localizados em cotas abaixo de 300 m, com maior influência do turismo e atividades agrícolas (ver Anexo 10).

A Base Areado é a mais modificada dentre as localidades visitadas: sofreu forte ação de ocupação humana, com desmatamentos e represamentos dos riachos para construção de um conjunto de tanques para cultivo de peixes. Outro fator impactante foi a introdução de espécies exóticas, como é o caso da tilápia-do-nilo *Oreochromis*

niloticus, capturada num grande lago existente. Além desta, há também depoimentos de introdução de pacu *Piaractus mesopotamicus*, carpa *Cyprinus carpio*, truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss*, bagre-africano *Clarias gariepinus* entre outras.

A situação da Base Capinzal é semelhante, com desmatamentos, represamentos e introdução de espécies exóticas de peixes. No maior tanque foram capturados vários exemplares de cascudos *Hypostomus tapijara* de grande porte. Apesar de ser uma espécie nativa da bacia, sua distribuição restringe-se aos trechos inferiores dos rios. Diante disto, é intensa a dificuldade na definição de quais espécies ocorrem naturalmente nessas áreas e quais delas foram introduzidas para práticas de piscicultura.

Na Base Bulha d'Água o desmatamento e os represamentos são menos evidentes. Lá o rio apresentou mata ciliar bem estruturada, proporcionando sombreamento mais eficiente, com trechos de corredeiras e características típicas de riachos mais bem conservados.

No Núcleo Caboclos o Rio Teminina faz a divisa do Parque e deságua na caverna Pescaria (possível barreira geográfica). Neste trecho encontramos a presença parcial da mata ciliar e alta incidência de luz solar; nos outros corpos d'água amostrados também encontramos alterações antrópicas, como retirada da mata ciliar, barragem pequena e construções de alvenaria. Já na área mais interna, pode-se observar grandes áreas desmatadas, além das antigas instalações de mineração.

No Núcleo Santana, composto de mata mais exuberante, o Rio Betari apresenta vários trechos de corredeiras sobre leito rochoso e recebe águas de vários tributários, muitos dos quais relacionados ao carste (ver capítulo sobre Meio Físico), destaque para o ribeirão Roncador, que cruza a Caverna Santana. Outros corpos d'água amostrados estão fora dos limites do PETAR, como o córrego Passa Vinte, que apresenta-se assoreado e represado em diferentes trechos, principalmente aqueles mais próximos da Rodovia SP-250 (Apiáí-Iporanga).

A caverna Areias, onde nas campanhas de campo deste Plano de Manejo foi feito um registro visual do bagre cego *Pimelodella kronei*, localiza-se numa área acidentada, com muitas clareiras, provocadas por pequenos desmatamentos que modificam as características primitivas do habitat desta espécie ameaçada.

No Núcleo Ouro Grosso, o rio Betari sofre influência das atividades realizadas no bairro da Serra e a mata ciliar foi parcialmente retirada, provocando erosões nas margens e assoreamento no leito. O esgoto do bairro é lançado sem ratamento, em diversos riachos tributários do próprio rio Betari, com risco de contaminação das águas e proliferação de doenças e zoonoses. Neste local, os moradores têm o costume de comer o cascudo *Hypostomus sp* e pescar, com caniço, os lambaris *Deuterodon Iguape* (fato presenciado em trabalhos anteriores). Ainda, nas proximidades do bairro, foi amostrada a barra do rio Ressurgência das Areias (o rio que sai da caverna Laboratório).

No Núcleo Casa de Pedra, o rio Iporanga foi amostrado em trecho à beira da estrada, com a mata ciliar muito estreita e evidências de assoreamento do leito do rio; já dentro do PETAR o rio se apresenta com corredeiras e bastante raso. Nesta localidade não foram observadas atividades impactantes, destacando-se das outras pelo estado de conservação.

Anfíbios e répteis

A única espécie exótica da herpetofauna observada no PETAR foi o lagarto *Hemidactylus mabouia*, um gekkonídeo africano. O nome popular desta espécie é largatixa-de-parede, sendo encontrada frequentemente em casas e outras edificações urbanas, assim como em ambientes naturais (Vanzolini, 1978). Durante as amostragens no PETAR esta espécie foi observada no interior da mata e em edificações do Núcleo Santana.

Aves

A única espécie exótica da avifauna observada no PETAR foi o pardal *Passer domesticus* que, por se tratar de espécie sinantrópica, também não causa impactos consideráveis à biota.

Como já destacado anteriormente, as espécies não florestais foram agrupadas em duas categorias: açudes e brejos e demais áreas antropizadas. Considerando que a região do PETAR era inteiramente coberta por florestas, todas essas espécies podem ser consideradas colonizadoras (invasoras) da área. Estas são, geralmente, de baixa prioridade para a conservação e como ficam restritas a ambientes antropizados, não competem com as espécies florestais (ver Figura 59).

Mamíferos

Das espécies de mamíferos exóticas presentes no PETAR, a única independente da presença humana é a lebre, que representa um perigo para o leporídeo nativo, o tapiti *Sylvilagus brasiliensis*. *Lepus europaeus* foi introduzida na Argentina entre 1883 e 1897 (Grigera e Rapoport, 1983, *apud* Redford e Eisenberg, 1992) e desde então tem expandido sua área de distribuição em cerca de 19 km por ano (Redford e Eisenberg, 1992).

