

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Mamíferos de médio e grande porte em paisagem silvicultural da
região do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo, Brasil**

Marina Cobra Lacôrte

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Ecologia
Aplicada

**Piracicaba
2011**

Marina Cobra Lacôrte
Engenheira Agrônoma

Mamíferos de médio e grande porte em paisagem silvicultural da região do Alto
Parapanema, Estado de São Paulo, Brasil

Orientador:
Prof. Dr. **LUCIANO MARTINS VERDADE**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Ecologia
Aplicada

Piracicaba
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Lacôrte, Marina Cobra
Mamíferos de médio e grande porte em paisagem silvicultural da região do Alto
Parapanema, Estado de São Paulo, Brasil / Marina Cobra Lacôrte. - - Piracicaba, 2011.
80 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de
Energia Nuclear na Agricultura, 2011.

1. Biodiversidade 2. Comunidades animais 3. Conservação biológica 4. Mamíferos
5. Paisagem 6. Populações animais 7. Silvicultura I. Título

CDD 639.979
L143m

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

*Aos meus queridos pais!
Pelo verdadeiro amor incondicional, por todos os ensinamentos dessa vida e pela
paciência infinita... Esse trabalho eu dedico a vocês!*

AGRADECIMENTOS

O mestrado consiste em um processo de diferentes fases de aprendizado. Sua realização só é possível com a colaboração de diversas pessoas e agentes, procuro então expressar minha gratidão aos principais deles.

À minha amada família (Celso, Ana Lúcia, Pite, Patrícia, Maitê, Ana e Diva) simplesmente pelo amor, mas ainda por toda a estrutura que me concederam, por acreditarem na minha capacidade sempre e por me apoiarem durante todo o caminho até aqui.

Ao meu orientador, Luciano Martins Verdade, pelas orientações técnicas e tantos outros ensinamentos durante o processo, que certamente farão muita diferença para a continuação dessa caminhada. Agradeço ainda pela confiança desde o começo de nosso trabalho, que possibilitou as etapas seguintes, até a conclusão dessa dissertação.

Aos fundamentais órgãos financiadores desse estudo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais/IPEF e Consórcio Paulista de Celulose e Papel/Conpacel.

Aos pesquisadores Dr. Miguel Rosalino, Dr. Carlos Piña, Dr. Márcio Martins, MSc Ricardo Brassaloti e MSc Eduardo Athaide, pelas contribuições e auxílios diversos de extrema importância em ao menos alguma fase do processo.

Em especial aos pesquisadores: MSc. Nuno Sampaio, pela hospitalidade ao me receber em seu país, em seu laboratório e em sua casa e pela prestatividade e dedicação na orientação em paralelo, à Dra. Carla Gheler-Costa, pela co-orientação durante todo o processo e pelos conselhos extremamente úteis e também ao Dr. Flávio Lima pela identificação das amostras de fezes de lontras e pelas produtivas discussões sobre o tema.

Ao João Genaro, sua família (Marli e Mariane) e seu compadre “Duda”, por me conduzirem às tocas de lontras e, a partir de então, possibilitar um dos estudos apresentados nessa dissertação. Além disto, agradeço pela hospitalidade e abrigo quando foi necessário.

A toda a equipe do Laboratório de Ecologia Animal (LEA – ESALQ/USP) e do Laboratório de Ecologia Isotópica (LEI – CENA/USP), em especial aos alunos Myldred Spinelli e João Lucas Tavares (pela ajuda inestimável em campo e laboratório), à amiga Thaís Diniz (pela agradável companhia e ótimas trocas de idéias) e aos outros companheiros de campo (pelo prazer da companhia e troca de experiências).

Aos proprietários da Fazenda Três Lagoas, que tornam possível a realização de todos os projetos lá realizados, e também aos seus excelentes e queridos funcionários, Ilson Aires, Elisabete Aires, Juraci de Camargo (“Nê”) e Sônia de Camargo, pela dedicação à equipe durante os trabalhos em campo.

