

INVENTÁRIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA FAUNA E FLORA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE TAIACUPEBA

SUZANO/SP

2010

INVENTÁRIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA FAUNA E FLORA DA ÁREA DE INUNDAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE TAIACUPEBA

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o INVENTÁRIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA FLORA E FAUNA do reservatório de Taiacupeba, localizado nos municípios de Suzano e Mogi das Cruzes.

O reservatório de Taiacupeba está localizado nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano, há 23° 34' S e 46° 17' W (Cetesb, 2003) e a uma altitude e de 739,42m acima do nível do mar. Possui um clima caracterizado como temperado, cuja temperatura varia de 4 a 36 graus e a sua temperatura média é de 20 graus centígrados. Os índices pluviométricos possuem médias que variam de 1.800 a 2.200 mm (Macedo et al., 2005).

O levantamento e estudos de fauna contemplam: Levantamento qualitativo e quantitativo; fauna diurna e noturna; fauna residente e transitória; espécies em extinção; espécies passíveis de resgate; levantamento de impactos e caracterização da fauna. Em relação à flora as seguintes informações foram obtidas: Inventário florístico; levantamento de exemplares arbóreos; espécies em extinção; levantamento de impactos; caracterização da tipologia vegetal e inventário.

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

RAZÃO SOCIAL: H2O AMBIENTAL LTDA EPP

CNPJ: 03.918.854/0001-40

ENDEREÇO: Rua Inês Novelli de Almeida, 17, CEP 13.313-700, Itú, Estado de São Paulo

TELEFONE: (15) 32325619

E-MAIL: h2oambiental@h2oambiental.com.br

RESPONSÁVEL: Prof. Dr. Welber Senteio Smith

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador: Biol. Prof. Dr. Welber Senteio Smith

CRBio: 23134/01-D

CTF: 267092

Botânica: Biola. Profa. Msc. Gislene Batista Albuquerque

CRBio: 23122/01-D

Mastofauna: Biol. Valquíria Rodrigues de Oliveira Pires

CRBio: 68438/01-D

CTF: 2516735

Mastofauna: Biol. Alexandro Salazar Portela

CRBio: 74003/01-P

CTF: 3956740

Ornitofauna: Biol. Msc. Marcelo Tonini

CRBio: 39817/01D

CTF: 1801557

Herpetofauna: Biol. Paulo Tadeu Matheus de Camargo

CRBio: 74003/01-P

CTF: 5015839

Herpetofauna: Biol. Marcos Paulo Seabra

CTF: 2421096

Ictiologia: Biol. Prof. Dr. Welber Senteio Smith

CRBio: 23134/01-D

CTF: 267092

Estagiários: Edna Maria Cardoso de Oliveira, Mauricio de Proença Carvalho, Thayrine Cristine Santos do Amaral, Anderson Dalmolin Arsentales, Renata Cassemiro Biagioni, Nayara Lamberti, Gerson Soares Jr e Matheus Ildefonso Arruda

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. Estudos Florísticos.....	10
1.2 Estudos Faunísticos.....	11
2. OBJETIVOS.....	17
3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DE DRENAGEM DO RESERVATÓRIO DE TAIAÇUPEBA.....	18
4. A PAISAGEM NATURAL REMANESCENTE.....	22
5. USOS DO SOLO.....	24
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
6.1 Flora.....	35
6.2 Fauna.....	44
7. RESULTADOS.....	54
7.1 LEVANTAMENTO DE IMPACTOS NA ÁREA DE ESTUDO.....	54
7.2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO.....	57
7.3 FLORA.....	64
8. FAUNA.....	111
8.1 INVENTÁRIO FAUNÍSTICO COM BASE EM INFORMAÇÕES JÁ EXISTENTES	111

8.1.1 Ictiofauna.....	111
8.1.2 Herpetofauna.....	115
8.1.3 Avifauna.....	116
8.1.4 Mastofauna.....	117
8.2 Levantamento qualitativo e quantitativo da fauna.....	118
8.2.1 Ictiofauna.....	118
8.2.2 Herpetofauna.....	126
8.2.3 Avifauna.....	137
8.2.4 Mastofauna.....	144
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	156
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	159

1. INTRODUÇÃO

Fatores antropogênicos podem ter grandes impactos sobre o funcionamento e a estabilidade de ecossistemas, os quais são refletidos em alterações na biodiversidade. A construção de grandes reservatórios ou lagos artificiais para geração de energia hidroelétrica, irrigação, controle de inundação ou abastecimento de água potável são um dos mais dramáticos e amplamente distribuídos impactos antropogênicos sobre a fauna e a flora, pois os reservatórios desestabilizam o meio aquático por um longo período de tempo, com profundas implicações para a fauna aquática da área afetada.

Há um consenso geral de substituição de espécies reofílicas (espécies características de habitats com água corrente) por espécies limnofílicas (espécies características de habitats com água estagnada), com alterações na composição de espécies de zooplâncton, zoobentos e peixes.

O gerenciamento, conservação e recuperação dos ecossistemas aquáticos, como os reservatórios é, de importância fundamental com reflexos na economia, na área social e nos usos múltiplos. Este gerenciamento é muito complexo, dependendo de uma forte base de dados e de desenvolvimento de mecanismos de transferência do conhecimento científico básico para a aplicação. Como há grandes diferenças geomorfológicas, ecológicas e antropológicas nas várias latitudes no Brasil, esta ação torna-se evidentemente mais complexa, pois depende de uma base local ou regional de dados e informações científicas compatíveis, com os sistemas regionais (IPEF, 1992).

A exploração dos recursos hídricos para produção de energia, biomassa e irrigação, suprimento da água para os grandes centros urbanos demanda uma forte articulação entre a base de pesquisa e conhecimento científico acumulado, e as ações de gerenciamento e engenharia. Sem esta articulação que leve em conta qualidade e quantidade de água, muito pouco avanço conceitual pode ser realizado.

Além disso, é preciso levar em conta não somente o sistema aquático, mas a bacia hidrográfica na qual ele se insere e os usos desta unidade-bacia-hidrográfica-rio-lago ou reservatório. Sem este conceito há pouca probabilidade de um gerenciamento efetivo do sistema.

O processo de desmatamento nos trópicos e a fragmentação das formações florestais têm levado a vias de extinção muitas espécies vegetais e animais, processo esse acompanhado de uma

drástica redução na quantidade e qualidade da água para fins de abastecimento. A drástica redução das matas ciliares e a fragmentação das florestas em geral verificadas nos últimos anos no Brasil têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos à hidrologia regional e evidente redução da biodiversidade.

A severa pressão exercida pelo desmatamento nestas áreas está ligada à expansão da agricultura e das pastagens, além da implantação de agroindústrias e da construção de grandes empreendimentos, principalmente em áreas com forte pressão da expansão populacional e desenvolvimento, como no caso da bacia de drenagem do reservatório de Taiapuêba. Ao mesmo tempo, nas áreas mais populosas do Brasil, as matas ciliares foram reduzidas drasticamente e, quando presentes, estão em geral bastante perturbadas.

Como não bastasse os inúmeros impactos gerados pelo reservatório desde a sua construção e depois a sua operação e a devastação de sua APP ocasiona a perda da zona tampão entre sistemas terrestres e aquáticos, aumento do material particulado em suspensão na água, perda de florestas ripárias e habitats para as aves aquáticas, alterações na composição da água e do sedimento do reservatório.

Além disso, o uso inadequado do solo e práticas agrícolas inadequadas produz profundos impactos nos sistemas aquáticos. Há um aumento considerável do material em suspensão: redução da zona eufótica; redução da concentração de oxigênio dissolvido na água; redução da produção primária fitoplanctônica e mortalidade de peixes. Além disso, ocorre assoreamento, diminuindo a sua capacidade de uso.

Em particular no reservatório de Taiapuêba, constata-se a submersão de importantes formações vegetais, como matas ciliares e campos de várzeas, resultando na redução de habitats, a extinção local de espécies vegetais e animais, além de severas alterações nos ecossistemas e nas paisagens regionais predominantes.

Um agravante a ser registrado é que o intenso processo de desmatamento ocorrido no Estado de São Paulo, reduzindo a cobertura florestal natural de 82% da área original para cerca de 6% atuais (Victor, 1975), ampliou a importância das APPs na mitigação desses impactos.

Por outro lado, a ausência de vegetação ciliar nos reservatórios e seus tributários traz à problemas operacionais, tais como a redução dos reservatórios pelo assoreamento causado por

processos erosivos (transferência de sedimentos a partir de terrenos marginais aos reservatórios) ou internos (solapamento ou ravinamento de margens por desequilíbrios da pressão hidrostática, intemperismo por ondas, alterações no transporte de sedimentos por tributários, etc).

No aspecto legal, a proteção às matas ciliares estabelecida pela legislação vigente consolida a obrigatoriedade de medidas mitigadoras dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos sobre essas formações.

É nesse cenário que justifica a realização de recuperação da APP do reservatório de Taiapuêba com a recomposição de florestas e fragmentos já que tais áreas atuam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água dos reservatórios e tributários e conseqüente suas respectivas fauna (Martins, 2001). Segundo Biella (1981) os objetivos de recuperação da flora são o controle de erosão e assoreamento, proteção à fauna, restabelecimento do equilíbrio ecológico, melhoria do microclima, recreação, lazer e embelezamento.

As áreas devastadas do território paulista que foram objeto de recomposição florestal, não tiveram, na maior parte, a utilização de espécies pertencentes ao ecossistema original, gerando novos desequilíbrios ecológicos, o que resultou em perdas consideráveis de fauna local e/ou regional (Silva, 1992; Albuquerque & Rodrigues, 2000).

Nas décadas de 80 e 90 do século 20 os reflorestamentos realizados nos reservatórios do Estado de São Paulo basearam-se no modelo de plantio com distribuição ao acaso das espécies, resultando em florestas mistas, com longo tempo para estabelecimento (fechamento das copas) e insucesso de diversas espécies nas condições existentes (Kageyama et al., 1990).

Baseando-se no cenário anteriormente exposto, verifica-se que o conhecimento da diversidade biológica, da riqueza, do potencial de utilização e de conservação, numa perspectiva sustentável, dos ambientes naturais das espécies vegetais paulistas, evidencia-se como necessários para que as perdas assistidas até recentemente, sejam reduzidas.

1.1 Estudos Florísticos

A grande biodiversidade existente no Brasil faz com que este seja interpretado como um reservatório natural de espécies (Ayres *et al.*, 2005, Valente *et al.*, 2006), possuindo inúmeros elementos raros da fauna e flora. Esta enorme riqueza de espécies rendeu ao país o título de “nação biologicamente saudável” (Mittermeier *et al.*, 2005).

Estima-se que atualmente sejam conhecidas cerca de 200.000 espécies no Brasil (Lewinsohn & Prado, 2005), sendo esta diversidade biológica muitas vezes explorada de forma não sustentável, gerando danos ambientais irreversíveis.

Historicamente, as espécies da fauna e flora encontradas no Brasil representaram objeto de estudos de historiadores naturais europeus, os quais pretendiam inventariar e explorar o patrimônio existente (Giulietti *et al.*, 2005). Desse modo, iniciou-se o processo de fragmentação da paisagem brasileira caracterizado, inicialmente, pela remoção da cobertura vegetal original para implementação de vias de acesso e construção de vilas (Azevedo, 1964). A redução das fisionomias florestais ocasiona a diminuição do valor intrínseco da biodiversidade, havendo perda de variabilidade genética, de espécies e de habitats ou ecossistemas (Nakajima, 2006). Este efeito é pronunciado nas formações localizadas sob o domínio da Mata Atlântica, que sofre pressões desde o início do século XVI, por exemplo, com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e que, atualmente, devido a crescente industrialização da região sudeste abriga uma grande parcela da população (Azevedo, 1964; Ayres *et al.*, 2005).

Os remanescentes mais expressivos das florestas atlânticas restringem-se, hoje, às escarpas da serra do Mar e a poucas porções das planícies costeiras. Ainda que não ocupem mais do que 5% da área original, conservam parte da diversidade, possivelmente, a mais elevada de toda a faixa neotropical (CNN, 1997).

Em se tratando da cobertura florestal original, restam hoje, menos de 8% (MMA, 2000; Ayres *et al.*, 2005), cuja carência de informações sobre a composição e estrutura destas comunidades (Oliveira-Filho *et al.*, 2005) dificulta a implementação de ações conservacionistas, além de impedir a compreensão da paisagem regional.

Diante da extinção de espécies causada por atividades antrópicas, proporcionando a redução da diversidade e perda de potencialidades naturais que impulsionam a biotecnologia (Martins & Santos, 1999), torna-se urgente o desenvolvimento de pesquisas que visam inventariar e quantificar a riqueza de espécies, possibilitando a compreensão da estrutura e do funcionamento de comunidades e, concomitantemente, subsidiando a elaboração de atividades de manejo e estratégias que têm por objetivo a conservação da paisagem (Garcia & Lobo-Faria, 2007).

1.2 Estudos Faunísticos

Peixes

As águas interiores do Brasil ocupam uma área de aproximadamente três milhões de hectares, onde vivem milhares de espécies de peixes. A ictiofauna de água doce do Brasil é considerada a mais rica do mundo, pela grande variedade existente em nossos sistemas hídricos (Smith, 2003).

Entretanto, os ecossistemas aquáticos têm sido afetados por atividades antrópicas por séculos (Vari & Malabarba 1998 *apud* Smith *et al.*, 2007) de forma que a diversidade nas comunidades de peixes pode indicar o bem-estar do ambiente, bem como a diminuição do número de indivíduos e das espécies da fauna nativa, podem refletir o comprometimento ambiental (Maiiles *et al.*, 2001 *apud* Canabarro & Barrella, 2007).

A fauna de peixes de água doce do continente sul-americano é considerada como a mais rica em espécies do planeta. As áreas remanescentes de mata, localizadas em regiões mais altas (*i.e.* divisores d'água), abrigam ambientes naturais de cabeceira (*e.g.* riachos), onde são encontrados peixes de pequeno porte e de distribuição geográfica restrita (Böhlke *et alii*, 1978; Caramaschi, 1986; Langeani-Neto, 1989; Rosa & Menezes, 1996; Lowe-McConnel, 1999; Oyakawa, 2000; Castri, 2000 e Cassatti, *et al*, 2001). Os peixes ocorrentes nas cabeceiras do Alto Paraná são ainda pouco conhecidos, algumas dessas espécies, estão sendo descritas pelos especialistas, o que dificulta a identificação e a verificação de suas distribuições espaço-temporais. Aproximadamente 70% das sub-bacias do Alto Paraná, localizadas dentro do Estado de São Paulo não estão

devidamente estudadas, entre estas, a sub-bacia do Alto Paranapanema, considerada por Castro (2000) como uma das seis sub-bacias “*pobrementemente amostradas*” dentro do sistema Alto Paraná.

Em riachos que cruzam áreas de floresta, a relação mata–rio é complexa e necessária para a manutenção da diversidade dos organismos aquáticos. Nesses ambientes, as matas possuem as seguintes funções ecológicas: proteção estrutural; estabilidade do sistema (fluxo de água, abrigos e sombra) e fornecimento de alimentos de origem vegetal e animal que caem na água. A influência da vegetação é maior nos trechos superiores, próximos às cabeceiras, onde os rios são pequenos. A vegetação marginal também evita a erosão do solo adjacente, impedindo o assoreamento do leito do rio. Em áreas desmatadas, o assoreamento dos rios e riachos provoca a perda dos habitats aquáticos, pois estes tornam-se cada vez mais rasos, estreitos e canalizados. As espécies de peixes não encontram mais as condições necessárias de vida, migrando para outros ambientes ou morrem, prejudicando a diversidade do sistema aquático (Barrella *et al*, 2000).

Os habitats aquáticos naturais, com troncos e galhos oferecem melhores condições de abrigo e alimentação para os peixes. Conseqüentemente, estes locais apresentam ictiofaunas diversificadas e servem não apenas como refúgios, mas também como dispersores de espécies para outros ambientes. A vegetação, os troncos caídos e as pedras acumuladas no leito dos rios oferecem proteções contra predadores (aves, mamíferos e outros peixes) e dificultam a utilização de aparelhos de pesca, protegendo a ictiofauna da predação e sobrepesca local (Barrella *et al*, 2000).

Herpetofauna

Estudos realizados nas últimas décadas revelam que o Brasil é o detentor da mais rica fauna de anfíbios do mundo sendo considerado o primeiro colocado em diversidade de anfíbios com 875 espécies catalogadas, ficando na frente da Colômbia e Equador (SBH, 2010 a).

No caso dos répteis estão catalogadas até o momento 721 espécies, ocorrentes e se reproduzindo em território nacional, sendo considerado o país com a segunda maior riqueza de répteis (SBH, 2010 b).

Porém toda essa biodiversidade pode estar ameaçada, devido à fragmentação das florestas, embora ocorra naturalmente, pode ser ocasionada pela ação antrópica que muitas vezes deixa baixos

resquícios da mata original (Cerqueira *et al.*, 2003; Scariot *et al.*, 2003; Souza & Gonçalves, 2004). Essa ameaça inclui a perda dos ecossistemas, populações, variabilidade genética, espécies e processos ecológicos e evolutivos que mantêm a diversidade da floresta. (Galindo-Leal & Camara, 2005).

A preservação da diversa fauna requer vital conhecimento no que diz respeito ao hábitat e as pressões ocorrentes nestes habitats (Sousa & Gonçalves, 2004). Portanto dessa forma coleta de dados em paisagens fragmentadas visa responder a perguntas de caráter prático, relativas à sua conservação, diferentemente daqueles trabalhos realizados em paisagens conservadas, onde geralmente se busca o entendimento do ecossistema (Rodrigues *et al.*, 2007)

Estudos com herpetofauna em ambientes fragmentados revelam que a riqueza em florestas primárias e ambientes explorados não diferem (e.g. Bloxan *et al.*, 1996; Pearman, 1997; Azevedo-Ramos, 1998; Frederickesen & Frederickesen, 2004 *apud* Azevedo-Ramos *et al.*, 2004), porém a abundância tem se modificado para algumas famílias de répteis e anfíbios após a exploração, espécies de interior de floresta diminuem e espécies de borda e áreas abertas aumentam (Pearman, 1997; Vitt *et al.*, 1998; Lima *et al.* 2001 *apud* Azevedo-Ramos *et al.*, 2004). Por mais que se conheçam os resultados dos efeitos da exploração é de total interesse o estudo de áreas antropizadas para a proteção das espécies existentes em seu interior (Dixo & Verdade, 2006).

Atualmente estão catalogadas 15 espécies de anfíbios e 20 de répteis nas listas de ameaçados de extinção no Brasil. (MMA, 2003; SMA 2009a). Os anuros são reconhecidos como um dos grupos mais ameaçados do mundo. Calcula-se que cerca de 30% espécies podem desaparecer nos próximos anos e 35 espécies já encontram se extintas no mundo, no Brasil existe uma considerada extinta (IUCN, 2010; MMA, 2003).

O principal fator para o declínio das populações de anfíbios é seguramente a fragmentação dos habitats, em seguida podemos citar contaminação dos ambientes por pesticidas, tráficos de animais, poluição e espécies invasoras (Young *et al.*, 2004 *apud* Silvano e Segalla, 2005; Verdade *et al.*, 2010)

Para répteis não difere muito, sendo considerado á destruição dos habitats também como a principal causa, que deixa espécies de cobras e lagartos mais vulneráveis a predadores. Além do que espécies do interior de floresta são incapazes de suportar altas temperaturas. Ainda existe a antipatia

das pessoas que acabam sacrificando animais, principalmente cobras por acharem que as mesmas representam riscos. Jacarés e tartarugas são perseguidos por sua carne, ovos, couro e capturados como animais de estimação (Rodrigues, 2005; Martins & Molina, 2005).

Avifauna

A Mata Atlântica é conhecida mundialmente pela sua imensa biodiversidade, número de espécies endêmicas e grau de ameaça (Myers et al. 2000). Cobria originalmente cerca de 1.350.000 km² (SOS Mata Atlântica/INPE 2002), numa faixa paralela à costa entre os Estados do Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (S.M.A. 1996). Desde o início da colonização portuguesa foi o bioma brasileiro que mais sofreu alterações provocadas pela ocupação humana, apresentando atualmente menos de 8% da área florestal original (SOS Mata Atlântica/INPE 2002). Grande parte destes remanescentes está distribuída em diversos pequenos fragmentos (Metzger 2000) e é composta por florestas secundárias em diferentes graus de regeneração (Viana & Tabanez 1996).

Esse bioma possui uma das maiores concentrações de endemismos do mundo (Goerck 1997). Aproximadamente 200 espécies são endêmicas, e destas, apenas 8,5% ocorrem em habitats alterados (Goerck 1997), de modo que várias espécies são muito sensíveis a distúrbios ambientais.

O avançado processo de substituição de florestas por ambientes antropizados, associado ao fato de que muitas das espécies não ocorrem em habitats perturbados ou nas florestas secundárias, colocam o grupo como um dos mais ameaçados do planeta (Brooks & Balmford 1996).

Esse cenário extremamente preocupante em relação à conservação da Mata Atlântica e de sua avifauna, faz urgente a tomada de ações concretas visando a manutenção e recuperação dos remanescentes de floresta. Neste sentido o conhecimento científico é fundamental para o embasamento de planos de manejo, sendo que no caso da Mata Atlântica, listagens de espécies muitas vezes são as únicas informações disponíveis. essas listagens são valiosas para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies auxiliando na elaboração de planos de conservação e manejo de áreas (Develey & Martensen 2006).

A rapidez da destruição atual dos ambientes naturais não tem precedente na história da floresta tropical úmida (Bierregaard et al. 1992). Neste contexto, a Mata Atlântica é um dos ecossistemas florestais mais ameaçados e devastados pelo homem (Fonseca 1985, Ranta et al. 1998, Myers et al. 2000), restando apenas 7,3% da sua área original (IBAMA 2003).

A destruição da floresta leva a eliminação de muitas populações e a diminuição da diversidade genética de espécies (Brown & Brown 1992, Morellato & Haddad 2000), iniciando um processo contínuo de extinção local, onde a composição e a diversidade biológica da comunidade passam por transição até o equilíbrio (Tabarelli 2000). Willis (1979) e Bierregaard et al. (1992) relacionaram diminuição da área florestal com decréscimo no número de espécies de aves, por isso entende-se que a presença ou ausência de certas espécies determina a situação ecológica de ecossistemas específicos (Telino-Júnior et al. 2000).

Para Laurance (1991) e Tabarelli (2000), a fragmentação apresenta efeitos em longo prazo sobre as populações por alterar os principais processos ecológicos: polinização, predação, comportamento territorial e hábitos alimentares. Os distúrbios antropogênicos no habitat natural, geradores de tais alterações, levam a necessidade de monitorar o tamanho e qualidade das populações, o que pode ser feito através de métodos simples, como o índice para monitoramento do grau de conservação de populações de aves em fragmentos da Mata Atlântica (Anciães & Marini 2000a, b).

Em áreas sob iminente impacto ambiental, estudos sobre a avifauna podem oferecer importantes subsídios para a previsão e mitigação dos efeitos das alterações ambientais, bem como para a identificação de áreas e habitats prioritários para conservação e para o estabelecimento de áreas de compensação.

Moraes (2006) apresenta uma descrição da variação do uso do solo entre 1978-1988 e 2001 para o Estado de São Paulo, utilizando as técnicas de sensoriamento remoto. A informação mais impactante refere-se à diminuição das áreas de várzea, em áreas de agricultura e mata nativa, contraposta ao aumento das áreas urbanas, mineração e reflorestamento. A área de várzea diminuiu de 14.224 ha, em 1978 para 8.804 ha em 2001, com taxa crescente no último período. Entre 1978-88, cerca de 20% das áreas de várzea foram urbanizadas; 13,4% ocupadas por horticultura e 13,5% por pastagem. No período total, a urbanização aumentou principalmente sobre as áreas agrícolas e

de várzea. A área urbana praticamente dobra (95%) seu tamanho, de 1978 para 88, e foi de 14,1% no período seguinte. Reflorestamento foi mais intenso no primeiro período (17,4%), mas permaneceu relevante (7,7%). Com isso a ocupação desordenada, a destruição de ambientes que servem de abrigo, local de nidificação e alimento para a avifauna, promove a redução da diversidade.

Mastofauna

O grupo dos mamíferos é o mais bem conhecido, entretanto, apenas algumas florestas úmidas neotropicais foram suficientemente inventariadas e listas locais de espécies são geralmente incompletas (Voss & Emmons 1996 *apud* Silva 2008). Essas lacunas de conhecimento dificultam iniciativas de conservação e manejo, assim como análises regionais (Brito 2004 *apud* Costa et al. 2005).

A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos, constituindo-se numa das maiores do mundo. Até pouco tempo atrás, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo, das quais 11 encontradas no Brasil, representadas por 524 espécies (Fonseca et al., 1996 *apud* Reis et al. 2006). Reis et al. (2006), descreve 652 espécies, representando um aumento de 24,61%. De Vivo (1996), lista para o Estado de São Paulo 187 espécies de mamíferos, divididos em 31 famílias e 109 gêneros. Entretanto essa riqueza está ameaçada devido aos processos de fragmentação florestal e atividades antrópicas.

A Mata Atlântica da região sudeste do Brasil, atualmente é formada por fragmentos florestais isolados de diversos tamanhos e em diferentes estágios de sucessão secundária, formando um mosaico de paisagens altamente modificadas ou degradadas (Paglia, *et.al.*, 1995). Sabe-se que a fragmentação das florestas altera a riqueza e abundância das espécies, podendo trazer o desaparecimento de muitas delas, tanto de animais, quanto de plantas (Gallo, *et. al.*, 2008; Pedro, *et.al.*, 1995). E também agem diretamente na quantidade e qualidade de água, pois a redução de matas ciliares causa erosões, prejudicando a hidrologia regional. O que reflete na qualidade de vida da população exposta (Moraes, *et. al.*, 2005, Gunther *et. al.*, 2004). Além disso, grandes empreendimentos que envolvem o manejo de meio aquático, tais como grandes reservatórios de

água ou lagos artificiais para usinas hidrelétricas, controle de inundação, irrigação ou abastecimento de água potável, desestabilizam o meio aquático por um longo período de tempo, causando implicações sérias sobre a fauna e flora (Henriques, *et.al.*, 2008).

A fauna é totalmente dependente da flora, qualquer distúrbio provocado na vegetação reflete negativamente na fauna local (Souza & Gonçalves, 2004). As características estruturais do meio ambiente podem interferir na distribuição e abundância de mamíferos (Paglia, *et.al.*, 1995).

Na região da sub-bacia Tietê-Cabeceiras, o desmatamento está ligado à expansão da agricultura e das pastagens, além da implantação de agroindústrias e da construção de grandes empreendimentos, principalmente em áreas com forte pressão da expansão populacional e desenvolvimento. A área de mata nativa se reduziu drasticamente, sendo ocupada por áreas agrícolas e expansão urbana. A expansão urbana é preocupante visto que normalmente vem ocorrendo de forma desordenada e na maioria das vezes, sem planejamento e sem respeitar as áreas de proteção aos recursos hídricos (Moraes, *et. al.*, 2005)

Algumas espécies de pequenos mamíferos podem ser potencialmente indicadoras de níveis de integridade de habitats, sendo sensíveis a redução do tamanho da área florestal (Fenton, *et. al.*, 1992; Bonvicino, *et. al.*, 2002; Medellín, *et.al.*, 2000), e podem servir como ferramenta para o planejamento do manejo da vida silvestre, assim como na seleção de áreas para unidades de conservação e delimitação mais adequada (Bonvicino, *et. al.*, 2002).

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é o inventário qualitativo e quantitativo da fauna existente bem como inventário florístico na área de inundação do reservatório de Taiapuê para obtenção de Licença Ambiental de enchimento da barragem de Taiapuê, Suzano, SP.

Os Objetivos básicos: (1) contribuir para o conhecimento científico da região sob influência direta da obra; e (2) servir de ferramenta para o planejamento de ações mitigadoras e compensatórias que minimizem as perdas pelos danos ambientais.

3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DE DRENAGEM DO RESERVATÓRIO DE TAIACUPEBA

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) possui 39 municípios e abrange 8.051 km², dos quais 54% (4.356 km²) são Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRMs. Nelas convivem mais de dois milhões de habitantes (IBGE, 2000; SERHS, 2004), projetando-se um incremento de mais 800 mil pessoas nos próximos 20 anos.

Grande parte dessas áreas está afetada pela expansão da malha urbana, em especial, nas áreas de drenagem dos reservatórios Billings e Guarapiranga, onde se justapuseram loteamentos de origem irregular e favelas cuja lógica é parte integrante do dinamismo e das marcas distintivas da expansão do anel periférico urbano: ocupação desordenada, pobreza e insuficiente infra-estrutura de serviços. Um dos principais efeitos deste avanço sobre as áreas de mananciais é a deterioração da qualidade das águas dos reservatórios e seus tributários, sob o impacto de cargas de poluição de origem doméstica e difusa.

O reservatório de Taiacupeba está localizado na UGRHI 06 (Figura 1). O território abrangido por essa UGRHI ocupa grande parte do território da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Cerca de 99,5% da população da RMSP (com 8.051 km² e 39 municípios) estão localizados na área desta Unidade de Gerenciamento.

O reservatório de Taiacupeba tinha a finalidade de contenção de enchentes. Após alguns anos, passou a compor o *Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT*, vindo a ter usos múltiplos. Segundo Cetesb (2003) o reservatório tem as seguintes funções: abastecimento, controle de enchentes e recreação. Sua área de Inundação é de 18 Km², com Volume útil de 60 milhões de m³. Suas águas são transferidas por gravidade para a Barragem do Rio Taiacupeba.

Dos 8.051 km² da Região Metropolitana de São Paulo, 54% são Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRMs, onde vivem mais de 2 milhões de habitantes e, boa parte, em favelas e ocupações incompatíveis com a vocação ambiental da região.

A bacia hidrográfica do Alto Tietê onde está situada a represa de Taiacupeba ocupa 5.985 km², sendo composta por 34 municípios. Esta bacia concentra 50% da população do estado de São Paulo (Projeto Marca D'Água, 2003). Abrange 5 reservatórios: Ponte Nova no Município de

Salesópolis, Jundiaí em Mogi das Cruzes, Taiacupeba na divisa de Mogi das Cruzes e Suzano, Biritiba em Biritiba - Mirim e Paraitinga em Salesópolis, os dois últimos em fase final de obras.

Este sistema em cascata fornece atualmente cerca de 10 m³/s de água bruta para a ETA – Estação de Tratamento de Águas da SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, localizada no reservatório de Taiacupeba.

O sistema é assim composto: as águas provenientes dos reservatórios de Ponte Nova e Paraitinga escoam pelo rio Tietê até as proximidades da foz do rio Biritiba, de onde são parcialmente derivadas para uma Estação Elevatória. As águas são recalçadas até o túnel de interligação Tietê/Biritiba, a partir do qual todo o escoamento é feito por gravidade, passando por um canal até atingir um braço do reservatório de Biritiba, e através de sistema canal-túnel-canal alimenta o reservatório de Jundiaí, que por sua vez, através de canal-túnel-canal, sempre por gravidade, vai alimentar o reservatório de Taiacupeba, onde finalmente é feita a captação pela SABESP (Figura 2).

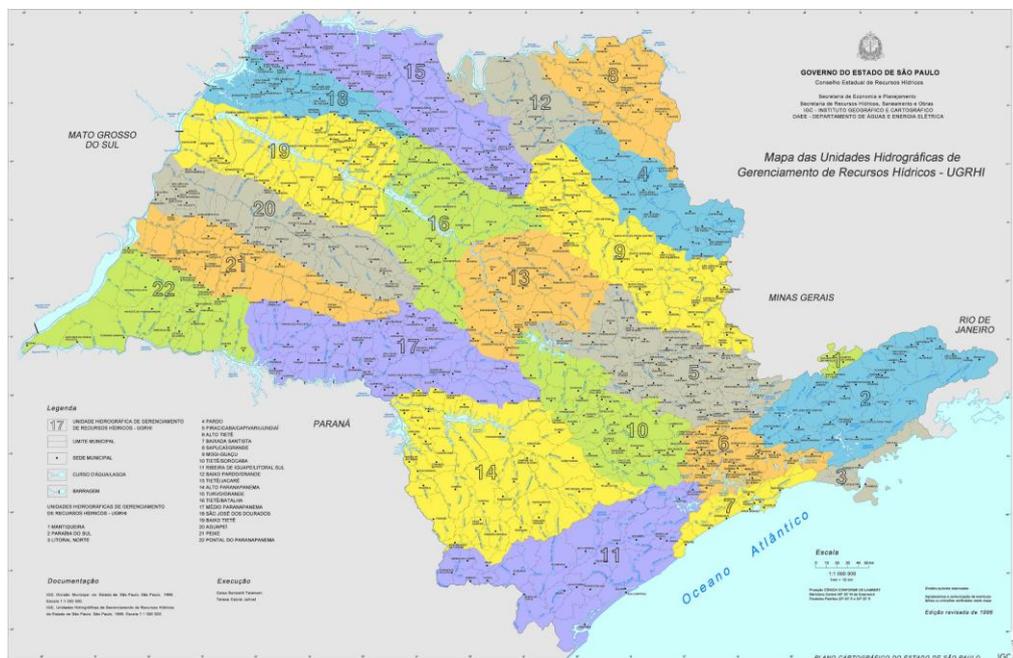


Figura 1- Localização da UGRHI 06 onde está situado o reservatório de Taiacupeba no mapa das unidades de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo.

O reservatório de Taiacupeba está localizado nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano, há 23° 34' S e 46° 17' W (Cetesb, 2003) e a uma altitude e de 739,42m acima do nível do mar.

Possui um clima caracterizado como temperado, cuja temperatura varia de 4 a 36 graus e a sua temperatura média é de 20 graus centígrados. Os índices pluviométricos possuem médias que variam de 1.800 a 2.200 mm (Macedo et al., 2005). A Tabela 1 apresenta as principais informações sobre o reservatório no que diz respeito à hidrologia.

Como o reservatório de Taiapuêba está inserido na Região Metropolitana de São Paulo também podemos considerar como localizado em terrenos sedimentares de idade Cenozóica, compreendendo os depósitos terciários da bacia de São Paulo e as coberturas aluviais mais recentes de idade quaternária, desenvolvidas ao longo dos principais rios que drenam a região. Os terrenos cristalinos, por sua vez, contornam as áreas sedimentares e configuram praticamente toda a borda da RMSP, concentrando-se neles as áreas de cobertura vegetal e de mananciais hídricos de superfície.

Com relação à paisagem há uma estreita faixa de florestas contínuas ou com menor nível de fragmentação nas porções leste/sudeste, junto à escarpa da Serra do Mar e sul/sudoeste, sugerindo ambientes em melhor estado de conservação e com continuidade com o maciço florestal atlântico.

Tabela 1- Caracterização hidrológica do reservatório de Taiapuêba.

CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO	Valores
NA máximo normal	747.00 m
Área de Drenagem (AD)	224 km ²
Área inundada (AI)	19.36 km ²
Volume útil	87.90x10 ⁶ m ³
Vazão regularizada (Qr)	3.30m ³ /s

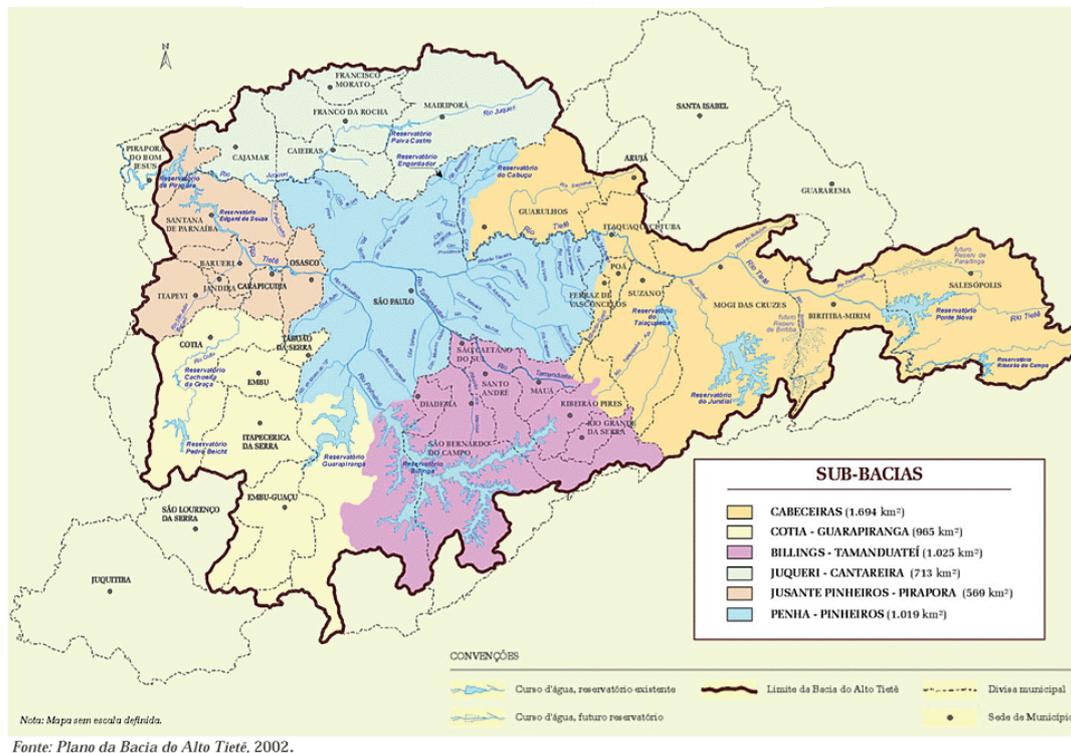


Figura 2- Localização dos reservatórios em cascata na bacia do Alto Tietê.

Moraes-Carvalho et. al. (2006) verificaram que entre os usos do solo mais frequentes na área de entorno do reservatório é a horticultura. As culturas perenes e anuais declinaram. Florestas representam somente 4%, mas tem havido um aumento desde 1972. Pastagens, reflorestamento e campos representam 53,5% da área total, enquanto a horticultura ocupa 9,9% da área.

Ferreira (2006) identificou cogumelos, pastagem e frutas, além da horticultura, como as principais formas de uso e ocupação do solo na área de drenagem do reservatório, além de mata em diversos estágios de regeneração. A área de entorno do reservatório abriga várias nascentes, vegetação da mata atlântica, eucaliptos, áreas cultivadas, loteamentos e sítios de lazer.

Os principais problemas na área de entorno do reservatório de Taiacupeba são as ocupações desordenadas e a ausência de infra-estrutura no entorno. Além disso, ocorrem contaminação dos rios e córregos pela atividade agrícola (agrotóxicos). O uso da água do reservatório de Taiacupeba é para irrigação, abastecimento humano e industrial.

4. A PAISAGEM NATURAL REMANESCENTE

A Mata Atlântica que era originalmente um extenso manto luxuriante de floresta que cobria grande parte do Estado de São Paulo é, na realidade, um bioma com ecossistemas diversificados, compreendendo um sistema atlântico de vegetação, um mosaico rico em diversidade de espécies e endemismos. Esse sistema natural diverso e rico em espécies e nichos ecológicos evoluiu de maneira a se tornar extremamente frágil diante de interferências ambientais externas, justamente nas regiões onde os colonizadores começaram seus estabelecimentos. A Mata Atlântica hoje é, seguramente, o bioma do país mais influenciado pela ação do homem.

A vegetação original do Alto Tietê segundo consta de RadamBrasil (1990), era formada por dois tipos básicos: a Floresta Ombrófila Densa que ocupava toda a região de morraria com variação altimétrica e a Savana que ocupava o relevo de colinas. Hoje pode-se notar que a Savana foi totalmente descaracterizada, não restando sequer um remanescente desta vegetação em estado primitivo.

No tocante às formações florestais, a terminologia Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1993), genericamente denominada Floresta Pluvial Tropical Atlântica de Planalto (Joly et al., 1991), refere-se ao tipo vegetacional original predominante, cujos remanescentes recobrem a maior parte da RMSP. É uma floresta caracterizada por fanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que a diferenciam das outras classes de formações e ainda é pouco conhecida sob o ponto de vista florístico e fitossociológico.

A área com vegetação secundária entende-se por aquelas áreas onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária. Estas áreas quando abandonadas após uso antrópico, reagem diferentemente e de acordo com o tempo de uso da terra. Porém, a vegetação secundária que surge reflete de maneira bem uniforme os parâmetros ecológicos do ambiente. No levantamento considera-se como capoeira (mata) as fases quarta e quinta da sucessão natural (IBGE, 1993). A maior parte do remanescente florestal da bacia de drenagem do reservatório pode ser considerada secundária. As figuras 3, 4 e 5 mostram a vegetação ao longo do reservatório.

A área com vegetação natural primária entende-se por remanescente de floresta, ou seja, um agrupamento florestal onde empiricamente ainda se observam elementos primários naturais, seja

pelo se maior desenvolvimento e por um esgalhamento heliófito que indica um crescimento harmônico da comunidade, seja pela presença de epífitas que possuem um tempo de vida acima do que é conhecido por capoeira (vegetação secundária).

A característica ombrotérmica desta floresta está ligada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação praticamente sem período biologicamente seco. A precipitação hídrica é distribuída regularmente durante o ano, com elevadas temperaturas e ocorrência de geadas restritas a altitudes superiores a 500 metros.