Animais domésticos

Animais domésticos são considerados um problema em diversas unidades de conservação do Brasil (Araújo, 2004; Pianca, 2004; Carmignotto *et al.*, 2006; Galetti e Sazima, 2006), pois podem não apenas competir por recursos alimentares com populações locais, mas preda a fauna local, no caso de cães e gatos ferais, ou mesmo alterar a vegetação local, como é o caso de animais de maior porte, como cavalos, gado e suínos que alteraram o solo e, conseqüentemente, a estrutura da floresta.

Além disso, estas espécies podem transmitir doenças como leishmaniose, cinomose, leptospirose, raiva e parvovirose para a fauna silvestre (p.ex. Jorge, 2008).

A presença de animais domésticos foi registrada em todos os Núcleos e Bases do PETAR, em alguns com grande intensidade.

Na região da Base Capinzal podem ter permanecido alguns búfalos *Bubalus bubalinus* quando da retirada do rebanho na ocasião da re-integração de posse da área³³. Os impactos causados por esta espécie são graves, incluindo mudanças na composição da vegetação, compactação dos solos, alteração da drenagem, transmissão de doenças para fauna nativa e grandes alterações na estrutura das comunidades faunísticas. Em Rondônia, cerca de 40 búfalos introduzidos na década de 1950 em fazenda de propriedade do Estado multiplicaram-se rapidamente e hoje estima-se uma população de 3.804 +- 2.654 animais na Reserva Biológica de Guaporé e entorno (Pereira *et al.*, 2007). Durante a AER não foram registrados indícios da presença da espécie nas áreas do Capinzal e Bulha d'Água, e os funcionários do PETAR e do PEI que trabalham nestas bases de vigilância consideram que os búfalos remanescentes já foram abatidos ou morreram.

Grandes extensões de solo revolvido por porcos domésticos *Sus scrofa* foram observadas nos Núcleos Santana e Casa de Pedra, além de trechos de solo totalmente alterado devido à presença de gado e cavalos. Felinos domésticos foram observados no Núcleo Casa de Pedra e cães domésticos e seus vestígios foram encontrados em todos os Núcleos e Bases visitados, variando entre animais bem tratados e obviamente utilizados para caça e animais em péssimas condições de saúde e falta de alimentação.

Para os pequenos mamíferos terrestres, a presença de animais domésticos nas unidades de conservação é um vetor de pressão particularmente relevante, que pode causar danos às populações locais, principalmente àquelas isoladas em fragmentos de matas (Elton, 1972).

Cães e gatos representam uma fonte de pressão considerável sobre as comunidades de pequenos mamíferos e podem tornar-se um problema para a mastofauna terrestre caso aumentem em densidade.

Contudo, durante as campanhas de campo não se observou uma grande presença de cães e gatos domésticos nas regiões referentes aos Núcleos Santana, Casa de Pedra e Caboclos, apesar de estarem sempre presentes nos bairros nas adjacências do Parque. No geral, gatos e cachorros foram observados apenas nas áreas marginais ao PETAR, não havendo evidências de sua presença em grande número no interior do Parque, com exceção do Núcleo Ouro Grosso, onde os cães têm presença mais acentuada e onde foi registrada a predação de um teiú.

Os resultados obtidos em campo apontam para uma fauna de pequenos mamíferos indicativa de áreas bem preservadas e de ecossistemas complexos. Desta forma, pode-se inferir que as pressões sobre a diversidade de pequenos mamíferos do PETAR ainda são ou inexistentes ou muito tênues, a despeito da intensidade da visitação no Núcleo Santana e da presença de animais domésticos.

³³ Processo nº 31/99, da Vara Cível da Comarca de Apiaí.

5.3.4 Recomendações para Diminuição dos Vetores de Pressão

5.3.4.1 Ocupação humana no interior do Parque

No PETAR, os principais impactos negativos observados sobre a mastofauna advém da presença de moradores dentro do Parque, em todos os sítios estudados na AER. A esta presença estão associadas as atividades de caça, o desmatamento e a ocorrência de animais domésticos, embora a caça e a introdução de animais domésticos não estejam exclusivamente associados à presença de moradores.

Com relação à modificação e fragmentação dos habitats causada por fatores antrópicos, sabe-se que os mamíferos de médio e grande porte, por apresentarem maiores áreas de vida e geralmente serem predadores situados em níveis mais superiores da cadeia alimentar, são os primeiros a refletir as pressões que porventura estejam ocorrendo (Fonseca *et al.*, 1996). São também as espécies mais visadas para a caça (Cullen, 1997; Cullen, *et al.*, 2001).

A discussão sobre a incompatibilidade da atual presença dos antigos moradores com o objetivo de conservar a biota é ampla e não se restringe ao PETAR ou a este Plano de Manejo. Antes do Parque ser decretado já haviam moradores nas localidades hoje administradas pelo Estado. Com as limitações de uso da área muitos deixaram o local, permitindo a regeneração da floresta em trechos extensos. Nos capítulos Avaliação do Meio Antrópico e Programa de Interação Socioambiental este tema está aprofundado.

Quando o diagnóstico é feito com foco sobre a conservação da biota, uma série de impactos associados podem ser destacados: 1) perda e alteração de habitats através da agricultura e do corte seletivo de árvores, palmeiras, lianas e outros componentes da floresta, para a construção de habitações e utensílios; 2) caça e captura de animais silvestres para uso como animais de estimação; 3) os animais domésticos criados extensivamente também produzem alterações nos habitats, competem por recursos ou predam os animais silvestres; 4) pode ocorrer a transmissão de doenças de animais domésticos para animais silvestres e vice-versa, inclusive expondo as próprias pessoas a enfermidades graves e 5) extermínio de grandes predadores por receio de ataque a animais domésticos e crianças pequenas.