Aos meus tios Ivan e Marina e à minha irmã Cecília, pelo auxílio essencial (e especial) na tradução de alguns textos em meio a tantos contratempos.

As minhas amigas e amigos queridos e ao meu namorado Octavio, que de uma forma ou de outra e em diferentes proporções também contribuíram, seja com amizade, cumplicidade, eventuais ajudas (científicas ou não), momentos de diversão (em fases que isto parece impossível) ou apenas com muita paciência.

Enfim, a todos que contribuíram para a realização desse trabalho de certa forma, já que existem milhares delas.

Sedução Vegetal

*“Polinização, mutualismo; coevolução e a dispersão...
As espécies deslumbrantes da Floresta Tropical
Se interagem constantemente: é planta, é animal
Através de interações bióticas, específicas e fundamentais
Não garantem, mas sustentam...*

*Diversificação...
Polinização, mutualismo; coevolução e a dispersão...
E a predação controla o nível da população*

*Já dizia Janzen/Connell: ao redor da planta mãe
Nao restará nenhum filho pra contar a história
A partir daí, outras plantas se estabelecerão
De outra espécie ou de outra geração
Os bichinhos fazem bem sua função*

*São atraídos ou repelidos por cheiros, flores, formas, frutos...
E coloração...
São capazes de voar, correr, pular quilômetros pra se alimentar
Enquanto isso levam o pólen e as sementes prá lá e prá cá*

*O vento vai, a água vem
E o pólen, principalmente, as sementes vão também*

*É a ponta do iceberg, é a ponta do bico do beija-flor
É o meio da flor mais linda
É o fluxo gênico meu amor*

*Vem polinizar, pode vir que tem
Eu sou uma planta co-evoluída com você meu bem
Vamos interagir, pode vir que eu dou
Meu material genético amor
Eu sou a semente você vai me levar
Quebra minha dormência que eu quero germinar*

*Amor... Amor...
Seja por morcego, passarinho, paca, anta, vento ou disco voador
Amor, Amor, Amor... Amor, Amor, Amor... Amor, Amor, Amor
Seja por morcego, passarinho, paca, anta, vento ou disco voador
Amor, Amor, Amor... Amor, Amor, Amor... Amor, Amor, Amor
Seja por morcego, passarinho, paca, anta, vento ou disco voador”*

(Música de Karine Faleiros e Marina Gavaldão)

SUMARIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	13
LISTA DE FIGURAS.....	15
LISTA DE TABELAS.....	17
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	19
1.1 Apresentação e estrutura da dissertação.....	19
1.2 Introdução.....	20
1.3 Região de estudo.....	22
Referências.....	25
2 USO DE AÇUDES E RIACHOS POR MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM ÁREA DE SILVICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	29
Resumo.....	29
Abstract.....	30
2.1 Introdução.....	31
2.2 Material e Métodos.....	33
2.3 Resultados.....	37
2.4 Discussão.....	44
2.5 Conclusões.....	47
Referências.....	49
3 DIETA E USO DO ESPAÇO POR LONTRAS (<i>Lontra longicaudis</i>) EM AMBIENTE ANTRÓPICO DA REGIÃO DO ALTO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO.....	55
Resumo.....	55
Abstract.....	56
3.1 Introdução.....	57
3.2 Material e Métodos.....	58
3.3 Resultados.....	61
3.4 Discussão.....	67
3.5 Conclusões.....	72

Referências.....74

RESUMO

Mamíferos de médio e grande porte em paisagem silvicultural da região do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo, Brasil