Essa floresta não é uma formação homogênea (Tabarelli & Mantovani, 1999; Raimundo, 2006), variando em sua estrutura e florística de acordo com a distância do Oceano Atlântico, a influência de floras diversas e a dinâmica sucessional, natural ou antrópica (Mantovani, 1990; Raimundo, 2006). Sanchez (1994) acrescenta que as variações topográficas, a diversidade de solos quanto à fertilidade - ora ácidos, ora distróficos, profundidade e idades pedogenéticas, propiciam condições diferenciadas para o estabelecimento das espécies, contribuindo para a heterogeneidade ambiental, indicadora da grande diversidade de espécies de plantas.

Dados do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (São Paulo, 2004) indicam que a cobertura vegetal hoje existente e entremeada às áreas urbanas da RMSP é constituída basicamente por fragmentos secundários da vegetação natural (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana e Campos Naturais).

Os fragmentos florestais e as unidades de conservação e outras áreas protegidas constituem hoje importantes remanescentes dos ambientes naturais da Bacia do Alto Tietê (BAT) e abrigam uma biodiversidade de extrema importância para a conservação. A área de entorno do reservatório de Taiaçupeba detém inúmeros fragmentos de mata e áreas de várzea que comprovam a afirmação acima.

Constatou-se que as áreas preservadas, com mata primária ou mata secundária representam apenas 35% da área total da sub-bacia, sendo que as áreas de mata primária encontram-se principalmente nas partes protegidas pelo Parque da Serra do Mar que ocorrem dentro dos limites do Tietê-Cabeceiras. Um fato preocupante, mas já esperado, é a grande representatividade das áreas urbanizadas, perfazendo 22% do total. Nota-se claramente uma grande expansão urbana

proveniente da grande São Paulo, estendendo-se para os municípios de Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano e Mogi das Cruzes, na área do Tietê-Cabeceiras.

Outra delimitação de importância refere-se às áreas de proteção aos mananciais da bacia. Este é um tema de alta relevância uma vez que desta proteção depende mais da metade do abastecimento público de água para a Região Metropolitana de São Paulo.

Segundo Moraes et. al. (2002) as sub-bacias que abrangem os reservatórios de Jundiaí e Taiaçupeba encontram-se mais preservadas. No caso das sub-bacias que abrangem os reservatórios de Jundiaí e Taiaçupeba nota-se claramente que aquelas situadas nas áreas de cabeceiras, (Balainho Cabeceira, Jundiaí-Cabeceira e Taiaçupeba-Cabeceira) apresentam grande parte do território ocupado por uma cobertura vegetal mais densa, notadamente reflorestamento e mata.

Já nas áreas das sub-bacias de Jundiaí, Jundiaí-Jusante e Taiaçupeba, nota-se uma redução significativa da cobertura vegetal natural e uma maior diversificação das formas de uso e ocupação das terras entre pasto, culturas e anuais e horticultura e fruticultura, sendo estas duas últimas as principais atividades agrícolas dessas áreas. A urbanização ganha maior destaque nas sub-bacias de Taiaçupeba e Jundiaí-Jusante (Moraes et. al., 2002).

5. USOS DO SOLO

A área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Alto do Tietê ocupa uma área de intensa concentração populacional do Estado, englobando a maior região metropolitana do país, a RMSP. Sua extensão é de 133 km, correspondendo à área drenada pelo Rio Tietê, desde sua nascente, no município de Salesópolis até a barragem de Rasgão, no município de Pirapora do Bom Jesus. O uso do solo do Alto Tietê, em suas cabeceiras, caracteriza-se por produção hortifrutigranjeira, silvicultura e mineração de não metálicos para a construção civil. Os usos da água dessa bacia envolvem abastecimento público e industrial, recepção de efluentes domiciliares e industriais, geração de energia, pesca, irrigação e recreação. (Gunther *et. al.*, 2004)

Importantes mananciais situados na Região Metropolitana de São Paulo estão sendo degradados por ocupações urbanas irregulares, comprometendo a qualidade de água desses mananciais. Um dos principais efeitos deste avanço sobre as áreas de mananciais é a deterioração da

qualidade das águas dos reservatórios e seus tributários, sob o impacto de cargas de poluição de origem doméstica e difusa (Pereira, 2006). Isso gera grandes impactos ambientais em decorrência do crescimento urbano e da exploração dos recursos naturais, que refletem negativamente sobre a biodiversidade. (Moraes, *et. al.*, 2005, Gunthes *et. al.*, 2004).

Analisando-se a o uso do solo no Alto Tietê, conclui-se que a agricultura é uma atividade de menor representatividade dentro da sub-bacia do Tietê-Cabeceiras, como um todo, a exceção de alguns municípios como Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim que apresentaram em torno de 16% do território ocupado com atividades agrícolas, onde pode-se destacar principalmente a hortifruticultura. As classes de uso que se relacionam com a cobertura vegetal representam 56,59% da RMSP, sendo elas: mata, capoeira, campo e vegetação de várzea.

Os usos do solo na bacia de drenagem do reservatório de Taiapuêba podem ser divididos em uso urbano, uso não-urbano e vegetação remanescente. O uso urbano é composto de área urbanizada, favela, loteamento desocupado, chácara, indústria, rodovia, equipamento urbano, reservatório de retenção, aterro sanitário, lixão e movimento de terra.

As áreas agrícolas principalmente horticulturas e fruticultura estão concentradas nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim ocupando uma área de 13.125 ha, correspondendo a 7,3% do total (Moraes et al., 2002). Nos municípios citados acima, observa-se, uma maior diversificação do uso das terras, com aumento das áreas de horticultura e fruticultura e culturas temporárias.

As áreas rurais são constituídas normalmente por propriedades de pequeno porte cujas atividades englobam a olericultura, fruticultura, avicultura, agroindústria, piscicultura, hidroponia e silvicultura (Plano Diretor Suzano, 2008). Dentre os usos não urbanos classificam-se: usos agrícolas (hortifrutiganeiros) 3,05% e as áreas de reflorestamento que ocupam 8,63% da RMSP.

Atividades de mineração ocorrem, gerando grandes áreas de desmatamento, além da ocorrência de cavas. Antigas extrações de argilas nas margens da represa ocorrem sem a devida recuperação ambiental.

Um ponto relevante é que a própria condição de relevo forte ondulado da bacia de drenagem do reservatório de Taiapuêba tem inviabilizado uma ocupação com cultivos agrícolas mais

intensos. Com o passar dos anos e com a grande ocupação das várzeas o que se observa na região é uma ocupação das encostas e uso intensivo de sistemas de irrigação para o cultivo de hortaliças.

Embora as pastagens sejam predominantes como categorias de uso e ocupação das terras na Bacia do Alto Tietê, as culturas temporárias é que assumem importância como uma das principais atividades econômicas, apesar da pequena extensão em relação à área total da bacia de drenagem do reservatório.

A alta taxa de expansão urbana é um aspecto preocupante para a bacia de drenagem do reservatório, visto que normalmente essa expansão vem ocorrendo de forma desordenada e na maioria das vezes, sem planejamento e sem respeitar as áreas de proteção aos recursos hídricos. O reflorestamento participa fortemente da atividade econômica na Bacia do Alto Tietê, em função da existência de indústrias de processamentos de celulose, tais como Klabin, Suzano e Melhoramentos.

As demais categorias de uso e ocupação das terras correspondem a cobertura vegetal em diversas formas de preservação e estendem-se preferencialmente em relevos mais acidentados e ao longo dos cursos d'água (Plano da Bacia do Alto Tietê, 2002).

Na área de entorno da represa de Taiapuêba há inúmeras propriedades rurais. A agricultura é considerada potencialmente degradadora e/ou poluidora do meio ambiente. Para minimizar ou evitar os impactos negativos gerados no meio ambiente, é necessário quebrar barreiras existentes do agricultor com a legislação ambiental (Ferreira 2000; Kobiyama, 2001). A distância temporal entre agricultura, que é milenar, e a questão ambiental, despertada há poucas décadas pode ser um dos fatores responsáveis pelo pouco, ou nenhum cuidado que se tem com o meio ambiente, causando com isso, impactos irreversíveis.

O Rio Taiapuêba alimenta o lago do reservatório de Taiapuêba que ocupa uma área de 19,3 quilômetros quadrados, servindo de passagem da água de outros reservatórios do complexo para a Estação de Tratamento de Água de Taiapuêba, localizada no município de Suzano, estado de São Paulo, operada pela Companhia de Saneamento Básica do Estado de São Paulo (SABESP), a qual realiza captação e tratamento de água para o abastecimento público de 3,1 milhões de pessoas da zona leste da capital paulista e dos municípios de Arujá, Itaquequetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano, Mauá, Mogi das Cruzes, Guarulhos (bairro dos Pimentas e Bonsucesso) e parte de Santo André.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), autarquia vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia do estado de São Paulo cadastrou 740 ocupações irregulares na área do reservatório de Taiapuêba, abrangendo desde famílias, pequenos estabelecimentos de comércio, até áreas de agricultura.

As áreas das cabeceiras são extremamente importantes para a preservação das nascentes e conseqüentemente manutenção de boas condições da qualidade e quantidade da água que é drenada para os reservatórios. A exploração racional dos recursos naturais teve maior destaque e importância nos últimos anos, em virtude da crescente preocupação com a preservação/conservação do meio ambiente para garantir o potencial produtivo desses recursos para gerações futuras (Macedo, et al., 2000).

A importância no estímulo ao enriquecimento dos fragmentos florestais das áreas remanescentes, utilizando-se inclusive diásporos oriundos das matas situadas dentro da propriedade e de seu entorno, bem como as áreas de preservação permanente merecem especial atenção para a prática desse enriquecimento, de forma a ampliar a diversidade vegetal destes trechos e estimular a formação de corredores ecológicos destinados a garantir a biodiversidade existente (RIMA - Plano Urbanístico da Reserva da Serra do Itapety, 2009).



Figura 3- Jusante da barragem. Ocupação de área de preservação permanente.



Figura 4a- Margem esquerda do reservatório.



Figura 4b- Margem esquerda do reservatório.



Figura 5a- Montante do reservatório.



Figura 5b- Montante do reservatório.



Figura 6a- Margem esquerda do reservatório.



Figura 6b- Margem esquerda do reservatório.

O estágio de regeneração da vegetação ao longo da represa mostra que a degradação está presente em 63,63% das propriedades sem nenhum tipo de formação florestal, sendo que apenas 9% do total de propriedades pesquisadas pelo Plano Diretor apresentavam uma formação florestal em estágio médio avançado de regeneração e 18,18% em estágio médio de regeneração, 9% em estágio inicial de regeneração (Wada et al., 2006).

Constatou-se uma baixa diversidade das áreas de florestas, principalmente de espécies secundárias tardias e clímax. Martins (2001) cita que essas espécies são frequentemente retiradas de suas matas por conta dos efeitos da atividade humana, desmatando para expansão de áreas cultivadas, expansão de áreas urbanas e conseqüentemente necessidade de uso (ilegal) da madeira das matas remanescentes.

A área de entorno do reservatório de Taiapuêba possui tanto a vegetação ciliar, nas áreas de preservação permanente como a reserva legal degradadas devido à pressão das atividades antrópicas, principalmente nos grandes centros urbanos.

Atualmente a grande demanda de terras para produção agrícola, tem levado a supressão de áreas de proteção permanente (APP) e reservas legais (RL), causando com isso um grande impacto no meio ambiente, principalmente em áreas que possuem mananciais que abastecem centros urbanos e rurais. Para tentar conter o processo de degradação, faz-se necessário a elaboração de programas de educação ambiental em áreas agrícolas e em áreas urbanas, o tratamento de efluentes e principalmente a conservação das matas ciliares, que nesses casos são as mais afetadas, causando assoreamento de rios e outros problemas de natureza semelhante. Como medidas mitigadoras dos impactos ambientais, recomendam-se praticas de conservação do solo.

No entanto é comum encontrarmos propriedades rurais que utilizam áreas que seriam destinadas para preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), sendo exploradas de maneira criminosa, inclusive com a eliminação de cobertura florestal. Todavia, considerando a dimensão e as características do relevo observam-se que existe grande potencial para a conservação de recursos naturais, principalmente junto aos cursos d'água e cotas mais altas.

No caso das sub-bacias que abrangem os reservatórios de Jundiá e Taiapuêba, nota-se claramente que aquelas situadas nas áreas de cabeceiras, (Balainho-Cabeceira, Jundiá-Cabeceira e Taiapuêba-Cabeceira) apresentam grande parte do território ocupado por uma cobertura vegetal mais densa, notadamente reflorestamento e mata. Na verdade a própria condição de relevo forte ondulado tem inviabilizado uma ocupação com cultivos agrícolas mais intensos nessas áreas. As áreas das cabeceiras são extremamente importantes para a preservação das nascentes e conseqüentemente manutenção de boas condições da qualidade e quantidade da água que é drenada para os reservatórios. Já nas áreas das sub-bacias de Jundiá, Jundiá-Jusante e Taiapuêba, nota-se uma redução significativa da cobertura vegetal natural e uma maior diversificação das formas de uso e ocupação das terras entre pasto, culturas e anuais e horticultura e fruticultura, sendo estas duas últimas as principais atividades agrícolas dessas áreas. A urbanização ganha maior destaque nas sub-bacias de Taiapuêba e Jundiá-Jusante. (Moraes et al. 2002).

Os ambientes do entorno da represa possui um mosaico de vegetação e de ambientes variados como, grandes banhados (brejos), rios, riachos (com várias espécies de macrófitas) abertos e fechados pela mata ciliar, lagoas, campos abertos (pastos, capoeiras novas), áreas degradadas (com pasto, gramíneas variadas e antigas áreas de fábricas), pomares das chácaras vizinhas,

reflorestamentos de pinus e eucaliptos com sub-bosque em vários estágios de regeneração e porte, matas em fragmentos de vários tamanhos e estados de preservação. Bairros com casas ocupadas e abandonadas, estradas de grande fluxo de veículos e agricultura de pequeno porte, com hortas e lavouras.

Sabe-se que a fragmentação das florestas altera a riqueza e abundância das espécies, podendo trazer o desaparecimento de muitas delas, tanto de animais, quanto de plantas (Gallo, *et. al.*, 2008; Pedro, *et. al.*, 1995). E também agem diretamente na quantidade e qualidade de água, pois a redução de matas ciliares causa erosões, prejudicando a hidrologia regional. O que reflete na qualidade de vida da população exposta (Moraes, *et. al.*, 2005, Gunthes *et. al.*, 2004). Além disso, grandes empreendimentos que envolvem o manejo de meio aquático, tais como grandes reservatórios de água ou lagos artificiais para usinas hidrelétricas, controle de inundação, irrigação ou abastecimento de água potável, desestabilizam o meio aquático por um longo período de tempo, causando implicações sérias sobre a fauna e flora (Henriques, *et. al.*, 2008).

Na região da sub-bacia Tietê - Cabeceiras, o desmatamento está ligado à expansão da agricultura e das pastagens, além da implantação de agroindústrias e da construção de grandes empreendimentos, principalmente em áreas com forte pressão da expansão populacional e desenvolvimento. A área de mata nativa se reduziu drasticamente, sendo ocupada por áreas agrícolas e expansão urbana. A expansão urbana é preocupante visto que normalmente vem ocorrendo de forma desordenada e na maioria das vezes, sem planejamento e sem respeitar as áreas de proteção aos recursos hídricos (Moraes, *et. al.*, 2005)

6. MATERIAL E MÉTODOS

O programa de amostragem foi realizado entre os dias 01 e 25 de julho de 2010. A área estudada foi a área de inundação da represa de Taiapuê e também a própria represa. A área está localizada na divisa entre os municípios de Suzano e Mogi das Cruzes, Região Metropolitana de São Paulo. A área é formada em sua maior parte por vegetação de várzea, capoeira e campo com alguns poucos fragmentos de mata.

O local apresenta uma alta concentração de hortifrutigranjeiro e chácaras. O clima predominante na região, segundo o sistema de Köppen, é do tipo Cwa, caracterizado como tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno (Geografia do Estado de São Paulo 2007). A temperatura anual média é de 20,1°C e a precipitação de 1414,8 mm (Clima dos Municípios Paulistas — Cepagri, 2010).

O local de estudo foi dividido em 3 áreas com ambientes distintos, localizadas no entorno da represa e representam todos os ambientes encontrados dentro da área (Mapa 1 em anexo).

Área 1: localizada a leste da barragem, com altitude de 748 metros acima do nível do mar, possui áreas de borda com a água, com grandes campos de gramíneas alagáveis em certos períodos do ano, talhões de pinus e de eucaliptos que foi grande parte alagado pelas chuvas de janeiro e tem seu sub bosque morto e bem assoreado por macrófitas mortas, um pequeno fragmento cercado de um pasto em regeneração recentemente plantado com nativas, um córrego com açude pequeno, e uma vila de casa ocupadas. Altitude de 730 metros.

Área 2: localizada a sudeste da barragem, com altitude de 759 metros acima do nível do mar, é a maior área com vários grandes rios lentos e córregos que formam um grande brejo e pequenos lagos, cercado de grandes plantios de hortaliças e pequenas monoculturas, casas, estradas e pequenas chácaras, possui os maiores fragmentos de matas que se localizam as margens do grande brejo que se forma ao longo do rio. A maior parte do solo é coberta por capoeirinhas, culturas e pastagens, pequenos fragmentos de floresta secundária e capoeira (Floresta Estacional Decidual), principalmente nas calhas dos rios. O restante era ocupado por agropecuária e reflorestamentos de pinus e eucaliptos. Altitude de 740 metros em média.

Área 3: localizada a sudoeste da barragem, com altitude de 750 metros acima do nível do mar, área de antigas chácaras com pequenos pomares, fábricas e mineradoras abandonadas, com presença de pequenos fragmentos bem alterados, pastos com gramíneas ainda utilizados e brejos degradados utilizados como pastagem, com sua vegetação natural bem alterada, riachos e pequenos açudes.

A seguir estão descritos para cada grupo a metodologia empregada no trabalho.

6.1 Flora

As espécies botânicas consideradas neste estudo foram identificadas a partir de trajetos assistemáticos percorridos e através dos indivíduos incluídos no levantamento fitossociológico, efetuados em quatro fragmentos do entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano, São Paulo, denominados Área 1, Área 2 - Canal, Área 2 - Morro e Área 3 (Mapa 1 em anexo).

Amostragem Qualitativa

Para amostragem qualitativa, os indivíduos arbustivo-arbóreos considerados apresentaram fuste com perímetro à altura do peito (PAP a partir de 1,30m do solo) igual ou superior a 15cm.

Procedimento em Campo

A coleta do material botânico se deu com o auxílio de tesoura de poda alta acoplada a uma vara de 2,4m (Figura 7). Nos casos em que a altura para coleta do indivíduo excedeu o tamanho da vara, foi necessário escalar até certo ponto da planta para a coleta do material (Figura 8).

Todos os indivíduos amostrados tiveram material botânico identificado em campo ou coletado para posterior identificação. Os materiais coletados de cada indivíduo foram reunidos com fita adesiva marcada com o número da planta correspondente e transportados em sacos plásticos para a devida herborização.

Amostragem Quantitativa

A escolha dos trechos para amostragem quantitativa se deu através da análise de imagem aérea, de modo a selecionar fitofisionomias em melhor estágio de conservação e/ou que representassem fitofisionomias distintas dentro do remanescente vegetacional.

Para amostragem quantitativa, a obtenção dos parâmetros fitossociológicos baseou-se na metodologia sem área definida (plotless sampling), denominada ponto-e-quadrantes (point-quarter-sampling), tratado no decorrer deste trabalho como método de quadrantes.

Foram amostrados 36 pontos, distribuídos da seguinte forma: 13 pontos na Área 1; 3 pontos na Área 2 – Canal; 10 pontos na Área 2 – Morro; 10 pontos na Área 3 (Mapa 2 em anexo).



Figura 7. Escalada em árvore para coleta de material botânico. Área 1.



Figura 8. Coleta de material botânico. Área 1.

Razões para a Utilização do Método de Quadrantes

No estado de São Paulo, um dos primeiros a efetuar levantamentos fitossociológicos foi Martins (1978, 1979), no Parque Estadual de Vaçununga, município de Santa Rita do Passa Quatro, em floresta estacional semidecidual. Esse autor descreveu a origem dos métodos baseados em distâncias e aplicou o método de quadrantes, colaborando com sugestões para o aperfeiçoamento do mesmo a partir dos dados obtidos (Aguiar, 2003).

Cottan & Curtis (1956) comparando cinco métodos de amostragem fitossociológica (indivíduos mais próximos, vizinhos mais próximos, pares ao acaso, método de quadrantes e

levantamento de parcelas múltiplas) destacaram a simplicidade de execução, em campo, dos quatro primeiros métodos e definiram entre eles o método de quadrantes como o de resultados menos variáveis, fornecendo mais dados sobre as espécies. Concluíram ainda que o método de quadrantes apresentava-se como o menos suscetível a decisões arbitrárias na condução dos trabalhos no campo.

Segundo Gibbs *et al.* (1980) a grande utilização do método de quadrantes deve-se a economia de tempo na obtenção de dados na amostragem. E ainda, Cottan & Curtis (1956) e Martins (1993), defenderam que o método possibilita amostrar uma maior área quando comparada ao método de parcela de área fixa.

Tal procedimento executado por Silva & Leitão Filho (1982) em um trabalho, definiram a composição florística de um trecho de Mata Atlântica, onde as famílias botânicas foram organizadas pelo Índice de Valor de Importância (IVI). O procedimento é utilizado, a partir de então, pela grande maioria dos pesquisadores que trabalham com fitossociologia.

A Aplicação do Método de Quadrantes em Campo

A metodologia de quadrantes consiste no estabelecimento de inúmeros pontos na comunidade pesquisada, os quais atuam como centro de um plano cartesiano que define quatro quadrantes. É importante que a distância entre os pontos seja determinada de maneira a evitar que um mesmo indivíduo seja amostrado em dois pontos distintos.

A forma utilizada neste trabalho para determinar a distância entre os pontos foi a realização da mensuração prévia de cinquenta distâncias entre dois indivíduos, ao longo de dois dos fragmentos estudados, Área 1 e Área 3, conforme recomendou Martins (1991), visando registrar as maiores distâncias existentes na fitocenose. Posteriormente, foi calculada a distância média dessas 50 aferições (Figuras 9 e 10), a qual foi elevada ao quadrado para a obtenção de um valor de distância mínima (k) para o estabelecimento dos pontos ao longo do transecto (trilha de caminhamento), resultando em $k = 16,20\text{m}$ para a Área 1 e em $k = 16,80\text{m}$ para a Área 3, adotando-se neste trabalho a média aritmética entre esses valores, sendo a distância mínima entre os pontos de amostragem de $16,50\text{m}$.



Figura 9. Medição de distâncias entre duas árvores para o estabelecimento da distância mínima a ser adotada para os pontos no transecto para a aplicação do método de quadrantes. Área 1.



Figura 10. Medição de distâncias entre duas árvores para o estabelecimento da distância mínima a ser adotada para os pontos no transecto para a aplicação do método de quadrantes. Área 1.



Figura 11. Estabelecimento do ponto ao longo do transecto para a aplicação do método de quadrantes. Área 1.



Figura 12. Direcionamento do transecto para estabelecimento do ponto ao longo do transecto e aplicação do método de quadrantes. Área 1.

Assim, ao longo do transecto, cada ponto em que a cruzeta para o estabelecimento dos quadrantes foi fixada, distanciouse 16,50m um do outro. Todos os pontos de amostragem foram georreferenciados com o auxílio de GPS e a direção do transecto foi seguida com o auxílio de bússola (Figuras 11 e 12).

Em cada um dos 36 pontos de amostragem determinaram-se os quatro quadrantes, conforme demonstrado na Figura 13. Em cada quadrante foram registrados os dados do indivíduo mais próximo do ponto central que atendesse aos critérios de inclusão da amostragem e, em seguida, foi registrada a distância deste em relação ao ponto central do quadrante. Cada indivíduo incluído na amostragem quantitativa foi taxonomicamente identificado em campo ou teve seu material botânico coletado para posterior identificação.

Todos os indivíduos de cada quadrante foram incluídos, vivos e mortos, desde que fixos ao solo (em pé), com o perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 15cm. Cada indivíduo amostrado recebeu um número e teve sua altura estimada com o auxílio de uma vara de tamanho conhecido e seu perímetro medido com fita métrica; esses dados foram registrados em planilha de campo para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos.

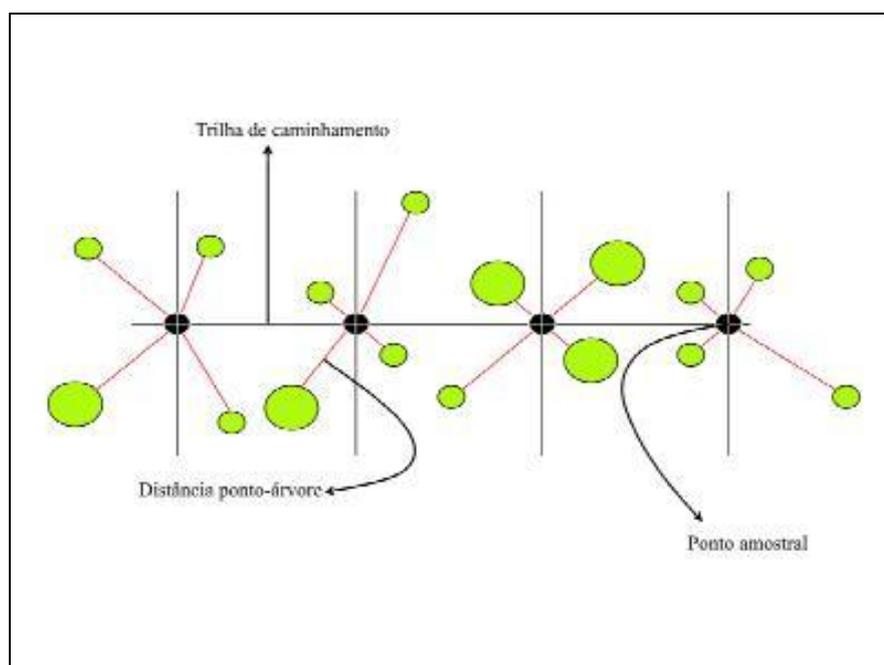


Figura 13. Esquema de amostragem pelo método de quadrantes. Fonte: Brito *et al.*, 2007.

Rebrotas, ramificações e perfilhos de uma mesma base foram considerados como um único indivíduo, desde que atingissem a altura mínima de 1,30m. Nesse caso, mediu-se o perímetro a 1,30m de altura das diversas ramificações.

Procedimento em Laboratório

O material botânico coletado foi herborizado através de técnicas convencionais (jornal, papelão, prensa de material e estufa de lâmpadas). Após a secagem do material herborizado, procedeu-se a identificação através de literatura especializada e de comparações no herbário da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo – ESALQ/USP, além da consulta ao especialista generalista Marcelo Antonio de Pinho Ferreira. O material botânico que se encontra em estágio reprodutivo será incorporado ao Herbário ESA (ESALQ/USP).

Análise de Dados

Florística

A biodiversidade vegetal apresentada neste trabalho é conformada ao sistema de Cronquist (1981), sendo as espécies classificadas em famílias botânicas de acordo com a proposta do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003), em que o posicionamento das famílias se faz com base filogenética.

Fitossociologia

Os parâmetros fitossociológicos calculados neste trabalho são os mesmos recomendados por Mueller-Dombois & Elleberg (1974) e utilizados nos estudos pertinentes a esse assunto. Esses parâmetros foram calculados para espécies e para famílias. Para os cálculos, utilizou-se o conjunto de programas para análises fitossociológicas – FITOPAC (Shepherd, 1995).

Os parâmetros calculados para a análise da estrutura horizontal foram:

a) **Densidade:** avalia o grau de participação de cada espécie na comunidade vegetal (Lamprecht, 1962 e Galvão, 1988 *apud* Scolforo, 1993). Refere-se ao número de indivíduos de cada espécie por unidade de área (em hectare).

Densidade Absoluta (DA): indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie (n) em determinada área.

$$DA = n/A$$

Densidade Relativa (DR): indica, em porcentagem, o número de indivíduos de uma determinada espécie (n) em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies (N).

$$DR = (n/N) 100$$

b) **Dominância:** refere-se à área basal do fuste. Neste trabalho apresenta-se apenas os valores para Dominância Relativa (DoR), visto que o mesmo é utilizado para o cálculo do Índice do Valor de Cobertura (IVC) e do Índice do Valor de Importância (IVI).

Dominância Absoluta (DoA): é a soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie (g) em determinada área por hectare.

$$DoA = \sum g \quad \text{onde,}$$

$$g = PAP^2/4\pi \quad \text{sendo PAP = Perímetro à Altura do Peito}$$

Dominância Relativa (DoR): indica a porcentagem da área basal de cada espécie (g) em relação à área basal de todas as espécies (G).

$$DoR = (g/G) 100$$

c) **Índice do Valor de Cobertura (IVC)**: é a combinação dos valores relativos de densidade e dominância para cada espécie.

$$IVC = DR + DoR$$

d) **Frequência**: expressa o conceito estatístico relacionado com a uniformidade de distribuição horizontal de cada espécie, caracterizando a ocorrência das mesmas nos pontos em que ocorrem.

Frequência Absoluta (FA): expressa a porcentagem de pontos em que cada espécie ocorre.

$$FA = (\text{n}^\circ \text{ de pontos com ocorrência da espécie} / \text{n}^\circ \text{ total de pontos}) 100$$

Frequência Relativa (FR): é a porcentagem de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR = (FA / \sum FA) 100$$

e) **Índice do Valor de Importância (IVI)**: é a combinação proposta por Curtis (1959, *apud* Scolforo, 1993) da soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência de cada espécie com a finalidade de conferir uma nota global para cada espécie na comunidade vegetal.

$$IVI = DR + DoR + FR$$

Os parâmetros calculados para a análise da estrutura paramétrica foram:

a) **Índice de Diversidade de Shannon & Wiever (H')**: expressa a diversidade de espécies das áreas amostradas. Quanto maior for o valor, maior é a diversidade florística da população em estudo.

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i \quad \text{onde,}$$

$$p_i = n/N$$

ln = logaritmo natural

b) **Índice de Equabilidade de Pielou (J):** Estima a igualdade florística entre as espécies das áreas amostradas.

$$J = H' / \ln(S) \quad \text{onde,}$$

S = nº total de espécies

Categorias Sucessionais

Gandolfi (1991) e Gandolfi *et al.* (1995) defendem que os levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido importantes informações sobre a diversidade, a estrutura e a composição dos remanescentes florestais do estado de São Paulo, mas recomenda que se conceitue a floresta como um mosaico de fases sucessionais, incluindo aos referidos levantamentos as categorias sucessionais de cada espécie. Para análise do estágio de conservação dos fragmentos, estudou-se o estágio sucessional dos fragmentos, através da identificação do grupo ecológico das espécies (Budowski, 1963, 1965 e 1970).

O predomínio de um dos grupos ecológicos foi utilizado para definir o estágio sucessional de cada fragmento, metodologia utilizada também por outros autores em estudos dessa natureza. Sendo assim, as espécies incluídas no levantamento florístico e fitossociológico deste trabalho foram agrupadas em duas categorias sucessionais (São Paulo, 2008) e uma sem caracterização (SC), sendo:

- **Pioneiras (P):** Categoria que engloba espécies pioneiras e secundárias iniciais. Pioneiras são as espécies que se desenvolvem em clareiras ou em bordas de floresta, sendo completamente dependentes de maior luminosidade, geralmente não ocorrendo no sub-bosque. Secundárias Iniciais

são as espécies que se desenvolvem em clareiras pequenas, bordas de clareiras maiores e também no sub-bosque com algum sombreamento. Geralmente não ocorrem em local de sombreamento total.

- **Não Pioneiras (NP):** Categoria que engloba espécies secundárias tardias e climáticas. Secundárias Tardias são as espécies que suportam ou toleram a condição de sombreamento na fase inicial, podendo permanecer nesse estrato por toda a sua vida ou alcançar o dossel. A denominação secundária tardia foi utilizada para espécies citadas na literatura como secundárias tardias e climáticas.

As espécies desconhecidas, identificadas até família ou até gênero e as espécies para as quais não foram encontradas referências na literatura, foram agrupadas na categoria sem classificação (SC).

O agrupamento em duas categorias sucessionais, baseada em São Paulo (2008), adaptada de Budowski (1963, 1965 e 1970), vem sendo amplamente empregado em trabalhos como este, visando atender às recomendações da Resolução SMA-8, de 31 de janeiro de 2008, quanto à recomposição de áreas degradadas conformada à vegetação local. Informações sobre a caracterização sucessional das espécies foram obtidas no anexo elaborado pelo Instituto de Botânica de São Paulo, complementar dessa Resolução, e, na falta dessa informação nessa fonte, buscou-se a literatura pertinente.

6.2 Fauna

Ictiofauna

Os peixes foram coletados por meio de 2 baterias de redes de espera em cada ponto amostrado (Mapa 3 em anexo), contendo 8 redes de dez metros de comprimento e 1,5 metros de altura, com diferentes tamanhos de malhas (3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 10 cm, 12 cm, entre nós opostos), peneiras, puçás e tarrafas (Figura 14). Todas as redes permaneceram durante 12

horas nos locais, sendo colocados às 18 horas e retiradas às 6 horas da manhã seguinte. Já as peneiras e o puçá foram utilizados para amostrar pequenos peixes que habitam a vegetação marginal da represa e os riachos.

Os peixes capturados em cada coleta foram pesados e medidos (comprimento padrão) e em seguida, fixados em formalina 10% e conservados em álcool 70%; armazenados e transportados para o museu de biologia da Universidade Paulista – Campus Sorocaba, onde foram identificados com o auxílio de chaves de identificação e posteriormente confirmados por especialistas.



Figura 14- Coleta de peixes.

Herpetofauna

Para a captura de anfíbios e répteis foram utilizados dois métodos para o senso das espécies, armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (*pitfall traps drift fence*) e procura ativa. Os pontos amostrados estão apresentados no Mapa 3 em anexo.

Amplamente utilizadas para a amostragem de anfíbios e répteis. Tem como vantagem a captura de animais que raramente são amostrados através dos métodos tradicionais. Os recipientes permanecerão abertos continuamente durante os dias de coleta e serão inspecionados diariamente, entre os períodos onde não haverá coleta os recipientes serão previamente tampados.

Animais coletados serão fotografados e acondicionados em sacos plásticos ou de pano para posterior identificação, os que caíram com maior frequência serão computados e soltos.

O método de procura ativa consiste em percorrer trilhas preestabelecidas e nestas vasculhar serrapilheira, troncos caídos, buracos, tocas, brejos além de percorrer o leito dos corpos d' água existentes no local no período diurno e noturno com o intuito de localizar os anfíbios e répteis ou vestígios desses animais existentes no local.

Durante o percurso animais encontrados serão coletados, acondicionados em sacos plásticos ou de pano e posteriormente fotografados. Animais encontrados em grande abundância, apenas coletará um exemplar os outros serão observados e computados. Anfíbios encontrados em atividade de vocalização serão gravados utilizando um gravador Panasonic modelo RR US 450 sem o uso de microfone direcional, estas vocalizações auxiliaram nas identificações.

Exemplares coletados foram sacrificados e preservados integralmente em via líquida e estão armazenados no Museu de Zoologia da Universidade Paulista, Sorocaba – SP.

Os nomes científicos adotados foram de acordo com a lista oficial de Anfíbios e Répteis da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2010a, b) estes nomes também foram revisados na lista de espécies do Amphibian Species of the World 5.3, on Online Reference (AMNH & Frost, 2010) para anfíbios e The JCVI / TIGR Reptile Database (Uetz *et al.*, 2010) para répteis.

Nomes populares seguem os encontrados nos guias que auxiliarem nas identificações: Anfíbios da Mata Atlântica (Haddad *et al.*, 2008), Guia interativo dos Anfíbios do Cerrado, Campo Rupestres e Pantanal (Toledo *et al.*, 2008), Guia Sonoro dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica (Haddad *et al.*, 2007) e Serpentes da Mata Atlântica - Guia Ilustrado para a Serra do Mar (Marques *et al.*, 2001). Todos os animais encontrados foram contabilizados para análise de abundância. Também foi obtida a curva do coletor.

Os dados contidos neste relatório foram obtidos a partir de coletas ativas e passivas realizadas do dia 01 de julho de 2010 a 16 de julho de 2010. Foram utilizados dois métodos para o

senso de répteis e anfíbios, armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (*pitfall traps drift fence*) e busca ativa visual e auditiva. Padronizou se o numero de dias para armadilhas e busca para as áreas com o intuito de permitir comparações entre os locais amostrados.

Amplamente utilizadas para a amostragem de anfíbios e répteis. Tem como vantagem a captura de animais que raramente são amostrados através dos métodos tradicionais. Foram instaladas quatro linhas de armadilhas de interceptação e queda, uma na Área 01, duas na Área 02 e uma na Área 03. Cada linha era composta por cinco recipientes de 100 litros enterrados ao nível do solo em intervalos de 10 metros entre si conectados e transpassados por uma cerca guia de 60 cm de altura que teve a função de interceptar e direcionar os animais à queda dentro dos recipientes (Figura 15 A e B). Todos os recipientes permaneceram abertos continuamente durante os 15 dias de coleta e foram inspecionados diariamente.

Animais coletados foram fotografados, acondicionados em sacos plásticos ou de pano para posterior identificação e soltos no mesmo local de coleta, os que foram capturados com maior frequência foram identificados em campo, computados e soltos.



Figura 15 – (A) - Recipiente enterrado ao nível do solo e transpassado pela cerca guia; (B) - Linha de armadilha de interceptação e queda montada na Área 01.

Para calcular a diversidade presente nas áreas foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon Wiener, com log [10], no qual o índice varia de $H' 0$ à $H' 1$ e quanto mais próximo de $H' 1$

mais diverso o ambiente e mais próximo de H' 0 menos diverso o ambiente, este índice foi calculado através do software estatístico Biostat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

A riqueza foi calculada absolutamente e pela técnica de Rarefação que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão, esta técnica gera dados que podem ser comparados e um gráfico que ilustra a riqueza do local, onde a linha vermelha representa os valores reais e as linhas azuis os desvios padrões, esta técnica foi realizada pelo software Past 2.2 (2001).

Para analisar a similaridade faunística entre as áreas amostradas foi utilizado o Coeficiente de Similaridade Binário de Sorensen, dado pela fórmula $S_s = 2A/(2A + B + C)$. Onde: A é o número de espécies comuns a ambas as áreas; B é o número de espécies presentes na área X, mas ausentes na área Y; C é o número de espécies presentes na área Y, mas ausentes na área X. O índice varia de 0 (dissimilaridade máxima) a 1 (similaridade máxima).

Verificou - se listas de espécies ameaçadas de extinção do estado de São Paulo (SMA, 2009a), do Brasil (MMA, 2003) e da IUCN (2010) para averiguar se alguma espécie encontrada no local estava inserida em algumas destas listas.

Avifauna

Foram utilizadas 10 redes de neblina (7 X 3m) armadas na borda dos fragmentos de mata e dentro dos fragmentos, visando amostrar cada tipo de ambiente (borda e interior de mata). Os pontos amostrados estão apresentados no Mapa 3 em anexo. Ambientes avifaunísticos de forma geral, para o levantamento da avifauna nas áreas estudadas, foram considerados os seguintes ambientes:

Florestal – representado pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual; Borda de Floresta – área de transição entre o ambiente florestal e outro qualquer; Campo – pastos e capoeiras; Palúdicos – presença de charcos (brejos), córregos e alagadiços; Beira de rio; Áreas antrópicas – definido aqui como campos agropecuários, áreas rurais e/ou com presença de espécies exóticas e bairros com casas; Espaço aéreo

As redes foram abertas ao amanhecer (07:00h) e fechadas seis horas depois (13:00 h), durante nove dias seguidos, no mês de janeiro de 2010, com um esforço de 72 horas por dia, totalizando 648 horas de esforço amostral, sendo que cada rede permaneceu aberta durante 54 horas no total. As aves quando capturadas foram fotografadas (Figura 16) e soltas logo em seguida.

Também foram anotadas todas as espécies observadas durante o deslocamento nas áreas de estudo e o intervalo de checagem das redes. Tendo assim um esforço amostral para observação de 40 horas no total. Nesse caso, as aves foram identificadas com auxílio de binóculos 10x36, e principalmente através das vocalizações características. As vocalizações que não foram identificadas em campo foram gravadas para posterior identificação em gravador Panasonic Voice Editing digital US 470. A nomenclatura adotada segue a lista de aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.