A intensidade desses impactos depende do número de habitantes, do consumo per capita e da tecnologia utilizada. No PETAR observa-se que a maioria das comunidades moradoras parece utilizar técnicas rudimentares, apenas para a própria subsistência.

Embora o esforço de campo de uma Avaliação Ecológica Rápida não possibilite estabelecer conclusões definitivas, pode-se supor que a escassez de registros de mamíferos de médio e grande porte relaciona-se à excessiva presença humana no interior do PETAR. Embora o fato de só uma espécie ter sido registrada no Núcleo Ouro Grosso, devido possivelmente ao substrato impróprio para marcação de rastros, este foi um dos Núcleos com presença humana mais evidente. É extremamente preocupante notar, também, que nas trilhas da Gruta Joaquim Bento e Onça Parda, onde foi observado o único grupo de muriquis *Brachyteles arachnoides* e encontrada a única pegada de onça pintada *Panthera onca* durante a AER, foi também encontrado corte de palmito recente e curral para caçar porcos do mato no interior

da gruta, e a equipe responsável pela avifauna encontrou material para busca de ouro e palmiteiros, evidenciando um forte impacto antrópico em uma das áreas de mais alta importância para a conservação de mamíferos de médio e grande porte. Da mesma forma, no Núcleo Caboclos - a localidade com maior riqueza de espécies do Parque – sabe-se que moradores do entorno e do interior do PETAR se dispõem a matar onças em represália à predação de animais domésticos.

Numa análise sobre a viabilidade das populações da fauna silvestre, a recomendação é a redução do número de moradores até que restem apenas aqueles que possam ser envolvidos no manejo da unidade. Para isso devem ser concluídos os processos de regularização fundiária, o cadastramento de todos os moradores, o desenvolvimento de programas de realocação voluntária para áreas adequadas, fora do Parque e a busca da viabilização de contratação de alguns desses moradores como prestadores de serviço (ou mesmo funcionários) na unidade, nas áreas de vigilância, manutenção de trilhas, monitoria de turistas e outras.

O capítulo Programa de Educação Ambiental traz, em suas Diretrizes e Linhas de Ação, propostas de que ações educadoras ambientalistas estejam associadas ao processo de proteção e fiscalização do PETAR, visando sensibilizar e proporcionar sentimento de pertencimento, formando uma rede de pessoas que zelem pelo Parque.

As ações devem ter um caráter de sensibilização e serem realizadas em localidades onde estão os focos de maiores pressões sobre o Parque, de acordo com as especificidades já identificadas, abordando temas como desmatamento, caça, extração vegetal, entre outros.

5.3.4.2 Extração de palmito

Outro impacto importante, que pode ou não ser associado à presença de moradores no interior do PETAR, é a extração ilegal de palmito.

O corte de palmeiras-juçara *Euterpe edulis* para a obtenção de palmito foi observado na maioria das trilhas. Na trilha da Toca do Joaquim Bento (sítio amostral Núcleo Santana) foram encontrados um acampamento, dois palmiteiros e três mulas. Estão sendo cortadas palmeiras com diâmetro muito pequeno, que não produziram frutos ainda (ver Anexo 13). A espécie é chave para a manutenção das populações de vários animais frugívoros por produzir frutos durante a estação seca quando, ao menos nas florestas montanas, há menor disponibilidade de recursos (Galetti e Aleixo, 1997). A queda das palmeiras danifica o sub-bosque, alterando as condições microclimáticas e diminuindo a disponibilidade de recursos para espécies residentes. Muitos palmiteiros caçam no período em que estão acampados, inclusive espécies criticamente ameaçadas de extinção como a jacutinga *Aburria jacutinga*. A repressão aos palmiteiros tem sido ineficaz.

É preciso maior empenho do poder público na busca de alternativas que gerem o desenvolvimento sustentável das populações rurais do entorno dos remanescentes da Floresta Atlântica. Como recomendação: intensificação de campanhas de conscientização da população e, também, fiscalização mais intensa nos

estabelecimentos que comercializam palmito ou produtos derivados, com punições severas aos infratores, como multas vultuosas e fechamentos. Programas de manejo para extração da polpa do fruto, coleta de sementes e produção de mudas para venda e repovoamento podem ser parte da solução também.

Palmeiras com frutos foram mais observadas no entorno das bases de fiscalização, sedes dos Núcleos, trilhas de uso público e estradas, do que nas áreas mais remotas amostradas. Esse fato deve ser considerado frente às propostas de intensificar o uso turístico dessas áreas, pois a presença constante de pessoas ao longo de todo o período diurno pode interferir no forrageamento ou mesmo privar espécies frugívoras de um recurso importante.

5.3.4.3 Caça

Vestígios de atividades de caçadores foram encontrados em vários locais no interior e entorno do PETAR, como na margem da estrada para a Base Temimina, nas proximidades da trilha dos Buenos e no final da trilha da Gruta Joaquim Bento.