A alteração dos ecossistemas naturais e a criação de novos ambientes podem alterar significativamente o padrão de distribuição das espécies silvestres e a disponibilidade dos recursos naturais. A expansão agrícola pode ser considerada como uma das principais perturbações antrópicas responsáveis pela conversão das florestas nativas. Mamíferos de médio e grande porte são responsáveis por processos ecológicos determinantes na estrutura das comunidades. Estes possuem importantes funções na manutenção e regeneração das florestas e sua contínua provisão de bens e serviços ecossistêmicos. Dieta e uso do espaço estão intimamente relacionados ao potencial adaptativo das espécies. Seu estudo é útil na tentativa de avaliar a conservação das mesmas nos ambientes alterados. Neste contexto dois estudos envolvendo mamíferos de médio e grande porte foram conduzidos em paisagens agrícolas da Região do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo. No primeiro estudo, entre setembro de 2008 e setembro de 2010, foi avaliada a frequência de ocorrência das espécies deste grupo, em corpos d'água naturais e artificiais da Fazenda Três Lagoas, no município de Angatuba. Ambos os ambientes (açudes e riachos) estavam associados à plantação recente de Eucalipto. Foram detectadas 20 espécies no total (18 em açudes e 17 em riachos), sugerindo razoável riqueza de espécies para o ambiente em questão, no entanto os ambientes ripários (*i.e.*, que abrigam os corpos d'água naturais) apontaram maior riqueza e abundância. Tais resultados reforçam a importância da presença de remanescentes florestais sob proteção legal na paisagem agrícola, para a conservação dos mamíferos de médio e grande porte. Além disto, os resultados sugerem aumento da capacidade de suporte do ambiente em função da manutenção dos açudes. O segundo estudo trata do uso de abrigos e dieta de *Lontra longicaudis* (Mammalia, Carnivora), mamífero carnívoro semi-aquático já considerado como espécie vulnerável. Entre agosto de 2008 e julho 2009, foi realizada a coleta mensal das fezes de lontra encontradas em trecho sob influência antrópica do rio Paranapanema. Os abrigos foram descritos e representados graficamente e a dieta foi quantificada por meio da análise de 60 amostras de fezes. Foram identificados 15 itens alimentares, sendo peixes das famílias Cichlidae e Loricariidae os itens mais comuns. A amplitude de nicho apontou a espécie como especialista (utilizando o índice padronizado de Levins), reforçando a importância do ambiente e fauna aquáticos para sua conservação. No entanto, os resultados sugerem, de forma geral, certa plasticidade de *L. longicaudis* em relação aos ambientes alterados. Ambos os estudos, sugerem a relevância de paisagens alteradas na conservação da biodiversidade, e a necessidade de inserção de tais áreas em planos de manejo e conservação.

Palavras-chaves: Paisagens alteradas; Remanescentes florestais; Mamíferos de médio/grande porte; Conservação da biodiversidade

ABSTRACT

Middle-to large sized mammals in silviculture landscapes at the Alto Paranapanema region, São Paulo State, Brazil

The expansion of agricultural land is recognized as one of the most significant anthropic alterations within the natural ecosystems. The conversion of forest into agricultural landscapes can change biotic interactions and natural resources availability. Alterations as such can have consequences in respect to the ecosystems services which are provided by natural forested areas. Mammals are responsible for ecological processes which are determinant for the forest maintenance and regeneration. Diet and habitat use are essential tools to determine species conservation status and how it deals with human-driven ecological changes. Hence within this context, two studies took place in disturbed areas in Southern São Paulo State, Brazil. Both studies involve middle-to large sized mammals in agricultural landscapes at the Alto Paranapanema watershed. In the first study, during the period of August 2008 to July 2010, every two months, the frequency of occurrence of middle-to large sized mammals was surveyed and recorded around streams of remaining gallery forests and artificial reservoirs originally built for cattle water supply. Both habitats are associated with new Eucalyptus plantations. As a result a total of 20 species were detected, 18 around artificial reservoirs and 17 in streams of gallery forests. However streams of gallery forests showed significantly higher species richness and abundance than artificial reservoirs. These results outline the importance of maintaining protected native vegetation areas by law in such landscapes. Results also suggest that the artificial reservoirs may increase habitat carrying capacity for middle- to large-sized mammals in such circumstances. The second study reports the diet and use of shelters by the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in a disturbed area. Otters are semi-aquatic carnivores with a potentially functional role in freshwater ecosystems. During the period from August 2008 to July 2009, otter scats were collected monthly at Paranapanema River. The shelters were described and graphically represented and the diet was quantified by analyzing 60 scats. The niche breadth analysis classifies *L. longicaudis* as a specialist species according to the trophic niche amplitude index (Levins' index). The most common items identified were fishes from the Cichlidae and Loricariidae families, probably because of the habits of such species which makes them an easier prey. Such results stress the importance of freshwater ecosystems for the neotropical otter conservation. Results also suggest the adaptative potential of *L. longicaudis* and that some disturbed areas may be significant for this species conservation. Both studies emphasize the relevance of such altered ecosystems and its insertion requirement on protection and conservation initiatives towards biodiversity conservation.