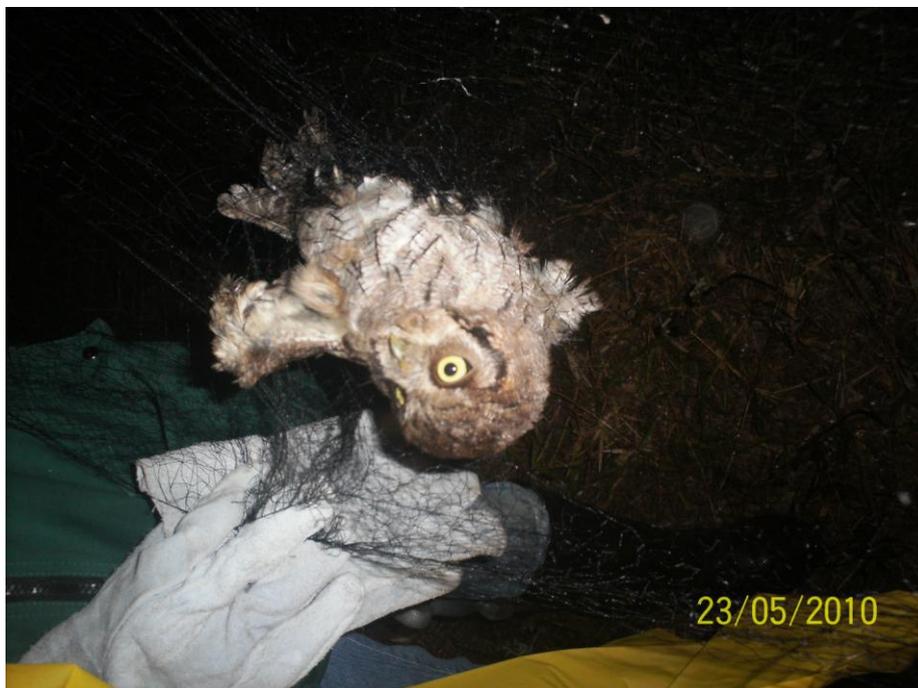


Figura 16- Captura de aves na área estudada.

O registro das espécies de aves ocorreu basicamente por meio de contato direto (visual e/ou auditivo), utilização de “play back”, máquina fotográfica Canon XT com lente zoom de 70/300 mm. Nos relatórios originais foram também incluídos levantamentos bibliográficos e de coleções científicas, além de entrevistas com moradores locais. Estes estudos foram realizados duas expedições de campo, que duraram 15 dias consecutivos de amostragem (curta duração).

Os períodos de observações foram de 6 a 8 horas no período da manhã e de 6 horas no período da tarde, teve início às 6 horas e foram até as 22 horas, com intervalos para almoço, os levantamentos de campo total foram de 35 horas, sendo possível registrar as espécies de aves durante a manhã, tarde e noite. Todas as espécies confirmadas foram anotadas em caderneta de campo. Foram levantadas também as espécies com algum grau de ameaça (IBAMA 2010)

Os registros foram auxiliados por binóculos (Ikon 10x50), guias de campo, Aves do Brasil Oriental (Sigrist, 2007) e bibliografia especializada (Sick, 2001). A nomenclatura seguiu Bencke (2001). Nomes comuns basearam-se em Rosário (1996) e/ou Sick (2001).

A dieta de cada ave, determinada durante os estudos de campo, complementados por consultas à literatura (Karr et al. 1990; Sick 1997; Ridgely e Tudor 1989, 1994), foram indicadas através das seguintes categorias: FR= frugívoras, para as aves que se alimentam primariamente de frutos e sementes; CA= carnívoras, para as espécies predadoras de vertebrados; detritívoras, para as aves que se alimentam de carniça; insetívoras, para as espécies que se alimentam primariamente de insetos, apesar da dieta incluir artrópodes (aranhas, escorpiões, centopéias) e, ocasionalmente, pequenos vertebrados; NE= nectarívoras, para as aves que consomem néctar e pequenos insetos; GR= granívoras, para as aves que se alimentam de sementes; NE= nectarívoras para as espécies que se alimentam de néctar; e ON= onívoras, para as aves que apresentam uma dieta diversificada, com frutos, artrópodes e pequenos vertebrados; PI= piscívoras para as aves que se alimentam de peixes.

Mastofauna

Para a coleta de dados e o registro das espécies de mamífero não-voadores ocorrentes na área de estudo foram utilizadas armadilhas do tipo gaiola, armadilhas de interceptação e queda, armadilhas fotográficas, observação direta (busca ativa por indivíduos através de trilhas pré

determinadas) e indireta (busca por vestígios como: pegadas, fezes, pêlos, tocas etc.). O registro da chiropterofauna foi feito com o auxílio de redes de neblina (“*mist net*”) posicionadas em possíveis pontos de passagem destes animais, em estradas, clareiras, trilhas e próximos a corpos d’água (Figura 17). Os pontos amostrados são apresentados no Mapa 3 em anexo.



Figura 17- Captura e obtenção de evidências de mamíferos na área estudada.

Todos os métodos visaram amostrar todos os diferentes tipos de ambiente. A nomenclatura científica e os nomes populares foram baseados no livro Mamíferos do Brasil de REIS *et al.* (2006), no Inventário da Fauna do Município de São Paulo 2010 do Diário Oficial da Cidade de São Paulo (2010) e no Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference de WILSON & REEDER (2005) .

O levantamento de espécies de mamíferos foi realizado em 3 campanhas diárias, com duração de aproximadamente 5 horas cada durante 15 dias no período de 01/07/2010 à 16/07/2010, totalizando 225 horas de esforço amostral.

Para a coleta de dados e o registro das espécies de mamíferos não-voadores ocorrentes na área de estudo foram utilizadas armadilhas do tipo gaiola, armadilhas de interceptação e queda, observação direta (busca ativa por indivíduos) e indireta (busca por vestígios como: pegadas, fezes, pêlos, tocas etc). O registro dos quiropteros foi feito com o auxílio de redes de neblina posicionadas em possíveis pontos de passagem destes animais. Todos os métodos visaram amostrar todos os diferentes tipos de ambiente. A nomenclatura científica e os nomes populares foram baseados no livro Mamíferos do Brasil (REIS *et al.* 2006), Morcegos do Brasil (REIS *et.al.* 2007) no Inventário da Fauna do Município de São Paulo (2010) e no Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (2005) .

O esforço amostral das armadilhas do tipo gaiola e armadilhas de interceptação e queda dão-se pela seguinte formula:

$$Ea = A \times B$$

Onde:

Ea = Esforço Amostral

A = número de armadilhas

B = número de dias de coleta

Nas armadilhas de interceptação e queda, o número de armadilhas é igual ao número de recipientes utilizados.

Para o cálculo do esforço de captura com redes de neblina multiplicamos a área da rede em m² (altura x comprimento) pelo tempo de exposição multiplicado pelo número de repetições (horas x dias) e, por fim, pelo número de redes (STRAUBE & BIANCONI, 2002).

Foram utilizadas 24 armadilhas do tipo gaiola de tamanho médio (11x11x11) e 72 de tamanho pequeno (11x11x11). Estas foram dispostas em linha no entorno e interior dos fragmentos estudados. Estas linhas possuíam estações de captura separadas 20m e posteriormente 50m umas das outras sucessivamente. Cada estação de captura continha 2 armadilhas do tipo gaiola totalizando 48 estações de captura. Foram realizados 15 dias de amostragem resultando em um esforço amostral de 1440 armadilhas/dia.

Para as armadilhas de interceptação e queda foram estabelecidas 4 estações de captura. Cada estação de captura continha 5 recipientes de 65l dispostos ao nível do solo, um a cada 10m de distância do outro, conectados por uma cerca guia com 50cm de altura, resultando em uma série em linha de 50m de extensão. Estes foram instalados próximos a cursos d'água, onde segundo LYRA JORGE *et al.* (2001), é maior a riqueza de espécies. Foram realizados 15 dias de amostragem resultando em um esforço amostral de 300 armadilhas/dia. Os indivíduos capturados foram medidos, marcados e soltos no mesmo local de captura. As marcações seguiram o modelo de Monteiro-Filho, 1987 (OLIVEIRA & DEL-CLARO, 2003).

Nas observações indiretas foram realizadas buscas nas margens de estradas, trilhas e cursos d'água, locais de possível passagem de animais, à procura de vestígios como pegadas, fezes, pêlos, tocas etc. Estas buscas foram realizadas no período das 8h às 23h, totalizando 225 horas de esforço amostral durante os 15 dias de amostragem. As pegadas encontradas foram identificadas através do guia de rastros de mamíferos silvestres brasileiros (BECKER & DALPONTE, 1991). Todas as pegadas foram fotografadas. As medidas (comprimento, largura da pegada e distância da passada) foram feitas com fita métrica e registradas em planilha de campo.

Para o registro da chiropterofauna foram armadas 10 redes de neblina (7 x 3), durante 3 dias em cada área, sendo revisadas a cada 30 minutos durante 5 horas desde o por do sol, totalizando 3.150 m².h de esforço amostral em cada área, exceto para área 2 na qual foram armadas apenas em 2 dias devido a chuva intensa, sendo então 2.100 m².h de esforço. As redes foram posicionadas em bordas de mata, em clareiras e em trilhas pré-existentes, em estradas e próximos a corpos d'água. Os indivíduos capturados foram acondicionados individualmente em sacos de pano e, após a identificação da espécie foram anilhados e soltos no mesmo local.

Análises estatísticas foram feitas a partir do software DivEs – Diversidade de Espécies v2.0 (Rodrigues, 2007). Para a análise da diversidade de espécies presente nas áreas estudadas foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') com Log [10], onde os valores de H' variam de 0 a 1, onde os resultados mais próximos de 1 representam maior diversidade.

Para verificar a similaridade faunística entre as 3 áreas amostradas, utilizou-se o Coeficiente de Similaridade Binário de Sorensen (KREBS, 1999): $S_s = 2A / (2A + B + C)$.

Onde: **A** é o número de espécies comuns a ambas as áreas; **B** é o número de espécies presentes na área 1, mas ausentes na área 2; **C** é o número de espécies presentes na área 2, mas ausentes na área 1. O índice varia de 0 (dissimilaridade máxima) a 1 (similaridade máxima).

7. RESULTADOS

7.1 LEVANTAMENTO DE IMPACTOS NA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Suzano – SP, município que faz parte da Região Metropolitana de São Paulo, possuindo grande densidade demográfica, segundo dados do IBGE (2009), estima-se que o município possui 284.356 habitantes, a grande maioria vive na área urbana que se expande no entorno dos mananciais gerando poluição as águas do reservatório.

Além deste fator existe no entorno ou próximo ao reservatório chácaras hortifrutigranjeiras, áreas de lazer reflorestamento, mineração, ocupações irregulares que se manejadas de forma incorreta geram desmatamento, contaminação por agrotóxicos, contaminação por resíduos sólidos e assoreamento (MANSSON *et al.*, 2003). A presença de campos agrícolas na região do reservatório pode causar a contaminação da água por agrotóxicos e fertilizantes prejudicando a fauna aquática, e consequentemente as espécies que se alimentam dela (Figura 18).

Em áreas sob iminente impacto ambiental, estudos sobre a avifauna podem oferecer importantes subsídios para a previsão e mitigação dos efeitos das alterações ambientais, bem como para a identificação de áreas e habitats prioritários para conservação e para o estabelecimento de áreas de compensação.



Figura 18 - Área de cultivo de hortaliças no entorno do reservatório.

Moraes (2006) apresenta uma descrição da variação do uso do solo entre 1978-1988 e 2001 para o Estado de São Paulo, utilizando as técnicas de sensoriamento remoto. A informação mais impactante refere-se à diminuição das áreas de várzea, em áreas de agricultura e mata nativa, contraposta ao aumento das áreas urbanas, mineração e reflorestamento. A área de várzea diminuiu de 14.224 ha, em 1978 para 8.804 ha em 2001, com taxa crescente no último período. Entre 1978-88, cerca de 20% das áreas de várzea foram urbanizadas; 13,4 ocupadas por horticultura e 13,5% por pastagem.

No período total, a urbanização aumentou principalmente sobre as áreas agrícolas e de várzea. A área urbana praticamente dobra (95%) seu tamanho, de 1978 para 88, e foi de 14,1% no período seguinte. Reflorestamento foi mais intenso no primeiro período (17,4%), mas permaneceu relevante (7,7%). Com isso a ocupação desordenada, a destruição de ambientes que servem de abrigo, local de nidificação e alimento para a avifauna, promove a redução da diversidade. Este fato é válido também para a área do entorno do reservatório.

A extinção dos animais é inevitável no processo natural, mas atualmente a extinção está bem mais acelerada pela ação do homem, sendo um processo irreversível. Alguns problemas são visíveis

na extinção das espécies, como por exemplo, a destruição dos habitats, isolamento dos fragmentos de mata, poluição do ar, águas e solos, o atropelamento de animais silvestres nas estradas e a caça predatória, ainda presente na região.

A intensa fragmentação do ambiente florestal e a consequente alteração e eliminação dos habitats, associada ao efeito de borda dos fragmentos de mata, certamente acarretou efeitos danosos à biota, modificando as populações naturais e, em casos extremos, a extinção local de muitas espécies. De um modo geral, espécies mais generalistas se aproveitam da situação fragmentária, aumentando sua densidade. Por outro lado, espécies confinadas a zonas de alimentação estreitas (especialistas) sentem mais a perturbação, já que são dependentes de habitats mais estáveis. As áreas remanescentes no entorno do reservatório são envolvidas por forte antropização (estradas, áreas urbanizadas, propriedades rurais, fábricas, mineradoras, entre outros).

A formação de corredores ecológicos na área é bem escassa e a intensa antropização no entorno dos fragmentos dificulta a formação desses corredores. Com isso há uma redução no fluxo gênico entre as espécies refletindo na diversidade de espécies da fauna. Na região é possível observar fragmentos de mata que possuem um bom estágio de recuperação e também um bom tamanho, podendo formar corredores ecológicos entre os fragmentos. Ocorrem igualmente fragmentos sem possibilidade de conectividade e tamanho muito reduzido.

A região da represa de Taiapuêba encontra-se segmentada por várias estradas e rodovias. Essas rodovias e estradas atuam como barreiras para a fauna, pois não foram projetadas para a passagem desses animais ocorrendo atropelamentos. No período de estudo foram avistados alguns animais cruzando a rodovia como o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), furão (*Galictis* sp.) e gambá (*Didelphis albiventris*), além de atropelamentos dos indivíduos rato-do-banhado (Figura 19), gambá e preá (*Cavia* sp.). Outro agravante é a crescente pressão sobre os recursos naturais, um dos principais motivos do desenvolvimento urbano.

A caça predatória também ocorre na região, e a caça não intencional ou morte de fauna silvestre por animais domésticos como gatos e cachorros que além da caça espalham zoonoses para fauna local. A presença de corredores ecológicos entre os fragmentos de mata é escassa e a forte antropização do entorno imediato de tais fragmentos, pode resultar em uma redução do fluxo gênico refletido na diversidade de espécies da fauna.

As presenças de plantações que lançam seus resíduos como agrotóxicos e fertilizantes na água podem afetar a vegetação lacustre e a fauna aquática que por consequência as aves que se alimentam dela, ou que serve de abrigo e local de nidificação para as aves.



Figura 19- Ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) encontrado morto devido a atropelamento.

7.2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA VEGETAÇÃO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO

Vegetação Regional

Em estudos do meio biótico, realizados em 2009, para a elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Plano Urbanístico da Reserva da Serra do Itapety (Mogi das Cruzes, São Paulo), o diagnóstico ambiental para a flora refere-se a uma diversidade regional relativamente baixa, quando são considerados os fragmentos florestais no nível de paisagem (CPEA, 2009). Ressalta-se que esse estudo abordou aspectos da paisagem para a descrição fitofisionômica, sem

apresentação de levantamentos florísticos e fitossociológicos dos fragmentos. Esse relatório descreve a vegetação como pertencente à Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual, observando-se um mosaico de fitofisionomias de origens nativa e antrópica, em que:

1. Os fragmentos nativos remanescentes ou em regeneração apresentam espécies pioneiras e secundárias iniciais comuns na floresta ombrófila densa, sob domínio da Mata Atlântica, que correspondem a (1) formações florestais em bom estado de conservação, com diferentes graus de alteração, dependendo do uso e ocupação do solo, (2) áreas severamente alteradas e (3) áreas menos alteradas, com usos florestais, agrícolas e com ocupações urbanas de baixa densidade.
2. A atividade de silvicultura predominou na área, apresentando plantios homogêneos de *Pinnus* spp e, principalmente de *Eucalyptus* spp. Em alguns trechos plantados existe regeneração pioneira nativa no sub-bosque. Ocorrem trechos alterados e dominados, principalmente, por antigos talhões de reflorestamentos.
3. De acordo com esse estudo, numa escala regional, a área estudada possui pequena importância para a conservação da biodiversidade, uma vez que restam poucos fragmentos da vegetação de Mata Atlântica. Todavia, considerando a dimensão e as características do relevo, observa-se a potencialidade para a conservação dos recursos naturais, principalmente junto aos cursos d'água e às cotas mais altas, já que a área está inserida na APA da Serra do Itapety e sob o regime de Preservação Permanente devido à presença de topos de morro.

Em estudos do meio biótico, realizados em 2007, para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Volume II para o Sistema Produtor Alto Tietê, Barragens de Biritiba-Mirim, Paraitinga e Complementação Taiapuê (CNN, 1997), com abordagem em observações florísticas assistemáticas *in loco* e na interpretação de fotografias aéreas, a região investigada é descrita como:

1. Inserida no domínio da floresta atlântica, conjunto de formações pluviais latifoliadas e predominantemente perenifólias que recobriram, em outros tempos, cerca de 12% do território nacional, compondo uma faixa quase contínua do Nordeste ao Sul do país.
2. Apesar da existência de variações relacionadas com as condições físicas locais, as florestas que dominaram, outrora, a região, caracterizam-se por um ou duas sinúrias lenhosas, formadas por árvores de grande porte (em geral, entre 15 e 25 metros), com troncos esguios e relativamente retilíneos e folhas, em geral, reduzidas. Ocasionalmente, ocorrem árvores emergentes. No interior, há uma ou mais sinúrias de árvores de menor porte, arvoretas e arbustos, além de um estrato herbáceo, geralmente pouco denso, com muitos elementos macrófilos, em resposta à baixa luminosidade.
3. As formas epifíticas mais diversificadas, ampliando a complexidade natural das florestas, distribuem-se por todas as sinúrias, sendo especialmente abundantes nas copas das árvores dos estratos superiores e emergentes. Entre as epífitas encontram-se representantes de vários grupos botânicos, extremamente variados quanto à forma e adaptações, como algas, líquens, hepáticas, pteridófitas e angiospermas diversas (aráceas, begoniáceas, bromeliáceas, gesneriáceas, cactáceas e orquídeas entre outras).

No estudo apresentado por CNN (1997), o registro de espécies vegetais não constitui o resultado de um levantamento exaustivo e sistemático, que demandaria um esforço maior para a coleta e para a identificação do material botânico. Ainda assim, completa a caracterização da vegetação natural, particularmente das formações secundárias em estágios iniciais de sucessão, dominadas por poucas espécies com populações numerosas e comuns nas paisagens das áreas analisadas, conforme apresentado a seguir:

a) Vegetação natural (descrição adaptada de acordo com as definições das Resoluções CONAMA nº. 10, de 01/10/93 e nº. 01, de 31/01/94, que regulamentam o Decreto nº. 750, de 10/02/93).

- **Campos Úmidos:** formações naturais ou antrópicas, predominantemente herbáceas, com grupos de arbustos e/ou subarbustos ocasionais, associadas às planícies aluviais.
- **Estágio Inicial da Sucessão Secundária:** formações secundárias, arbustivas a arbustivo-arbóreas, sem estratos ou com estratificação incipiente, geralmente aberta. As espécies pioneiras e secundárias iniciais são dominantes.
- **Estágio Médio da Sucessão Secundária:** formações secundárias arbóreo-arbustivas ou predominantemente arbóreas, estratificadas. No estrato superior, irregular e geralmente aberto, predominam espécies secundárias iniciais. Em função da abertura, porções dominadas por ervas heliófilas são relativamente comuns. Podem ocorrer algumas espécies de angiospermas epifíticas, porém com baixa frequência. Lianas lenhosas e finas são geralmente abundantes e, nas clareiras e bordas mais alteradas, dificultam a penetração.
- **Estágio Avançado da Sucessão Secundária ou Primária:** formações arbóreas densas, secundárias ou primárias, estratificadas, pouco ou não alteradas; dossel contínuo, com emergentes ocasionais. Raras espécies pioneiras e poucas secundárias iniciais. Epífitas diversas e abundantes, pertencentes a grupos botânicos variados. Ocorrem lianas lenhosas, porém em menor densidade que na categoria anterior. A luz penetra pouco no interior, o componente herbáceo, por conseguinte, tem muitos elementos macrofilos.

b) Áreas antrópicas

- **Campos antrópicos:** formações herbáceas limpas ou com arbustos e/ou arvoretas esparsas; são áreas desmatadas para fins diversos, pastagens ou cultivos abandonados.
- **Campos antrópicos cultivados:** áreas com culturas anuais ou perenes.

- **Reflorestamentos:** formações arbóreas formadas essencialmente por elementos exóticos (em geral, *Eucalyptus* spp), com ou sem sub-bosque, elementos nativos pioneiros e secundários iniciais ocasionais.
- **Ocupação densa:** núcleos urbanos, indústrias.
- **Ocupação esparsa:** áreas com edificações esparsas e caráter rural; incluem usos diversos em manchas inexpressivas nas escalas adotadas (pomares, bosques, cultivos restritos etc.).
- **Solo exposto:** áreas degradadas pela exploração mineral (principalmente areia e argila).

Vegetação Local (CNN, 1997)

Das áreas analisadas, a de influência do reservatório de Taiapuêba é aquela com a maior densidade de ocupação. Enquanto na margem esquerda do futuro reservatório, a ocupação é predominantemente urbana, na margem oposta e na área diretamente afetada, pequenas propriedades agrícolas (horticultura) dividem com núcleos populacionais mais adensados o padrão característico de áreas urbanas periféricas.

a) Área diretamente afetada

Junto à área já inundada, a cobertura vegetal é essencialmente antrópica. Campos úmidos, dominados por taboas (*Typha angustifolia*), associam-se a manchas extensas de reflorestamentos homogêneos (*Eucalyptus* spp). Arvoretas e arbustos pioneiros, como aroeiras-pimenteiras (*Schinus terebinthifolius*), sesbanias (*Sesbania exasperata*), vassourinhas (*Baccharis dracunculifolia*), paricás (*Aechynomene* sp), dispersos nessas áreas úmidas. Corpos d'água restritos, muitos formados, durante a exploração dos sedimentos aluviais, são recobertos, nas margens, por macrofilas aquáticas (*Eichhornia* cf. *crassipes*).

Um remanescente florestal, aberto e reduzido, é o único, nesta porção, inserido na área diretamente afetada. Trata-se de um bosque, formado por espécies nativas e exóticas, situado junto às instalações da indústria Manikraft. Dentre as espécies nativas identificadas, destaca-se a guaçatonga (*Casearia sylvestris*), a capororoca (*Myrsine (Rapanea) ferruginea*), a aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), o bico-de-pato (*Machaerium aculeatum*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), o tapiá (*Alchornea sidifolia*) e o gerivá (*Syagrus romanzoffiana*).

Em toda a área de inundação, grande parte dos remanescentes naturais – excluídas as fisionomias campestres – restringe-se às margens dos cursos d'água, onde formam faixas estreitas quase sempre limitadas por cultivos de hortaliças. Tais formações, secundárias e predominantemente arbóreo-arbustivas, são, de modo geral, muito abertas e alteradas. Suas dimensões reduzidas e o contato abrupto com as áreas alteradas circunvizinhas favorecem, com efeito, a perturbação; é difícil, por isso, distinguir estratos nessas formações.

Em geral, o componente arbóreo é dominado por angicos-brancos (*Anadenanthera colubrina*) e tapiás (*Alchornea sidifolia*). O sub-bosque, muito irregular, é formado por arvoretas e arbustos esparsos. A camada herbácea é relativamente contínua, sendo especialmente densa nas porções onde há maior penetração de luz; tanto nessas porções, como nas bordas, predominam ervas heliófilas. Um denso emaranhado de lianas finas e lenhosas completa a estrutura geral dessas formações alteradas.

Os remanescentes naturais mais significativos da área diretamente afetada situam-se em seu limite montante, junto ao futuro remanso que se formará sobre a planície do rio Taiacupeba Açu. São extensos campos úmidos, interrompidos naturalmente por formações arbustivas e arbóreas, que se distinguem da porção anterior pela continuidade, preservada graças à menor densidade de uso e ocupação. Em todas as manchas, há um amplo domínio de elementos pioneiros e secundários iniciais. As formações, no entanto, são mais desenvolvidas que aquelas anteriormente descritas.

É o caso, por exemplo, de uma associação de manchas arbóreas e arbustivas que recobre parte da planície aluvial. A fisionomia arbórea é, como em outras porções da área, dominada por angicos (*Anadenanthera colubrina*). No estrato superior, aberto e irregular, ocorrem, ainda, gerivás (*Syagrus romanzoffiana*), tapiás (*Alchornea sidifolia*), camboatãs (*Cupania oblongifolia*), bicos-de-

pato (*Machaerium aculeatum*), capororocas (*Myrsine (Rapanea) guianensis*) e outras espécies. Há, sobre alguns dos indivíduos de maior porte, bromélias e orquídeas epifíticas.

O sub-bosque, constituído por arvoretas e arbustos esparsos, é adensado por finas lianas lenhosas. Ao menos na porção visitada, a irregularidade do sub-bosque resulta da penetração, aparentemente constante, de reses. *Cupania oblongifolia*, *Myrcia cf. rostrata*, *Miconia* spp e outras mirtáceas e melastomatáceas, além de samambaias arbóreas (possivelmente do gênero *Alsophylla*), são relativamente comuns no interior da formação. O componente herbáceo, salvo em porções restritas dominadas por bromeliáceas terrestres, é geralmente ralo, a serrapilheira é também pouco espessa.

b) Áreas circunvizinhas

Nas áreas adjacentes ao futuro reservatório, não atingidas diretamente pela inundação, existem remanescentes florestais, expressivos diante do caráter antrópico da paisagem. Essas formações, essencialmente secundárias, são, de modo geral, mais densas e desenvolvidas que aquelas da área diretamente afetada.

As manchas mais extensas recobrem parcialmente algumas colinas que limitam a margem esquerda da porção já inundada. São formações arbóreas, formadas por dois estratos lenhosos e um componente herbáceo, com vários elementos pioneiros e secundários, como camarás (*Gochnatia polymorpha*), assa-peixes (*Vernonia polyanthes*), vassourões (*Vernonia discolor*), manacás (*Tibouchina mutabilis*, *Tibouchina* spp), embaúbas (*Cecropia pachystachya*), tapiás (*Alchornea sidifolia*), angicos (*Anadenanthera colubrina*), canjeranas (*Cabralea canjerana*), Passuarés (*Sclerolobium denudatum*), guaçatongas (*Casearia sylvestris*), pindaíbas (*Xylopia cf. emarginata*), cabuçus (*Miconia cabucu*), canelinhas (*Nectandra megapotamica*), carobinhas (*Jacaranda puberula*), *Bathysa cf. meridionalis* e muitos outros.

Em geral, a estrutura básica e a composição das formações florestais são semelhantes. As variações estruturais associam-se, essencialmente, aos diferentes graus de perturbação. Em remanescentes mais reduzidos falta, por exemplo, o estrato inferior. Nessas condições, a

luminosidade mais intensa favorece o desenvolvimento de ervas heliófilas que, por isso, formam uma camada densa e contínua.

Nas bordas de quase todos esses remanescentes é comum a presença de eucaliptos, ciprestes, pinheiros e outros elementos exóticos; ocasionalmente, ocorrem eucaliptos dispersos também no interior.

7.3 FLORA

Composição Florística

A vegetação avaliada para o entorno do Reservatório de Taiapuêba compreende 59 espécies amostradas, das quais 25 não apresentam o binômio taxonômico completo, pelos seguintes motivos:

- Um dos agrupamentos denominado Mortas reúne indivíduos mortos tratados neste trabalho como uma espécie;
- Um dos agrupamentos denominado Desconhecidas reúne indivíduos vivos sem qualquer identificação, devido à ausência de material a ser coletado em 11/07/2010, tratados neste trabalho como uma espécie;
- 17 espécies foram identificadas até o nível de gênero;
- Seis espécies foram identificadas até o nível de família.

As 58 espécies arbustivo-arbóreas amostradas no entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP), estão ordenadas alfabeticamente na Tabela 2, seguidas do número de indivíduos com ocorrência em cada uma das áreas estudadas, Área 1 (com 25 espécies), Área 2 – Canal (com 07 espécies), Área 2 – Morro (com 19 espécies), Área 3 (com 16 espécies) e o entorno do Reservatório de Taiapuêba como um todo. As espécies que não ocorreram na amostragem quantitativa (nove), mas de ocorrência na área como um todo e que se enquadraram no critério de inclusão, estão seguidas de asterisco. Sempre que conhecido, o nome popular das espécies foi incluído.

Tabela 2- Espécies amostradas no levantamento qualitativo da vegetação arbustivo-arbórea do entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP). ERT = entorno do Reservatório de Taiapuêba como um todo; A1 = Área 1; A2C = Área 2 – Canal; A2M = Área 2 – Morro; A3 = Área 3; CS – Classe Sucessional; P = Pioneira (pioneira e secundária inicial; NP = Não Pioneira (secundária tardia e climática); SC = Sem Classificação; CAE = Categoria de Ameaça de Extinção; QA = Quase Ameaçada; SD = Síndrome de Dispersão; ZOO = Zoocórica; ANE = Anemocórica; AUT = Autocórica.

Família	Nome Científico	Autor	CS	CAE	SD	Nome Popular	ERT	A1	A2C	A2M	A3
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	NP		ZOO	Peito-de-pomba / peito-de-pombo / copíúva	2			3	
ANNONACEAE	<i>Annona (Rollinia) cf. sylvatica</i>	A. St.-Hil.	P		ZOO	Cortiça-amarela / araticum-do-mato	2				
	<i>Annona montana</i>	Macfad.	P		ZOO	Falsa-graviola			2		
	<i>Guatteria australis</i>	A. St.-Hil.	NP		ZOO	Pindaúva-preta	2				
BORAGINACEAE	<i>Cordia cf. sellowiana</i>	Cham.	P		ZOO	Chá-de-bugre	1				
	<i>Cordia</i> sp1		SC		SC		4			1	1
	<i>Cordia</i> sp2		SC		SC				1		
BURSERACEAE	<i>Protium cf. heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand	NP		ZOO	Almecega / almecegueira	4				
CANNABACEAE	<i>Celtis</i> sp1		SC		SC					1	
CELASTRACEAE	<i>Maytenus</i> sp1		SC		SC		1				
	<i>Maytenus</i> sp2		SC		SC		1				

Família	Nome Científico	Autor	CS	CAE	SD	Nome Popular	ERT	A1	A2C	A2M	A3
COMPOSITAE	<i>Piptocarpha</i> sp1		SC		SC			2			
DESCONHECIDAS	Desconhecida 1		SC		SC		*				1
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea sidifolia</i>	Müll. Arg.	P		ZOO	Tapiá-açu		1			6
	<i>Croton floribundus</i>	Spreng.	P		AUT	Capixingui		2			
	<i>Sapium glandulosum</i>	(Vell.) Pax	P		ZOO	Mata-olho / pau-de-leite		1			
	<i>Sebastiania</i> sp1		SC		SC				5	1	4
FABACEAE - CAESALPINOIDEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	NP	QA ¹	ZOO	Óleo-de-copaíba / copaíba		2			1
FABACEAE - FABOIDEAE	<i>Andira fraxinifolia</i>	Benth.	NP		ZOO	Jacarandá-do-mato / angelim-doce		4		1	
	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	Vogel	NP		ANE	Caroba-brava					1
FABACEAE - MIMOSOIDEAE	<i>Anadenanthera cf. peregrina</i>	(L.) Speg.	NP		AUT	Angico-do-morro / angico-no-norte / angico-vermelho			1		
LAURACEAE	Lauraceae sp1		SC		SC		*				
	<i>Nectandra</i> sp1		SC		SC			1			
	<i>Nectandra</i> sp2		SC		SC			2			
	<i>Ocotea cf. puberula</i>	(Rich.) Nees	NP		ZOO	Canela-guaicá			1	1	
	<i>Ocotea pulchella</i>	(Nees) Mez	NP		ZOO	Canela-preta / canela-lageana / nhumirim					2

¹ São Paulo, 2008.

Família	Nome Científico	Autor	CS	CAE	SD	Nome Popular	ERT	A1	A2C	A2M	A3
MALVACEAE	<i>Luehea divaricata</i>	Mart. & Zucc.	NP		ANE	Açoita-cavalo / açoita-cavalo-miúdo	*				
	Malvaceae sp1		SC		SC						2
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	NP		ZOO	Canjerana / cajaranda / canjarana-do-litoral / canjarana		1			
MORACEAE	<i>Ficus cf. luschnathiana</i>	(Miq.) Miq.	NP		ZOO	Figueira	*				
MYRSINACEAE	<i>Myrsine (Rapanea) sp1</i>		SC		SC					1	2
	<i>Myrsine (Rapanea) umbellata</i>	(Mart.) Mez	NP		ZOO	Capororoca / capororoca-branca / tapororoca-açu / capororoca-de-folha-grande				6	
MYRTACEAE	<i>Campomanesia sp1</i>		SC		SC			3			
	<i>Eucalyptus robusta</i>	Sm.	SC		SC	Eucalipto	*				
	<i>Eucalyptus sp1</i>		SC		SC			1			
	<i>Eugenia sp1</i>		SC		SC					1	
	<i>Myrcia sp1</i>		SC		SC		*				
	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	P		ZOO	Guamirim-de-folha-miúda		1		1	
	Myrtaceae sp1		SC		SC				1		
Myrtaceae sp2		SC		SC						1	

Família	Nome Científico	Autor	CS	CAE	SD	Nome Popular	ERT	A1	A2C	A2M	A3
	Myrtaceae sp3		SC		SC						1
	Myrtaceae sp4		SC		SC		*				
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	NP		ZOO	Flor-de-pérola				1	1
PALMAE	<i>Syagrus cf. romanzoffiana</i>	(Cham.) Glassman	NP		ZOO	Jerivá / palmeira-jerivá / coco-gerivá / baba-de-boi / jaruvá		9		3	
PERACEAE	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	P		ZOO	Tamanqueira / tabocuva					4
PIPERACEAE	<i>Piper cf. aduncum</i>	L.	P		ZOO	Erva-de-jaboti	*				
RUBIACEAE	<i>Faramea cf. montevidensis</i>	(Cham. & Schltdl.) DC.	NP		ZOO	Guamirim					10
	<i>Psychotria vellosiana</i>	Benth.	NP		ZOO	Limoeiro-bravo					3
SALICACEAE	<i>Casearia cf. sylvestris</i>	Sw.	P		ZOO	Guaçatonga / erva-de-lagarto				1	
	<i>Casearia sp1</i>		SC		SC					1	
SAPINDACEAE	<i>Cupania cf. zanthoxyloides</i>	Cambess.	SC		ZOO	Cupânia-veludo				7	
	<i>Cupania oblongifolia</i>	Mart.	NP		ZOO	Pau-magro / cuvataã				1	
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Radlk.	NP		ZOO	Camboatã-branco / camboatã		1			
SOLANACEAE	<i>Solanum cf. sanctae-catarinae</i>	Dunal	P		ZOO	Peloteira		1			

Família	Nome Científico	Autor	CS	CAE	SD	Nome Popular	ERT	A1	A2C	A2M	A3
	<i>Solanum</i> sp1		SC		SC					1	
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos</i> sp1		SC		SC		*				
THYMELAEACEAE	<i>Daphnopsis racemosa</i>	Griseb.	NP		ZOO	Embira-branca / embira-de-sapo			1		
URTICACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trec.	P		ZOO	Embaúba / embaúba-branca / embaúva-branca		1			1

Essa mesma tabela permite a observação de que as espécies amostradas se distribuíram por 46 gêneros e 29 famílias, das quais quatro (Desconhecidas, Moraceae, Piperaceae e Symplocaceae) não apresentaram indivíduos incluídos no levantamento quantitativo. A Área 3 apresenta uma espécie desconhecida, enquadrada em um grupo denominado Desconhecidas, com apenas um indivíduo. Ressalta-se que o indivíduo desconhecido (Desconhecida 1) encontrava-se sem folhas, flores e frutos, em pé e viva, na data da amostragem (11/07/2010). Essa tabela não apresenta o grupo em que os indivíduos mortos foram reunidos, denominado Mortas, com nove indivíduos amostrados, sendo dois na Área 1, seis na Área 2 – Morro e um na Área 3. O grupo Mortas é tratado apenas no levantamento quantitativo.

A tabela 02 apresenta ainda a classe sucessional, a categoria de ameaça de extinção e a síndrome de dispersão para cada espécie, com resultados baseados em São Paulo (2008). Entre as espécies amostradas, duas são exóticas, uma consta do levantamento quantitativo (*Eucalyptus* sp1) e outra consta apenas do levantamento qualitativo (*Eucalyptus robusta*).

Nenhuma das espécies amostradas foram comuns às quatro áreas de amostragem. Apenas *Sebastiania* sp1 (Euphorbiaceae) e *Cordia* sp1 (Boraginaceae) ocorreram em três das áreas estudadas. *Sebastiania* sp1 compreendeu 42% dos indivíduos da Área 2 – Canal, 2,5% dos indivíduos da Área 2 – Morro, e 10% dos indivíduos da Área 3, ocorrendo em áreas ciliares (Área 2 – Canal), em áreas com gradiente altitudinal (Área 2 – Morro) e em área contígua a ambientes domésticos (Área 3). *Cordia* sp1 compreendeu 7,7% dos indivíduos da Área 1 (área isolada, próxima a um vilarejo religioso e utilizada em estudos da Escola Ambiental, e muito próxima da área do Reservatório de Taiapuêba) e 2,5% dos indivíduos das Áreas 2 – Morro e 3. Trata-se de espécies com alta plasticidade ecológica.

Das oito espécies que foram comuns à duas das áreas amostradas, 25% são pioneiras e 75% são não pioneiras. Entre as pioneiras encontra-se a espécie mais comumente visualizada nas bordas dos fragmentos da região, a *Alchornea sidifolia*. Considerando-se a densidade e a dominância, essa espécie é considerada a mais importante na Área 3 (contígua a ambientes domésticos). Ao se considerar todas as áreas de amostragem como um único fragmento, *Alchornea sidifolia* ocupa a 4ª posição em Índice do Valor de Importância (IVI), também em função da densidade e da dominância. Trata-se de uma espécie que se apresenta dominante em áreas com processo inicial de

regeneração, tendo muitos indivíduos de grande porte (diâmetro do fuste). Isso explica o fato dessa espécie não ocorrer com densidade em áreas que iniciaram o processo de regeneração há mais tempo, como a Área 1 e a Área 2 – Morro.

***Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae – Caesalpinoideae) – Espécie reconhecida como Quase Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo**

O estudo qualitativo da vegetação arbustivo-arbórea do entorno do Reservatório de Taiaçupeba apresentou entre as espécies identificadas, apenas *Copaifera langsdorffii* Desf. como quase ameaçada de extinção no estado de São Paulo, de acordo com a Resolução SMA – 8, de 31 de janeiro de 2008 (São Paulo, 2008). A lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), apresentada na Instrução Normativa MMA nº. 6, de 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008), não reconhece essa espécie da flora brasileira ou qualquer outra identificada neste trabalho, como estando ameaçada de extinção.

Essa espécie foi amostrada em dois dos fragmentos estudados:

- Área 1 com dois indivíduos amostrados em dois quadrantes distintos, posicionando-se em 8º lugar por valor de importância.
- Área 3 com um indivíduo amostrado, posicionando-se em 16º lugar (última posição entre as espécies amostradas no levantamento quantitativo) por valor de importância.

Copaifera langsdorffii Desf. (Fabaceae - Caesalpinoideae) tem como sinonímia botânica *Copaifera grandiflora* (Bentham) Malme e *Copaifera nitida* Hayne (Carvalho, 1994). A espécie é popularmente conhecida como óleo-de-copaíba ou copaíba.

Há cerca de 30 espécies do gênero *Copaifera* L. na América Tropical, sendo *Copaifera langsdorffii* Desf. a de maior ocorrência no Brasil (Carvalho, 1994). Apesar de sua ampla distribuição, essa espécie encontra-se atualmente na lista das espécies ameaçadas de extinção, sendo a sua conservação genética feita por populações bases “*ex situ*” no Estado de São Paulo (Siqueira e Nogueira, 1992).

A espécie tem distribuição natural entre as latitudes 03°S (CE) a 24°50' S (Castro-PR), ocorrendo em países como: Argentina (nordeste), Bolívia (sul) e Paraguai (norte). No Brasil, a espécie ocorre nos estados da Bahia (sudeste), Ceará (Serras e litoral), Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso (centro-sul), Pernambuco, Piauí (sudeste), Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo, Tocantins e Distrito Federal (Carvalho, 1994).

Copaifera langsdorffii é classificada como espécie do grupo das indicadoras acompanhantes (Salvador, 1986), e sob o aspecto da sucessão secundária, é classificada como espécie clímax (Kageyama *et al.*, 1990). É também muito utilizada para plantio em áreas degradadas de preservação permanente (Lorenzi, 1992). Frequentemente encontram-se exemplares jovens, principalmente em áreas abertas e na vegetação secundária, em capoeira.

Trata-se de uma espécie com grande plasticidade ecológica, sendo encontrada nas regiões fitoecológicas como Cerrado e Cerradão; Caatinga / Mata-Seca (Fernandes, 1992); Campos Gerais e Campos Rupestres ou de Altitude, onde sua frequência é rara a ocasional (Carvalho, 1992); Campinarana, em Rondônia; Floresta Ombrófila Densa, pela Mata Ciliar pode chegar até a Floresta Ombrófila Mista, no centro-sul do Paraná; Floresta Estacional Semidecidual; nas formações Aluvial e Montana; encraves vegetacionais no Nordeste (Fernandes, 1992); fora do Brasil, ocorre no Campo Alto Arbóreo, no Paraguai (Lopes *et al.*, 1987).