5.3.4.4 Desmatamento e destruição dos habitats aquáticos

Áreas desmatadas podem ser utilizadas por várias espécies de mamíferos de médio e grande porte; no PETAR, cachorros do mato *Cerdocyon thous*, onças pardas e pintadas *Puma concolor* e *Panthera onca*, antas *Tapirus terrestris* e veados *Mazama sp.* foram algumas espécies registradas nestas áreas. Entretanto, a maioria dos recursos alimentares e abrigos para a fauna são eliminados pelo desmatamento e espécies que utilizam áreas sem cobertura vegetal podem estar apenas atravessando estas áreas entre manchas de vegetação. As habitações humanas podem também representar atrativos para algumas espécies, devido à presença de roças e animais domésticos, recursos alimentares mais fáceis de obter e abundantes do que os recursos naturais, o que aumenta a probabilidade de morte de animais por retaliação à predação de animais domésticos e à depredação de roças. Todas as localidades estudadas na AER apresentaram áreas desmatadas na forma de campos antrópicos, habitações humanas e solos utilizados para a agricultura.

Com relação aos peixes, no PETAR e entorno, o desmatamento ocorre principalmente para a expansão das atividades da agropecuária nas cabeceiras das micro-bacias. Os cultivos de hortaliças, tomate e banana ocupam praticamente toda a pequena proporção de área agricultável, com forte tendência a subir a serra e substituir a cobertura vegetal natural. A retirada das matas de encosta, das matas ciliares e a implantação de pastos e campos agrícolas sem proteção ao solo (curvas de nível, aterramento etc.), agravam o problema da erosão dos solos e do assoreamento dos eitos dos rios. Os rios da região têm sofrido impactos negativos resultantes do desmatamento e assoreamento, resultando na perda dos habitats importantes para espécies de peixes com distribuição restrita. A retirada da floresta causa prejuízos variados para os peixes. Além das mudanças ambientais causadas pelo aumento de iluminação e temperatura, há também o declínio de entrada de alimentos alóctones,

(insetos, folhas e flores) diminuindo a oferta alimentar para várias espécies que habitam os rios e riachos da região (Dudgeon, 2000). O assoreamento do leito dos rios causa prejuízos, tanto para os peixes que utilizam o fundo como abrigo e área de alimentação, como também para as espécies que se reproduzem nas águas correntes, colocando os ovos entre os seixos e cascalhos (Berkman e Rabeni, 1987).

Uma recomendação geral, constante nas Diretrizes e Linhas de Ação do Programa de Proteção, é organizar e planejar ações conjuntas da fiscalização, com ênfase para as matas ripárias e em áreas de cabeceiras dos rios.

Uma recomendação específica para a fauna aquática é criar-se estratégias de alternativas econômicas para população de entorno, através da aqüicultura, que poderia ser utilizada de forma integrada e orientada a desenvolver tecnologia para o cultivo de espécies nativas. A obtenção de matrizes na natureza reduz o problema do “gargalo genético” das populações cultivadas. A produção de espécies nativas de forma sustentável, visando a geração de empregos e fixação da população local, produziria peixes que poderiam ser comercializados vivos, como matrizes, iscas, peixes ornamentais ou alimento para outros animais. Os peixes nativos cultivados poderiam ainda ser utilizados em programas de peixamento, para recompor estoques pesqueiros da região, acoplados à programas de educação ambiental para pescadores artesanais e desportivos, valorizando a cidadania e a qualidade de vida. A utilização de peixes de piscicultura na merenda escolar, o fortalecimento das cooperativas de aqüicultores nas áreas de entorno do Parque e a facilidade ao crédito rural poderiam ser políticas públicas de integração e planejamento de desenvolvimento sustentável para a região, beneficiando a população local e integrando as atividades ligadas à pesca e turismo. Estudos sobre a viabilidade de cultivo de espécies ornamentais e implantação de cooperativa de coletores e criadores seria uma das ações práticas voltadas ao uso sustentável desse recurso natural renovável nas áreas de entorno. Tais práticas vêm sendo realizadas em outras áreas cuja captura, cultivo e comercialização de peixes ornamentais se mostraram atividades econômicas, na Amazônia, Ásia e África (Brichard, 1980; Chao e Prang, 1997; Biswas e Boruah, 2000). Para (Tlusty, 2002), o cultivo de peixes ornamentais gera benefícios tais como diminuição da pressão de exploração nos estoques silvestres, aumento da eficiência, suporte econômico para pequenas comunidades, conservação das espécies, pesquisa e desenvolvimento de novas raças e linhagens. Para que essa atividade seja feita de forma sustentável, oferecendo alternativas econômicas para a população local, é necessário o desenvolvimento de um plano de manejo, onde as capturas se integrem com ações de conservação, enriquecimento ambiental e aqüicultura, para manutenção das populações desses peixes nativos (Wilson et al., 2001). Não é possível determinar a sustentabilidade da coleta de uma determinada espécie sem estudos de longo prazo, com dados suficientes sobre biologia, alimentação, reprodução, tamanho das populações, estrutura etária e limites de capturas toleráveis. Programas de monitoramento nas áreas de coleta e comercialização de peixes ornamentais são necessários para obter tais informações. As espécies naturalmente raras devem ser excluídas da coleta ou restritas a poucos exemplares.