Keywords: Altered ecosystems; Middle-to large sized mammals; Fragments of native vegetation; Biodiversity conservation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da região de estudo na bacia do Alto Paranapanema.....	23
Figura 2 - Unidades amostrais da Fazenda Três Lagoas (com açudes representados em círculos vermelhos e início dos trechos de riachos representados em quadrados pretos) e sua localização no município de Angatuba, estado de São Paulo.....	34
Figura 3 - Ordenação de espécies nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas (Ac: Açudes; Ri: Riacho).....	39
Figura 4 - Frequência de ocorrência relativa das espécies detectadas nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas (Ac: Açudes; Ri: Riacho).....	40
Figura 5 - Curva de Incidência de espécies total.....	41
Figura 6 - Curva de Incidência de espécies nos açudes.....	41
Figura 7 - Curva de Incidência de espécies nos riachos.....	42
Figura 8 - Análise das médias (ANOM) para a frequência de ocorrência de espécies nos ambientes amostrados. (Ac: Açude; Ri: Riacho).....	43
Figura 9 - Análise das médias (ANOM) para a riqueza de espécies nos ambientes amostrados. (Ac: Açude; Ri: Riacho).....	43
Figura 10 - Área de estudo e sua localização na Bacia do Paranapanema, no Estado de São Paulo.....	59
Figura 11 - Curva de incidência de itens alimentares nas amostras.....	63
Figura 12 - Frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos.....	64
Figura 13 - Porcentagem de ocorrência dos itens alimentares consumidos.....	64
Figura 14 - Representação gráfica de um abrigo de lontra às margens do Rio Paranapanema, região do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de espécies registradas e número de registros nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas.....	38
Tabela 2 - Comparação entre a riqueza do presente estudo e outros trabalhos realizados em áreas alteradas do Estado de São Paulo (Eu = Silvicultura de Eucalipto; Fa = Fragmento de Floresta Atlântica; FCe =Fragmento de Cerrado; FFe =Fragmento de Floresta Estacional; FFo = Fragmento de Floresta Ombrófila Densa; Cp =Capoeira; Pa =Pastagem; Ca =Cana; Ag =Outras culturas agrícolas; T =Transecto; AF =Armadilha Fotográfica; PA = Parcela de Areia; R =Relato).....	45
Tabela 3 - Frequência de ocorrência e porcentagem de ocorrência dos itens alimentares encontrados no total das amostras de fezes analisadas de <i>Lontra longicaudis</i>	62
Tabela 4 - Distribuição das espécies de peixes identificadas na área de estudo e ao longo da bacia do Paranapanema.....	66
Tabela 5 - Dados biológicos e distribuição geográfica na bacia do Paranapanema das espécies de peixes encontradas nas amostras de fezes de <i>Lontra longicaudis</i>	70

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Apresentação e estrutura da dissertação

O presente estudo teve como objetivo inicial analisar a dieta e uso do espaço por lontras (*Lontra longicaudis*) na Fazenda Três Lagoas, município de Angatuba, Bacia do Alto Paranapanema, estado de São Paulo, como complemento do levantamento multi-taxa ligado ao Núcleo Angatuba do PPBio/MCT (http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventários/angatuba/index_html/document_view) e ao projeto Temático “Mudanças Socioambientais no Estado de São Paulo e Perspectivas para a Conservação” do Programa Biota/FAPESP (Proc. No. 06/60954-4). No entanto a frequência de ocorrência da espécie na área em questão foi consideravelmente baixa, apesar dos inúmeros relatos em contrário da população humana local.