Quanto ao reflorestamento ambiental, a espécie é recomendada para recomposição de mata ciliar para locais com inundações periódicas de média a longa duração. É também indicada para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres *et al.*, 1992).

A dispersão das sementes de copaíba é feita basicamente por aves (zoocórica) como o tucano (*Ramphastos toco*, Rhamphastidae), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*, Corvidae) e o sabiá, que engole o arilo e regurgita a semente (Motta Junior & Lombardi, 1990). As sementes podem também ser dispersas pelas águas dos rios (hidrocóricas) devido à sua ocorrência junto aos cursos de água. Os prováveis polinizadores da copaíba são as abelhas (*Apis mellifera*). As sementes são geralmente predadas por aves da família Thraupidae (Motta Junior & Lombardi, 1990).

Estudos desenvolvidos sobre a conservação genética *in situ* com a espécie *Copaifera langsdorffii* mostraram que as populações do Cerrado e Mata Semidecidual são mais semelhantes

entre si e são divergentes da população da Mata Ciliar. Os índices de diversidade genética detectados foram altos quando comparados com outras espécies arbóreas tropicais, sugerindo que as populações estudadas são favoráveis à conservação genética *in situ*. Através das estimativas do fluxo gênico, verificou-se que existe uma maior similaridade entre as populações do Cerrado e Mata Semidecidual do que entre as populações do Cerrado e Mata Ciliar ou entre Mata Semidecidual e Mata Ciliar, evidenciando que elas estiveram mais ligadas anteriormente ou que foram originárias de uma população ancestral comum.

A estimativa do tamanho efetivo populacional sugere que a área mínima viável para a conservação *in situ* de uma população ideal de *Copaifera langsdorffii* é de, no mínimo, 8,3 hectares.

De acordo com Pereira *et al.* (2009), *Copaifera langsdorffii* é uma espécie em perigo de extinção, com dormência múltipla em suas sementes e baixa resistência ao armazenamento. Através de experimentos desenvolvidos no Vale do Rio Araguari (MG), essas autoras verificaram que o arilo nas sementes recém-colhidas possui substâncias inibidoras de germinação, concluindo que para se obter maior número de mudas, em menor tempo e com maior sincronia, recomenda-se a utilização de sementes oriundas de frutos recém-abertos, ainda aderidos à árvore, com semeadura sem arilo e com escarificação.

Classificação Sucessional

Das 32 espécies identificadas no entorno do Reservatório de Taiaçupeba e que tiveram sua classificação sucessional adequada, 20 (62,5%) são não pioneiras (secundárias tardias e climácicas) e 12 (37,5%) são pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais).

Das 25 espécies amostradas na Área 1, 16 são exclusivas e 16 tiveram sua classificação sucessional adequada, 8 (50%) são não pioneiras e 8 (50%) são pioneiras.

Das sete espécies amostradas na Área 2 – Canal, cinco são exclusivas e quatro tiveram sua classificação sucessional adequada, três (75%) são não pioneiras e uma (25%) é pioneira. Das 19 espécies amostradas na Área 2 – Morro, nove são exclusivas e 10 tiveram sua classificação sucessional adequada, 8 (80%) são não pioneiras e 2 (20%) são pioneiras.

Das 16 espécies amostradas na Área 3, oito são exclusivas e oito tiveram sua classificação sucessional adequada, cinco (62,5%) são não pioneiras e três (37,5%) são pioneiras. Em todas as áreas de amostragem, o número de indivíduos para espécies não pioneiras foi superior ao número de indivíduos para espécies pioneiras. Esses valores indicam que todos os fragmentos estudados encontram-se em estágio de regeneração secundária inicial, porém, em graduações diferenciadas, sendo que a processo de regeneração encontra-se, do mais antigo ao mais jovem, na seguinte ordem: (1) Área 1, com 25 espécies amostradas para 17 famílias, com Índice de Shannon (**H'**) igual a 2,974 e equabilidade (**J**) igual a 0,924; (2) Área 2 – Morro, com 19 espécies amostradas para 14 famílias, com **H'** igual a 2,611 e **J** igual a 0,887; (3) Área 3, com 16 espécies amostradas para 13 famílias, com **H'** igual a 2,415 e **J** igual a 0,871; e (4) Área 2 – Canal, com 7 espécies amostradas para 7 famílias, com **H'** igual a 1,699 e **J** igual a 0,873.

Síndrome de Dispersão

Das 33 espécies identificadas no entorno do Reservatório de Taiapuêba e que tiveram sua síndrome de dispersão adequada, 2 (6%) são anemocóricas, 2 (6%) são autocóricas e 29 (88%) são zoocóricas.

Das 16 espécies que tiveram sua síndrome de dispersão adequada para a Área 1, 1 (6,25%) é autocórica e 15 (93,75%) são zoocóricas. Das quatro espécies que tiveram sua síndrome de dispersão adequada para a Área 2 – Canal, uma (25%) é autocórica e três (75%) são zoocóricas.

Das 11 espécies que tiveram sua síndrome de dispersão adequada para a Área 2 – Morro, todas (100%) são zoocóricas. Das oito espécies que tiveram sua síndrome de dispersão adequada para a Área 3, uma (12,5%) é anemocórica e sete (87,5%) são zoocóricas.

Os valores encontrados para a síndrome de dispersão nas áreas estudos do entorno do Reservatório de Taiapuêba, ressaltando-se com o maior número de espécies zoocóricas, conformam-se aos valores apresentados para as florestas do sudeste brasileiro. Albuquerque (2005) declara que as florestas do sudeste brasileiro apresentam maior proporção de espécies zoocóricas (de 60% a mais de 90%) em relação a espécies com outras síndromes de dispersão.

Estrutura Fitossociológica

A distribuição dos 144 indivíduos (incluindo nove indivíduos mortos) amostrados não foi homogênea pelos fragmentos do entorno do Reservatório de Taiapuêba, visto que o número de pontos de amostragem diferiu entre os fragmentos em função da área dos mesmos. Assim, dos 36 pontos de amostragem, 13 (0,039ha) localizam-se na Área 1 (52 indivíduos, densidade total (DT) = 1346,62 indivíduos por hectare (ind/ha)), 3 (0,006ha) localizam-se na Área 2 – Canal (12 indivíduos, DT = 1932,09 ind/ha), 10 (0,013ha) localizam-se na Área 2 – Morro (40 indivíduos, DT = 3021,69 ind/ha)), e 10 (0,025ha) localizam-se na Área 3 (40 indivíduos, DT = 1611,54 ind/ha).

Nos 36 pontos considerados, amostrou-se 50 espécies, pertencentes a 47 gêneros e 29 famílias, além do grupo formado pelos indivíduos mortos. Para uma melhor visualização da participação de cada espécie nos quatro fragmentos estudados, são apresentadas as Tabelas 3 e 4, 5 e 6, onde estão, respectivamente, as espécies amostradas nas Áreas 1, 2 – Canal, 2 – Morro e 3, juntamente com seus parâmetros fitossociológicos. Aos números de referências (NR) foi acrescido o grupo formado pelos indivíduos mortos.

Tabela 3- Ordenação das espécies amostradas na Área 1, entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP), de acordo com o índice do valor de importância (IVI). NR = Número de Referência, DA = Densidade Absoluta (NI/ha), DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%); IVC = Índice do Valor de Cobertura, FA = Frequência Absoluta (%), FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice do Valor de Cobertura.

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
01	<i>Syagrus cf. romanzoffiana</i>	233.1	17.31	22.85	40.16	38.46	10.64	50.80
02	<i>Andira fraxinifolia</i>	103.6	7.69	10.85	18.54	30.77	8.51	27.05
03	<i>Cordia</i> sp1	103.6	7.69	10.81	18.50	30.77	8.51	27.01
04	<i>Campomanesia</i> sp1	77.7	5.77	9.77	15.54	23.08	6.38	21.92
05	<i>Nectandra</i> sp2	51.8	3.85	10.83	14.68	15.38	4.26	18.93
06	<i>Protium cf. heptaphyllum</i>	103.6	7.69	0.86	8.56	30.77	8.51	17.07
07	<i>Annona (Rollinia) cf. sylvatica</i>	51.8	3.85	4.65	8.50	15.38	4.26	12.75

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
08	<i>Copaifera langsdorffii</i>	51.8	3.85	4.65	8.50	15.38	4.26	12.75
09	<i>Eucalyptus</i> sp1	25.9	1.92	8.46	10.38	7.69	2.13	12.51
10	Morta	51.8	3.85	2.11	5.96	15.38	4.26	10.21
11	<i>Croton floribundus</i>	51.8	3.85	1.23	5.08	15.38	4.26	9.33
12	<i>Piptocarpha</i> sp1	51.8	3.85	0.85	4.70	15.38	4.26	8.95
13	<i>Tapirira guianensis</i>	51.8	3.85	0.22	4.06	15.38	4.26	8.32
14	<i>Nectandra</i> sp1	25.9	1.92	3.47	5.39	7.69	2.13	7.52
15	<i>Guatteria australis</i>	51.8	3.85	0.39	4.24	7.69	2.13	6.37
16	<i>Solanum</i> cf. <i>sanctae-catarinae</i>	25.9	1.92	2.00	3.92	7.69	2.13	6.05
17	<i>Sapium glandulosum</i>	25.9	1.92	1.78	3.70	7.69	2.13	5.83
18	<i>Alchornea sidifolia</i>	25.9	1.92	1.32	3.24	7.69	2.13	5.37
19	<i>Cordia</i> cf. <i>sellowiana</i>	25.9	1.92	1.23	3.15	7.69	2.13	5.28
20	<i>Matayba elaeagnoides</i>	25.9	1.92	0.71	2.63	7.69	2.13	4.76
21	<i>Cecropia pachystachya</i>	25.9	1.92	0.39	2.32	7.69	2.13	4.44
22	<i>Myrcia splendens</i>	25.9	1.92	0.33	2.26	7.69	2.13	4.38
23	<i>Maytenus</i> sp2	25.9	1.92	0.23	2.15	7.69	2.13	4.28
24	<i>Cabralea canjerana</i>	25.9	1.92	0.00	1.93	7.69	2.13	4.06
25	<i>Maytenus</i> sp1	25.9	1.92	0.00	1.92	7.69	2.13	4.05

Tabela 4- Ordenação das espécies amostradas na Área 2 - Canal, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP), de acordo com o índice do valor de importância (IVI). NR = Número de Referência, DA = Densidade Absoluta (NI/ha), DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%); IVC = Índice do Valor de Cobertura, FA = Frequência Absoluta (%), FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice do Valor de Cobertura.

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
01	<i>Sebastiania</i> sp1	805.0	41.67	43.40	85.06	100.00	33.33	118.40
02	<i>Anadenanthera</i> cf. <i>peregrina</i>	161.0	8.33	25.57	33.90	33.33	11.11	45.01
03	<i>Annona montana</i>	322.0	16.67	8.38	25.04	33.33	11.11	36.15
04	<i>Daphnopsis racemosa</i>	161.0	8.33	8.67	17.01	33.33	11.11	28.12
05	Myrtaceae sp1	161.0	8.33	7.62	15.95	33.33	11.11	27.06
06	<i>Ocotea</i> cf. <i>puberula</i>	161.0	8.33	4.54	12.88	33.33	11.11	23.99
07	<i>Cordia</i> sp2	161.0	8.33	1.83	10.16	33.33	11.11	21.27

Tabela 5- Ordenação das espécies amostradas na Área 2 - Morro, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP), de acordo com o índice do valor de importância (IVI). NR = Número de Referência, DA = Densidade Absoluta (NI/ha), DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%); IVC = Índice do Valor de Cobertura, FA = Frequência Absoluta (%), FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice do Valor de Cobertura.

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
01	<i>Cupania</i> cf. <i>zanthoxyloides</i>	528.8	17.50	14.29	31.79	60.00	16.67	48.46
02	Morta	453.3	15.00	8.60	23.60	60.00	16.67	40.26
03	<i>Myrsine (Rapanea) umbellata</i>	453.3	15.00	9.34	24.34	50.00	13.89	38.23
04	<i>Ocotea</i> cf. <i>puberula</i>	75.5	2.50	28.35	30.85	10.00	2.78	33.63
05	<i>Syagrus</i> cf. <i>romanzoffiana</i>	226.6	7.50	10.92	18.42	30.00	8.33	26.75
06	<i>Tapirira guianensis</i>	226.6	7.50	7.71	15.21	10.00	2.78	17.99
07	<i>Ocotea pulchella</i>	151.1	5.00	0.58	5.58	20.00	5.56	11.14
08	<i>Celtis</i> sp1	75.5	2.50	5.21	7.71	10.00	2.78	10.49

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
09	<i>Andira fraxinifolia</i>	75.5	2.50	3.89	6.39	10.00	2.78	9.17
10	<i>Cupania oblongifolia</i>	75.5	2.50	2.58	5.08	10.00	2.78	7.86
11	<i>Casearia</i> sp1	75.5	2.50	2.10	4.60	10.00	2.78	7.38
12	<i>Solanum</i> sp1	75.5	2.50	1.88	4.38	10.00	2.78	7.16
13	<i>Myrsine (Rapanea)</i> sp1	75.5	2.50	1.63	4.13	10.00	2.78	6.91
14	<i>Sebastiania</i> sp1	75.5	2.50	0.70	3.20	10.00	2.78	5.98
15	<i>Myrcia splendens</i>	75.5	2.50	0.65	3.15	10.00	2.78	5.93
16	<i>Guapira opposita</i>	75.5	2.50	0.55	3.05	10.00	2.78	5.83
17	<i>Eugenia</i> sp1	75.5	2.50	0.46	2.96	10.00	2.78	5.74
17	<i>Cordia</i> sp1	75.5	2.50	0.30	2.80	10.00	2.78	5.58
19	<i>Casearia</i> cf. <i>sylvestris</i>	75.5	2.50	0.25	2.75	10.00	2.78	5.53

Tabela 6- Ordenação das espécies amostradas na Área 3, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP), de acordo com o índice do valor de importância (IVI). NR = Número de Referência, DA = Densidade Absoluta (NI/ha), DR = Densidade Relativa (%), DoR = Dominância Relativa (%); IVC = Índice do Valor de Cobertura, FA = Frequência Absoluta (%), FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice do Valor de Cobertura.

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
01	<i>Alchornea sidifolia</i>	241.7	15.00	28.02	43.02	40.00	12.90	55.92
02	<i>Faranea</i> cf. <i>montevidensis</i>	402.9	25.00	7.27	32.27	70.00	22.58	54.85
03	<i>Psychotria vellosiana</i>	120.9	7.50	13.72	21.22	30.00	9.68	30.89
04	Myrtaceae sp2	40.3	2.50	22.76	25.26	10.00	3.23	28.48
05	<i>Sebastiania</i> sp1	161.2	10.00	3.75	13.75	30.00	9.68	23.42
06	<i>Pera glabrata</i>	161.2	10.00	4.42	14.42	20.00	6.45	20.87
07	Malvaceae sp1	80.6	5.00	7.45	12.45	10.00	3.23	15.67
08	<i>Myrsine (Rapanea)</i> sp1	80.6	5.00	2.09	7.09	20.00	6.45	13.54

NR	Espécie	DA	DR	DoR	IVC	FA	FR	IVI
09	<i>Guapira opposita</i>	40.3	2.50	3.00	5.50	10.00	3.23	8.73
10	Desconhecida 1	40.3	2.50	1.97	4.47	10.00	3.23	7.69
11	<i>Cecropia pachystachya</i>	40.3	2.50	1.91	4.41	10.00	3.23	7.64
12	Morta	40.3	2.50	1.23	3.73	10.00	3.23	6.96
13	Myrtaceae sp3	40.3	2.50	0.77	3.27	10.00	3.23	6.49
14	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	40.3	2.50	0.67	3.17	10.00	3.23	6.39
15	<i>Cordia</i> sp1	40.3	2.50	0.65	3.15	10.00	3.23	6.37
16	<i>Copaifera langsdorffii</i>	40.3	2.50	0.34	2.84	10.00	3.23	6.07

Densidade

Considerando os quatro fragmentos conjuntamente, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Syagrus* cf. *romanzoffiana* (12 indivíduos), correspondendo a 8,3% do total amostrado, sendo três amostrados na Área 2 – Morro e nove na Área 1. As espécies *Sebastiania* sp1 e *Faramea* cf. *montevidensis* (com 10 indivíduos cada uma), corresponderam a 6,9% dos indivíduos amostrados. *Sebastiania* sp1 foi representada com 5 indivíduos na Área 2 – Canal (41,7%), 1 indivíduo na Área 2 – Morro (2,5%) e 4 indivíduos na Área 3 (10%). *Faramea* cf. *montevidensis* foi representada com todos os indivíduos (10) apenas na Área 3 (25%).

Entre as 25 espécies amostradas na Área 1, 12 (48%) apresentaram apenas um indivíduo; com dois indivíduos, 32% das espécies são englobadas. Entre as sete espécies amostradas na Área 2 – Canal, 5 (41,7%) apresentaram apenas um indivíduo; com dois indivíduos, 8,3% das espécies são englobadas. Entre as 19 espécies amostradas na Área 2 – Morro, 13 (68,4%) apresentaram apenas um indivíduo; com dois indivíduos, 5,3% das espécies são englobadas. Entre as 16 espécies amostradas na Área 3, 9 (56,25%) apresentaram apenas um indivíduo; com dois indivíduos, 12,5% das espécies são englobadas.

Martins (1991) considerou como espécies raras aquelas representadas na amostragem com apenas um indivíduo. Alguns trabalhos realizados nas diversas florestas paulistas têm apresentado

flutuações consideráveis em torno dos valores apresentados para espécies com apenas um indivíduo: Atibaia, 21,97% (Grombone *et al.*, 1990); Guarulhos, 23% (Gandolfi, 1991); São Paulo, 40,6% e 44,72% (Struffaldi de Vuono, 1985). Discute-se o fato de que a raridade de espécies deve ser tratada apenas quando se amostra acima de um hectare de área, sugerindo-se a adoção do termo espécies ocasionais para aquelas que se apresentam com apenas um indivíduo na comunidade vegetacional.

Para a Área 1, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Syagrus* cf. *romanzoffiana* (9 indivíduos), correspondendo a 17,3% do total amostrado. *Andira fraxinifolia*, *Cordia* sp1 e *Protium* cf. *heptaphyllum* (cada uma com quatro indivíduos), compreenderam, isoladamente, 7,7% cada uma para o total de indivíduos considerados. As quatro espécies mais numerosas perfizeram 73,1% do número total de indivíduos.

Para a Área 2 - Canal, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Sebastiania* sp 1 (5 indivíduos), correspondendo a 41,7% do total amostrado. Ressalta-se que essa área refere-se a um fragmento que corresponde a uma faixa estreita de vegetação por uma largura correspondente a aproximadamente a 49,5 metros, circundando um canal (curso d'água), o qual deverá ser enriquecido através da Recomposição de Áreas de Preservação Permanente no entorno do Reservatório de Taiapuêba.

Para a Área 2 – Morro, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Cupania* cf. *zanthoxyloides* (sete indivíduos), correspondendo a 17,5% do total amostrado. O grupo dos indivíduos mortos e *Myrsine* (*Rapanea*) *umbellata* (cada uma com seis indivíduos), compreenderam, isoladamente, 15% cada uma para o total de indivíduos considerados. As cinco espécies mais numerosas perfizeram 62,5% do número total de indivíduos.

Para a Área 3, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Faramea* cf. *montevidensis* (10 indivíduos), correspondendo a 25% do total amostrado. *Alchornea sidifolia* compreendeu 15% do de indivíduos considerados. As quatro espécies mais numerosas perfizeram 60% do número total de indivíduos.

Dominância

As 10 espécies com os maiores valores relativos de dominância para a Área 1 são apresentadas na Figura 20.

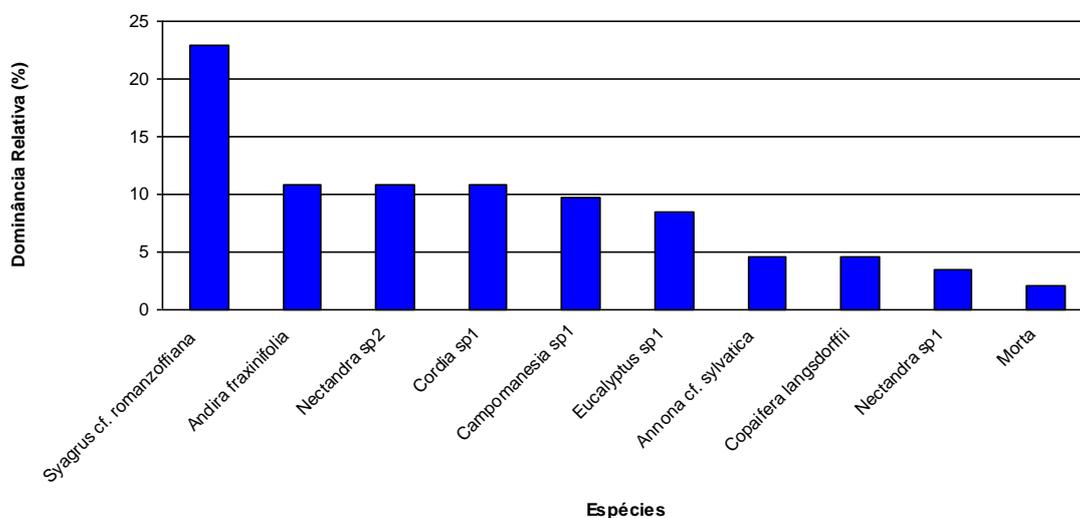


Figura 20. Porcentagem da Dominância Relativa (DoR) em relação aos valores totais das 10 primeiras espécies colocadas nesse parâmetro. Área 1, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP).

Entre as espécies amostradas na Área 1, apenas *Syagrus cf. romanzoffiana* se destacou pelo maior número de indivíduos. As demais espécies destacaram-se pelo diâmetro e pela altura do fuste, ressaltando-se pelo porte apresentado na comunidade.

Os valores relativos de dominância para as sete espécies amostradas na Área 2 – Canal são apresentados na Figura 21. Entre as espécies amostradas na Área 2 - Canal, *Sebastiania sp1* e *Annona montana* destacaram-se pelo maior número de indivíduos. As demais espécies destacaram-se pelo diâmetro e pela altura do fuste, ressaltando-se pelo porte apresentado na comunidade.

Os valores relativos de dominância para as dez primeiras espécies colocadas na Área 2 – Morro são apresentados na Figura 22.

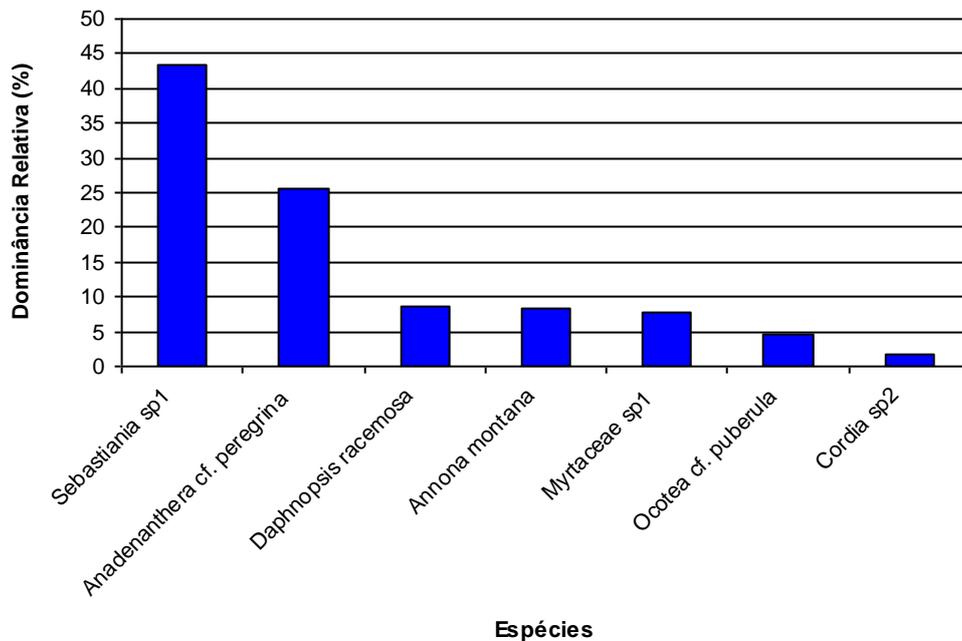


Figura 21- Porcentagem da Dominância Relativa (DoR) em relação aos valores totais das 10 primeiras espécies colocadas nesse parâmetro. Área 2, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP).

Entre as espécies amostradas na Área 2 - Morro, *Cupania cf. zanthoxyloides*, *Myrsine (Rapanea) umbellata* e o grupo dos indivíduos mortos destacaram-se pelo maior número de indivíduos. As demais espécies destacaram-se pelo diâmetro e pela altura do fuste, ressaltando-se pelo porte apresentado na comunidade.

Os valores relativos de dominância para as dez primeiras espécies colocadas na Área 3 são apresentados na Figura 23.

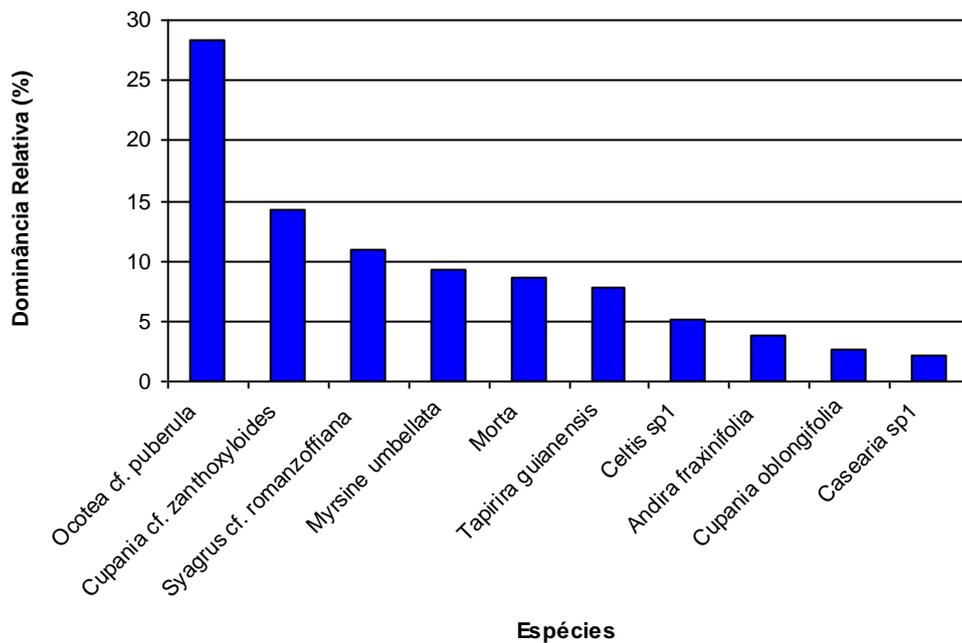


Figura 22- Porcentagem da Dominância Relativa (DoR) em relação aos valores totais das 10 primeiras espécies colocadas nesse parâmetro. Área 3, entorno do Reservatório de Taiçupeba, Suzano (SP).

Entre as espécies amostradas na Área 3, *Alchornea sidifolia*, *Faramea cf. montevidensis*, *Pera glabrata* e *Sebastiania sp1* destacaram-se pelo maior número de indivíduos. As demais espécies destacaram-se pelo diâmetro e pela altura do fuste, ressaltando-se pelo porte apresentado na comunidade.

Entre as espécies amostradas na Área 2 - Canal, *Sebastiania sp1* e *Annona montana* destacaram-se pelo maior número de indivíduos. As demais espécies destacaram-se pelo diâmetro e pela altura do fuste, ressaltando-se pelo porte apresentado na comunidade.

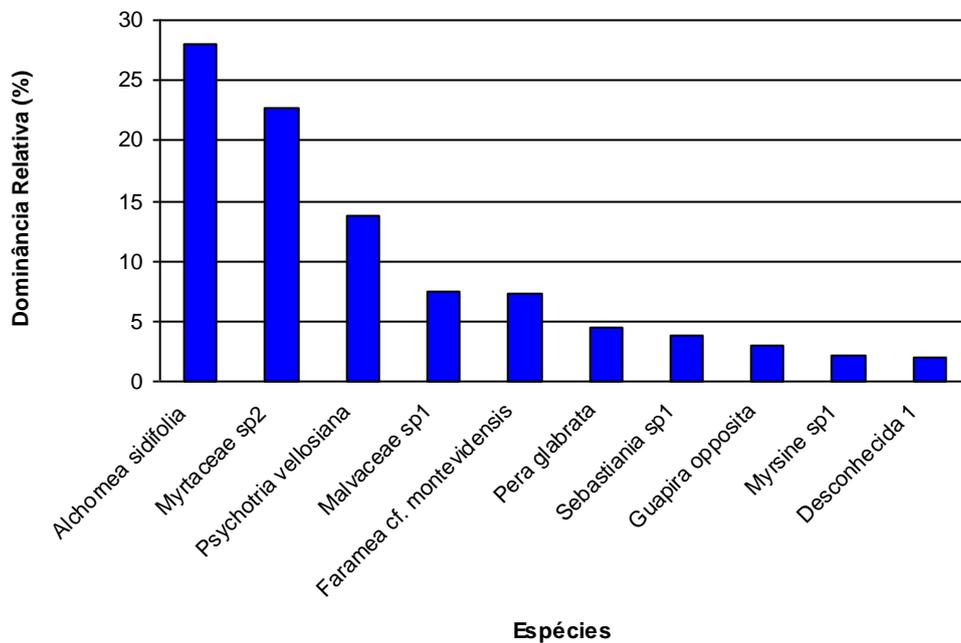


Figura 23- Porcentagem da Dominância Relativa (DoR) em relação aos valores totais das 10 primeiras espécies colocadas nesse parâmetro. Área 4, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP).

Índice do Valor de Importância (IVI)

De acordo com Ogden & Powell (1979), sendo o IVI um índice composto, apresenta problemas, no sentido de que diferentes combinações dos valores que o constituem (dominância, densidade e frequência relativas), podem resultar em valores combinados iguais, mascarando as diferenças em cada valor sozinho. No entanto, também é verdade que qualquer valor sozinho é incompleto e pode levar a uma interpretação errônea da estrutura da vegetação. Para considerarmos cada aspecto separadamente, seria necessário um número muito grande de análises. Com isso, o IVI é ainda o índice mais utilizado em trabalhos fitossociológicos, apesar deste índice dar peso excessivo ao número de indivíduos.

Para a Área 1, entre as 10 espécies com maiores IVC e IVI, ocorre que, *Protium* cf. *heptaphyllum* atingiu o sexto lugar em IVI e o sétimo lugar em IVC, da mesma forma que *Annona* (*Rollinia*) cf. *sylvatica* encontra-se em sétimo lugar em IVI e em oitavo lugar em IVC, e *Copaifera langsdorffii* está em oitavo lugar em IVI e em nono lugar em IVC. Já *Eucalyptus* sp1 encontra-se em sexto lugar para o IVC, mas em nono lugar para o IVI. As cinco primeiras espécies classificadas em IVI são também as cinco primeiras classificadas em IVC, ocorrendo o mesmo com o 10º lugar. A distribuição dos índices dos valores de importância e cobertura para as espécies da Área 1 pode ser visualizada através da Figura 24.

Das espécies que se destacaram entre as 10 primeiras colocadas em IVI para a Área 1, *Syagrus* cf. *romanzoffiana*, *Andira fraxinifolia*, *Protium* cf. *heptaphyllum* e *Copaifera langsdorffii* classificam-se como não pioneiras (NP – secundárias tardias e climácicas), sendo que *Annona* (*Rollinia*) cf. *sylvatica* classifica-se como pioneira (P – pioneira e secundária inicial). *Syagrus* cf. *romanzoffiana* obteve destaque em IVI por apresentar-se com alta densidade relativa (17,31 indivíduos/ha), de forma a assegurar o seu estabelecimento na fitocenose. *Andira fraxinifolia*, *Nectandra* sp2, *Cordia* sp1 e *Campomanesia* sp1 destacaram-se por apresentarem indivíduos de grande porte.

Para a Área 2 - Canal, entre as sete espécies amostradas, considerando-se a ordem de classificação em IVC e IVI, todas obtiveram a mesma classificação tanto para IVI quanto para IVC. A distribuição dos índices dos valores de importância e cobertura para as espécies da Área 2 - Canal pode ser visualizada através da Figura 25.

Das espécies que se destacaram entre as 10 primeiras colocadas em IVI para a Área 2 - Canal, *Anadenanthera* cf. *peregrina*, *Daphnopsis racemosa* e *Ocotea* cf. *puberula* classificam-se como não pioneiras (NP), sendo que *Annona* cf. *montana* classifica-se como pioneira (P). *Sebastiania* sp1 destacou-se pela alta densidade relativa (41,67 indivíduos/ha), de forma a assegurar o seu estabelecimento na fitocenose. As demais espécies dessa área destacaram-se por apresentarem indivíduos de grande porte.

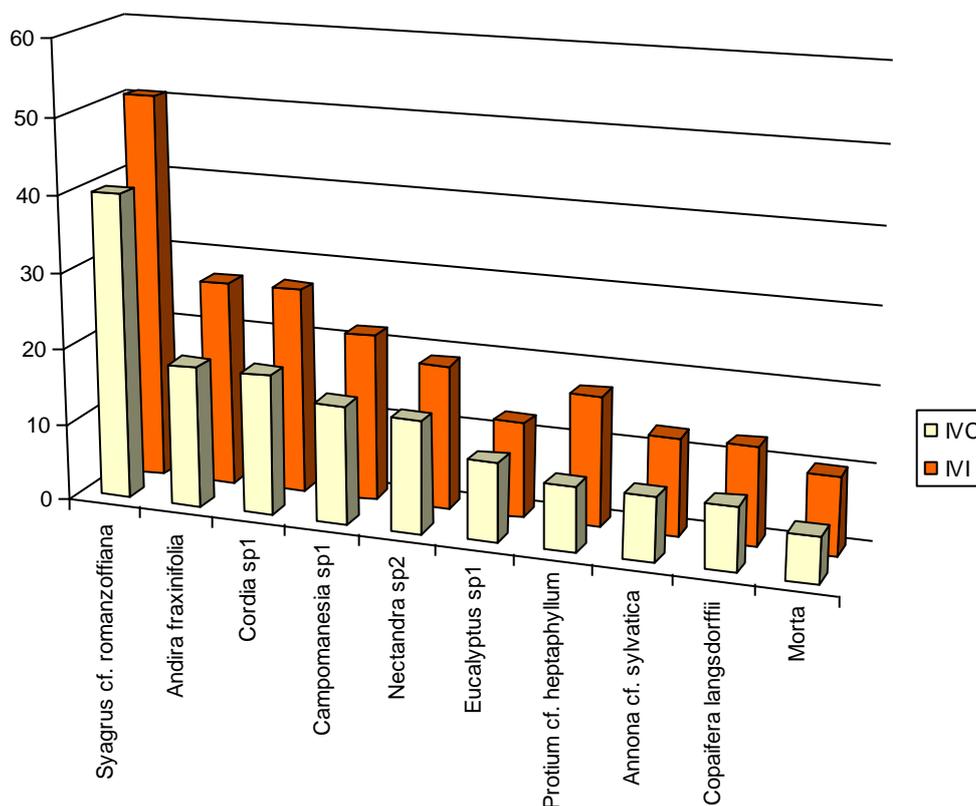


Figura 24- Distribuição dos índices dos valores de importância e de cobertura entre as 10 espécies arbustivo-arbóreas mais importantes da Área 1, entorno do Reservatório de Taiaçupeba, Suzano (SP).

Para a Área 2 - Morro, entre as 10 espécies com maiores IVC e IVI, ocorre que, o grupo dos indivíduos mortos atingiu o segundo lugar em IVI e o quarto lugar em IVC, da mesma forma que *Ocotea cf. puberula* encontra-se em quarto lugar em IVI e em segundo lugar em IVC, e o sétimo, o oitavo e o nono lugar em IVI, ocupados por *Ocotea pulchella*, *Celtis sp1* e *Andira fraxinifolia*, respectivamente, correspondem, da mesma forma, aos nono, sétimo e oitavo lugares em IVC. As demais espécies classificadas entre as 10 primeiras em IVI recebem classificação idêntica para as 10

primeiras colocadas em IVC. A distribuição dos índices dos valores de importância e cobertura para as espécies da Área 2 - Morro pode ser visualizada através da Figura 26.

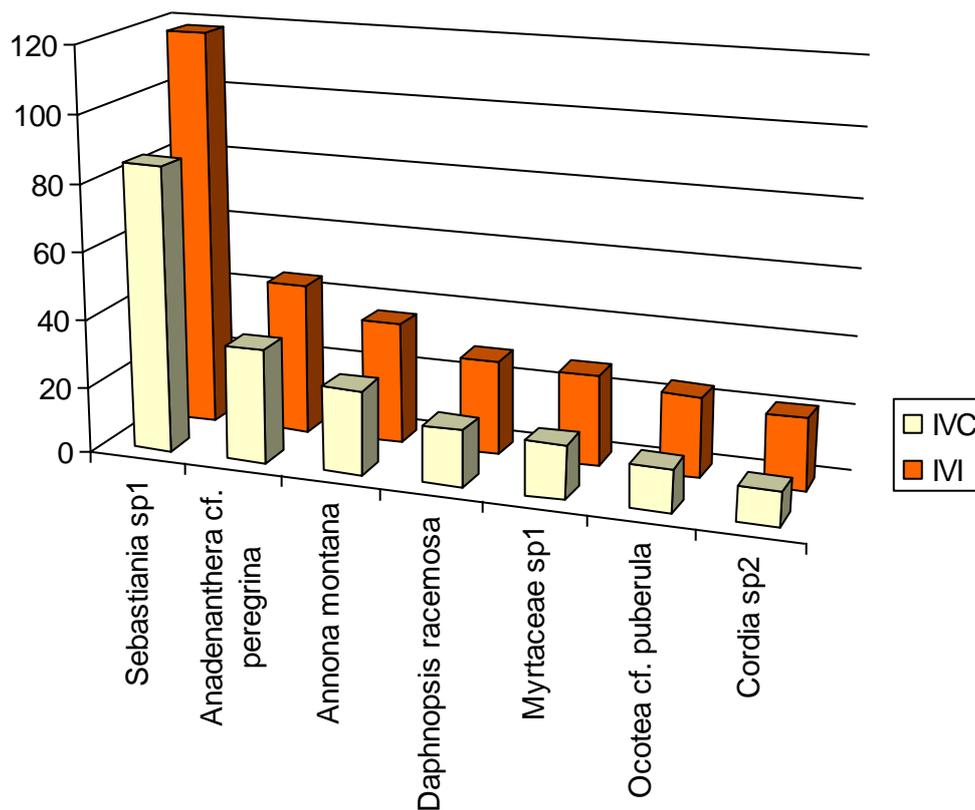


Figura 25- Distribuição dos índices dos valores de importância e de cobertura entre as 10 espécies arbustivo-arbóreas mais importantes da Área 2 - Canal, entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP).

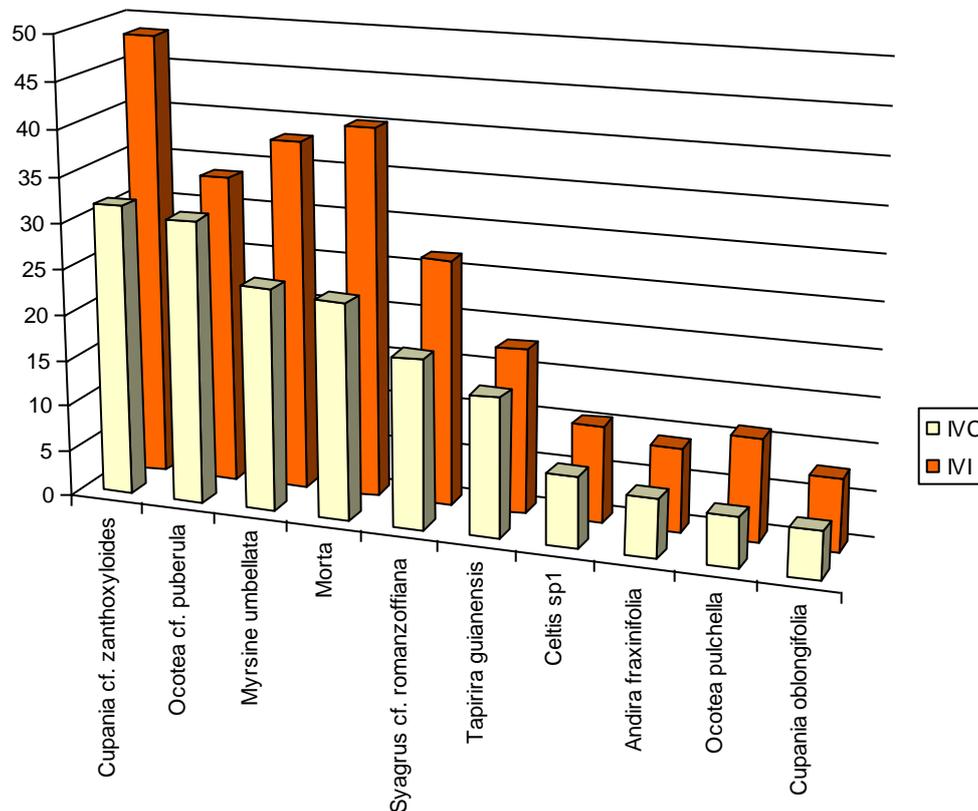


Figura 26- Distribuição dos índices dos valores de importância e de cobertura entre as 10 espécies arbustivo-arbóreas mais importantes da Área 2 - Morro, entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano (SP).