5.3.4.5 Rodovias SP-165 e SP-250

A morte de animais por atropelamento é um sério problema em muitas regiões do país (Vieira, 1996; Scoss, 2002; Prada, 2004). Um longo trecho do PETAR é atravessado pela Rodovia SP-165, que liga Apiaí a Iporanga, e o Núcleo Areado é muito próximo à Rodovia SP-250, entre Guapiara e Apiaí. Embora não tenha sido desenvolvido nenhum estudo sobre a morte de animais por atropelamento nestas duas rodovias, há relatos de avistamento e indícios de mamíferos no trecho da Rodovia SP-165 que corta o PETAR e animais com áreas de uso extensas, que usam a Base Areado, têm na Rodovia SP-250 uma fonte potencial de perigo.

Além disso, toda faixa de cabeceiras dos divisores das bacias do Ribeira de Iguape e Alto Paranapanema, tanto dentro como fora do PETAR, sofrem intervenções que modificam a estrutura e dinâmica dos seus ambientes aquáticos, como as obras de terraplanagem, que provocam represamentos a montante e assoreamentos a jusante dos riachos que cruzam as estradas e rodovias.

5.3.4.6 Resíduos sólidos e líquidos

Ao longo da malha viária são encontrados muitos depósitos clandestinos de resíduos sólidos. A deficiente coleta de lixo realizada pelas administrações municipais, associada à baixa ação dos órgãos de fiscalização, estimulam a prática de disposição inadequada dos resíduos sólidos, muitas vezes jogados às margens de riachos e rios que abastecem vilas e cidades. As chuvas freqüentes e a elevação dos níveis dos rios transportam o material mais leve por grandes distâncias até as regiões estuarinas e praias. O lixo coletado é disposto em “aterros controlados”, ou seja, lixões que enterram os resíduos, mas não controla o chorume - resíduo líquido com alto teor de poluição – que vai atingir águas de rios e córregos.

A composição dos resíduos sólidos é variada: restos orgânicos, entulho, material de construção, papel, metais (latas) e plásticos são os tipos dominantes. Entretanto, é possível encontrar pilhas, tintas e outros materiais perigosos, incluindo seringas, remédios e outros resíduos hospitalares, comprometendo a saúde das populações ribeirinhas, pescadores e turistas. Acúmulos de lixo favorecem o desenvolvimento de microrganismos como fungos, vírus e bactérias, que causam doenças humanas como micoses, hepatite e tétano; ou abrigam de doenças, como moscas, baratas e ratos.

Araújo e Costa (2003) comentam, ainda, que o lixo causa diversos transtornos para a fauna aquática. Garrafas, vidros de conserva, frascos e outros recipientes podem aprisionar pequenos animais. Materiais de plástico e isopor são confundidos com alimento e ingeridos inadvertidamente por peixes, aves, répteis e mamíferos, que quase sempre morrem, em geral por asfixia ou obstrução do aparelho digestivo. Metais e vidros também são ameaças aos peixes, que podem se cortar e sofrer infecções, às vezes fatais. Redes e linhas de pesca abandonadas ou perdidas nos rios e mangues tornam-se fatais, pois funcionam como armadilhas que matam os animais por estrangulamento ou porque ficam presos e não podem se locomover, o que impede sua alimentação, a fuga de predadores ou, no caso dos répteis e mamíferos, a subida à

superfície para respirar. Os produtos químicos podem também ser ingeridos e causar envenenamento e morte dos animais.

Quanto ao saneamento básico, este tema foi abordado no capítulo Programa de Gestão Organizacional, com relação às edificações no interior do PETAR e discutido nos capítulos Avaliação dos Meios Físico e Antrópico.

A inexistência de estações de tratamento de esgotos e a liberação das águas servidas diretamente nos cursos d'água aumentam a demanda de oxigênio para decomposição da matéria orgânica, tornando o ambiente menos favorável para a sobrevivência dos peixes.

O destaque aqui se dá para a precariedade do esgotamento sanitário no bairro da Serra, que pode ser verificada nas valas para drenagem pluvial, onde resíduos e odores característicos de esgotos domésticos estão presentes. Parte do esgoto ali gerado segue sem tratamento algum por córregos, diretamente ao Rio Betari e afluentes. Os córregos Seco e Monjolo mostraram elevada poluição de suas águas decorrente da inadequada disposição de esgotos domésticos no bairro da Serra.

As recomendações são: adoção de práticas de saneamento ambiental como referencial educativo, buscando a reprodução dessas práticas em toda a área de influência do Parque (promoção de cursos de permacultura, cursos de eco-construção, filtros biológicos, fossa séptica biodigestora). Além disso, se faz necessária a atuação junto aos municípios da região e demais órgãos públicos (órgãos responsáveis pelo licenciamento e fiscalização ambiental), apoiando as iniciativas de gerenciamento de resíduos sólidos, instalação de sistemas de tratamento de água e esgotos em toda área de influência do Parque (ver capítulo Programa de Educação Ambiental).

Agrotóxicos

Além das atividades de mineração, a porção superior da Bacia do Ribeira de Iguape é área de cultivo intenso de tomate, hortaliças e banana. Tais cultivos geram problemas de contaminação por agrotóxicos que caem nas águas dos rios e riachos da região. A contaminação das águas por metais pesados, advindos de processos minerários e pesticidas utilizados em lavouras da região, são outros problemas de grave consequência para a saúde pública e sobrevivência dos organismos aquáticos (Tomita e Beyruth, 2002; http://www.rededasaguas.org.br/site_base_iguape/prog/educ/ribeira/projeto/resultado.htm).