Entre as espécies que se destacaram entre as 10 primeiras colocadas em IVI para a Área 2 – Morro, com exceção de *Cupania cf. zanthoxyloides*, que é a primeira posicionada, mas encontra-se sem classificação sucessional, as demais, cuja classificação sucessional está adequada, classificam-se como não pioneiras (NP - secundárias tardias e climáticas). O grupo dos indivíduos mortos ocupa a segunda posição em IVI, em virtude do número de indivíduos amostrados. *Celtis sp1*

encontra-se sem classificação sucessional por não apresentar o binômio taxonômico completo. *Cupania* cf. *zanthoxyloides* e *Myrsine* (*Rapanea*) *umbellata* obtiveram destaque entre as 10 primeiras posições em IVI devido à alta densidade relativa na comunidade, 17,5 e 15,0 indivíduos/ha, respectivamente.

Para a Área 3, entre as 10 espécies com maiores IVC e IVI, ocorre que, *Psychotria vellosiana* atingiu o terceiro lugar em IVI e o quarto lugar em IVC, da mesma forma que Myrtaceae sp2 encontra-se em quarto lugar em IVI e em terceiro lugar em IVC, e o quinto e o sexto lugar em IVI, ocupados por *Sebastiania* sp1 e *Pera glabrata*, respectivamente, correspondem, da mesma forma, aos sexto e quinto lugares em IVC. As demais espécies classificadas entre as 10 primeiras em IVI recebem classificação idêntica para as 10 primeiras colocadas em IVC. A distribuição dos índices dos valores de importância e cobertura para as espécies da Área 3 pode ser visualizada através da Figura 27.

Das espécies que se destacaram entre as 10 primeiras colocadas em IVI para a Área 3, cuja classificação sucessional está adequada, *Alchornea sidifolia* (1ª posição) e *Pera glabrata* (6ª posição), classificam-se como pioneiras (P – pioneiras e secundárias iniciais), sendo que *Faramea* cf. *montevidensis* (2ª posição), *Psychotria vellosiana* (3ª posição) e *Guapira opposita* (9ª posição), classificam-se como não pioneiras (NP – secundárias tardias e climácicas). *Faramea* cf. *montevidensis* obteve destaque em IVI por apresentar-se com alta densidade relativa (25,0 indivíduos/ha), de forma a assegurar o seu estabelecimento na comunidade. *Alchornea sidifolia* destacou-se por apresentar alta densidade relativa (15,0 indivíduos/ha) e indivíduos de grande porte para essa comunidade.

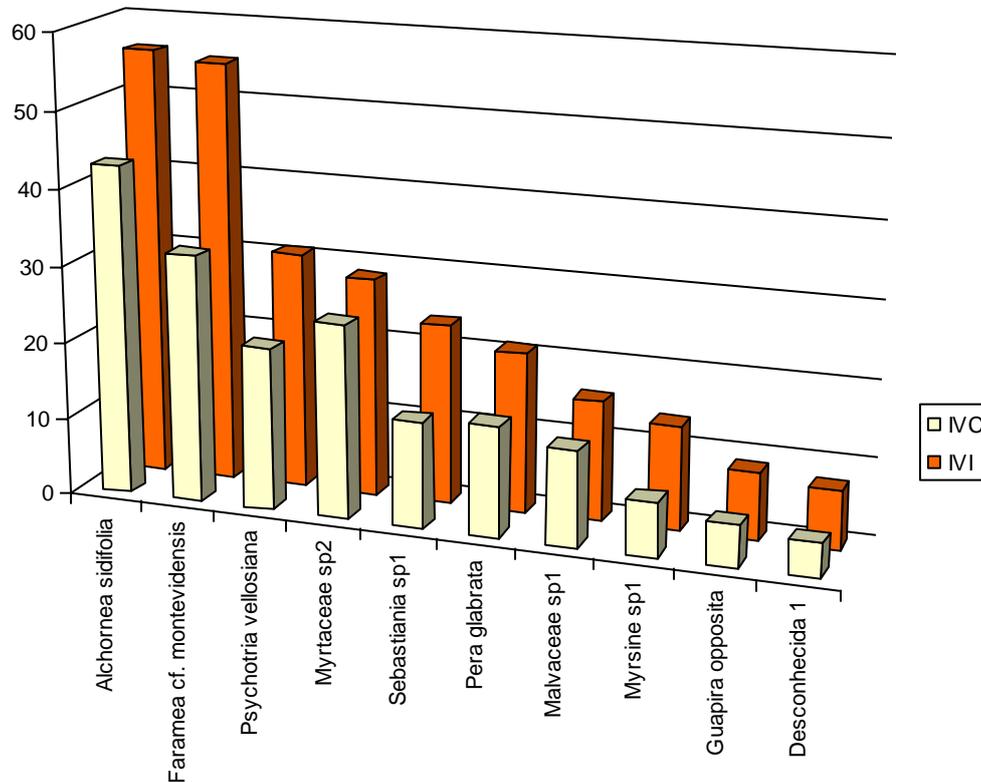


Figura 27- Distribuição dos índices dos valores de importância e de cobertura entre as 10 espécies arbustivo-arbóreas mais importantes da Área 3, entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP).

Os quatro fragmentos estudados no entorno do Reservatório de Taiapuêba apresentam comportamentos similares, estando as espécies mais importantes de cada comunidade, segundo o IVI, classificadas, em sua maioria, como não pioneiras (NP – secundárias tardias e climáticas). Da mesma forma, analisando-se os parâmetros fitossociológicos do entorno do Reservatório de Taiapuêba como um todo, nota-se a predominância de espécies não pioneiras (NP – secundárias tardias e climáticas), entre as 10 primeiras posições em IVI. As espécies que se destacam pelos

altos valores de densidade e frequência relativas no entorno, como um todo, são: *Syagrus* cf. *romanzoffiana* (NP), grupo dos indivíduos mortos, *Sebastiania* sp1 e *Faramea* cf. *montevidensis* (NP).

Índice de Diversidade de Shannon & Wiever (H')

Uma característica importante que vem sendo observada nos levantamentos de florestas naturais paulistas é alta diversidade específica. De acordo com Albuquerque (1999), o índice mais utilizado, o de Shannon & Wiever, apresenta valores variando entre 2,45 nats/indivíduo (mata de brejo em Campinas) até 4,36 nats/indivíduo (São José dos Campos). Martins (1991) ponderou que os índices de diversidade de espécies arbóreas das florestas do interior paulista são semelhantes aos das florestas da encosta litorânea e próximos aos valores encontrados para as florestas amazônicas.

O Índice de Diversidade de Shannon (H') depende da base logarítmica utilizada em seu cálculo. Quando se deseja comparar comunidades, H' deve ser calculado com a mesma base logarítmica em todas elas. Em estudos de florística e fitossociologia efetuados no Brasil, o Índice de Diversidade de Shannon, na maior parte das vezes, é utilizado empregando-se a base de logaritmos naturais (há uma forte recomendação para usar nats/indivíduo (Hutcheson, 1970 *apud* Santos, 2009)), além de haver uma tendência mundial ao uso da base natural (Magurran, 1988). De acordo com Santos (2009), o Índice de Diversidade de Shannon é derivado a partir da informação teórica. Dependendo da base logarítmica, H' é expresso em bits/indivíduo (base 2), nats/indivíduo (base natural) ou decits/indivíduo (base 10); o uso não segue um padrão específico.

O cálculo do Índice de Shannon-Wiever é baseado na abundância relativa das espécies (Magurran, 1988). Portanto, os valores encontrados para as áreas em estudo estão diretamente relacionados ao número de espécies arbustivo-arbóreas presentes nos fragmentos amostrados, assim como à densidade populacional. A Tabela 7 apresenta o índice de diversidade (H') e o de equabilidade (J) para as áreas amostradas neste estudo.

Tabela 7 Ordenação pelo Índice de Diversidade de Shannon & Wiever e de Equabilidade de Pielou (J) para as espécies arbustivo-arbóreas das áreas amostradas no entorno do Reservatório de Taiapuêba, Suzano (SP).

Ordenação	Descritor	H' (nats/indivíduo)	J
01	Entorno do Reservatório de Taiapuêba	3,589	0,908
02	Área 1	2,974	0,924
03	Área 2 – Morro	2,611	0,887
04	Área 3	2,415	0,871
05	Área 2 – Canal	1,699	0,873

O entendimento do Índice de Shannon-Wiever se dá através da comparação dos valores. Quanto mais alto é o índice, maior é a diversidade da área, quando comparada à outras áreas. Neste caso, a Área 1 apresenta maior diversidade florística em relação às demais áreas amostradas neste estudo; a Área 2 – Morro apresenta maior diversidade florística em relação às Áreas 3 e 2 – Canal; a Área 3 apresenta maior diversidade florística em relação à Área 2 – Canal. Em estudos desenvolvidos sobre a vegetação de uma área em Guarulhos, Gandolfi (1991) chegou ao Índice de Diversidade de Shannon & Wiever igual a 3,73 nats/indivíduo.

Os índices de diversidade encontrados para as áreas em estudo são considerados baixos quando comparados. Esses valores devem-se ao histórico de perturbação sofrido no entorno do Reservatório de Taiapuêba, como um todo. Os fragmentos existentes na região são muito pequenos e pouco isolados da possibilidade de perturbações antrópicas. Segue a descrição de cada área estudada no entorno do Reservatório de Taiapuêba:

- **Área 1:** trata-se de um fragmento estreito, ladeado por área de reflorestamento com essências nativas e por *Eucalyptus* spp; apresenta árvores de grande porte com epífitas (bromeliáceas, cactáceas e filicíneas); solo bastante humificado, com camada de serrapilheira espessa, incidência luminosa indireta em alguns pontos e grandes clareiras em outros pontos; nota-se a abundância de lauráceas, mirtáceas, melastomatáceas, marantáceas, *Coleus* spp (Lamiaceae); o solo apresenta

frutos abertos de *Pithecoctenium* sp (Bignoniaceae); o banco de plântulas apresenta-se denso, com até 0,50 metros; a estratificação vertical evidencia-se em 4 e 10 metros. A área de acesso a esse fragmento, por um lado, pertence à uma Escola Ambiental e à um vilarejo da Capela de Santo Ângelo (fundada em 1738), por outro lado, se dá por dentro da área do Reservatório de Taiacupeba. A borda desse fragmento foi enriquecida com o plantio de mudas que se encontram com 20-40cm, desenvolvido pela Escola Ambiental (Figura 28 A-Z).



FIGURA 28 A- Vista exterior do reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 e *E. robusta* com sub-bosque de pioneiras nativas em estrada de acesso à Área 1.



FIGURA 28 B- Vista exterior do reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 e *E. robusta* com sub-bosque de pioneiras nativas em estrada de acesso à Área 1.



FIGURA 28 C- Vista exterior do reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 e *E. robusta* com sub-bosque de pioneiras nativas em estrada de acesso à Área 1.



FIGURA 28 D- Vista interior do reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 e *E. robusta* com sub-bosque de pioneiras nativas em estrada de acesso à Área 1.



FIGURA 28 E- Vista interior do reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 e *E. robusta* com sub-bosque de pioneiras nativas em estrada de acesso à Área 1.



FIGURA 28 F- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 G- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 H- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 I- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 J- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 K- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 L- Vista exterior do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 M- Vista interior com destaque para o depósito de serrapilheira sobre o solo do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 N- Vista interior com destaque para o banco de plântulas sobre o solo do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 O- Vista interior com destaque para o dossel da floresta do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 P- Vista interior com destaque para a incidência luminosa sobre o solo da floresta do fragmento denominado Área 1.



FIGURA 28 Q- Bromeliaceae epífita em árvore. Área 1.



FIGURA 28 R- Bromeliaceae epífita em árvore. Área 1.



FIGURA 28 S- Vista interior da vegetação do fragmento denominado Área 1 com destaque para Bromeliaceae epífita em árvore.



FIGURA 28 T- Vista interior da vegetação do fragmento denominado Área 1 com destaque para Bromeliaceae epífita em árvore.



FIGURA 28 U- Vista interior da vegetação do fragmento denominado Área 1 com destaque para Bromeliaceae epífita em árvore.



FIGURA 28 V- Indivíduo de *Myrcia splendens* (Myrtaceae) etiquetado com o número 27. Área 1.



FIGURA 28 X- Indivíduo de *Andira fraxinifolia* (Fabaceae - Faboideae) etiquetado com o número 36. Área 1.



FIGURA 28 Z- Indivíduo de *Nectandra* sp2 (Lauraceae) etiquetado com o número 38. Destaque para odor da casca, característica observada e registrada para auxiliar no processo de identificação botânica. Área 1.

- **Área 2 - Canal:** trata-se de um fragmento muito estreito e degradado, ladeado por áreas de gramíneas pioneiras e reflorestamento com *Eucalyptus* spp; a borda apresenta indivíduos de *Alchornea sidifolia* (Euphorbiaceae) e *Cecropia pachystachya* (Urticaceae), ambas pioneiras; o

interior do fragmento apresenta poucas bromeliáceas epífitas e muitas lianas; a estratificação vertical chega ao máximo de 6 metros, refere-se à uma mata ciliar, com solo argiloso, pouca serrapilheira, com curso d'água em ambiente lótico com baixa vazão. A área de acesso a esse fragmento se dá através da Rodovia Índio Tibiriçá e o fragmento margeia um dos lados do Canal Jundiáí-Taiapuêba, local muito utilizado por pescadores da região (perímetro urbano) (Figuras 29 A-L).



Figura 29 A- Vista exterior do fragmento denominado Área 2 - Canal.



Figura 29 B- Vista exterior de reflorestamento com *Eucalyptus* sp1 contígua ao fragmento denominado Área 2 - Canal.



Figura 29 C- Vista exterior do entorno do fragmento denominado Área 2 - Canal com destaque para o canal Jundiáí-Taiapuêba.



Figura 29 D- Vista exterior do entorno do fragmento denominado Área 2 - Canal com destaque para o canal Jundiáí-Taiapuêba.



Figura 29 E- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal, com destaque para o canal Jundiá-Taiapuêba em ambiente lótico com baixa vazão.



Figura 29 F- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal, com destaque para o canal Jundiá-Taiapuêba em ambiente lótico com baixa vazão.



Figura 29 G- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal.



Figura 29 H- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal com destaque para a coleta de material botânico.



Figura 29 I- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal.



Figura 29 J- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal com destaque para o dossel da floresta.



Figura 29 K- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal com destaque pontos de amostragem faunística.



Figura 29 L- Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Canal com destaque para o depósito de serrapilheira sobre o solo.

- **Área 2 - Morro:** trata-se de um fragmento com menor grau de perturbação quando comparado aos demais fragmentos estudados neste trabalho, visto que se apresenta sobre uma área íngreme, cujo acesso se dá por estrada (perímetro rural); o interior do fragmento apresenta bromeliáceas epífitas e terrícolas, filicíneas, grande quantidade de melastomatáceas, *Sloanea monosperma* (Elaeocarpaceae) com frutos, *Miconia cabucu* (Melastomataceae); o relevo no interior do fragmento é totalmente irregular; o solo apresenta-se altamente humificado com densa camada de serrapilheira e totalmente sombreado (Figuras 30 A-L).



FIGURA 30A - Vista interior, de dentro para fora do fragmento, com destaque para o acesso ao transecto de amostragem fitossociológico. Área 2 – Morro.



FIGURA 30B - Vista interior de clareira em processo de regeneração secundária do fragmento denominado Área 2 – Morro.



FIGURA 30C - Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Morro, com destaque para Bromeliaceae epífita.



FIGURA 30D - Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Morro.



FIGURA 30E - Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Morro, com destaque para a medição do Perímetro à Altura do Peito (PAP).



FIGURA 30F - Vista interior do fragmento denominado Área 2 – Morro, com destaque para a escalada para coleta de material botânico.



FIGURA 30G - Indivíduo de *Myrsine (Rapanea) umbellata* (Myrsinaceae) etiquetado com o número 79. Área 2 – Morro.



FIGURA 30H - Vista exterior do fragmento denominado Área 2 – Morro.



FIGURA 30I - Vista exterior do fragmento denominado Área 2 – Morro.



FIGURA 30J - Vista exterior do fragmento denominado Área 2 – Morro com destaque para área com ocupação agrícola (queimada) na parte superior direita da imagem.



FIGURA 30K - Vista do canal que atravessa o fragmento e segue pela outra margem da estrada que acessa o mesmo (perímetro rural). Área 2 – Morro.



FIGURA 30L - Vista de área agrícola no entorno do fragmento denominado Área 2 – Morro.

- **Área 3:** trata-se de um fragmento muito pequeno, ladeado por áreas de gramíneas pioneiras e lagos utilizados por pescadores regionais, cujo acesso se dá através da Rodovia Índio Tibiriçá e uma de suas vicinais, com antigo acesso à indústria Manikraft Suzano, muito próximo de ambientes domésticos; a borda apresenta-se degradada, com abundância de *Croton floribundus* e *Alchornea sidifolia* (Euphorbiaceae), ambas pioneiras; há um indivíduo de *Spathodea cf. campanulata* (Bignoniaceae), espécie exótica, no interior do fragmento; o solo apresenta-se com grande

quantidade de serrapilheira, esterco de gado distribuído por todo o interior do fragmento, e incidência luminosa indireta; o fragmento apresenta ainda quantidade média de lianas, quando comparado à Área 2 – Canal e poucas bromeliáceas epífitas (Figura 31 A-N).



Figura 31A- Vista exterior do fragmento denominado Área 3.



Figura 31B- Vista exterior do fragmento denominado Área 3.



Figura 31C- Vista exterior do fragmento denominado Área 3.



Figura 31D- Vista exterior do fragmento denominado Área 3, com destaque para o acesso ao início do transecto de amostragem fitossociológica no interior da floresta.



Figura 31E- Vista exterior do fragmento denominado Área 3, com destaque para o acesso ao início do transecto de amostragem fitossociológica no interior da floresta.



Figura 31F- Vista exterior do fragmento denominado Área 3, com destaque para o acesso ao início do transecto de amostragem fitossociológica no interior da floresta.



Figura 31G- Vista interior do fragmento denominado Área 3.



Figura 31H- Vista interior do fragmento denominado Área 3.



Figura 31I- Vista exterior de um segundo transecto para amostragem fitossociológica no fragmento denominado Área 3.



Figura 31J- Vista exterior de um segundo transecto para amostragem fitossociológica no fragmento denominado Área 3, com destaque para a estratificação vertical da floresta.



Figura 31K- Vista interior do fragmento denominado Área 3, com destaque para a escalada com coleta de material botânico.



Figura 31L- Base do fuste de um indivíduo de *Ficus cf. luschnathiana* (Moraceae). Área 3.



Figura 31M- Fuste de um indivíduo de *Ficus cf. luschnathiana* (Moraceae). Área 3.



Figura 31N- Amostra herborizada de *Ficus cf. luschnathiana* (Moraceae) com frutos. Área 3.

Riqueza

Na Área 1, as famílias de maior riqueza foram Myrtaceae e Euphorbiaceae, ambas com três espécies cada, seguidas por Boraginaceae, Lauraceae e Annonaceae, cada uma com três espécies representantes.

Na Área 2 – Canal, todas as famílias apresentaram apenas uma espécie como representante. Na Área 2 – Morro, as famílias de maior riqueza foram Sapindaceae, Myrsinaceae, Lauraceae, Salicaceae e Myrtaceae, cada uma com duas espécies representantes. Na Área 3, as famílias de maior riqueza foram Rubiaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae, cada uma com duas espécies representantes.

Verificando-se a riqueza das famílias no entorno do Reservatório de Taiacupeba, como um todo, destaca-se a família Myrtaceae com sete espécies, seguida por Lauraceae com cinco espécies, por Euphorbiaceae com quatro espécies, e por Sapindaceae, Boraginaceae e Annonaceae, cada uma com três espécies representantes.

O Grupo dos Indivíduos Mortos

Os indivíduos mortos ocuparam a 10^a posição em IVI na Área 1, não foram amostrados na Área 2 – Canal, ocuparam a 2^a posição em IVI na Área – Morro, e a 12^a posição em IVI na Área 3.

A morte desses indivíduos pode ter várias causas, como (1) a morte natural, em virtude da sucessão natural, em que o sombreamento muitas vezes determinada a ocupação dos estratos inferiores da floresta por espécies de sub-bosque, fazendo com que as demais, outrora ocupando esse estrato, não resistam a incidência indireta da luz; acidentes por queda de galhos, ventos, raios etc.); parasitismo; e ações antrópicas (Martins, 1991; Albuquerque, 1999).

Conclusões

1. O entorno do Reservatório de Taiapuêba apresenta como vegetação típica a Floresta Ombrófila Densa, tratada neste trabalho como floresta atlântica ou mata atlântica. É evidente a ação antrópica na área, resultante da pressão urbanística e rodoviária no entorno do Reservatório, assim como da costumeira visita por moradores dos arredores dos fragmentos estudados.
2. Entre os quatro fragmentos estudados observa-se a heterogeneidade das fitofisionomias, representada por mosaicos de campos antrópicos e floresta em diversas graduações do processo de sucessão secundária inicial, desde campos antropizados até trechos em estágio pouco avançado dominados por arbóreas. O fragmento denominado Área 1 apresentou o maior índice de diversidade (2,974 nats/indivíduo) e entre as espécies que se encontram com a classificação sucessional adequada, 71,4% são não pioneiras (secundárias tardias e climácicas). O fragmento denominado Área 2 – Morro encontra-se em segundo lugar para o índice de diversidade regional (2,611 nats/indivíduo) e 90% das espécies com classificação sussecional adequadas, são não pioneiras (secundárias tardias e climácicas). Os fragmentos denominados Área 3 (2,415 nats/indivíduo) e Área 2 – Canal (1,699 nats/indivíduo), apresentam, respectivamente, 59,3% e 60% de espécies não pioneiras (secundárias tardias e climácicas).

3. O entorno do Reservatório de Taiacupeba apresentou, entre quatro fragmentos avaliados quanto à florística e fitossociologia, 58 espécies arbustivo-arbóreas, com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 15 centímetros, pertencentes a 46 gêneros e 29 famílias. Seis espécies permaneceram identificadas apenas em nível de família, 17 apenas em nível de gênero e uma desconhecida (por apresentar-se sem material que orientasse a identificação taxonômica).
4. As seis famílias mais ricas em espécies foram: (1^a) Myrtaceae (10), (2^a) Lauraceae (5), (3^a) Euphorbiaceae (4), (4^a) Sapindaceae (3), (5^a) Boraginaceae (3), (6^a) Annonaceae (3). Essas seis famílias juntas compreenderam 48,3% do total de espécies levantadas, comprovando sua grande importância na floresta atlântica do estado de São Paulo. A constatação da maior riqueza em espécies para Myrtaceae corrobora o padrão que tem sido encontrado para a floresta atlântica do estado de São Paulo (Sanches *et al.*, 1999; Ivanauskas *et al.*; 2001, Scudeller *et al.*, 2001 *apud* Zipparro *et al.*, 2005) e do Brasil (Oliveira Filho & Fontes, 2000 *apud* Zipparro *et al.*, 2005). Segundo Mori *et al.* (1983) e Peixoto & Gentry (1990) *apud* Zipparro *et al.* (2005), a família Myrtaceae tem grande importância florística em toda costa brasileira, devido à elevada riqueza de suas espécies lenhosas.
5. Zipparro *et al.* (2005), baseando-se em informações fitogeográficas, cita que o Parque Estadual Intervales possui espécies endêmicas e com distribuição restrita à costa leste do Brasil, tais como *Guatteria australis* (Annonaceae), entre outras, encontradas nos estados de São Paulo e do Paraná. Ressalta-se que *Guatteria australis* ocorre na Área 1, considerada no presente estudo, classificada como a de maior diversidade entre as quatro áreas estudadas.
6. Árvores de grande porte como *Tapirira guianensis* (15m), *Copaifera langsdorffii* (14m), Myrtaceae sp2 (13m), *Alchornea sidifolia* (12m), *Ocotea* cf. *puberula* (12m) e *Annona* (*Rollinia*) cf. *sylvatica* (12m), destacaram-se no dossel florestal. Árvores de médio porte estão bem representadas pelas espécies *Cupania* cf. *zanthoxyloides*, *Campomanesia* sp1, *Pera glabrata*, *Celtis* sp1 e *Casearia* sp1, com 11 metros; *Syagrus* cf. *romanzoffiana*, *Andira fraxinifolia*, *Psychotria vellosiana* e *Cecropia pachystachya*, com 10 metros; *Myrsine*

(*Rapanea*) *umbellata* e *Guapira opposita*, com 9 metros; *Sebastiania* sp1 e *Nectandra* sp2, com 8,5 metros; e *Faramea* cf. *montevidensis*, *Cordia* sp1 e *Myrsine* sp1, com 8 metros.

7. A dispersão por animais foi expressivamente maior do que as demais síndromes, presente em 85% das espécies cujo modo de dispersão foi determinado. Esse valor é similar ao observado para espécies arbóreas em outras localidades da Floresta Atlântica (Ziparro *et al.*, 2005) e mostram a importância da fauna para as espécies vegetais e o alto número de interações interespecíficas (conectância), abordando apenas a dispersão de sementes, existentes na Floresta Atlântica. A elevada proporção de dispersão por animais em floresta atlântica parece estar relacionada à elevada pluviosidade local, já que em florestas úmidas, pouco sazonais, a proporção de espécies dispersa por animais, com qualquer hábito, supera a daquelas dispersas pelo vento (Ziparro *et al.*, 2005).
8. Embora reduzida, a cobertura da floresta atlântica no entorno do Reservatório de Taiapuêba merece alguns cuidados, visto que a dificuldade de se obter uma medição direta do grau de resiliência em ecossistemas de grande biodiversidade, como a floresta atlântica, onde a conectância e a força de interações são praticamente impossíveis de serem estimadas para o ecossistema como um todo (Scarano, 2004 *apud* Ziparro *et al.*, 2005), torna-se urgente a preservação e o manejo das áreas remanescentes para a conservação das espécies e a consequente manutenção da diversidade genética e biológica, até que um conhecimento adequado seja adquirido.

8. FAUNA

8.1 INVENTÁRIO FAUNÍSTICO COM BASE EM INFORMAÇÕES JÁ EXISTENTES

8.1.1 Ictiofauna

A ictiofauna de água doce da América do Sul é reconhecida como a mais diversificada do planeta. Estimativas recentes apontam número superior a 2.800 espécies descritas, incluídas em

centenas de gêneros, de cerca de 60 famílias de peixes. Nas últimas décadas, diversas publicações descrevendo novas espécies e revisando grupos taxonômicos de peixes, produziram uma significativa quantidade de informação técnica e científica, com avanço no conhecimento da ictiofauna brasileira (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

As regiões de cabeceiras onde está localizado o reservatório de Taiaçupeba são habitats de espécies de pequeno porte, com menos de 15 cm de comprimento e bastante dependentes da vegetação ciliar para alimentação, abrigo e reprodução. Essas espécies geralmente são caracterizadas por alto grau de endemismo e distribuição geográfica restrita (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

A ictiofauna das cabeceiras do Tietê é bastante diferenciada da encontrada em outras regiões do alto rio Paraná, resultado de possível colonização por espécies de rios litorâneos, como consequência de conexão entre os rios no passado. Apesar da proximidade com a capital, e importantes centros de pesquisa do estado de São Paulo, o conhecimento da fauna de peixes da região é resultado de estudos realizados por naturalistas do século 19, como Carl Eigenmann, Marion Durbin Ellis e Rodolpho von Ihering, com base em exemplares coletados pelo ictiólogo americano John D. Hasemann para o Carnegie Museun nos Estados Unidos (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

Poucos trabalhos ictiofaunísticos foram desenvolvidos no Alto Tietê. Entre eles podemos citar Langeani (1989), Parras & Smith, 2007 e Marceniuk & Hilsdorf, (2009). Segundo Langeani (1989) na bacia do alto curso do rio Tiete, segundo seu estudo de revisão foram identificadas 42 espécies de peixes, sendo que a metade (21) não ocorre no restante do Alto Paraná. Destas 16 (38%) ocorrem somente no Alto Tietê e 5 (11,9%), tanto no Alto Tietê quanto nos rios litorâneos do sudeste do Brasil.

Para a represa de Taiaçupeba Parras & Smith (2007) verificaram 7 ordens, 9 famílias, 13 gêneros e 13 espécies. Das espécies coletadas, aproximadamente 36% pertencem à ordem Characiformes, 30% a Cyprinodontiformes, 27% a Perciformes, 2,5% a Gymnotiformes, 2% a Siluriforme, 1,5% a Symbranchiformes e 1% a Cypriniformes.

Esforços recentes de levantamento das espécies de peixes das cabeceiras do Tietê realizado pelos pesquisadores do Núcleo Integrado de Biotecnologia da Universidade de Mogi das Cruzes (NIB) revelam novos dados em relação ao conhecimento da ictiofauna da região.

Com base em coletas nos rios da região e informação disponível na literatura científica, cinco ordens de peixes são reconhecidas; a mais diversificada é a ordem dos Characiformes (ou lambaris), com 22 espécies representando 44% do número total de espécies de peixe, seguida pela ordem dos Siluriformes (ou bagres), representada por 17 espécies ou 34% do total; a ordem dos Perciformes (os carás) reúne sete espécies, seguida pelas ordens dos Gymnotiformes (as tuviras) com 3 espécies e os Cyprinodontiformes (os guarus) com uma única. Em conjunto elas representam 22 % do número total de espécies encontradas nas cabeceiras do Tietê (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

Das 50 espécies encontradas, pelos menos quatro são novas e ainda não descritas. Bastante conhecido dos habitantes das cabeceiras do rio Tietê e comum em rios, córregos e lagoas da região, o “cará-verde” é uma dessas espécies. Geralmente capturado junto à vegetação próxima da margem, tem hábitos territorialistas e cuidado com a prole, assim como a maioria dos Cichlidae. Em levantamentos anteriores de fauna, o cará-verde foi identificado como *Cichlasoma facetum* (Jenyns, 1842), espécie atualmente reconhecida como restrita ao sul do Brasil, Argentina e Uruguai.

A nova espécie que possivelmente apresenta distribuição restrita ao alto rio Tietê na verdade pertence ao gênero *Australoheros* (Rican & Kullander, 2006) e pode ser diferenciada das demais espécies por meio de dados morfológicos e moleculares. Outra espécie nova, também bastante comum nos rios da região, é popularmente conhecida como “lambari-do-rabo-vermelho” ou “lambari-peva”. O “lambari-peva” é muito pescado pelos moradores da região e apreciado na alimentação. A espécie é bastante similar ao outro “lambari-do-rabo-vermelho” encontrado nas cabeceiras, o “lambari guaçu” ou *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819).

As outras duas espécies novas são menos comuns e desconhecidas dos habitantes da região. A primeira pertence ao gênero *Characidium* (Reinhardt, 1867) com representantes em toda América do Sul e diversidade ainda pouco conhecida. A espécie é encontrada exclusivamente no rio Paraitinga, em localidades com águas claras de correnteza moderada a forte, podendo ser diferenciada pela coloração típica e a presença de escamas na porção ventral do corpo, próxima à

cabeça. A segunda espécie, também coletada no rio Paraitinga, é um bagrinho pertencente ao gênero *Hisonotus* (Eigenmann & Eigenmann, 1889), que, como a maioria dos bagres, vive próximo ao leito dos rios, em ambientes de água corrente. As espécies do gênero são comumente conhecidas como limpa-vidros por aquaristas.

O levantamento também encontrou pelo menos três espécies conhecidas da ciência, mas sem registro para a região de cabeceiras do rio Tietê na literatura científica. A primeira é *Hoplias intermedius* (Günther, 1864), predador de grande porte, conhecido popularmente como “trairão”. Diversos exemplares da espécie foram coletados na represa de Ponte Nova. Apesar disso, não foi possível determinar se pertence à fauna da região ou foi introduzida. A espécie era conhecida anteriormente para bacia do rio São Francisco, bacia do rio Doce e bacia do médio rio Paraná.

A segunda é *Apareiodon piracicabae* (Eigenmann 1907), de pequeno porte, que vive próxima ao fundo e alimenta-se de matéria orgânica obtida pela raspagem do substrato rochoso ou lodoso e citada anteriormente apenas para o médio e alto rio Paraná e alto rio São Francisco. A terceira espécie é *Scleromystax barbatus* (Quoy & Gaimard, 1824), uma espécie bastante conhecida dos aquaristas, com registros anteriores somente para rios litorâneos da região Sudeste do Brasil (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

As novas descobertas mostram a importância de conhecer e preservar a beleza ambiental e riqueza biológica relativamente preservada nas cabeceiras do Tietê, permitindo que gerações futuras conheçam nossos peixes e sua história. Muitas dessas espécies, mesmo antes de serem descritas, apresentam graus diversos de ameaça de extinção em consequência do processo de urbanização e industrialização, que ao longo dos anos tem alterado as condições naturais do ambiente onde os peixes vivem (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

O livro brasileiro da fauna ameaçada de extinção do Brasil, publicado para servir de subsídio a políticas de conservação de espécies ameaçadas, ou em risco de extinção, inclui sete espécies de peixes da região de cabeceiras do Tietê em alguma das categorias de ameaça. Entre elas a *Spintherobolus papilliferus* (Eigenmann, 1911), *Heptapterus multiradiatus* (Ihering, 1907) e *Trichomycterus paolence* (Eigenmann, 1917) não foram capturadas no levantamento recente das espécies da região.

A região é caracterizada por uma fauna de peixes única, representada por espécies endêmicas e outras encontradas somente em rios litorâneos do Sudeste, riqueza que pode ser ainda maior, caso espécies provisoriamente designadas com nomes disponíveis na literatura científica, sejam identificados como espécies novas em estudos futuros. É importante termos consciência de que, mesmo não sendo possível para um não especialista observar nossos peixes, a presença e diversidade deles representa a saúde e equilíbrio de nossos rios (Marceniuk & Hilsdorf, 2009).

Além disso, ocorrem espécies introduzidas no Alto Tietê. Na represa de Taiapuêba 3 espécies invasoras foram capturadas entre elas *Oreochromis niloticus* (tilápia do nilo), *Tilapia rendalli* (tilápia) e *Cyprinus carpio* (carpa) (Passos & Smith, 2007).

8.1.2 Herpetofauna

A área em questão possui poucos dados sobre fauna, uma análise de dados do entorno através de levantamento bibliográfico aponta que a região é rica em répteis e anfíbios. Segundo um levantamento de dados do município de São Paulo que avaliou todos os parques municipais, alguns estaduais, áreas verdes de interesse e áreas de proteção ambiental (Sobrinho *et. al.*, 2010) foram registradas 45 espécies de anfíbios e 40 de répteis.

O Parque Estadual da Cantareira, área localizada no município de São Paulo com uma composição vegetal diferente do local do estudo apresenta 36 espécies de anfíbios e 17 de répteis (SMA, 2009b).

No Parque Estadual Serra do Mar existem catalogadas aproximadamente 150 espécies de anfíbios e 40 de répteis, apesar da grande diversidade esses dados não são de grande relevância, pois como esta unidade apresenta uma grande faixa territorial que se estende do sul do estado de São Paulo até a divisa com o estado do Rio de Janeiro o número de espécies será proporcionalmente alto e irá variar conforme a fisionomia encontrada em cada trecho do parque (SMA, 2009c). Na Serra do Itapety localizado em Mogi das Cruzes existem catalogadas 22 espécies de anfíbios e 19 de répteis (Pompéia *et. al.* 2009).

De todos os locais levantados no entorno podemos citar algumas espécies encontradas praticamente em todas as áreas: *Haddadus binotatus* (Rã – de – folhiço), *Rhinella icterica* (Sapo –

cururu), *Rhinella ornata* (Sapo – cururuzinho), *Dendropsophus elegans* (Pererequinha – de – colete), *Dendropsophus microps* (Pererequinha), *Dendropsophus minutus* (Pererequinha – do – brejo), *Hypsiboas bischoffi* (Perereca), *Hypsiboas faber* (Sapo – martelo), *Scinax hayii* (Perereca – de – banheiro), *Scinax perereca* (Perereca - de – banheiro), *Physalaemus cuvieri* (Rã – cachorro), *Leptodactylus latrans* (Rã – manteiga), *Leptodactylus fuscus* (Rã – assobiadora), *Tupinambis merianae* (Teiú), *Bothropoides jararaca* (Jararaca), *Ophiodes sp.* (Cobra – de – vidro), *Oxyrhopus guibei* (Falsa – coral), *Sibynomorphus mikanni* (Dormideira), *Amphisbaena alba* (Cobra – de – duas – cabeças), *Hydromedusa tectifera* (Cagado – cabeça – de – cobra).

8.1.3 Avifauna

Em um levantamento realizado por Silveira & Horta (2000) em uma área de 170 hectares, onde praticamente metade da área é constituída por floresta (ombrófila densa e estacional semidecidual) e cerrado, foram registradas 312 espécies de aves, em 135 horas de observação. Em outro levantamento realizado por Anjos & Graf (1993), foram registradas 288 espécies, em um período de um ano (470 horas de observação), em uma fazenda com uma grande área de floresta. Esse levantamento realizado nos Campos Experimentais da FAEF registrou 50 espécies, e o local onde foi observado o maior número de espécies foi a mata ciliar e a reserva legal. De acordo com Zanzini (2000) e Andrade (1997) quando o habitat é muito modificado por fenômenos naturais ou pela atividade humana (agricultura, construções, desmatamentos), a sobrevivência das espécies animais fica severamente comprometida, pois isso acaba com a diversidade florística que as aves necessitam para viver.

Silva e Aleixo encontraram na literatura 726 espécies de aves para o Estado de São Paulo, com base nessas informações e na literatura citada, fica evidente que a diversidade de aves é maior em áreas com maior diversidade florística.

Estudos em fragmentos de matas estacionais de diferentes áreas encontraram riquezas distintas. Vielliard & Silva (1990) registraram 272 espécies durante 23 meses em Lençóis Paulista. Vale salientar que neste fragmento (1.000 ha) o entorno é composto por um mosaico de ambientes naturais distintos, como brejos e cerrado. Donatelli et al. (2007) observaram 180 espécies em um

fragmento de 350 ha em Itapetininga, e 126 em um remanescente de 480 ha, em Buri, ambos em 13 campanhas. Em fragmento de cerca de 200 ha composto por vegetação secundária, Aleixo & Vielliard (1995) registram 134 espécies em Campinas durante 23 meses.

Através de levantamentos bibliográficos, a fauna encontrada nas áreas semelhantes no estado, de Influência Direta é bastante rica, sendo identificadas diversas espécies, dentre elas destacam-se: *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco), *Buteo brachyurus* (gavião-branco-de-cauda-curta), *Falco femoralis* (falcão-de-coleira), *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira), *Anas versicolor* (marreca-de-cabeça-preta), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi), *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Chloroceryle americana*, *C. amazonas*, *Rallus nigricans* (saracura-sanã), *Penelope superciliaris* (jacupemba), *Ramphastos toco* (tucano), *Pyrodeus scutatus* (pavó), *Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro), *Amazona amazonica* (papagaio-galego), *Tinamus solitarius* (macuco), *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata), *Saltator similis* (trinca-ferro-verdadeiro), *Chiroxiphia caudata* (tangará-dançador), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Muscivora tyrannus* (tesoura), *Thraupis sayaca* (sanhaço-cinzento), entre outras.

8.1.4 Mastofauna

O registro de espécies da área de estudo e de regiões adjacentes através de levantamento bibliográfico aponta uma mastofauna pouco diversificada, composta em sua grande maioria por espécies resistentes as ações antrópicas. O registro publicado de espécies encontrada na área de estudo fornecido através do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Sistema Produtor do Alto Tietê (1997), baseados em entrevistas com moradores locais, complementadas pelos registros do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN e por poucas evidências assinaladas em campo foram: na área da represa de Taiaçupeba foram registrados preá (*Cavia* sp.), gambás (*Didelphis* sp.), tatus-galinha (*Dasypus* sp.), veado (*Mazama* sp.), capivaras (*Hydrochoerus hydrocaeris*), pacas (*Agouti paca*). Na área de influência da represa de Biritba foram capivaras, tatus, veados, pacas, ratão-do banhado (*Nectomys squamipes*), catitus (*Tayassu* sp.), antas (*Tapivarus terrestris*), lontras (*Lutra longicaulis*), jaguatirica (*Felis* sp.), onça parda (*Puma*

concolor) e caxinguelê (*Sciurus* sp.). E na área da instalação da represa de Paratinga foram avistados capivara, veado e caxinguelê.

Dentre as espécies presentes nas regiões adjacentes encontram-se: gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*), tatú-galinha (*Dasyopus novemcinctus*), tatú-peba (*Euphractus sexcinctus*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*), ouriço-cacheiro (*Sphiggurus villosus*), rato-doméstico (*Rattus rattus*), ratazana (*Rattus norvegicus*) e preá (*Cavia fulgida*). São poucos os trabalhos sobre a mastofauna na região, entretanto, é de conhecimento geral que espécies generalistas são adaptadas a ambientes alterados.