Diversos estudos indicam que as populações da fauna de peixes, répteis, aves e mamíferos podem ser afetadas por substâncias químicas artificiais que lhes causam diminuição da fertilidade, feminização e masculinização anormais, disfunção tiroideia, deformações no nascimento, alterações do comportamento e imunossupressão (D'Amato *et al.*, 2002; Nogueira, 2003). Esses mesmos agentes podem causar consequências similares na população humana (Rittler e Castlla, 2002). A comparação dos resultados por gênero de peixe estudado mostrou uma tendência geral do organismo do peixe em acumular contaminantes organoclorados em vísceras, onde

foram encontradas maior média de teor de lipídeos. A exceção foi o gênero *Hypostomus*, que acumulou maior quantidade dos contaminantes na parte muscular (cuja média de teor de lipídeos na musculatura foi a maior). A partir dessas comparações, pode-se relacionar o teor de lipídeos com a acumulação de compostos organoclorados, dependendo primeiramente da espécie estudada e do local onde se realizou a coleta da amostra (Tardivo, 2005).

No bairro da Serra foi registrado o consumo de cascudo *Hypostomus sp.* por moradores locais.

Contaminação por metais pesados

Este tema não foi suficientemente desenvolvido no âmbito do Plano de Manejo.

Contudo, dados da literatura sobre a bacia do rio Riberia de Iguape indicam a gravidade da situação: além dos esgotos domésticos verifica-se em vários pontos da bacia, a contaminação das águas por metais pesados, tais como chumbo, zinco, cobre e mercúrio (CETESB, 2000). A população humana e os peixes apresentaram altas concentrações de metais pesados nos municípios de Ribeira e Iporanga. Moares e Molander (1999) comprovaram a presença de altas concentrações de metais pesados (chumbo e zinco) em peixes no Vale do Ribeira, com alterações bioquímicas, além de redução no número de espécies e na abundância de peixes. Para Morel *et al.* (1998), o mercúrio é o componente mais perigoso devido ao alto poder de bioacumulação do metil-mercúrio, produzido no sedimento dos sistemas aquáticos e incorporado nas cadeias tróficas até sua concentração nos peixes.

Apesar dos levantamentos da CETESB indicarem baixos riscos para a população pela água ou pelo consumo de pescado, é necessária atenção especial para este tipo de contaminação, já que a área possui várias mineradoras atuando, com rejeitos depositados nas margens de diferentes riachos.

Como se sabe, a primeira jazida explorada economicamente no PETAR foi a mina Furnas, que de 1919 até 1968, produziu entre 7.000 a 8.000 t de chumbo, representando 5-6% da produção total da região do Vale do Rio Ribeira de Iguape. Embora não haja mais a exploração do chumbo, os efeitos ambientais dessa atividade continuam presentes, via descarga dos efluentes e rochas com alto conteúdo de metais pesados, chegando a concentrações de até 57 vezes maiores que os valores normalmente encontrados (Cotta *et al.*, 2006). O capítulo Avaliação do Meio Antrópico apresenta em maiores detalhes o histórico da mineração no PETAR e região.

5.3.4.7 Turismo

No decorrer das discussões deste Plano de Manejo o turismo se configurou mais como um vetor de impacto positivo do que negativo.

No capítulo Avaliação do Meio Antrópico, no tópico destinado à Ocupação Humana e socioeconomia está destacado que “a vocação natural da região para o turismo constitui-se um dos maiores argumentos para a conservação do patrimônio natural e cultural presente no Vale do Ribeira. O Poder Público, a Iniciativa Privada e a Sociedade, de forma geral, clamam pelo turismo como uma grande saída econômica para a região e, conseqüentemente, uma saída para as mazelas sociais vividas pelas comunidades locais. Entretanto, para que o turismo constitua-se como um vetor positivo para o PETAR, este deve se desenvolver fundamentado em bases qualitativas. Ou seja, o turismo deve ser compatível com a manutenção dos processos ecológicos essenciais, da diversidade biológica e dos recursos biológicos; com a cultura e valores dos povos que afeta, mantendo e fortalecendo a identidade da comunidade...”

Embora o ecoturismo seja considerado como uma prática de uso sustentável e de baixo impacto, especialmente no PETAR, deve ser implantado e manejado com cautela já que esta atividade pode ter impactos sobre a fauna (veja Dunstone e O'Sullivan, 1996; Gill et al., 2001). Desta forma, é necessário monitorar, avaliar e controlar os efeitos do ecoturismo sobre a fauna, pois a dimensão destes impactos é ainda desconhecida. Espécies de pequenos mamíferos registrados, como o roedor *Euryoryzomys russatus*, o marsupial *Metachirus nudicaudatus*, assim como diversos quirópteros, das sub-famílias Stenodermatinae e Glossophaginae são dependentes de florestas estruturadas, com presença de frutos ou flores durante todo o ano. Sua presença em áreas de visitação intensa, próxima à Caverna Santana, indicam que o maior impacto do turismo provavelmente não se dá sobre este grupo de espécies.

Vale destacar, ainda, uma atitude bastante comum em unidades de conservação: o extermínio de serpentes, o que é inadmissível em uma área protegida que foi criada, justamente, visando à proteção e conservação da fauna e flora silvestre. Neste caso, a recomendação é de concentração de esforços nos processos de sensibilização dos funcionários, moradores e visitantes; em casos de encontro com espécimes peçonhentos que ofereçam risco de acidentes ofídicos, deve-se deslocá-los para locais afastados e que não sejam de uso público. Para isso, é recomendável que os funcionários possuam caixas com travas e ganchos para o manuseio seguro destes animais (ver capítulo Programa de Pesquisa e Manejo).