8.2 Levantamento qualitativo e quantitativo da fauna

8.2.1 Ictiofauna

Foram coletados 364 exemplares pertencentes a 5 ordens, 8 famílias, 14 gêneros e 15 espécies (Tabela 8). Das espécies coletadas, aproximadamente 53,3% pertencem à ordem Characiformes, 6,7% a Cyprinodontiformes, 13,3% a Perciformes, a Gymnotiformes, 6,7% a Siluriformes, 13,3% e a Cypriniformes 6,7%. As Figuras 32 e 33 apresentam algumas espécies típicas do reservatório e áreas de influência.

Tabela 8- Espécies identificadas no reservatório de Taiacupeba.

Ordem/Família	Espécies	Nome popular	Origem
CHARACIFORMES			
CHARACIDAE			
	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	Autóctone
	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari -do-amarelo	Autóctone
	<i>Hyphessobrycon eques</i>	Tetra	Autóctone
	<i>Serrapinnus notomelas</i>	Pequira	Autóctone
	<i>Triportheus</i> sp.	Sardinha	Alóctone
	<i>Characidium</i> sp.	Charutinho	Autóctone

ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Autóctone
CURIMATIDAE	<i>Steindachnerina insculpta</i>	Saguiru	Autóctone
SILURIFORMES			
CALLICHTHYIDAE	<i>Corydoras aeneus</i>	Coridora	Autóctone
	<i>Hoplosternum littorale</i>	Caborja	Autóctone
GYMNOTIFORMES			
GYMNOTIDAE	<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira	Autóctone
PERCIFORMES			
CICHLIDAE	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	Exótica
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Autóctone
CYPRINODONTIFORMES			
POECILIIDAE	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Guaru	Autóctone
CYPRINIFORMES			
CYPRINIDAE	<i>Platanichthys platana</i>	Sardinha	Alóctone

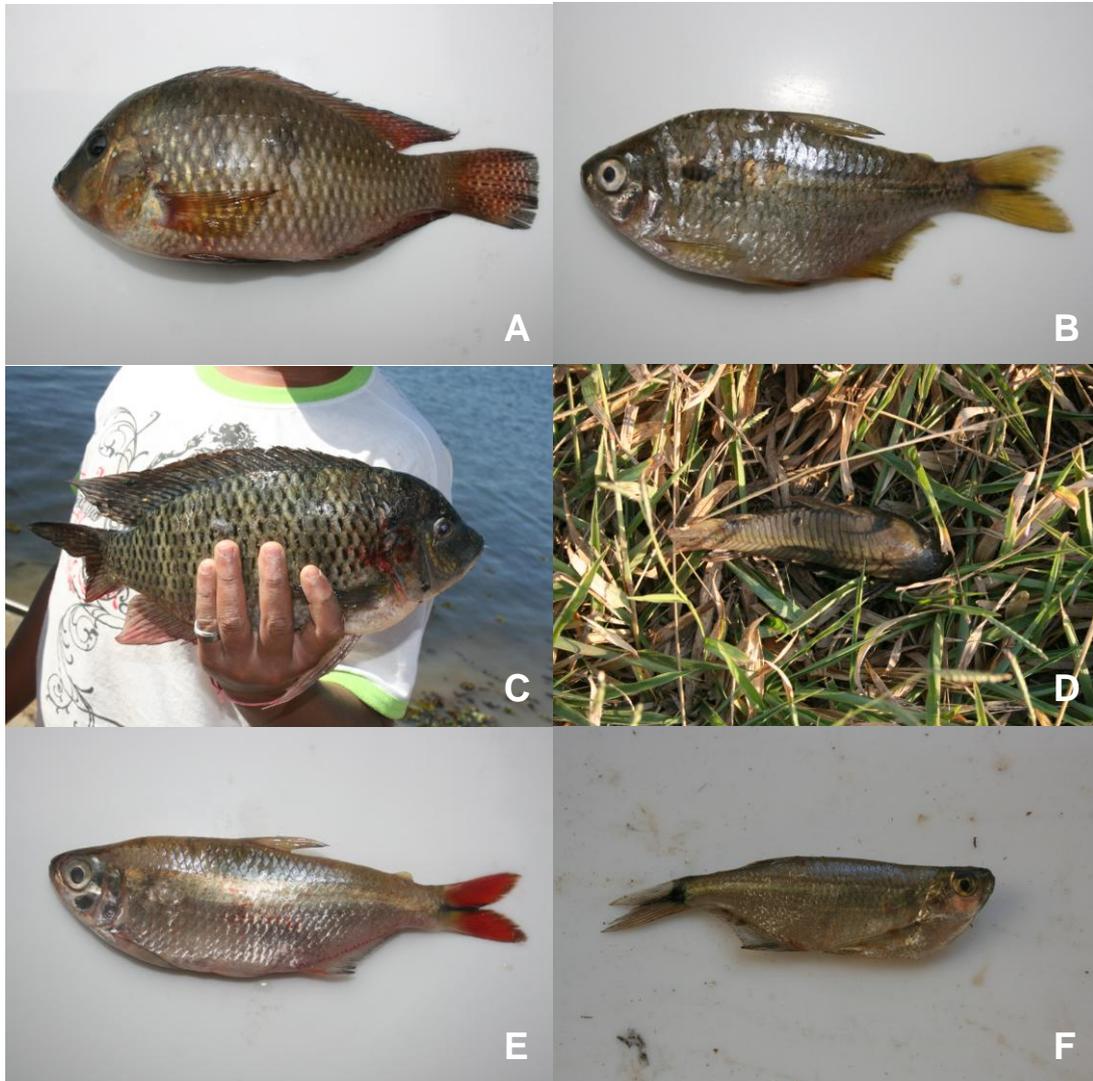


Figura 32- Espécies de peixes capturadas no reservatório de Taiacupeba. (A) *Geophagus brasilienses*; (B) *Astyanax altiparanae*; (C) *Tilapia rendalli*; (D) *Hoplosternum litorale*; (E) *Astyanax fasciatus*; (F) *Triportheus* sp.

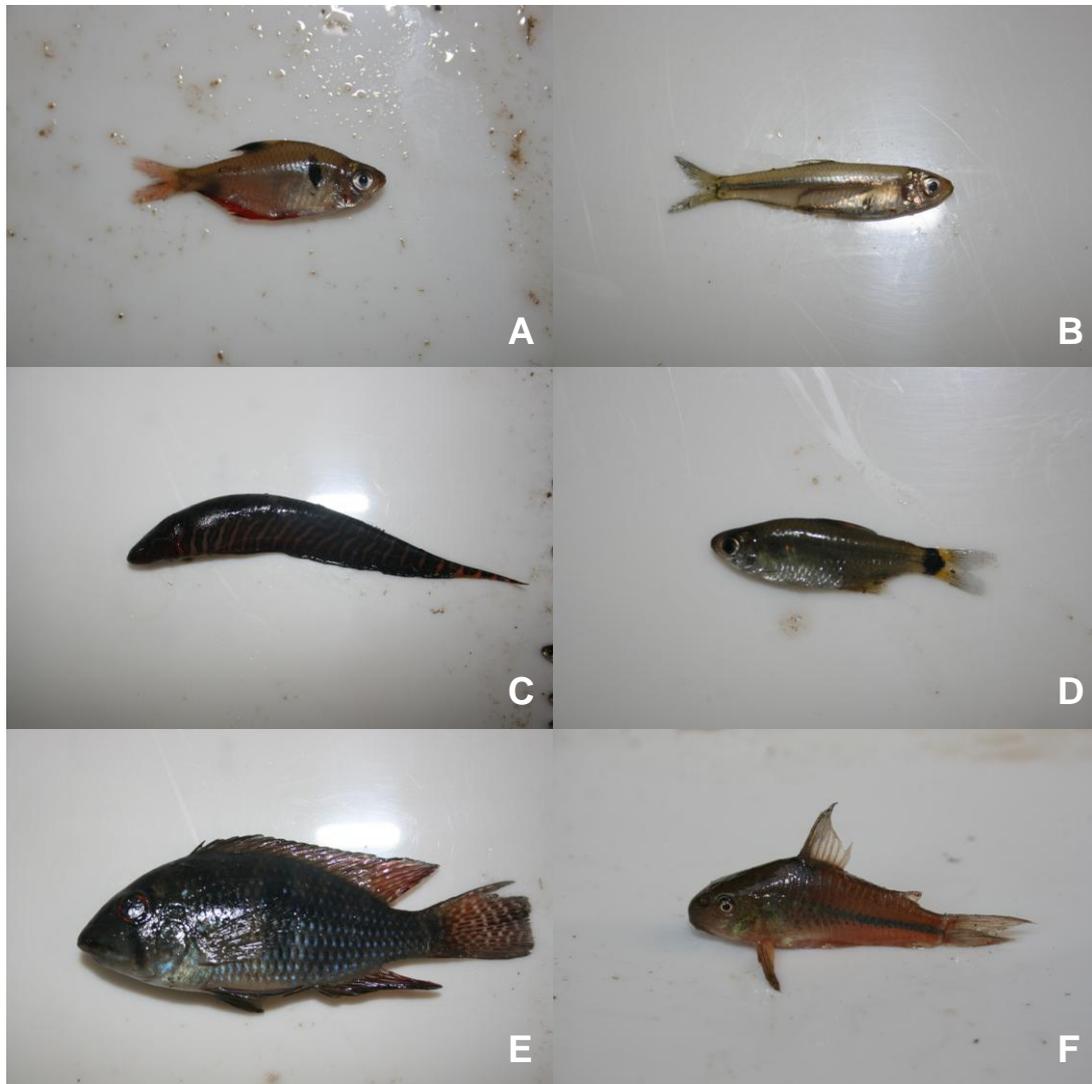


Figura 33- Espécies de peixes capturadas na área de influência do reservatório de Taiapuêba, riachos e canal de alimentação do reservatório. (A) *Hyphessobrycon* sp.; (B) *Platanichthys platana*; (C) *Gymnotus carapo*; (D) *Serrapinnus notomelas*; (E) *Geophagus brasilienses*; (F) *Corydoras aeneus*.

A Tabela 9 mostra os valores de abundância para todos os pontos amostrados. A espécie mais abundante foi *Hyphessobrycon eques* com 131 indivíduos, seguida por *Serrapinnus notomelas* e *Astyanax fasciatus* com 55 e 54 indivíduos respectivamente.

As espécies mais abundantes habitam áreas marginais da Represa de Taiapuêba. São espécies de pequeno porte que ocupam as margens das represas utilizando gramíneas e macrófitas como locais de abrigo, alimentação e reprodução. *Astyanax fasciatus* é encontrado tanto nas áreas marginais (jovens) como nas abertas (adultos). Tais espécies também são abundantes nos riachos situados na bacia de drenagem da represa.

Cabe ressaltar a não captura de espécies reofílicas. Além disso, a pesca realizada explora espécies como a traíra, bagres e mandis, além da tilápia e a carpa, espécies essas invasoras. No canal que liga a Represa de Jundiáí e a de Taiapuêba há intensa pesca de lambari (*Astyanax fasciatus*).

Tabela 9- Abundância para cada local amostrado na represa e em seu entorno.

ESPÉCIE	Vert01	Taia01	Taia02	Taia03	Jus01	Rtaia01	Can01	Total
<i>Hyphessobrycon eques</i>	125	2					4	131
<i>Serrapinnus notomelas</i>	7	39					9	55
<i>Astyanax fasciatus</i>		23	7	12	10	1	1	54
<i>Hoplias malabaricus</i>	3	5	1	5	4			18
<i>Astyanax altiparanae</i>	4	8		1			14	27
<i>Platanichthys platana</i>						1		1
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	1	1		3		2	11	18
<i>Gymnotus carapo</i>		3	1	1	2			7
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	2		2	15			20
<i>Triporthus</i> sp.	2							2
<i>Oreochromis niloticus</i>				1				1
<i>Characidium</i> sp.						1		1
<i>Steindachnerina insculpta</i>	1							1
<i>Corydoras aeneus</i>						11		11
<i>Hoplosternum litorale</i>	5			1				6
TOTAL	149	83	9	25	31	16	39	352

Discussão

Segundo Agostinho *et al.*(1999) o nível do impacto sobre a diversidade biológica é grandemente influenciado pelas características locais da biota, sendo que aos poucos a ictiofauna nativa vem sendo substituída por espécies adaptadas aos ambientes lênticos, portanto não migradoras e de hábitos onívoros, o que pode levar ao desequilíbrio ecológico entre as espécies nativas pré-existentes na fase anterior ao barramento.

Com a construção dos reservatórios do Alto Tietê, houveram impactos tais como, alterações do curso natural da água, desmatamentos, perda da vegetação ripária, crescente invasão populacional em torno das represas, aumento da biomassa de macrófitas aquáticas principalmente no reservatório de Taiapuêba. Além disso, a introdução de espécies exóticas com o argumento da queda do rendimento pesqueiro das espécies nativas.

Os reservatórios são compostos por espécies que conseguiram se adaptar ou que toleram as condições físicas, químicas e biológicas do ambiente lêntico. Podem apresentar hábitos alimentares generalistas porque o ambiente só disponibiliza alimento autóctone e são espécies que possuem desova parcelada onde não dependem da migração para a reprodução.

A introdução de espécies exóticas é um processo de degradação da biota aquática, extremamente comum no Brasil e altamente impactante. Espécies exóticas introduzidas acidentalmente ou de forma organizada para tentar aumentar a produção pesqueira e a aqüicultura ou ainda pela ação das empresas de abastecimento como uma tentativa de repovoamento dos rios represados, tem produzido inúmeros impactos na estrutura da cadeia alimentar e na organização dos compartimentos biológicos de espécies, populações e comunidades (Agostinho *et al.*, 1999). Este fato é pouco avaliado no Brasil.

Na década de 60, inúmeras espécies de peixes exóticos e alóctones foram introduzidas nos reservatórios do rio Tietê quando teve início a construção das barragens em série. Uma das introduções mais antigas no Estado de São Paulo é representada pela corvina *Plagioscion squamosissinus*, feita em 1966 pela CESP (Companhia Energética de São Paulo), no Rio Pardo, quando iniciaram a colonização do rio Tietê (Smith; Espíndola; Petrere Jr; Rocha, 2002). Para as demais espécies introduzidas não existem relatos ou informações de sua autoria (Agostinho *et al.*, 1999). Ihering descreve em 1928 a piracema e a desova de *Salminus hilarii* no rio Tamanduateí, na

cidade de São Paulo, e em, 1942 relata a ocorrência da traíra (*Hoplias* sp.), do bagre (*Rhamdia* sp.) e da tabarana (*Salminus hilarii*), além de referir-se a peixes de pequeno porte (Langeani-Neto, 1989).

A expansão e o crescente número de pequenas pisciculturas e de “pesque-pague” têm aumentando a frequência de escape de espécies exóticas e não nativas que se dirigem para as represas. Os registros destes escapes e da introdução de espécies exóticas e alóctones são escassos e falhos. De uma forma geral, estas alterações e, em especial, devido aos represamentos que transformam os rios em uma seqüência de represas, a ictiofauna passa a ser composta por espécies oportunistas como a *Cyprinus carpio*, a *Oreochromis niloticus* e a *Tilapia rendalli* (Giamas; Campos; Canara; Vermuln Jr; Barbieri, 2004).

Para Agostinho e Julio (1996), essa prática, salvo poucas exceções, não foi bem sucedida no sentido de provocar uma auto-sustentação da pesca, pois algumas espécies trouxeram graves conseqüências às comunidades de peixes endêmicos.

No reservatório de Taiapuêba, das espécies levantadas, 3 são espécies introduzidas, a carpa *Cyprinus carpio* de origem asiática, a tilápia *Tilapia rendalli* e a tilápia do nilo *Oreochromis niloticus* de origem africana. Essas espécies têm um valor econômico grande, beneficiando as comunidades pesqueiras.

No período de estudo, constatou-se que os pescadores profissionais dependem da pesca para sua sobrevivência. O perfil socioeconômico desses pescadores pode ser resumido em: possuem baixo grau de instrução, idade avançada, utilizam embarcações de alumínio motorizadas e canoas a remo, geralmente vendem a produção para intermediários ou nas cidades ou no próprio local de desembarque dos barcos para moradores próximos à represa.

Cabe salientar a coleta da tabarana *Salminus hilarii*, espécie migratória que não consegue subir o rio e migrar para áreas de reprodução tendo suas populações reduzidas. Essa espécie ainda pode ser capturada em reservatórios, mas é rara na maioria dos rios do Estado de São Paulo, porém são mais difíceis de serem encontradas e a coleta do mussum *Symbranchus marmoratus* que se abriga em fendas ou cavidades e também se reproduz. É uma espécie típica de ambientes lânticos, piscívora, seu corpo é coberto de pele nua e extremamente lisa, o que difere de todas as outras espécies coletadas.

Nas represas do Alto Tietê, ocorre um aumento progressivo dos efeitos de eutrofização porque esses reservatórios foram construídos em áreas onde os solos são ricos em nutrientes devido aos usos agrícolas e ao desmatamento realizado antes do enchimento das represas (SISTEMA DE PRODUÇÃO DO ALTO TIETÊ, 1994).

Desde 1997, com a transferência de água que passa por canal-túnel-canal da Represa Ponte Nova até a Represa Taiaçupeba, as concentrações de variáveis associadas a aquela da água, tais como fósforo e clorofila-a, vêm apresentando valores elevados nos reservatórios de Jundiá e Taiaçupeba, onde a floração de cianobactérias são constantes (SISTEMA DE PRODUÇÃO DO ALTO TIETÊ, 1994).

Consequentemente, ocorre um crescimento excessivo de macrófitas aquáticas como aguapé (*Eichornis crassipes*) e a alface d'água (*Pistia stratiotes*) (SISTEMA DE PRODUÇÃO DO ALTO TIETÊ, 1994). Essas plantas aquáticas atuam como bioindicadoras (indicadores de atividade química ou da decomposição de um sistema natural, sendo organismos que vivem exclusivamente ou preferencialmente em determinados ambientes e capazes, portanto, de caracterizar as propriedades físicas e químicas deste ambiente). Indicando tanto as etapas do desenvolvimento das comunidades, quanto o nível de nutrientes do ecossistema aquático.

A alface d'água são plantas indicadoras de ambientes poluídos (nível de nutrientes do ambiente aquático), pois estas espécies costumam se desenvolver melhor em ambientes eutrofizados (isto é, enriquecidos por nutrientes), com altas concentrações de matéria orgânica e na presença de metais pesados e seu tamanho depende da concentração de nutrientes na água (PINTO *et al.*, 1986)

O aguapé é considerado uma planta daninha em canais de irrigação, represas, rios e lagoas. Possui uma alta tolerância a poluentes como metais pesados, e por isso também é uma planta infestante de sistemas fluviais e lacunares. Sua introdução nos sistemas de água das cidades brasileiras se deve justamente a sua característica de absorver e acumular poluentes, "filtrando" a água. Porém, quando em abundância, impede a proliferação de algas responsáveis pela oxigenação da água, causando a morte dos organismos aquáticos (Kissmann, 1997).

8.2.2 Herpetofauna

Anfíbios

Durante o período amostrado foram encontradas 11 espécies de anfíbios pertencentes a quatro famílias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Ranidae) (Tabela 12). São espécies de ocorrência frequente (Haddad 2008) e típicas de áreas que sofreram alguma forma de alteração.

Das espécies encontradas nenhuma está inserida nas listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SMA, 2009a), do Brasil (MMA, 2003) e da IUCN (2010), sendo consideradas pela IUCN (2010) como pouco preocupantes, ou seja, não sofrem ameaça imediata a sua sobrevivência.

Durante o estudo foi encontrada uma espécie exótica invasora na Área 01 e Área 03 popularmente conhecida como Rã Touro, a *Lithobates catesbeianus* (Figura 34 I) é uma espécie exótica originária da América do Norte, sua introdução em território brasileiro aconteceu na década de 30. A grande preocupação com essa espécie se deve aos seus hábitos alimentares, que é composto de insetos, pequenos mamíferos, serpentes e até outros anuros, tornando-se competidora e predadora da fauna local. O aumento de sua população pode causar sérios impactos na diversidade da biota local (CUNHA & DELARIVA, 2009; FILHO, 2009).

Tabela 12 – Lista de espécies, abundância e riqueza de anuros encontrados no entorno do Reservatório de Taiaçupeba, Suzano – SP.

Família / Espécie	Nome popular	Vocalizando	Ocorrência		
			Área 01	Área 02	Área 03
Bufonidae					
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824).	Sapo-cururu	Sim	16	2	0
Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rã-de-folhço	Não	0	5	0
Hylidae					
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Pererequinho-do-brejo	Não	0	0	1
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix,	Perereca-	Não	1	0	0

1824)	cabrinha				
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Perereca- raspa-cuia	Não	2	0	0
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril and Bibron, 1841)	Perereca- castanhola	Não	0	1	0
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	Sim	0	22	13
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	Pererequinha- comprida	Não	3	0	1
<i>Scinax</i> sp.		Não	2	0	0
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	Não	3	1	8
Ranidae					
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	Rã-touro	Não	2	0	1
TOTAL			29	31	24
Riqueza de espécies			07	05	05

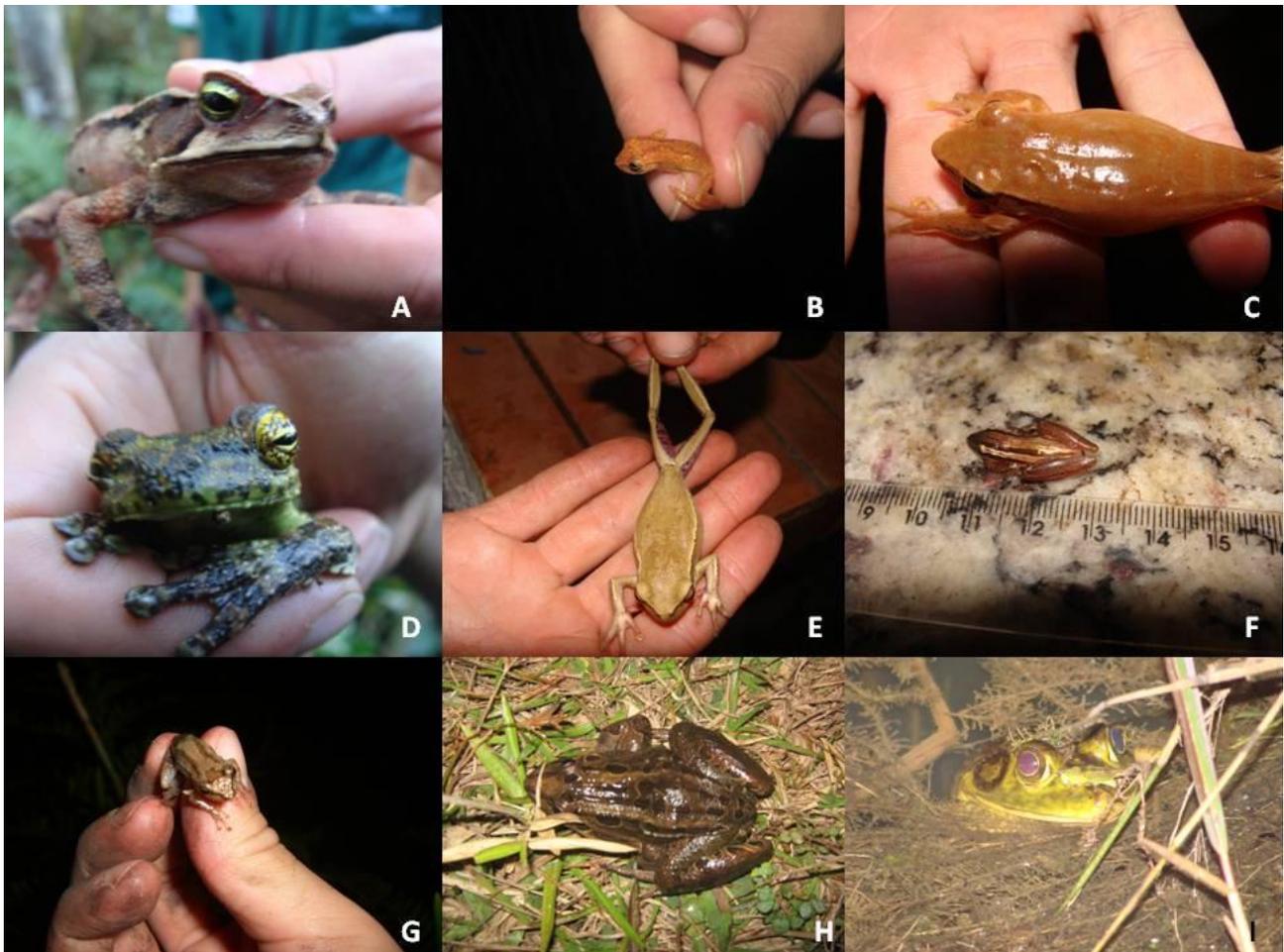


Figura 34 – Anfíbios anuros encontrados as margens do Reservatório Taiaçupeba – Suzano – SP. (A) - *Rhinella ornata*; (B) - *Dendropsophus sanborni*; (C) - *Hypsiboas albopunctatus*; (D) - *Itapotihyla langsdorffii*; (E) - *Hypsiboas prasinus*; (F) - *Scinax squalirostris*; (G) – *Scinax* sp.; (H) - *Leptodactylus latrans*; (I) - *Lithobates catesbeianus*.

A maior riqueza absoluta foi observada na Área 01 com o registro de 07 espécies, seguido pelas Áreas 02 e 03 com 05 espécies cada uma. Utilizando a Técnica de Rarefação também se constatou a Área 01 detentora da maior riqueza, comparando-se as Áreas 01, 02 e 03 utilizando uma amostra de 24 indivíduos pode-se observar que a Área 01 apresentou uma riqueza de 6.74822 espécies seguido da Área 03 com uma riqueza de 5 espécies e por último a Área 02 com uma riqueza de 4.5031 espécies (Tabela 13).

Notando as Figuras 35, 36 e 37 que representam uma Curva de Rarefação pode-se observar que as Figuras 35 e 36 respectivamente Área 02 e 03 não atingiram o platô, isto identifica que as áreas podem apresentar uma riqueza maior. Na figura 35 que representa a Área 01 pode se observar que a curva atingiu um leve platô, isso identifica que as coletas foram suficientes para praticamente toda sua riqueza.

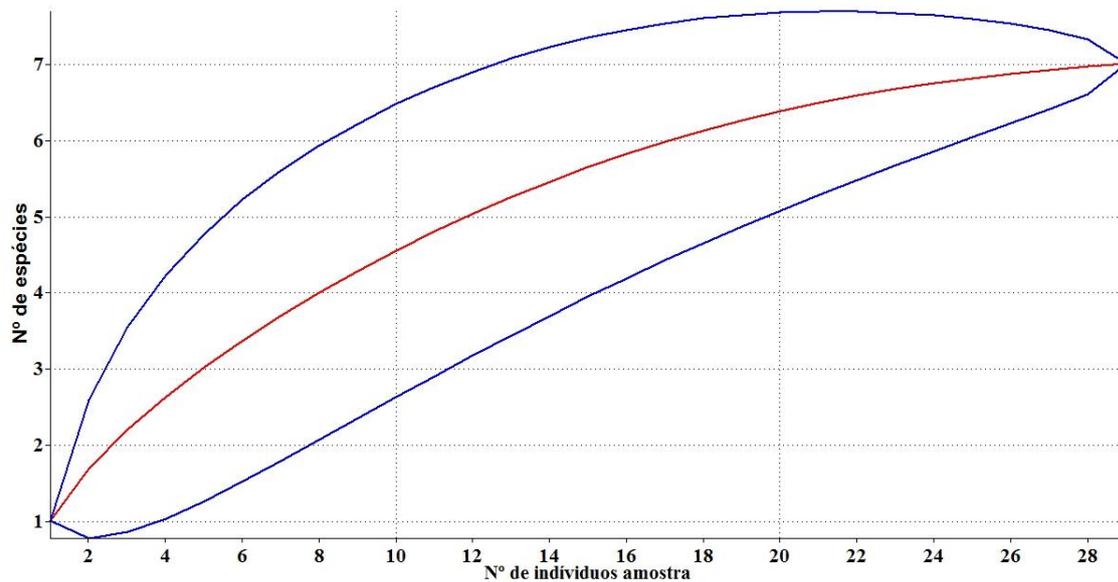


Figura 35 – Curva de rarefação para a comunidade de anfíbios da Área 01.

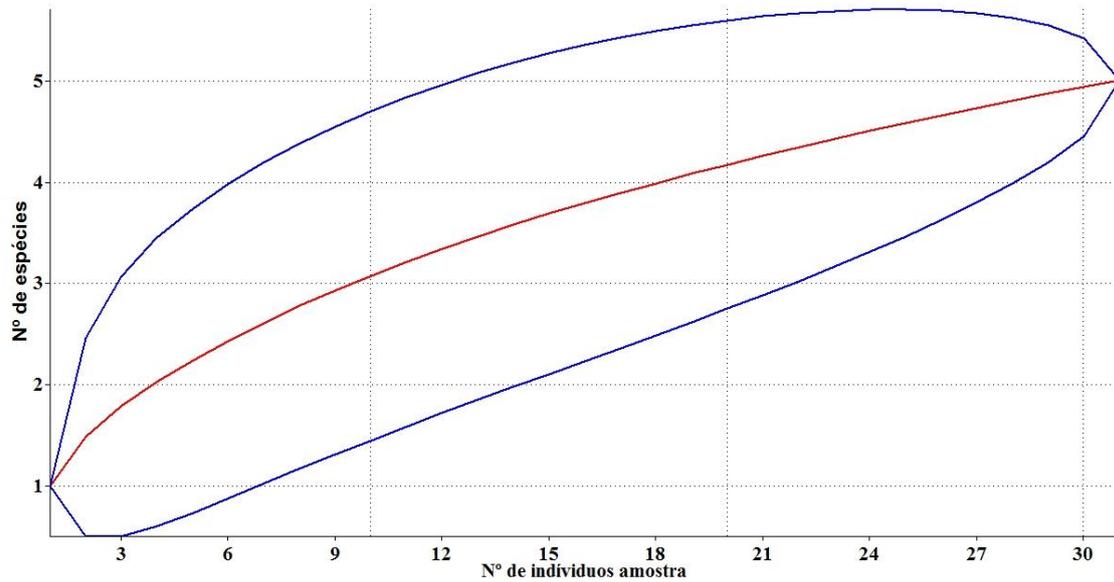


Figura 36 – Curva de rarefação para a comunidade de anfíbios da Área 02.

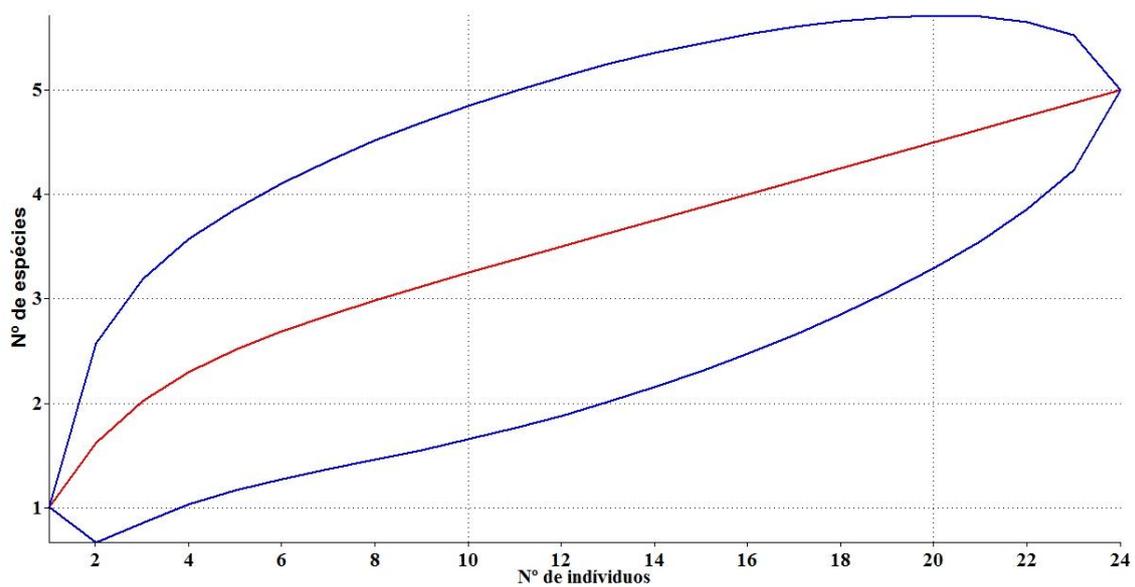


Figura 37 – Curva de rarefação para a comunidade de anfíbios da Área 03.

Tabela 13 – Numero esperado de espécies na técnica de Rarefação por individuo coletado.

Número de indivíduos	Número esperado de espécies		
	Área 01	Área 02	Área 03
1	1	1	1
2	1.68227	1.47957	1.61594
3	2.2006	1.78354	2.0168
4	2.63218	2.02409	2.29767
5	3.01434	2.23577	2.51136
6	3.36448	2.42913	2.68707
7	3.69047	2.6079	2.84099
8	3.99587	2.774	2.98228
9	4.28236	2.92888	3.11621
10	4.55089	3.07379	3.24591
11	4.80213	3.20983	3.37325
12	5.03667	3.33802	3.49933
13	5.25506	3.45925	3.62478
14	5.45785	3.57433	3.74994
15	5.64559	3.68397	3.87499
16	5.81883	3.78878	4
17	5.97811	3.88929	4.125
18	6.12397	3.98597	4.25
19	6.25698	4.07921	4.375
20	6.37767	4.16932	4.5
21	6.48659	4.25658	4.625
22	6.58429	4.34119	4.75
23	6.67132	4.42333	4.875
24	6.74822	4.5031	5
25	6.81554	4.58061	

26	6.87384	4.65591
27	6.92365	4.72903
28	6.96552	4.8
29	7	4.86882
30		4.93548
31		5

A maior abundância foi registrada na Área 02 com 31 indivíduos, seguida da Área 01 com 29 indivíduos e Área 03 com 24 indivíduos.

A espécie que apresentou maior numero de indivíduos foi a *Hypsiboas prasinus* (Fig. 34 E) com 22 indivíduos na Área 02 e 13 indivíduos na Área 03, em segundo está a *Rhinella ornata* com 16 indivíduos na Área 01, a maioria dos indivíduos da *H. prasinus* e *R. ornata* foi encontrada em canto de anúncio, ou seja os machos estavam vocalizando para atrair as fêmeas, isto identifica o período reprodutivo da espécie, desta forma é comum observar uma grande quantidade de indivíduos que estão a procura de parceiros para a cópula em relação a outras espécies que não estão em reprodução.

Porem encontrou-se apenas essas duas espécies em vocalização, *H. prasinus* na Área 02 e Área 03, e *R. ornata* (Fig. 34 A) na Área 01, esses baixo numero de espécies em vocalização pode ser explicado ao período em que se realizou a coleta. Como identificado por outros autores em localidades diferentes o mês de julho tem pouca ocorrência de anuros em atividade devido às baixas temperaturas, baixa umidade do ar e pouca pluviosidade (ver POMBAL Jr, 1997; TOLEDO *et al.*, 2003; CONTE & MACHADO, 2005; SANTOS *et al.*, 2007).

Quanto à diversidade das áreas, segundo o índice de Diversidade de Shannon Wiener, a área que apresentou maior diversidade foi à Área 01, sendo esta a mais diversa de todas com o índice H' 0,567, em seqüência a Área 03 com H' 0,637 e em ultimo a Área 02 com H' 0,406.

A similaridade entre as áreas calculada pelo Coeficiente Binário de Sorensen mostrou maior similaridade entre a Área 01 com 03 tendo o coeficiente de similaridade de $S_s = 0,60$, a Área 02 com 03 teve similaridade de $S_s = 0,40$ e a Área 01 com 02 teve similaridade $S_s = 0,33$ sendo esta combinação a menos similar entre todas (Tabela 14).

Tabela 14 – Similaridade entes as áreas, índice calculado pelo Coeficiente Binário de Sorensen. O Índice varia de 1 similaridade máxima a 0 similaridade mínima.

	Área 02	Área 03
Área 01	0,40	0,60
Área 02	*****	0,40

A diversidade e riqueza ocorrente na Área 01 ocorrem por conta dos diversos tipos de ambientes que se encontrou durante as coletas, como riacho, brejo, lagoas temporárias, áreas abertas, floresta em regeneração entre outros que a difere das demais áreas fazendo com que haja diversos micro-habitats para as espécies.

Répteis

Não houve captura de répteis nas armadilhas de interceptação e queda e nem encontro visual, apenas foram encontrados vestígios de répteis e uma serpente atropelada, um dos vestígios encontrado na Área 01 era alguns rastros que provavelmente pertenciam a um Teiú (*Tupinambis* sp.) o outro vestígio encontrado na Área 03 era uma carapaça provavelmente pertencente a quelônio ocorrente na região (*Hydromedusa tectifera*). A serpente atropelada não foi possível chegar a nível de espécie, pois grande parte do corpo da mesma se encontrava deteriorado e em decomposição, aparentava ser um individuo popularmente conhecida como Falsa - coral, devido a sua coloração dorsal preta, branca e vermelha por todo o corpo e não em ordem no final da calda, no ventre a cor predominante era branca, provavelmente é um exemplar da família Dipsadidae (Tabela 15).

Tabela 15 – Lista de espécies, sua abundância e riqueza de répteis encontrada no entorno do Reservatório de Taiacupeba, Suzano – SP.

Família / Espécie	Nome popular	Vestígio	Ocorrência		
			Área 01	Área 02	Área 03
Chelidae					
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869	Cagado-cabeça-de-cobra	Carapaça	0	1	0
Dipsadidae					
	Falsa – coral	Indivíduo atropelado	1	0	0
Teiidae					
<i>Tupinambis sp.</i>	Teiú	Rastro	1	0	0
TOTAL			2	1	0
Riqueza de espécies			2	1	0

Nenhum dos répteis listado na tabela 03 se encontra nas listas de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo (SMA, 2009a), do Brasil (MMA, 2003) e da IUCN (2010).

Apesar dos poucos dados constatou –se uma diversidade na Área 01 com $H' = 0,301$ e uma diversidade nula na Área 02 e 03. A similaridade entre as áreas foi de $S_s = 0$ para todas devido ao baixo numero de indivíduos. A riqueza absoluta foi de 02 espécies para a Área 01, a riqueza pela técnica de rarefação não pode ser comparada entre as áreas, pois na Área 02 e 03 não gerou dados. O gráfico de rarefação não formou curva, está ascendente e reta mostrando que a riqueza de reptéis na Área 01 pode ser muito maior (Figura 38).

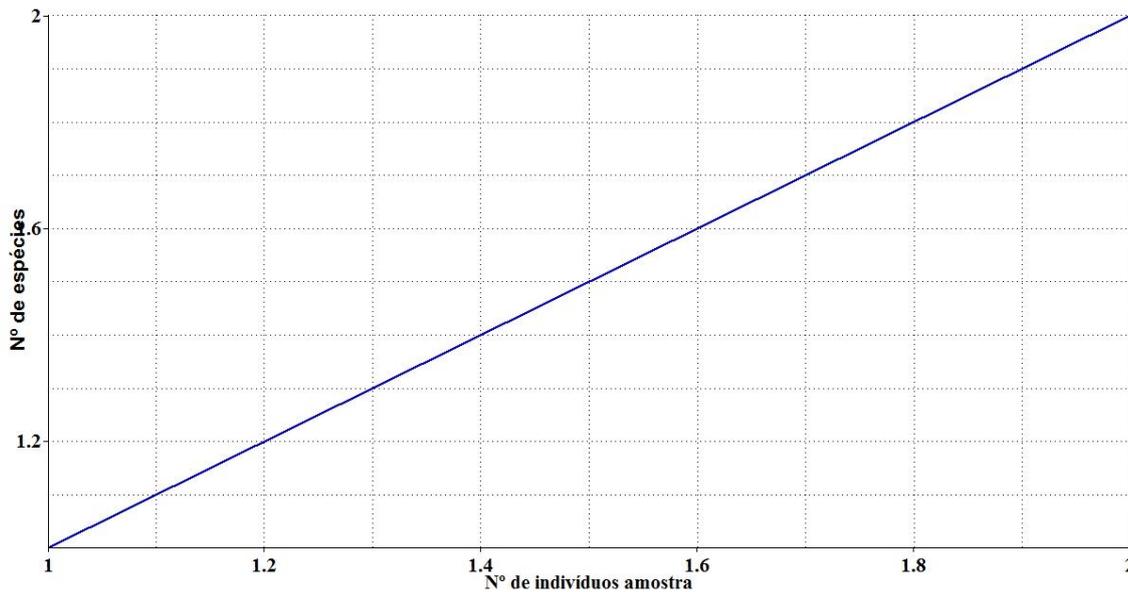


Figura 38 – Gráfico de rarefação para a comunidade de répteis da Área 01.

Segundo relatos de moradores e freqüentadores do reservatório dificilmente são avistados répteis na área, pescadores afirmam avistar apenas serpentes. A época em que foi realizada a campanha não foi oportuna para o encontro destes animais, pois como afirmado por outro autor, estes animais estiveram no inverno devido às baixas temperaturas e aumentam sua atividade no verão (SAWAYA, 2003) onde é mais provável seu encontro visual e captura nas armadilhas.

A área onde se localiza o reservatório Taiapuêba apresenta uma herpetofauna relativamente rica para um ambiente próximo da área urbana, em pouco tempo de amostragem pôde se observar um grande numero de espécies de anfíbios, que com certeza pode aumentar, quanto aos répteis não houve encontro com esses animais provavelmente devido a fatores climáticos, porem houve encontro de vestígios, portanto pode se afirmar que existem espécies de répteis ocupando e utilizando o local, dessa forma se torna conveniente outras incursões a campo para que todas as espécies de área sejam conhecidas.

Importante salientar que as áreas onde encontram esses animais se resumem a fragmentos que estão cercados pelas águas do reservatório, pastagens, agricultura, moradias, divididos ou próximos de rodovias o que dificulta trânsito dos animais por essas áreas, como consequência esses animais atravessam esses locais e acabam sendo sacrificados por moradores ou atropelados nas estradas, Com a elevação das águas do reservatório isso tende a se intensificar, pois os animais serão acuados a outros fragmentos e muitas vezes terão que atravessar as rodovias, pastagens, áreas residências, agriculturas ou a falta de fragmentos florestais no entorno fara com que esses animais habitem e se alimentem nas propriedades do entorno. Portanto medidas conservacionistas que visem garantir a viabilidade das populações de repteis e anfíbios são necessárias.

Soluções imediatas seria a implantação de placas indicativas sobre passagem de animais nas rodovias e redutores de velocidade além de uma conscientização da população do entorno esclarecendo que sapos, rãs, pererecas, lagartos e cágados não representam risco sendo desnecessário o seu sacrifício. A longo prazo, a recuperação florestal do entorno do reservatório com o plantio de plantas nativas como está sendo feito na Área 01 é muito importante.

A criação de corredores ecológicos beneficiará a fauna de repteis e anfíbios de uma forma geral, nestes corredores a fauna poderá se movimentar livremente, além de conectar populações isoladas, o que aumentará a diversidade do local e propiciará a sobrevivência e reprodução das espécies que necessitam de áreas florestadas e sombreadas como exemplo, alguns anuros que vivem em folhiço como a Rã –de – folhiço *Haddadus binotatus* ou outras arborícolas de ambientes florestados como a Perereca-castanhola *Itapotihyla langsdorffii* além de pequenos lagartos e serpentes.

A recuperação florestal e criação de corredores aumentarão a disponibilidade de alimento, áreas de nidificação, umidade e outros fatores que convidariam a fauna de outros locais até as áreas do entorno do reservatório.

É interessante ressaltar que existe no entorno do reservatório algumas áreas quais se devem dar maior atenção, a Área 01 foi onde se apresentou os maiores níveis de diversidade e riqueza, sendo uma área relevante de relevante interesse a conservação, seguida da Área 03 que apesar de pequena apresentou uma ótima diversidade e riqueza, sendo esta ultima a que mais sofre pressão de moradores que lançam lixo em sua proximidade. O fragmento da Área 02 apesar de sua pouca

diversidade e riqueza é de grande importância sua conservação, pois a mesma apresenta uma mata exuberante a qual se encontra em encosta de morro a as margens de um grande rio, possui em seu interior nascentes que propiciam o encontro de espécies que não se encontrou em nenhuma das outras áreas, como *H. binotatus* e *I. langsdorffi*.

Quando a espécie exótica *L. castebeianus*, verificou-se que até o momento sua população é pequena, avistaram-se poucos indivíduos, mas desde já se torna necessário seu controle para que não interfira na biota local. Sua remoção total é complexa, mais o seu monitoramento para que sua população não extrapole é viável (CUNHA & DELARIVA, 2009).

8.2.3 Avifauna

Ao todo foram registradas 130 espécies de aves (Tabela 16). A riqueza de espécies levantadas representou cerca de 18% do total encontrado no estado de São paulo (ROSÁRIO, 1996) e 0,14% da avifauna catalogada para o território brasileiro (SICK, 1997).

As famílias mais representativas nesses estudos foram respectivamente: Tyrannidae (19 espécies), Emberizidae (12), Furnariidae (06), Accipitridae (05), Trochilidae (05), Columbidae (05), Picidae (04) e Icteridae (7) (Tabela 17). A Figura 40 apresenta algumas espécies identificadas pelo presente estudo.

Foram reconhecidas 15 guildas alimentares, sendo 'insetívoros' (41 espécies), 'onívoros' (46) e 'granívoros' (12) as que apresentaram o maior número de espécies. O índice de diversidade de Shannon Wiener para a área total foi de 1,6. A riqueza estimada foi de $140,52 \pm 5,55$ espécies.

Os contigídeos e psitacídeos estão entre as espécies mais vulneráveis a fragmentação e degradação dos ambientes florestais (Willis, 1979). A espécie *Phyroderus scutatus* (pavão-do-mato, pavó) é membro de uma família neotropical de frugívoros especializados, cujos representantes adaptaram-se a explorar a grande diversidade de frutos que ocorrem nas florestas centro e sul-americanas (Snow, 1982).

Esta espécie prefere frutos nativos geralmente muito nutritivos, disponíveis ao longo do ano todo. Entretanto, alimenta-se também de frutos de plantas exóticas introduzidas pelo homem nos jardins e pomares como *Morus nigra* (amoreira) e *Eriobotrya japonica* (nespereira). Certamente,

essas e outras plantas trazidas pelo homem foram incorporadas ao regime alimentar de diversas espécies de aves frugívoras da APRMs, juntamente com os frutos fornecidos pelas plantas nativas.

Tabela 16- Caracterização da dieta das espécies encontradas na área de estudo.

Código	Alimentação	Número de espécies
FR	Frugívoro	12
ON	Onívoro	46
PI	Piscívoro	6
CA	Carnívoro	7
NC	Nectarívoro	2
GR	Granívoro	12
IN	Insetívoro	41

Tabela 17- Número de espécies por família.

Famílias mais numerosas	Número de espécies
Tyrannidae	19
Emberizidae	12
Furnariidae	6
Accipitridae	5
Trochilidae	5
Columbidae	5
Picidae	4
Icteridae	7

O grupo mais representado foi o de áreas alteradas (AA) ou antropizadas, indicando o grande nível de alteração das áreas. Os onívoros com 46 e insetívoros com 41 são os grupos com maior número de espécies.



Fêmea de *Chiroxiphia caudata* tangará-dançarino



Fêmea de *Thalurania Glaucops*



Basileuterus culicivorus pula-pula



Pica pau-anão *Picumnus cirratus*



Figura 40- Espécies identificadas pelo presente estudo.

De forma geral, a degradação ou alteração dos habitats naturais, seja no estado de São Paulo ou no Brasil, é a principal causa de ameaça as comunidades avifaunísticas (SICK, 2001). A cada ano, novos espaços naturais vêm sendo ocupados por atividades humanas, principalmente, a agricultura e pecuária, fragmentando ambientes e exigindo uma plasticidade a perturbações ambientais que muitas espécies podem não apresentar, podendo promover assim, extinções locais (STOTZ *et al.*, 1996; CARO, 1998; SEKERCIOGLU *et al.*, 2002). Foi observado na área 1 um indivíduo de pavó *Pyroderus scutatus*, e vários indivíduos de *Anas versicolor*.

A área 1 apresentou 81 espécies com 833 registros, com índice de diversidade de Shannon de 1,6, a área dois 93 espécies com 1162 registros com índice de diversidade de Shannon de 1,5, e a área 3 apresentou 78 espécies com 369 registros com índice de diversidade de Shannon de 1,6.

A avifauna é composta principalmente por espécies generalistas, comuns e de vasta distribuição geográfica no território nacional, consideradas sinântropas (SICK, 2001). Adaptam-se bem a ambientes alterados pelo homem, sendo que algumas delas são indicadoras de ambientes com forte grau de artificialização (FURNESS & GREENWOOD, 1994).

A curva do coletor observada na Figura 40, não atingiu seu linear, demonstrando assim que o número de amostras utilizadas para o levantamento não foi suficiente para amostrar todas as espécies locais, sendo necessário um maior esforço amostral para o levantamento das espécies.

Foi observado na área 1 um indivíduo de pavó *Pyroderus scutatus*, Os contigídeos e psitacídeos estão entre as espécies mais vulneráveis a fragmentação e degradação dos ambientes florestais (Willis, 1979). A espécie *Phyroderus scutatus* (pavão-do-mato, pavó) é membro de uma família neotropical de frugívoros especializados, cujos representantes adaptaram-se a explorar a grande diversidade de frutos que ocorrem nas florestas centro e sul-americanas (Snow, 1982). Esta espécie prefere frutos nativos geralmente muito nutritivos, disponíveis ao longo do ano todo.

Entretanto, alimenta-se também de frutos de plantas exóticas introduzidas pelo homem nos jardins e pomares como *Morus nigra* (amoreira) e *Eriobotrya japonica* (nespereira). Certamente, essas e outras plantas trazidas pelo homem foram incorporadas ao regime alimentar de diversas espécies de aves frugívoras da APRMs, juntamente com os frutos fornecidos pelas plantas nativas.

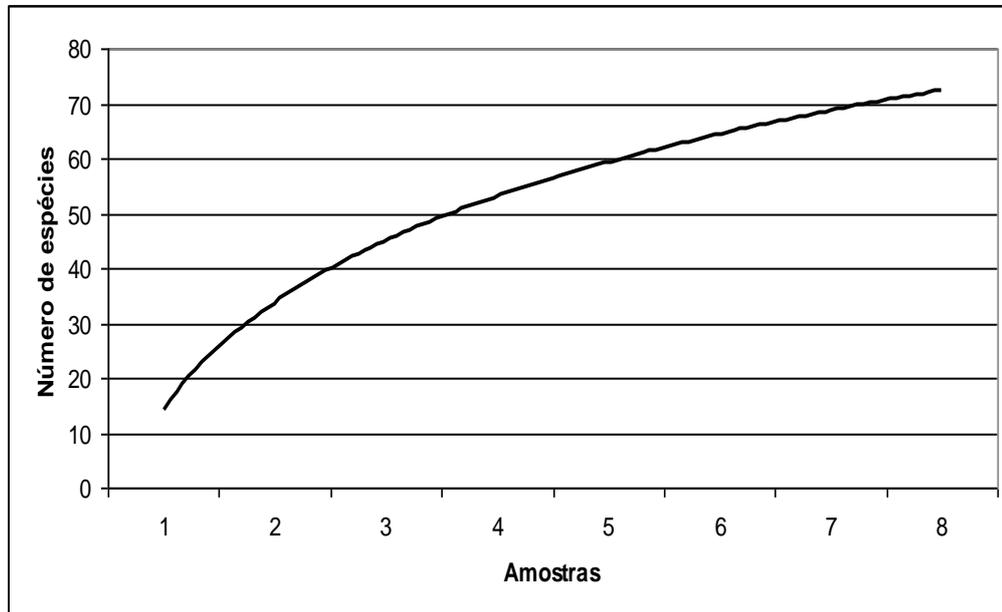


Figura 41- Acúmulo de espécies novas observadas e capturadas ao longo nas amostragens feitas nas áreas da barragem de Taiapuêba Suzano São Paulo.

E foram observados vários indivíduos de *Anas versicolor* nas margens da barragem, vários indivíduos de *Amazoneta braziliensis* sobrevoando a área 1 e na área 2 sobre a barragem, vários indivíduos de marreca-do-pé-vermelho nas áreas alagadas ao lado dos rios e córregos principalmente na área 2.

Dois indivíduos de *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) (Papagaio-verdadeiro, Psittacidae) sobrevoando a barragem, *Penelope superciliaris* jacupemba, um indivíduo de *Himantopus melanurus* Pernilongo-de-costas-brancas procurando alimento nas áreas de areia da barragem, *Tringa solitária* maçarico-solitário, *Buteo brachyurus* ou gavião-de-cauda-curta, *Agelasticus cyanopus* carretão nas áreas de vegetação de brejo como taboas.

O número de espécies observado não ultrapassou o valor de 280 que, em média, compõe a riqueza avifaunística das matas de planalto do interior paulista (Vielliard & Silva, 1990). O baixo número de espécies observadas e diversidade obtida mostram que uma campanha no período de inverno com a entrada de duas frentes frias durante o curto período de campo atrapalhou muito os registros de várias espécies que poderiam ocorrer na área.

Estudos em fragmentos de matas estacionais de diferentes áreas encontraram riquezas distintas. Vielliard & Silva (1990) registraram 272 espécies durante 23 meses em Lençóis Paulista. Vale salientar que neste fragmento (1.000 ha) o entorno é composto por um mosaico de ambientes naturais distintos, como brejos e cerrado. Donatelli et al. (2007) observaram 180 espécies em um fragmento de 350 ha em Itapetininga, e 126 em um remanescente de 480 ha, em Buri, ambos com 13 campanhas. Em fragmento de cerca de 200 ha composto por vegetação secundária, Aleixo & Vielliard (1995) registram 134 espécies em Campinas durante 23 meses.

Além do baixo número de espécies em relação aos levantamentos comparados, algumas delas não constam nas listas de WILLIS & ONIKI e de MELO JÚNIOR et al., tais como: *Pilherodius pileatus* (Boddaert, 1783) e *Tigrisoma lineatum* (Boddaert, 1783) (Ardeidae), *Ciconia maguari* (Ciconiidae), *Pardirallus maculatus* (Boddaert, 1783) (Rallidae), *Anthracothorax nigricollis* (Vieillott, 1817), *Thalurania furcata* (Gmelin, 1788), *T. glaucopis* (Gmelin, 1788), e *Callyphox amethystina* (Boddaert, 1783) (Trochilidae), *Phacellodomus ruber* (Vieillot, 1819) (Furnariidae), *Myiarchus swainsoni* Cabanis & Heine 1859 (Tyrannidae), *Progne tapera* (Linnaeus, 1766) (Hirundinidae), *Thlypopsis sordida* (d'Orbigny & Lafiesnaye 1837), *Thraupis palmarum* (Wied, 1821), *Sporophila plumbea* (Wied, 1830), *S. collaris* (Boddaert, 1783), *S. lineola* (Linnaeus, 1758), *Arremon flavirostris* (Hermann, 1783) (Emberizidae).

Infelizmente, comparado com os levantamentos anteriores não mostraram o esforço de coleta empregado, não foi suficiente, o que dificulta comparações. A curva do coletor, como mostrada neste estudo, é uma ferramenta indispensável para que se possa saber o número de espécies real (pelo menos aproximado) que ocorre numa determinada área. A riqueza de espécies é geralmente confundida com 'número de espécies amostrado' na maioria dos levantamentos de aves feitos no Brasil.

A comparação dos dados obtidos com outros levantamentos em áreas semelhantes mostra que uma campanha de maior duração e por um período de no mínimo um ano podendo abranger todas as estações do ano e permitindo o registro de outras espécies de ocorrência rara ou de populações pequenas como o caso do bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris*, ave que pode ocorrer na região, foi observado um indivíduo de *S. acutirostris* na área 3 mas a confirmação não foi possível

devido as condições do clima, mais esforços devem ser realizados para a confirmação ou não da presença da espécie no local.

O bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), único *Thamnophilidae* estritamente palustre (Zimmer e Isler 2003: 492), foi descrito como espécie nova em um gênero novo no final de 1995 (Bornschein et al. 1995). Foi descoberto em um fragmento de brejo em área bastante urbanizada e distante cerca de 80 m de uma rodovia no balneário Ipaca-Revista Brasileira de Ornitologia 15(4):493-519 dezembro de 2007 ARTIGO ray, litoral do Estado do Paraná (Bornschein et al. 1995). Pesa em torno de 10 g de massa corporal, mede cerca de 14 cm de comprimento (Bornschein et al. 1995) e apresenta dimorfismo sexual: o ventre é cinza-anegrado no macho adulto e manchado de branco e preto na fêmea (Reinert e Bornschein 1996). Logo após a descrição, várias ações visando à conservação da espécie foram iniciadas. Dentre elas, solicitou-se sua inclusão na lista de fauna ameaçada de extinção no Brasil, o que se concretizou mediante a publicação da Portaria no. 62, de 17 de junho de 1997, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Nos três locais de levantamento qualitativo e quantitativo nas áreas de influencia da barragem de Taiapuêba, é notada a falta de vários frugívoros, insetívoros mais especializados e predadores do topo de cadeia, fato este já observado por vários autores (Motta Júnior, 1990; Sick, 1985; Willis, 1979) em fisionomias florestais de tamanho reduzido. Comparando a avifauna das três fisionomias estudadas com outras fisionomias florestais semelhantes, não há mais representantes das famílias Tinamidae, Trogonidae, Rhinocryptidae e Cotingidae e faltam muitos representantes de várias famílias, como Formicariidae, Dendrocolaptidae, Pipridae, Psittacidae e Picidae. Estas aves são caracterizadas por uma dieta mais especializada em frutos e/ou insetos.

Grandes frugívoros como Trogonidae, Cotingidae e algumas espécies de saíras são aves que dependem de uma grande disponibilidade de frutos ao longo do ano e são capazes de se deslocarem por grandes distâncias à procura de árvores com frutificações abundantes e nutritivas, mas que muitas vezes ocorrem numa baixa densidade no ambiente. Já os Dendrocolaptidae são insetívoros especializados, cada indivíduo ocupando territórios extensos, sendo bastante suscetíveis a perturbações ambientais (Silva, 1992).

8.2.4 Mastofauna

A fauna encontrada na região da represa Taiacupeba é típica de ambientes antropizados, são espécies generalistas que se adaptam bem a ambientes degradados. Foram registradas 22 espécies de mamíferos distribuídas em cinco ordens e onze famílias (Tabela 18).

Tabela 18- Lista da mastofauna, sua abundância e riqueza registrada no entorno da represa Taiacupeba.

ORDEM / Família / Espécie	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA		
		Área 1	Área 2	Área 3
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis aurita</i>	gambá	1		3
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	1		
<i>Gracilinanus agilis</i> (*)	cuíca	1		
CHIROPTERA				
Phillostomidae				
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	3	1	4
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego			2
<i>Anoura caudifer</i>	morcego		1	1
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	1		2
Vespertillionidae				
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	3		1
<i>Epitesicus</i> sp	morcego	1		
XENARTHRA				
Dasyopodidae				
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	1	
CARNIVORA				
Mustelidae				
<i>Galictis</i> sp	furão		1	
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	1		

ORDEM / Família / Espécie	NOME POPULAR	OCORRÊNCIA		
		Área 1	Área 2	Área 3
RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê	4	1	
Cricetidae				
<i>Akodon</i> sp	rato-do-chão	9	7	3
<i>Necomys lasiurus</i>	pixuna	3	3	1
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-catingueiro			2
<i>Oxymycterus</i> sp	rato-do-brejo	2		
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore		1	
Caviidae				
<i>Cavia</i> sp	preá		1	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	15	1	
Erethizontidae				
<i>Sphigurus villosus</i>	ouriço-caixeiro		1	
Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	3		
Total		49	19	19
Riqueza de espécies		15	11	9

(*) – Presente na Lista de Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo.

Entre os animais registrados na área de estudo apenas a espécie *G. agilis* (Figura 42) encontra-se na Lista de Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo na categoria Quase Ameaçada (NT), que representa as espécies que ainda não estão ameaçadas, mas que se nada for feito e as ameaças persistirem podem vir a ser consideradas em risco de extinção em futuro próximo.



Figura 42- Cuíca (*Gracilinanus agilis*).

As figuras 43, 44, e 45 apresentam o gráfico da curva de rarefação, que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão, das áreas amostradas. Ao analisarmos os gráficos observa-se que a curva da área 2 (Figura 44) não alcançou o seu linear, indicando assim que esta área pode apresentar uma riqueza maior de espécies com um aumento no número de indivíduos coletados em relação as outras duas áreas (Figuras 43 e 45).

Através da técnica de Rarefação observa-se uma maior riqueza na comunidade da área 2, seguida da área 1 e 3 comparando-se o número de espécies esperadas para uma amostra de 19 indivíduos em cada área (Tabela 19). Para uma amostra de 19 indivíduos a área 2 apresenta uma riqueza estimada de 11 espécies, a área 1 uma riqueza de 9,33 espécies e a área 3 uma riqueza de 9 espécies.

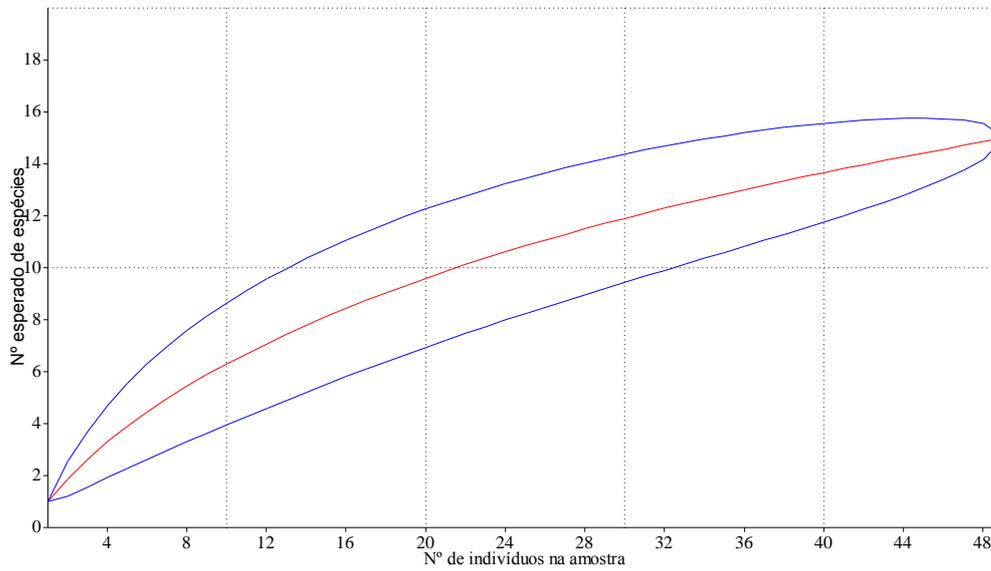


Figura 43 - Curva de rarefação para a comunidade de mamíferos da Área 1.

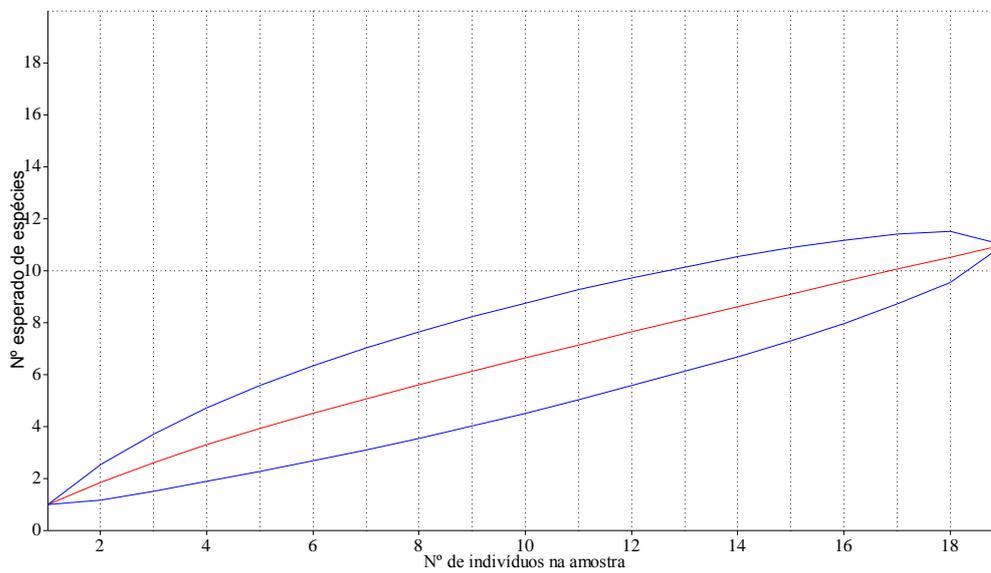


Figura 44 - Curva de rarefação para a comunidade de mamíferos da Área 2.

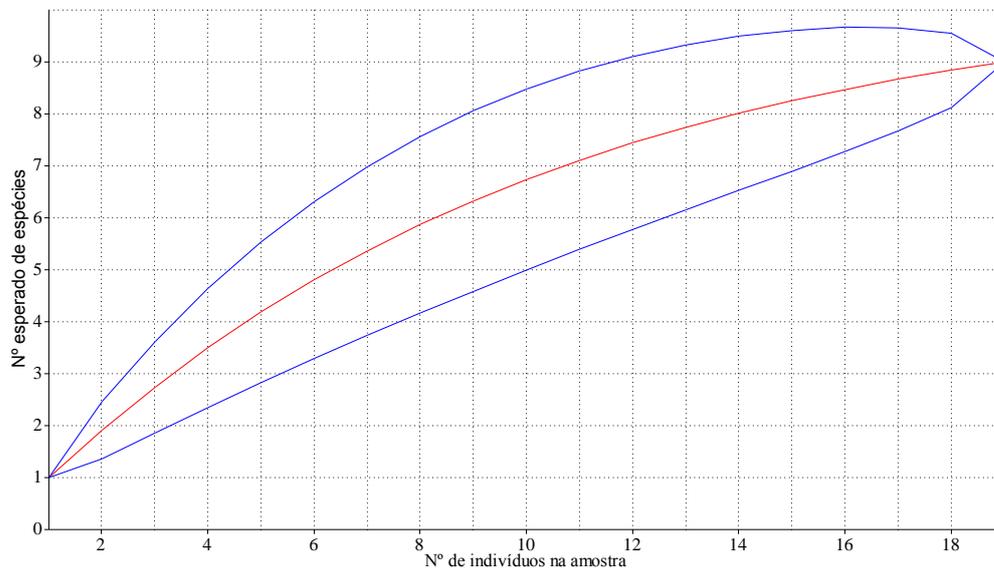


Figura 45 - Curva de rarefação para a comunidade de mamíferos da Área 3.

Tabela 19- Número esperado de espécies na técnica de Rarefação por indivíduo coletado.

Nº de indivíduos	Nº esperado de espécies		
	Área 1	Área 2	Área 3
1	1.00	1.00	1.00
2	1.86	1.86	1.91
3	2.62	2.62	2.74
4	3.30	3.30	3.50
5	3.90	3.92	4.18
6	4.46	4.51	4.80
7	4.97	5.07	5.37
8	5.44	5.61	5.87
9	5.89	6.14	6.33
10	6.31	6.65	6.74
11	6.70	7.15	7.11
12	7.08	7.65	7.45
13	7.44	8.14	7.74
14	7.79	8.62	8.01
15	8.12	9.10	8.25

16	8.44	9.58	8.47
17	8.75	10.05	8.67
18	9.04	10.53	8.84
19	9.33	11.00	9.00
20	9.60	0.00	0.00
21	9.87	0.00	0.00
22	10.12	0.00	0.00
23	10.37	0.00	0.00
24	10.61	0.00	0.00
25	10.85	0.00	0.00
26	11.07	0.00	0.00
27	11.29	0.00	0.00
28	11.50	0.00	0.00
29	11.71	0.00	0.00
30	11.91	0.00	0.00
31	12.11	0.00	0.00
32	12.30	0.00	0.00
33	12.48	0.00	0.00
34	12.66	0.00	0.00
35	12.84	0.00	0.00
36	13.01	0.00	0.00
37	13.18	0.00	0.00
38	13.34	0.00	0.00
39	13.51	0.00	0.00
40	13.66	0.00	0.00
41	13.82	0.00	0.00
42	13.97	0.00	0.00
43	14.13	0.00	0.00
44	14.28	0.00	0.00
45	14.42	0.00	0.00
46	14.57	0.00	0.00
47	14.71	0.00	0.00
48	14.86	0.00	0.00
49	15.00	0.00	0.00

A área estudada apresenta uma riqueza muito baixa, apenas 11,5% das espécies descritas para o Estado de São Paulo, formada por espécies resistentes a mudanças antrópicas. As espécies mais abundantes foram *Akodon* sp. 21,8% (n=19) (Figura 49), seguida da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* 18,4% (n=16) (Figura 46), espécies essas que se reproduzem muito facilmente em

ambientes favoráveis. As maiores abundâncias de espécies são observadas na Área 1. Esta área pode ter apresentado um maior número e abundância de espécies em relação às outras áreas devido a uma composição florística mais diversificada, podendo assim oferecer uma maior variedade de recursos para a fauna.

Os resultados dos índices de diversidade de Shannon-Wiener observados nas Áreas 1 ($H' = 0,9766$), Área 2 ($H' = 0,8921$) e Área 3 ($H' = 0,9063$) demonstram uma maior diversidade para a Área 1.

Apesar de a Área 2 apresentar um fragmento maior e com uma vegetação mais densa ela apresenta a menor diversidade de espécies de mamíferos dentre as 3 áreas ($H' = 0,8921$) mas uma maior riqueza relativa. A criação de bordas provoca mudanças físicas e biológicas que afetam a estrutura e a função do ecossistema, tais como abundância e distribuição das espécies (MURCIA, 1995).

Esta maior riqueza e menor diversidade e abundância de espécies se deve ao fato desta área sofrer menos com a fragmentação e os efeitos de borda se comparada com as áreas 1 e 3, fazendo com que os nichos não fiquem tão sobrepostos ocorrendo assim uma melhor distribuição das espécies. Os valores encontrados por meio da análise comparativa (similaridade) (Tabela 20), entre as áreas demonstra que essas apresentam uma mastofauna bem similar. As Figuras 46 a 54 apresentam algumas das espécies descritas para as áreas estudadas.

Tabela 20- Índice de similaridade Sorensen entre as áreas amostradas.

	Área 1	Área 2	Área 3
Área 1	*	0,480	*
Área 2	*	*	0,421
Área 3	0,500	*	*



Figura 46 - Indivíduos juvenis e adulto de capivara (*H. hydrochaeris*).



Figura 47 - Rato-do-brejo (*Oxymycterus* sp.) em armadilha do tipo gaiola.



Figura 48 - Caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*).



Figura 49 - Rato-catingueiro (*O. nigripes*) em armadilha de interceptação e queda.



Figura 50 - Rato-do-chão (*Akodon* sp.).



Figura 51 - Gambá (*D. aurita*) em armadilha de interceptação e queda.



Figura 52 - Rato-da-árvore (*R. mastacalis*) em armadilha do tipo gaiola.



Figura 53- Morcego (*Sturnira lilium*).



Figura 54- Morcego (*Myotis nigricans*).

A área da represa Taiacupeba é caracterizada por um ambiente altamente antropizado, sendo constituído por vários remanescentes florestais, isolados pela ocupação urbana e agrícola. As atividades antrópicas geram grandes impactos sobre a fauna e flora locais, reduzindo a qualidade e tamanho dos remanescentes florestais. Os distúrbios provocados na flora atuam diretamente na fauna comprometendo a biodiversidade, podendo levar a extinção de muitas espécies.

As espécies encontradas na área da represa são espécies adaptadas a ambientes degradados. Contudo medidas para a conservação dessas áreas são importantes para a preservação das espécies, sendo necessário saber a situação em que as espécies se encontram em seu habitat natural. Para minimizar os impactos, sugere-se a implantação de um projeto de restauração das áreas estudadas com espécies nativas, garantindo assim a recuperação da cobertura florestal e a manutenção e recuperação das comunidades de animais associadas a esses ambientes. As áreas mais relevantes para aplicação dessas medidas são justamente as áreas estudadas onde apresentam os fragmentos menos degradados entorno da represa.

Sabe-se que o papel que a vegetação exerce nas margens de rios e lagos é de extrema importância, pois protegem, filtram e amortecem os impactos provenientes dos ambientes que

circundam o ecossistema aquático. Essa vegetação tem a capacidade de conter os processos erosivos, reter sedimentos e influenciar a qualidade da água (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

A inundação da represa provocará a perda de habitats da fauna terrestre, reduzindo a complexidade estrutural dos ambientes remanescentes, refletindo diretamente na diversidade. Além de prejudicar a conectividade da paisagem diminuindo o fluxo gênico entre as espécies e prejudicando a formação de corredores ecológicos. Para diminuir os impactos causados pela inundação propõe-se o resgate e relocação dos animais afetados, com posterior monitoramento, e programas de conservação *in situ* (no ambiente) dessas espécies.

Algumas espécies de pequenos mamíferos podem ser potencialmente indicadoras de níveis de integridade de habitats, sendo sensíveis a redução do tamanho da área florestal (FENTON, *et. al.*, 1992, BONVICINO, *et. al.*, 2002, MEDELLIN, *et. al.*, 2000), e podem servir como ferramenta para o planejamento do manejo da vida silvestre, assim como na seleção de áreas para unidades de conservação e delimitação mais adequada (BONVICINO, *et. al.*, 2002).

O conhecimento sobre os efeitos das alterações ecológicas sobre as comunidades biológicas é importante para elaboração de estratégias de conservação e manejo, e planejamento e gestão sustentável que resultem mitigar os impactos ambientais de modo a se evitar a extinção de espécies locais decorrentes desse processo (PEDRO, 1998; PEDRO, *et. al.*, 2001). A melhor maneira de proteger a biodiversidade é preservando os habitats (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente estão catalogadas 15 de anfíbios e 20 de répteis nas listas de ameaçados de extinção no Brasil. (MMA, 2003; SMA 2009a).

Os anuros são reconhecidos como um dos grupos mais ameaçados do mundo, calcula-se que cerca de 30% espécies podem desaparecer nos próximos anos e 35 espécies já encontram-se extintas no mundo, no Brasil existe uma considerada extinta (IUCN, 2010; MMA, 2003).

O principal fator para o declínio das populações de anfíbios é seguramente a fragmentação dos habitats, em seguida podemos citar contaminação dos ambientes por pesticidas, tráficos de

animais, poluição e espécies invasoras (YOUNG *et. al.*, 2004 *apud* SILVANO & SEGALLA, 2005).

Para répteis não difere muito, sendo considerado a destruição dos habitats também como a principal causa, que deixa espécies de cobras e lagartos mais vulneráveis a predadores, por serem terrestres são observados mais facilmente. Além do que espécies do interior de floresta são incapazes de suportar altas temperaturas. Ainda existe a antipatia das pessoas que acabam sacrificando animais, principalmente cobras por acharem que as mesmas representam riscos. Jacarés e tartarugas são perseguidos por sua carne, ovos, couro e capturados como animais de estimação (RODRIGUES, 2005; MARTINS & MOLINA, 2005).

A extinção dos animais é inevitável no processo natural, mas atualmente a extinção está bem mais acelerada pela ação do homem, sendo um processo irreversível. Alguns problemas são visíveis na extinção das espécies, como por exemplo, a destruição dos habitats, isolamento dos fragmentos de mata, poluição do ar, águas e solos, o atropelamento de animais silvestres nas estradas e a caça predatória, ainda presente na região.

A intensa fragmentação do ambiente florestal e a conseqüente alteração e eliminação dos habitats, associada ao efeito de borda dos fragmentos de mata, certamente acarretou efeitos danosos às comunidades animais, modificando as populações naturais e, em casos extremos, a extinção local de muitas formas. De um modo geral, espécies mais generalistas se aproveitam da situação fragmentária, aumentando sua densidade. Por outro lado, espécies confinadas a zonas de alimentação estreitas (especialistas) sentem mais a perturbação, já que são dependentes de habitats mais estáveis. Na APRMs, as áreas remanescentes são envolvidas por forte antropização (estradas, áreas urbanizadas, propriedades rurais, fábricas, mineradoras, entre outros).

A fauna é totalmente dependente da flora, qualquer distúrbio provocado na vegetação reflete negativamente na fauna local (SOUSA & GONÇALVES, 2004). As características estruturais do meio ambiente podem interferir na distribuição e abundância de mamíferos (PAGLIA, *et.al.*, 1995).

O processo de fragmentação de habitats é a ameaça mais séria para a maioria das espécies de vertebrados que atualmente enfrentam a extinção. (PRIMACK & RODRIGUES, 2001) Pois nesse processo diversos componentes que se interrelacionam são determinantes para a persistência ou não das espécies originais. A redução da diversidade ocorre principalmente por dois fatores que ocorrem

em tempos diferentes: o a curto prazo que é a perda imediata de espécies durante o processo de fragmentação, por exemplo o desmatamento. O outro fator, menos óbvio, é o isolamento das espécies em “ilhas de habitats”. Uma das conseqüências disso é que se for isolada uma população de onças em uma mata pequena, não é preciso abatê-las para que se extingam; isto é apenas uma questão de tempo. (PAGLIA, *et. al.*, 2006).

Apesar da extinção de espécies ser um evento natural, perturbações em massas causadas por atividades antrópicas como a degradação de habitats (poluição e fragmentação), atividades predatórias, uso não sustentável de recursos naturais e introdução de espécies exóticas que muitas vezes podem contribuir para o aumento de doenças, são as maiores ameaças para a extinção de comunidades inteiras (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Mesmo quando um habitat não está destruído ou fragmentado, as comunidades e espécies nesse habitat podem ser bastante afetadas pela poluição. O uso de pesticidas, os produtos químicos e o esgoto liberado por indústrias e por comunidades, emissões de fábricas e automóveis e a erosão de encostas, causam efeitos negativos na qualidade do ar, da água e até mesmo interferem no clima global. Isso gera uma grande preocupação, porque além de ser uma grande ameaça a diversidade biológica é também uma ameaça à saúde humana (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

O conhecimento sobre os efeitos das alterações ecológicas sobre as comunidades biológicas é importante para elaboração de estratégias de conservação e manejo, e planejamento e gestão sustentável que resultem mitigar os impactos ambientais de modo a se evitar a extinção de espécies locais decorrentes desse processo. (Pedro, 1998; Pedro, *et. al.*, 2001). A melhor maneira de proteger a biodiversidade é preservando os habitats (Primack & Rodrigues, 2001).

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIELLA, L. C. 1981. Reflorestamento misto com essências nativas na UHE de Paraibuna. São Paulo, CESP, 1981. 14p.

_____ et CARVALHO (2006). Caracterização e Evolução do Uso das Terras nas sub-bacias do Córrego Balainho e Parelheiros. . IN: CARVALHO, Y.M.C. (org.). **Serviço ambiental da agricultura: Alto Tietê-Região Metropolitana de São Paulo-ARTIGOS**. São Paulo, IEA/APTA, 2006.360p.

BAITELLO, J.B.; AGUIAR, O.T.; ROCHA, F.T.; PASTORE, J.A.; ESTEVES, R. Estrutura fisiológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira. Revista do Instituto Florestal, v. 5, n.2, p. 133-161, dez. 1993.

BAITELLO, J.B.; PASTORE, J.A.; ROCHA, F.T.; AGUIAR, O.T. Caracterização florística, estrutural e fisionômica da vegetação savânica e florestal do Parque Estadual do Juquery -Franco da Rocha. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA AMBIENTAL, 4., São Paulo. Anais... São Paulo, 2001. p. 4353.

BELLATO, S.; MENDES, I. Análise da susceptibilidade ambiental no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP – Brasil). In: GERARDI, L.; MENDES, I. (Org.). Do natural, do social e suas interações: visões geográficas. Rio Claro: Ageteo, 2002. p. 93-108.

BELLENZANI, Maria Lucia Ramos "A APA Municipal Capivari-Mono como área de proteção de mananciais na RMSP". Tese de mestrado do Procam/USP. 2000.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2005. São Paulo: 2006. 488 p.

CETESB; 1980. Levantamento das condições ecológico-sanitárias do reservatório de Taiaçupeba com: estudo da qualidade da água (parâmetros físico-químicos e microbiológicos); estudo da comunidade planctônica-aspectos qualitativos e quantitativos do fito e zooplâncton; estudo da comunidade bentônica; aspectos qualitativos e quantitativos dos bentos; estudo da comunidade de peixes: levantamento de ictiofauna, produção pesqueira, alimentação, reprodução, crescimento, levantamento das áreas de ocorrência de vegetação aquática-flutuante e marginal. São Paulo; CETESB; 51 p.

DEPRN. Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/deprn/deprn.htm>>. Acesso em 25 fev. 2005.

FERREIRA, R.M.A.. Avaliação de impacto ambiental e legislação brasileira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n. 202, p.5-11, jan/fev.2000.

FERREIRA, Sérgio Eduardo. (2006). Caracterização do Sistema Agrário da Região Micro-Bacia hidrográfica do Ribeirão Balainho, pertencente à Sub-bacia hidrográfica Alto Tietê-Cabeceira – Municípios de Suzano. . . IN: CARVALHO, Y.M.C. (org.).**Serviço ambiental da agricultura: Alto Tietê-Região Metropolitana de São Paulo-Relatórios**. São Paulo, IEA/APTA, 2006.360p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de vegetação do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: 1993.

INSTITUTO FLORESTAL. **Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/regional.html>>. Acesso em: 23 maio 2010.

IPEF. 1992. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. Piracicaba, 8(25): 1-43.

JOLY, A.C.; LEITÃO FILHO, H.F.; SILVA, S.M. O patrimônio florístico. In: Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Index/Fundação Mata Atlântica, 1991. p. 97-107.

KAGEYAMA, P.Y. et alii -Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção e reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos de Jordão, 1990. Anais. São Paulo, SBS/SBEF, 1990. v.1, p. 109-13.

KOBIYAMA, M. et all. Áreas degradadas e sua recuperação. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n. 210, p. 10-17, mai/jun. 2001.

MACEDO, R.L.G. et all. Princípios de agrossilvicultura como subsidio do manejo sustentável. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.202, p.93-98, jan/fev.2000.