5.3.4.8 Impactos sobre a fauna cavernícola

Os critérios biológicos internacionalmente aceitos para a determinação de prioridades para proteção dos ecossistemas subterrâneos incluem (e.g., Bulletin de Liaison de la Société de Biospéologie 19, 1992; Trajano, 2000):

- Presença de espécies/populações endêmicas (troglóbios – espécies restritas ao meio subterrâneo), as quais podem pertencer a qualquer grupo animal;
- Alta biodiversidade total (incluindo troglóbios, troglófilos e troglógenos);
- Presença de táxons de interesse científico particular, tais como relictos filogenéticos ou geográficos, populações altamente especializadas, táxons basais em filogenias;
- Localidades-tipo de táxons;
- Presença de populações variáveis, com especialização clinal ao meio subterrâneo;
- Presença de locais de reprodução/nidificação;
- Comunidades particularmente diversificadas, com interações ecológicas complexas;
- Habitats, interações tróficas ou outras características ecológicas peculiares, tais como densidades populacionais excepcionalmente altas (e.g., morcegos, colêmbolos, anfípodes), dependência de fontes alimentares não usuais etc.

A partir dos estudos realizados para os Planos de Manejo Espeleológico, foram sintetizados os resultados relacionados à fauna cavernícola, indicados para cada caverna; note-se que algumas cavidades sofrem impactos resultantes da visitação e outras apresentam ambientes avaliados como de grande riqueza faunística:

Caverna Santana

- A espécie *Aegla microphthalma*, a qual consta de Lista de fauna Ameaçada de Extinção (estadual e nacional), não foi registrada.
- Deve-se considerar a não captura de pitus nas armadilhas instaladas; estes eram abundantes há cerca de dez anos. Mesmo que representem espécies invasoras, seu desaparecimento deve ser tratado como uma possível baixa da qualidade da água.

Caverna Couto e Morro Preto

- Cabe ressaltar o registro de uma espécie troglóbia de gastrópode – *Potamolithus sp.*, também registrado preteritamente na literatura (Bichuette, 1998). Os exemplares de *Aegla sp.* foram encontrados em trecho não turístico, próximos ao sifão que conecta as cavernas Couto e Morro Preto.

Caverna Água Suja

- A cavidade foi classificada como de média fragilidade para fauna terrestre em praticamente todo o percurso turístico até parte inicial do conduto superior da porção distal da cavidade (zona afótica), e também para a maioria do salão superior sobre a entrada da gruta. Alta fragilidade foi atribuída a toda a parede esquerda da cavidade, englobando todas as regiões secas à margem do rio, onde foram encontrados os opiliões troglóbios e outros táxons troglomórficos e a porção distal do salão superior afótico, onde se localizam as aranhas Prodidomidae, incomuns em cavidades da região. Também foi atribuída alta

fragilidade para a porção do conduto esquerdo do salão superior à entrada da cavidade, onde ocorreram vários táxons troglomórficos.

- Cabe ressaltar o registro de uma espécie troglóbia de gastrópode – *Potamolithus* sp., abundantemente registrado em estudos anteriores (Bichuette, 1998) mas, atualmente, pouco abundantes. Dois exemplares de bagres (ordem Siluriformes) foram avistados apenas na segunda campanha e próximos ao túnel do vento, possivelmente da espécie *Rhamdioglanis frenatus*, representando a única dentre as quatro espécies de peixes observados usualmente na caverna na década de 1990 (Trajano, 1991); nenhum cascudo, peixes indicadores de boa qualidade da água, foi encontrado. Estas ocorrências qualificam o rio da caverna Água Suja como altamente degradado, ao que tudo indica relacionado à grande visitação. Desta maneira, medidas urgentes são necessárias para sua recuperação.

Caverna Ouro Grosso

- A cavidade foi classificada como de alta fragilidade para fauna terrestre na região de entrada até atingir o rio, devido à importante população de opiliões *S. spelaeum* observada nas duas campanhas de campo.
- A caverna Ouro Grosso foi estudada em uma única campanha (outubro/2009) e apenas no trecho visitado por turistas, chegando até a subida da primeira corda. Apesar do grande esforço de coleta na ocasião, foram registradas apenas duas espécies: um *Arachnida* - Acarina (ácaro aquático) e uma espécie de *Potamolithus* (gastrópode *Hydrobiidae*), entretanto, esta última trata-se de uma espécie troglófila, sem presença de troglomorfismos. Destas duas espécies, houve acréscimo de uma (*Acarina*) e a não ocorrência de um carangueijo registrado anteriormente.

Caverna Alambari de Baixo

- Na Caverna Alambari de Baixo, uma área de fragilidade máxima corresponde aos patamares superiores na margem esquerda da galeria seca, onde são encontrados os acúmulos de guano de morcegos frugívoros, colonizados por pseudo-escorpiões *Maxcheres iporangae*, com populações detectadas há mais de dez anos (Andrade, 2004), e por duas espécies de isópodos troglomórficos, uma delas registrada apenas nesta cavidade durante os levantamentos faunísticos. A característica da rocha formando um abrigo, localizado no teto acima dos acúmulos citados, pode facilitar a utilização do local por morcegos frugívoros, de modo que deposições de guano recentes foram constatadas em várias ocasiões ao longo do estudo de Andrade (2004) nas áreas citadas, contribuindo para a permanência e renovação da fauna associada por períodos longos de tempo. Dessa forma, a passagem de turistas pelos locais com os acúmulos de guano deve ser evitada, devido ao risco de pisoteamento da fauna ou de perturbações de colônias de morcegos, que poderiam ser deslocadas. Na região mais profunda da galeria seca também foram encontrados os outros organismos troglomórficos e também foi atribuída máxima fragilidade para fauna terrestre.

- Apesar do esforço de coleta, foi registrada uma única espécie na Alambari de Baixo: um *Trichoptera Hydropsychidae*, e pouco abundante (dois indivíduos). Registros anteriores contabilizam seis (6) espécies, nenhuma delas registrada neste estudo como, por exemplo, o gastrópode aquático *Potamolithus sp.* (troglófilo, sensu Bichuette, 1998), fato preocupante, pois se tratava de uma espécie abundante no rio. Nenhuma espécie troglomórfica foi registrada.

Caverna Chapéu

- O trecho estudado compreendeu aquele visitado pelos turistas. Apesar do esforço de coleta, nenhuma espécie foi registrada. A ausência de espécies é extremamente preocupante e deve ser repensada toda a visitação nesta localidade, já que todo o rio encontra-se assoreado e a caverna é extremamente impactada por pisoteamento.

Caverna Chapéu Mirim II

- Cabe ressaltar o registro de uma espécie troglomórfica, o anfípode da família *Hyalellidae*, com regressão de olhos e da pigmentação. Em geral, comparando-se com outras cavernas aqui estudadas, a fauna mostrou-se rica. Entretanto, assim como a Chapéu Mirim I, a fauna é composta predominantemente por táxons epígeos. Foram registrados muitos exemplares de camarões de água doce (*Decapoda, Caridae*), caracteristicamente uma fauna introduzida.

Caverna Aranhas

- Em geral, comparando-se com outras cavernas estudadas, a fauna mostrou-se relativamente rica, e, assim como as cavernas Chapéu Mirim I e II, esta é predominantemente formada por táxons epígeos. Foram registrados muitos exemplares de camarões de água doce (*Decapoda, Caridae*), caracteristicamente uma fauna introduzida.

Caverna Pescaria

- A caverna Pescaria é pouco visitada, seu rio encontra-se em ótimo estado de preservação, onde os indivíduos de *Potamolithus* ocupam as superfícies rochosas, de galhos e troncos. Em nenhuma outra localidade do Alto Ribeira foi registrada uma população deste porte, a qual merece estudos futuros, além de cuidados em relação à sua proteção, com uso restrito.

Caverna Desmoronada

- A caverna Desmoronada é de difícil acesso (trilha extensa) e possui substrato arenoso em todo seu percurso (extremamente frágil). Caso a visitação torne-se mais freqüente, certamente o banco de sedimento próximo ao rio será pisoteado, causando o assoreamento deste. Desta maneira, a proposta é de acesso controlado de turistas com grupos reduzidos e pouco frequentes.

Caverna Temimina II

- Em geral a caverna mostrou-se relativamente rica, mas um fato mostrou a alta fragilidade desta: o registro de berçários (sítios reprodutivos) dos crustáceos *Aegidae*. Nas proximidades desse mesmo trecho observamos um impacto extremo no rio subterrâneo, o qual se encontra completamente assoreado. Não houve registro de espécies troglomórficas.

Caverna Espírito Santo

- A Gruta do Espírito Santo destaca-se entre todas as demais pela excepcional riqueza em espécies troglóbias, tendo em vista seu pequeno desenvolvimento. A cavidade foi classificada como de máxima fragilidade para fauna terrestre devido à grande quantidade de animais troglomórficos, não apresentando qualquer vocação para uso público, sendo recomendado, fortemente, que a visitação seja restrita para fins de estudo.

Caverna Monjolinho

- A cavidade foi classificada como de fragilidade máxima para fauna terrestre, por ser localidade-tipo, e única localidade conhecida do pequeno diplópode *Yporangiella stygius* (*Pyrgodesmidae*), espécie troglomórfica que depende da presença de guano de *D. rotundus*, conforme observado em estudo realizado em 2005. No entanto, não foram observados exemplares durante o presente inventário, o que é consistente com a hipótese de baixa população, justificando, ao lado do alto endemismo, medidas estritas para sua proteção. Uma vez que os morcegos hematófagos são altamente sensíveis à visitação humana, tendendo a abandonar cavernas com uso turístico, a população de *Y. stygius* na cavidade torna-se muito ameaçada.

Caverna Água Sumida

- Foram registradas 31 espécies, não havendo estudos anteriores para comparação. Pode-se considerar esta localidade como rica faunisticamente, comparando-se com as outras cavernas aqui estudadas. Foram observados vários grupos com abundâncias elevadas (≥ 15 inds.): *Ephemeroptera* (família *Leptohyphidae*), *Coleoptera* (família *Elmidae*), *Diptera* (famílias *Chironomidae*, *Simuliidae* e *Brachycera*) e *Trichoptera* (família *Philopotamidae*). Também foram registrados grupos bons indicadores de qualidade ambiental, os quais foram encontrados em um riacho superior da caverna e em um poço formado pelo rio principal (nível de base), além da coleta de mais exemplares. Esta caverna é intacta em relação a impactos e deve ser mantida como controle para estudos futuros.