MANTOVANI, W. A dinâmica das florestas na encosta atlântica. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., Anais... Águas de Lindóia: ACIESP, v. 1, p. 304-313, 1990.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 2001.

MILANI, A. A.; CUNHA, R. P. **Estudo da comercialização de olerícolas produzidas na região de Cabeceiras na Sub-bacia do Alto Tietê:** alface crespa e couve-flor como exemplos para análise. São Paulo, 1996.

MORAES, J. F. L.; CARVALHO, J. P.; VALERIANO, M.M. & FILHO, A. A. C. 2002. Evolução do uso das terras na sub bacia hidrográfica Tietê cabeceiras entre 1977 e 2001. Relatório FAPESP, Proces. 02/09817-5, 15p.

MOREIRA, Antonio Claudio “O Controle do Uso do solo para proteção dos mananciais” PÓS Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, São Paulo, n.3 p.27-36, junho de 1993.

Plano da Bacia do Alto Tietê, Relatório Final, Versão 2.0, setembro/2002; Relatório Final Programa Guarapiranga, SERHS, 2001; Relatório de Qualidade de Águas Interiores, CETESB, 2004. UGRHI 06 ALTO TIETÊ.

RAIMUNDO, S. A paisagem natural remanescente na Região Metropolitana de São Paulo. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n. 2, p. 19-31, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>; <<http://www.scielo.br>>.

SALVADOR, A. R. F. & MIRANDA, J. de. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Disponível em <<http://www.ecolatina.com.br/ecolatina/pt/template/canalambiental/artigostecnico>>. Acesso em: 27 maio 2005.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2010**. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, de 01 fev. 2008.

SANCHEZ, M. Florística e fitossociologia da vegetação arbórea nas margens do Rio da Fazenda (Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo de Picinguaba -Ubatuba/SP). 75 p. 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências da Unesp, Rio Claro, 1994.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. A Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: 2006. 6 p. (Documento interno não publicado).

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 1, n. 1, p. 217-223, 1999.

TOMASULO, P. L. B. 1995. Análise da composição florística e estrutura da vegetação como subsídio ao plano de manejo para o Parque Municipal da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, UFMG, Belo Horizonte.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.; LIMA, J. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

VICTOR, M.C.M. -A devastação florestal. São Paulo, SBS, 1975. 41 p.

WADA, R. S.; MACEDO, R. L. G.; MORAIS, V. M.; SALGADO, R. G. & GOMES, J. E. 2006. Diagnósticos de Mata Ciliar e Reserva Legal e propriedades rurais na sub bacia Taiapuêba no município de Suzano, SP. Ver. Científica Elet. De Eng.Florestal (6): 1-5.

Ictiofauna

BARRELLA, W.; PETRERE Jr.,M.; SMITH, W. S. & MONTAG, L. F. A. 2000. “As Relações Entre as Matas Ciliares os rios e os Peixes” Pp.187-207. In: Rodrigues, R. R. & Leitão filho, H.F. 2000. *Matas Ciliares: Conservação e recuperação*. Edusp, São Paulo, 320p.

BERKMAN, H. E. & RABENI, C. F. (1987). Effect os siltation on stream fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, Vol. 18, No. 4, pp. 285-294.

CANABARRO, L. & BARRELLA, W. (2007). **Peixes do rio Piragibu-mirim Sorocaba – SP**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

GORMAN, O.T. & J.R. KARR, 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, 59(3):507-15.

LANGANI NETO FRANCISCO. Ictiofauna do Alto Curso do Rio Tiete (SP): Taxonomia. 1989. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) - Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Orientador*: Heraldo Antonio Britski.

LANGANI, Francisco et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotrop.* [online]. 2007, vol.7, n.3, pp. 181-197. ISSN 1676-0603.

MARCENIUK, A. P. & HILSDORF, A. W. S. (2009). As Cabeceiras de um Rio que ainda não Morreu. *Scientific American Brasil*.

PARRAS, C. A. & SMITH, W. S. (2007). A Ictiofauna dos Reservatórios do Alto Tietê: composição e a introdução de espécies. Trabalho de Conclusão de Curso, UNICSUL, 29p.

PASTORE, e. I. & MOTO, J. A. (2000). Impactos ambientais em MINERAÇÃO COM ÊNFASE À DRENAGEM MINEIRA ÁCIDA E TRANSPORTE DE CONTAMINANTES. *Revista Latino-americana de geotecnia* 23(1):33-53.

SMITH, W.S. (2003). **Os peixes do rio Sorocaba: A história de uma bacia hidrográfica.** Sorocaba, SP: Editora TCM – Comunicação. 160p.

SMITH, W. S., PETRERE JR, M. & BARRELLA, W. (2007). **Fish, Sorocaba river sub-basin, state of São Paulo, Brazil.** *Check List* 2007: 3(3) ISSN: 1809-127X.

AGOSTINHO, A.A., L.C. GOMES, D.R. FERNANDES & H.I. SUZUKI. *Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna.* *River Research and Applications* 18: 299-306. 2002.

AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K., GREGORIS, J. *A pesca no reservatório de Itaipu: Aspectos Sócio-Econômico e Impactos de Represamento.* In: HENRY, R.(Ed.) *Ecologia de Reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais*, 279-320. 1999.

AGOSTINHO, A. A. & JULIO JR., H. F., *Peixes de outras águas*. Ciência Hoje, 21(124):26-44. 1996.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. *The high River Paraná Basin: limnologia and ichthyological aspects*. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; eds. *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro, ABC/SBL. P.59-103. (1995).

AGOSTINHO, A. A. *Considerações sobre a atuação do setor elétrico na preservação da fauna aquática e dos recursos pesqueiros*. In: Seminário Sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro. Reuniões Temáticas Preparatórias. Caderno I Fundamentos, Rio de Janeiro, RJ, 1994. COMASE/ELETROBRAS, p. 38-59.

AGOSTINHO, A. A., *et al.* (no prelo). *Migratory fishes of repper Paraná river basin, Brazil*. In: Carolsfred, B. Harvey, A. Baer, C. Ross (Eds). *Migratory fishes of South America: Biology Social Importance and Conservation Status*. FAO/Word Fisheries Frust. 70p.

ÁGUAS DOCES NO BRASIL - *Capital Ecológico, Uso e Conservação*. 2.º Edição Revisada e Ampliada. Escrituras. São Paulo – Organização e Coordenação Científica: Aldo da C. Rebouças; Benedito Braga. Capítulo 05 - *Ecosystemas de Águas Interiores*. José Galizia Tundisi, Takako Matsumura Tundisi e Odete Rocha. Páginas 171 - 176). 2002.

CARAMASCHI, E.M.P. *Reprodução e alimentação de Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) na represa do rio Pardo (Botucatu, SP), (Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP. 1979.

CARVALHO, E. D., *et al.* *Study on the ichthyofauna of the Jurumirim reservoir (Parapanema river, São Paulo State, Brazil): fish production and dominant species in three sites*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 2100-2202. 1998.

CASTRO, R. M. C. ARCIFA, M. S. *Comunidades de peixes do reservatório do Sul do Brasil*. Biol., n.47, p.493-500. (1987).

CLAY, C. H. *Design of Fishways and Other Fish Facilities*. Second Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida, 248p. 1995.

CLAY, C.H. *Design of fishways and other fish facilities*. (2nd ed). Boca Raton, Lewis, 1994. 248p.

DAEE- Departamento de Águas e Energia Elétrica- Secretaria da Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Portal do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br>. Acesso em: 25/11/2006.

DELARIVA, R. L. *Ecologia trófica da ictiofauna do rio Iguaçu, PR e efeitos decorrentes do represamento de Salto Caxias*. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Maringá, 2002.

DIAS, J.H.P. *Estudos ecológicos na comunidade de peixes do reservatório de Salto Grande, médio Paranapanema (Estados de São Paulo e Paraná)*. São Carlos, SP, 1995. Dissertação de Mestrado. 107p.

FERNANDO, C. H.; HOLCÍK, J. *Fish in Reservoirs*. Int. Revue Ges. Hydrobiol. 76 (2): 149-167. 1991.

GIAMAS, M. T. D.; CANPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C.; VERMULM JR, H.; BARBIERI, G. A *Ictiofauna da Represa Ponte Nova, Salesópolis (São Paulo) – Bacia do Alto Tietê*. Inst. Pesca, São Paulo, 30 (1): 25-34, 2004.

IUCN. *Estratégia Mundial para a Conservação dos Recursos Vivos para um Desenvolvimento Sustentado*. CESP, São Paulo. 1984.

KISSMANN, K. G. *Plantas infestantes e nocivas*. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. T. 1. 824 p.

LANGEANI-NETO, F. *Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP): taxonomia*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989.

LOWE Mc CONNEL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge university Press.382p. (1987).

MONTAG, L. F. A. ; SMITH, W. S. ; BARRELLA, W. ; PETRERE JR, M. *As influencias e as relacoes das matas ciliares nas comunidades de peixes do estado de Sao Paulo*. Brazilian Journal Of Ecology, Brasil, v. 1, p. 76-80, 1997.

MONTEIRO, F. S. *Contribuição ao estudo da pesca no rio Piracicaba*. Tese (Doutorado) – ESALQ - 76p. (1953).

MOYLE, P. B. *Fish: na enthusiast's guide*. University of Califórnia Press. 272p. 1993.

PAIVA, M. P. *Peixes e pescas de águas interiores do Brasil*. Brasília: Ed. Terra, 1983, 158p.

PEREIRA, C.C.G.F.; SMITH, W.S.; ESPÍNDOLA, E.L.G. & ROCHA, O. *Recursos Hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado*. Programa de Pós-Graduação em ciências da engenharia ambiental, São Carlos. 2002.

PEREIRA, C. C. G. F. ; SMITH, W. S. ; ESPINDOLA, E. L. G. *Alteracoes troficas nas especies de peixes em decorrenca dos reservatorios em cascata do Medio e Baixo Tiete*. In: VII Simposio do curso de pos-graduacao em ciencias da engenharia ambiental, 2001, Sao Carlos. Sao carlos : Rima, 2001.

PINTO, C. L. R.; CACONEA, A.; SOUZA, M. M. *Utilização da planta aquática Eichhornia crassipes (aquapé) para controle da poluição e aproveitamento industrial Brasília; ABEA, 1986, 22 p.*

REDE DE ÁGUAS. São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.rededasaguas.org.br/nucleo/alto_tiete.htm Acesso em: 15 fevereiro 2006

RIBEIRO, M. C. L. B. & PETRERE JR., M. *Fisheries Ecology and Management of the Jaraqui (Semaprochilodus Taeniurus, S. Insignis) in Central Amazonia. Regulated Rivers: Research and Management, 5. p. 195-215. 1990.*

RODRIGUES, A. M.; RODRIGUES, J. D.; CAMPOS, E. C.; FERREIRA, A. E.; SANTOS, R. A. (1990). *Aspectos da estrutura populacional do sagüiru Curimata gilberti Quoy & Gaimard, 1824 (=Cyphocharax modestus Fernandez-Yepez, 1948) (Characiformes, Curimatidade), na represa Ponte Nova, rio Tietê, Estado de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, v.17, p.77-89.*

SANTOS, G. B. *Estrutura das comunidades de peixes de reservatórios do Sudeste do Brasil, localizados nos rios Grande e Paranaíba, bacia do Alto Paraná. PPGERN, São Carlos, UFSCar, 1999. (Tese de Doutorado), 166 p.*

SISTEMA DE PRODUÇÃO DO ALTO TIETÊ. São Paulo, 1994. Disponível em http://www.mananciais.org.br/site/mananciais_rmstp/altotiete > Acesso em: 23 abril 2006.

SMITH, W. S. *A pesca no rio tietê. CIÊNCIA HOJE, v. 38, n. 223, p. 20-27, 2006.*

SMITH, W. S.; ESPINDOLA E. L. G. & ROCHA, O. *As espécies de peixes introduzidas no rio Tietê. In: Espécies invasoras em águas doces: estudos de caso e proposta de manejo. p.165-179. 2005.*

SMITH, W.S. *Os peixes do rio Sorocaba: A história de uma bacia hidrográfica*. Grupo Artz. – Sorocaba, EDITORA TCM – Comunicações, 160p. 2003.

SMITH, W, S.; ESPINDOLA E. L. G.; PETRERE JR., M. & ROCHA, O. *Fishing modification dive to dam, pollution and introduction fish species in the Tietê River, SP, Brasil*. River Basin Managenett II, Southampton, Boston. 2002.

SMITH, W. S.; PETRERE Jr., M. *Peixes em reservatório: o caso de Itupararanga*. Ciência Hoje, vol.29, n.170, p.74-77. 2001.

SMITH, W. S. *Estrutura da comunidade de peixes da bacia do rio Sorocaba, SP, Brasil*. Graduação em Ciências Biológicas. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, 1995.

SMITH, W. S. *Estudos das Comunidades de peixes das lagoas marginais do rio Sorocaba*. Resumos do II Congresso de ecologia do Brasil. Londrina- Brasil 1994.

TORLONI, C. E. C. *et al. Reprodução de peixes autóctones reofílicos no reservatório de Promissão, Estado de São Paulo*. S. Paulo: CESP, 1986. 14 p.

TUNDISI, J. G. *Impactos ecológicos da construção de represas: aspectos específicos e problemas de manejo* In: Tundisi, J. G., Limnologia e Manejo de Represas. São Paulo- Universidade de São Paulo. 1988.

Herpetofauna

AYRES, M., AYRES JR, M., AYRES, D.M. & SANTOS, A.A.S. 2007. Bio Estat 5.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências Bio-médicas. Belém.

AZEVEDO-RAMOS, C., CARVALHO JR, O., NASI, R. 2004. Animais como indicadores. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. (Versão PDF).

CERQUEIRA, R., BRANT, A., NASCIMENTO, M., PARDINI, P. 2003. Fragmentação: Alguns conceitos. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Ministério do Meio Ambiente. Cap. 01. pag. 24-39.

CONTE, C. E., MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. In: Revista Brasileira de Zoologia. 22 (4) 948 – 948.

CUNHA, E. R. & DELARIVA, R. S. 2009. Introdução da Rã – Touro, *Lithobates castebeianus* (Shaw, 1802): Uma Revisão. In: Sábios: Ver. Saúde e Biol. 4 (2) 34-46.

DIXO, M., VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). Biota Neotropica, v.6. (n.2).

FILHO, C. B. C. 2009. Características alimentares e potencial impactante da Rã-Touro *Lithobates castebeianus* (Shaw, 1802). Universidade Federal de Viçosa. MG. Dissertação de *Magister Scientiae*.

FROST, D. R. & AMNH. 2010. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA. (acessado 01/06/2010)

GALINDO-LEAL, C., CÂMARA, I.G. 2005. Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. State of the *Hotspots* Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional e Centro de Ciências Aplicadas á Biodiversidade. cap. 1. pag. 03-21.

HADDAD, C. F. B., GIOVANELLI, J. G. R., GIASSON, L. O. M. & TOLEDO, L.F. 2007. Guia Sonoro dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica. Biota Fapesp.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica. Editora Neotropica.

IBGE. 2009. IBGE Cidades. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=355250#> (acessado em 01/06/2010).

INSTITUTO FLORESTAL. 2010. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>. (acessado em 01/06/2010).

IUCN. 2010. The IUCN Red List Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. (acessado 01/06/2010).

MANSSON, P. M. D. *et al.* 2003. Atlas de uso e ocupação do solo de RMSP. Governo do Estado de São Paulo/ Emplasa. Versão PDF.

MARQUES, O. A. V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, E. 2001. Serpentes da Mata Atlântica - Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Editora Holos.

MARTINS, M., MOLINA, F.B. 2005. Panorama Geral dos Répteis ameaçados do Brasil. In: Livro vermelho de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. USP. pag. 327-334.

MMA. 2003. Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna e flora brasileira. IBAMA. Brasília – DF.

POMBAL Jr, J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapicaba, Sudoeste do Brasil. In: Revista Brasileira de Biologia. 57 (4) 583 – 595.

POMPÉIA, S. L. *et al.* 2009. Plano Urbanístico da Reserva da Serra do Itapety. Relatório de Impacto Ambiental. Mogi das Cruzes. Versão PDF.

RODRIGUES M.T., 2005. Conservação dos Répteis Brasileiros: Desafios para um país megadiverso. In: Megadiversidade. 1 (1) 85 – 94.

RODRIGUES, E., CAINZOS, R.L.P, QUEIROGA, J., HERRMANN, B.C. 2007. Conservação em paisagens não fragmentadas. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Editora UFPR. 2ª Ed. cap. 18. pag. 481-514.

SANTOS, T. G., ROSSA-FERES, D. C., CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal em anuros em região com pronunciada estação seca no sudoeste do Brasil. In: Iheringia. Seria Zoologia. 97 (1)37 – 49.

SAWAYA, R. J. 2003. Historia natural e ecologia das serpentes do cerrado da região de Itirapina, SP. Universidade Estadual de Campinas, SP. Dissertação de Doutorado.

SBH 2010a. Anfíbios Brasil – Lista de espécies. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>; Sociedade Brasileira de Herpetologia (acessado em 01/06/2010).

SBH 2009b. Répteis Brasil – Lista de espécies. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>; Sociedade Brasileira de Herpetologia (acessado em 01/06/2010).

SCRARIOT, A., FREITAS, S.R., NETO, E.M., NASCIMENTO, M.T, OLIVEIRA, L.C, SANAIOTTI, T., SEVILLHA, A.C., VILLELA, D.M. 2003. Vegetação e Flora. Fragmentação de

Ecosistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. Ministério do Meio Ambiente. Cap. 04. pag. 104-120.

SILVANO, D.L., SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):79-86.

SOBRINHO, E. J. M., FORTNER, C. R., GERALDI, V. C. *et al.* 2010. Inventário da Fauna do Município de São Paulo. In: Diário Oficial da Cidade de São Paulo. 55(94). 01 – 114.

SMA. 2009a. Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexplotadas, Ameaçadas de Sobreexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo.

SMA. 2009b. Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira. Disponível em: www.fflorestal.sp.gov.br (acessado em 01/06/2010).

SMA. 2009c. Plano de Manejo do Parque Estadual Serra do Mar. Disponível em: www.fflorestal.sp.gov.br (acessado em 01/06/2010).

SOUSA, M. A. N., GONÇALVES, M. F. 2004. Mastofauna terrestre de algumas áreas sobre influencias da linha de transmissão (LT) 230 KV PE/PB, circuito 3. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v.4. 2:1 – 14.

TOLEDO, L.F., GIOVANELLI, J.G.R., GIASSON, L.O.M., PRADO, C.P.A., GUIMARÃES, L.D., BASTOS, R.P., HADDAD, C.F.B. 2007. Guia interativo dos Anfíbios Anuros do Cerrado, Campo Rupestre & Pantanal. Editora Neotropica.

TOLEDO, L. F., ZINA, J., HADDAD, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. In: *Holos Environment*. 3 (2) 136 – 149.

UELTSZ, P., JCVI, ROCKVILLE, HALLERMANN, J. 2010. The Tigr Reptile Database. *Zoological Museum Hamburg*. Disponível em: <http://www.reptile-database.org> (Acessado em 01/06/2010).

Avifauna

Aleixo, A. & Vielliard, J.M.E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 12:493-511.

ANCIÃES, M. & M.Â. MARINI. 2000a. Assimetria flutuante em passeriformes da mata Atlântica, p. 187-204. In: M.A. DOS S. ALVES; J.M.C. DA SILVA; M. VAN SLUYS; H. DE G. BERGALLO & C.F.D. DA ROCHA (Eds). **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Rio de Janeiro, EDUERJ, 352p.

ANDRADE, M. A. **A vida das aves**. Introdução à biologia e conservação. Belo Horizonte: Acangaú/ Littera, 1997. 160 p. il.

ANDRADE, M. A; DANI, S. U. **Ameaças às aves e práticas de conservação**. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1997. 32 p. il.

ANJOS, L; GRAF, V. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.10, n.4, p.673-693. 1993.

Bierregaard, R. O.; Lovejoy, T. E. 1989. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazônica*, 19: 215-241.

BIERREGAARD JR, RO; T.E. LOVEJOY; V. KAPOS; A.A. DOS SANTOS & R.W. HUTCHINGS. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience** 42 (11): 859-866.

BROOKS, T. & BALMFORD, A. 1996. Atlantic forest extinctions. *Nature* 380:115.

BROWN, K.S. JR & G.G. BROWN. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests, p. 119-142. *In*: T.C. WHITMORE & J.A. SAYER (Eds). **Tropical deforestation and species extinction**. London, Chapman and Hall, 156p.

Caro, T. M. 1998. Behavioral Ecology and Conservation Biology. Oxford University Press New York, USA, 582 pp.

C. A. do A. Oliveira, P.L. E. G. Grisotto, E. J. Tonso, A. G. Bittencourt, Â. E. G. Westphalen, J. A. O. de Jesus., M. AP. Thomazini. **A Avaliação Ambiental Estratégica como Instrumento de Ordenamento e Gestão Urbana e Territorial em Áreas de Mananciais: O Caso da Região Metropolitana de São Paulo, Brasil III** Encontro da ANPPAS 23 a 26 de maio de 2006 Brasília-DF

CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation** 89: 71-82

FONSECA, G.A.B. DA. 1985. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation** 34: 17-34.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009) Listas das aves do Brasil. Versão (9/8/2009). Disponível em <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: (20/08/2009).

DEVELEY, P.F. & MARTENSEN, 2006. As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP) A.C. - *Biota Neotropica*, v6 (n2).

Donatelli, R.J.; Ferreira, C.D.; Dalbeto, A.C. & Posso, S.R. 2007. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24:362-375.

J. F. Leite de Moraes; J. P. de Carvalho; M. de M. Valeriano & A. A. Carlstrom Filho.
EVOLUÇÃO DO USO DAS TERRAS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ-CABECEIRAS ENTRE 1977 e 2001

IBAMA. 2003. **Ecosistemas brasileiros**. Disponível em: <http://www.ibama.org.br> [Acesso em 21.VIII.2003]

GONZAGA DE CAMPOS. 1912. **Mapa florestal**. Rio de Janeiro, Serviço Geológico de Mineralogia do Brasil.

GOERCK, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Cons. Biol.* 11:112-118.

KARR, J., ROBINSON, S., BLAKE, J. G. e BIERREGAARD, Jr. R. O. 1990. Birds of four rainforest, p. 237-269. A. H. Gentry (ed.), *Four Neotropical Rainforest*. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

LAURANCE, W.F. 1991. Edges effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of nature reserves. **Biological Conservation** 57: 205-219.

METZGER, J.P. 2000. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecol. Appl.* 10:1147-1161.

MORAES, J. (2006). Caracterização e evolução do Uso das Terras na Sub-Bacia Tietê Cabeceiras. . IN: CARVALHO, Y.M.C. (org.). Serviço ambiental da agricultura: Alto Tietê-Região Metropolitana de São Paulo- ARTIGOS. São Paulo, IEA/APTA, 2006.360p.

MORELLATO, L.P.C. & C.F.B. HADDAD. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic forest. **Biotropica** 32 (4b): 786-792.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

RANTA, P.; T. BLOM; J. NIEMELÄ; E. JOENSUU & M. SIITONEN. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation** 7: 385-403.

RIDGEY, R. S. e TUDOR, G. 1989. Birds of South America. Vol. 1 e 2. University of Texas Press.

RIDGELY, R.S., TUDOR, G. The birds of South America. Vol. 2., The Suboscines Passerines. Texas, University of Texas Press, Austin, 1994. 814p.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE (SMA). 1996. Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo: parte I – Litoral. Cesp, São Paulo.

Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, 912 pp.

SILVA, J.M.C.& M. TABARELLI. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of Northeast Brazil. **Nature** 404: 72-74.

SILVEIRA, L. F.; D'HORTA, F. M. A avifauna da região de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso. **Pap. Avulsos Zool.** (São Paulo), vol.42, n.10, p.265-286.2002.

SEKERCIOGLU, A. H.; EHRLICH, P. R.; DAILY, G. C.; AYGEM, D.; GOEHRING, D.; SANDY, R. F. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 8 (1): 263-267.

SOS MATA ATLÂNTICA/INPE 2002. Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 1995 – 2000. São Paulo.

Stutchbury, B. J.; Morton, E. S. 2001. *Behavioral Ecology of Tropical Birds*. Academic Press San Diego, USA, 165 pp.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. 1996. *Neotropical birds. Ecology and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago and London, USA and UK, 478 pp.

TABARELLI, M. 2000. Dois Irmãos: o desafio da conservação biológica em um fragmento de floresta tropical, p. 311-323,. *In*: I.C. MACHADO; A.V. LOPES & K.C. PÔRTO (Eds). **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife, Pernambuco, Brasil)**. Recife, Editora Universitária, SECTMA, 326p.

TELINO-JÚNIOR, W.R.; R.M. DE LYRA-NEVES & R.S. CARNEIRO. 2000. Observações de *Touit surdus* (Psittacidae) em fragmentos florestais de Pernambuco, Brasil. **Melopsittacus** 3 (4): 159-165.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in Tropical forests. *Biotropica*, 24 (2b): 283-292.

VIANA, V.M. & TABANEZ, A.J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In *Forest patches in tropical landscapes* (J. Schelhas & R. Greenberg, eds.). Island Press, Washington, p 151-167.

VIANA, V.M.; A.A.J. TABANEZ & J.L.F. BATISTA. 1997. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest, p. 351-365. *In*: W.F. LAURANCE & R.O. BIERREGAARD (Eds). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago, University of Chicago Press, 632p.

VIELLIARD, J.M.E. & SILVA, W.R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. *In*: Anais do IV Enave. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 117-151.

WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia** 33 (1): 1-25.

WIENS, J. A. 1989. *The Ecology of Bird Communities: Foundations and Patterns*. Vol. I. University Press, Cambridge, USA, 557 pp.

ZANZINI, A. C. S. **Fauna Silvestre**. Lavras. UFLA/FAEPE. 2000. 80 p.

Mastofauna

BARROS, R.S.M; BISAGGIO, E.L. AND BORGES, R.C. 2006. Morcegos (mammalia, chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, v6 (n1)

BIANCONI, G.V., MIKICH, S.B., PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 943–954.

BECKER, L. C. & DALPONTE, M. 1991. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.1-180.

BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L.S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology*, 62 (4b): 765-774.

CLIMA DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS — CEPAGRI. 2010. Suzano. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_588.htm (acesso em: 01/06/2010).

COSTA, L. P., LEITE, Y. L. R., MENDES, S. L. & ALBERT, D. D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. In *Megadiversidade*, v.1, p.103-112.

DE OLIVEIRA, E. M. & DEL-CLARO, K. 2003. Estudo de pequenos mamíferos na natureza: dicas para um exercício de dedicação e paciência. In: DEL-CLARO, Kleber; PREZOTO, Fábio. (Org.). *As distintas faces do comportamento Animal*. Jundiaí/São Paulo, 2003, v. 1, p. 143-149.

DE VIVO, M. 1996. Estudo da diversidade de espécies de mamíferos do Estado de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

DIÁRIO OFICIAL DA CIDADE DE SÃO PAULO. 2010. Levantamento da Fauna do Município de São Paulo 2010. Imprensa Oficial. São Paulo, 55 (94), 114p – Suplemento.

FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO: VERTEBRADOS / coordenação geral: Paulo Magalhães Bressan, Maria Cecília Martins Kierulf, Angélica Midori Sugieda. -- São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <http://www.zoologico.sp.gov.br/ensinopesquisa/livro-fauna.pdf>

FENTON, M.B., L. ACHARYA, D. AUDET, M.B.C. HICKEY, C. MERRIMAN, M.K. OBRIST, D. M. SYME & B. ADKINS. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24: 440-446.

GALLO, P.H.; REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; ALMEIDA, I. G. 2008. Morcegos (Mammalia:Chiroptera) encontrados em fragmentos de mata nativa e reflorestamento no município de Rancho Alegre – PR, p 97-107. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Santos, G.A.S.D. (Eds). *Ecologia de Morcegos*. Technical Books Editora, Londrina. 148p.

GÜNTHER, W. M. R.; ARTEIRO, M. G.; FREITAS, S. M. 2004. Questões sanitárias e ambientais da Sub-bacia do Tietê-Cabeceiras. APTA. Brazil. 11 p. Informe de trabalho Negowat Brazil. Disponível em: <http://www.negowat.org/internal/CFM3Brasil/ReportQuestSanitAmbientWanda.pdf>

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Eletrônica* 4 (1): 9 pp.

HENRIQUES, L.M.P. *et. al.* 2008. Diagnóstico avifaunístico da área de influência do AHE Belo Monte como subsídio ao estudo de impacto ambiental (EIA/RIMA). Relatório Técnico. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

KREBS, C.J. (1999). *Ecological methodology*. 2.ed. New York: Benjamin/Cummings. 620p.

LYRA JORGE, M. C. L., MEIRELLES, S. T., PIVELLO, V. R. & DE VIVO, M. 2001. Riqueza e abundância de pequenos mamíferos em ambientes de cerrado e floresta, na Reserva Cerrado Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passo Quatro, SP). In *Naturalia*, São Paulo, v.26, p.287-302.

MEDELLIN, R.A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology*, 14 (6): 1666-1675.

MORAES, J; CARVALHO, J. P.; CARLSTROM, A. 2005. Caracterização e Evolução do Uso das Terras na Subbacia Tietê-Cabeceiras. APTA. Brazil. 11 p. Informe de trabalho Negowat Brazil N° 10

OLIVEIRA, E. M. & DEL-CLARO, K. 2003. Estudo de pequenos mamíferos na natureza: dicas para um exercício de dedicação e paciência. In: DEL-CLARO, Kleber; PREZOTO, Fábio. (Org.). As distintas faces do comportamento Animal. Jundiaí/São Paulo, 2003, v. 1, p. 143-149.

PAGLIA, A.P.; *et.al.* 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 12 (1): 67-79.

PAGLIA, A.P., FERNANDEZ, F.A.S., DE MARCO Jr, P. 2006. Efeitos da fragmentação de habitats: quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes?. p.257-292. In: ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., SLUYS, M.V., ALVES, M.A.S. (Eds) Biologia da Conservação: Essências. Editora Rima. 582p.

PEDRO, W. A. 1998. Diversidade de morcegos em habitats florestais fragmentados do Brasil (Chiroptera; Mammalia). Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PEDRO, W.A.; GERALDES, M. P.; LOPEZ, G. G.; ALHO, C.J.R. 1995. Fragmentação de Hábítat e a Estrutura de uma Taxocenose de Morcegos em São Paulo (Brasil). Chiroptera Neotropical, 1(1).

PEDRO, W.A.; PASSOS, F.C.; LIM, B.K. 2001. Morcegos (Chiroptera; Mammalia) da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo. Chiroptera Neotropical, 7(1-2)

PEREIRA, C.A.A.O.; *et. al.*2006. A avaliação ambiental estratégica como instrumento de ordenamento e Gestão urbana e territorial em áreas de mananciais: o caso da região metropolitana de São Paulo, Brasil. III Encontro da ANPPAS. Brasília-DF.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. Biologia da conservação. Editora Planta. Londrina. 328 p

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; PEDRO, W. A. & I.P. LIMA. 2006. Mamíferos do Brasil, Londrina, Paraná, 437p.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; PEDRO, W. A. & I.P. LIMA. 2007. Morcegos do Brasil, Londrina, Paraná, 253p.

RODRIGUES, W.C. 2007. DivEs - Diversidade de Espécies - Guia do Usuário. Seropédica: Entomologistas do Brasil. 9p. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives/>>.

SILVA, L. D. 2008. Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais na Serra do Carrapato, Lavras/MG. Lavras.

SOUSA, M.A.N.; GONÇALVES, M.F. 2004. Mastofauna terrestre de algumas áreas sobre influência da Linha de Transmissão (LT) 230 KV PE / PB, CIRCUITO 3. Revista de biologia e ciências da terra. Vol.4. n^o2.

STRAUBE, F. C. & BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a Grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical 8 (1-2): 150-152.

WILSON, D. E. & REEDER, D. M. (eds). 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed). Johns Hopkins University Press, 2.142 pp.

Flora

AGUIAR, O. T. DE. Comparação entre os métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa no Parque Estadual “Carlos Botelho” – São Miguel Arcanjo, SP. Piracicaba, SP, 2003. 120p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo.

Albuquerque, G. B. de. Floresta Nacional de Ipanema: Caracterização da vegetação e dois trechos distintos do Morro de Araçoiaba, Iperó (SP). Piracicaba, SP, 1999. 186p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo.

Albuquerque, G. B. de. Síndrome floral em espécies arbustivo-arbóreas da Floresta Nacional de Ipanema. In: II SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS APLICADAS DA FAIT, Itapeva, São Paulo, 2005. **Anais**. Itapeva: Editora FAEF, 2005. pp. 331-338.

Albuquerque, G. B. de; Rodrigues, R. R. A vegetação do Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP. **Scientia Forestalis (IPEF), Piracicaba**, n. 58, pp. 145-159, dez. 2000.

Amador, D. B.; Viana, V. M. Dinâmica de “capoeiras baixas” na restauração de um fragmento florestal. **Scientia Forestalis (IPEF), Piracicaba**, n. 57, p. 69-85, jun. 2000.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.

Araújo, M. H. T. ; Cardoso-Leite, E.; Chagas, E. P. Os fragmentos florestais urbanos do Campus da UNIFEOB (São João da Boa Vista – SP): uma abordagem qualitativa como proposta para conservação e manejo. **REVSBAU, Piracicaba-SP**, v. 4, n. 3, p. 49-68, 2009.

Ayres, J. M.; Fonseca, G. A. B. da; Rylands, A. B.; Queiroz, H. L.; Pinto, L. P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R. B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil.** Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256p.

Azevedo, F. de. **A cultura brasileira.** Introdução ao estudo da cultura no Brasil. 4 ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1964. 803p.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008.** Diário Oficial da União, de 24 set. 2008. Anexo I.

Brito, A. de; Ferreira, M. Z.; Mello, J. M. de; Scolforo, J. R. S.; Oliveira, A. D. de; Acerbi Júnior, F. W. Comparação entre os métodos de quadrantes e Prodan para análises florística, fitossociológica e volumétrica. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, pp. 399-405, out./dez. 2007.

Budowski, G. Forest succession in tropical lowlands. **Turrialba**, v. 13, n. 1, pp. 42-44, 1963.

Budowski, G. Distribution of american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v. 15, pp. 40-42, 1965.

Budowski, G. The distinction between old secondary and clímax species in tropical central american lowland forests. **Tropical Ecology**, v. 11, n. 1, pp. 44-48, 1970.

Cardoso-Leite, E.; Covre, T. B.; Ometto, R. G.; Cavalcanti, D. C.; Pagani, M. I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro, SP, como subsídio à recuperação da área. **Revista do Instituto Florestal, São Paulo**, v. 16, n. 1, p. 31-41, 2004.

Cardoso-Leite, E. & Rodrigues, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore, Viçosa-MG**, v. 32, p. 583-595, 2008.

Cronquist, A. **Na integrated system of classification ou flowerins plants.** New York: Columbia University Press., 1981. 1262p.

Carvalho, D.A. de. Flora fanerogâmica de Campos Rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.1, pp.97-122, 1992.

Carvalho, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso de madeira. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640p.

CNN Planejamento e Engenharia S/C Ltda. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica (CAEE).

Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Volume II, Sistema Produtor Alto Tietê, Barragens de Biritiba-Mirim, Paraitinga e Complementação Taiapuê. Outubro de 1997.

Cottam, G.; Curtis, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, New York, v. 37, n. 3, pp. 451-460, 1956.

CPEA (Consultoria Paulista de Recursos Ambientais). SPLF – Investimentos e Participações. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Plano Urbanístico da Reserva da Serra do Itapety, Mogi das Cruzes, SP. Agosto de 2009. 81p.

Cronquist, A. **Na integrated system of classification ou flowerins plants.** New York: Columbia University Press., 1981. 1262p.

Dislich, R ; Cersósimo, L. ; Mantovani, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 321-332, 2001.

Fernandes, A. G. Biodiversidade do Semi-Árido Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992, pp.119-124. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, parte 1, 1992. Edição Especial.

Gandolfi, S. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP. Campinas, SP, 1991. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.

Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. de F.; Bezerra, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, n. 55, pp. 753-767, 1995.

Garcia, P. O.; Lobo-Faria, P. C. **Metodologias para levantamento da biodiversidade brasileira**. Juiz de Fora, MG: Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Programa de Mestrado em Biologia Aplicada ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais (PGECOL), 2007. 21p.

Gibbs, P. E.; Leitão Filho, H. de F.; Abbot, R. J. Application of the point centred quarter method in a floristic survey of na área of gallery Forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 1, pp. 151-156, 1980.

Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P. de; Wanderley, M. G. L.; Van den Berg, C. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, pp. 632-639, 2005.

Grombone, M. T.; Bernacci, L. C.; Meira Neto, J. A. A.; Tamashiro; J. Y.; Leitão Filho, H. de F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Nacional da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta Botânica Brasílica**, n. 4, pp. 47-64, 1990.

Ivanauskas, N. M. ; Rodrigues, R. R.; Nave, A. G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecídua em Itatinga, SP, Brasil. **Scientia Forestalis (IPEF), Piracicaba**, v. 56, p. 83-99, 1999.

Kageyama, P.Y.; Biella, L.C.; Palermo Júnior, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais**. Campos do Jordão:SBS/SBEF, 1990. pp.109-113.

Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, pp. 619-624, 2005.

Lopes, J. A.; Little Júnior, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HANA, W. J. **Arboles comunes del Paraguay**: nande yvyra mata kuera. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425p.

Lorenzi, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

Margurran, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 179p.

Martins, F. R. Critérios para avaliação de recursos vegetais. In: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA TURÍSTICA E ECONÔMICA, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo – ACIESP, 1978. pp. 136-49. ACIESP, 15.

Martins, F. R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. São Paulo, SP, 1979. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Instituto Biociências.

Martins, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2 ed. Campinas: Unicamp, 1993. 246p. Série Teses.

Martins, F. R.; Santos, F. A. M. dos. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos Environment, Rio Claro**, v. 1, n. 1, pp. 236-267, 1999.

Mittermeier, R. A.; Fonseca, G. A. B. da; Rylands, A. B.; Brandon, K.; A brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, pp. 601-607, 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

Motta Júnior, J. C.; Lombardi, J. A. Aves como agentes dispersores de copaíba (*Copaifera langsdorffii*, Caesalpinaceae) em São Carlos, Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v.1, p.105-106, 1990.

Müeller-Dombois, D.; Ellenberg, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

Nakajima, J. N. Diversidade e riqueza de espécies da flora do Cerrado e da Caatinga. In: CONGRESSO MINEIRO DE BIODIVERSIDADE. **Palestras**. 2006. 15p.

Nascimento, H. E. M.; Dias, A. da S.; Tabanez, A. A. J.; Viana, V. M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

Ogden, J.; Powell, J.A. A quantitative description of the forest vegetation on an altitudinal gradient in the Mount Field National Park, Tasmania, and a discussion of its history and dynamics. **Australian Journal of Ecology** n. 4, pp. 293-325, 1979.

Oliveira-Filho, A. T.; Tameirão Neto, E.; Carvalho, A. C.; Werneck, M.; Brina, A. E.; Vidal, C. V.; Rezende, S. C.; Pereira, J. A. A. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta Atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). **Rodriguésia**, v. 56, n. 87, pp. 185-235, 2005.

Pereira, R. dos S.; Santana, D. G. de; Ranal, M. A. Emergência de plântulas oriundas de sementes recém colhidas e armazenadas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae – Caesalpinoideae), Triângulo Mineiro, Brasil. **Rev. Árvore**, v. 33, n. 4, Viçosa, julho-agosto de 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622009000400007&script=sci_arttext>. Acesso em: 31 ago 2010.

Salvador, J. L. G. Comportamento de espécies florestais nativas em áreas de depleção de reservatórios. **IPEF**, Piracicaba, v.33, pp.73-78, 1986.

Santos, V. K. dos. Uma generalização da distribuição do índice de diversidade generalizado por Good com aplicação em Ciências Agrárias. Recife, PE, 2009. 57p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

São Paulo. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2008**. Diário Oficial do Estado de São Paulo, de 01 fev. 2008. Anexo.

Scolforo, J. R. **Inventário Florestal**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1993. pp. 150-158.

Shepherd, G. J. **Fitopac 1 – Manual do Usuário**. Departamento de Botânica. Universidade Estadual de Campinas. 1995.

Turner, I. A.; Corlett, R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 11, n. 8, p. 330-333, 1996.

Silva, A. F. B.; Leitão Filho, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 5, n. 1-2, pp. 43-52, 1982.

Siqueira, A. C. M. F.; Nogueira, J. C. B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. 1187p. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, 1992. Edição Especial.

Struffaldi-De-Vuono, Y. 1985. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Torres, R. B.; Matthes, L. A. F.; Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. de F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 44, n. 1 / 2 / 3, pp.13-16, 1992.

Valente, A. S. M.; Garcia, P. O.; Salimena, F. R. G. Zona da Mata Mineira: aspectos fitogeográficos e conservacionistas. In: Oliveira, A. L. de P. (org.). **Arqueologia e patrimônio da Zona da Mata mineira**. Juiz de Fora: Editar Editora Associada Ltda., 2006. pp. 79-92.

Ziparro, V. B.; Guilherme, F. A. G.; Almeida-Scabbia, R. J.; Morellato, L. P. C. Levantamento Florístico de Floresta Atlântica no Sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, pp. 147-170, 2005. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?inventory+BN02605012005>. Acesso em: 29 jun 2010.