Em função disso tal estudo passou a ser executado em área próxima (Latitude S 23°29.1004'; Longitude W 48° 37.5447'), no Rio Paranapanema, em um braço da represa de Jurumirim, onde a espécie mostrou-se relativamente abundante. Nessa área, entre agosto de 2008 e julho de 2009 foram coletadas 554 amostras de fezes, das quais cerca de 10% (N=60) foram analisadas, dando origem a um dos capítulos dessa dissertação (Capítulo 3).

No processo de busca pela espécie em riachos e açudes na área originalmente proposta para o presente estudo, outras espécies de mamíferos de médio e grande porte foram detectadas por meio de indícios (*i.e.*, pegadas e fezes) ou visualização direta. Por se tratarem de ambientes intimamente ligados a Áreas de Preservação Permanente em paisagem agrosilvopastoril, o uso de tal ambiente é, por si só, não menos relevante que o da espécie inicialmente focada. Por esta razão, de setembro de 2008 a setembro de 2010 foram levantadas a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte e sua frequência de ocorrência em tais áreas, dando origem ao primeiro estudo (Capítulo 2) apresentado nessa dissertação.

1.2 Introdução

A manutenção da biodiversidade está intimamente relacionada à sustentabilidade dos ambientes e seus recursos naturais bióticos e abióticos. Estes são responsáveis pela provisão contínua de bens e serviços ecossistêmicos, dos quais dependemos para sobrevivência (MA, 2005; Andrade e Romeiro, 2009; Perrings et al., 2010). Fatores como crescimento populacional, desenvolvimento socioeconômico e atuais padrões de consumo, levam à constante intensificação das atividades antrópicas e à conseqüente alteração dos ambientes naturais (Panayotou, 2000; MA, 2005; Perrings et al., 2010). A conversão de florestas nativas para diferentes usos da terra cria novos ambientes, afetando direta e indiretamente a dinâmica de populações silvestres, tanto de plantas quanto de animais. Dessa forma, toda a estrutura de um ecossistema pode ser significativamente modificada (Viana e Pinheiro, 1998; Crooks, 2002), colocando em risco a sobrevivência das espécies.

Como componentes da biodiversidade, mamíferos possuem importantes funções na manutenção e regeneração de áreas de vegetação nativa. São responsáveis por processos determinantes na estrutura biológica das comunidades, tais quais predação e dispersão de sementes, polinização, frugivoria, herbivoria, bem como predação sobre outros vertebrados (Terborgh, 1988; Cuáron, 2000; Reis, 2006). A dinâmica dessas populações está diretamente relacionada à disponibilidade dos recursos (Schoener, 1974; Azevedo e Murray, 2007). Quando inseridos em áreas sob influência antrópica, mamíferos silvestres podem ter seus padrões de distribuição alterados (Lyra-Jorge, 1999; Azevedo e Murray, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008).

A expansão agrícola é apontada como uma das mais relevantes perturbações antrópicas (Matson et al., 1997). No entanto, atualmente parte da biodiversidade já se encontra nesses ambientes alterados, incluindo mamíferos de médio e grande porte (Gheler-Costa, 2006; Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008; Galetti et al., 2010; Verdade et al., 2011). Assim sendo, é necessário levar em consideração a possível relevância das paisagens agrícolas quanto à conservação da biodiversidade, já que parte desta poderia ser mantida se os sistemas agrícolas incorporassem

estratégias conservacionistas e se tais paisagens fossem inseridas nos programas de conservação (Vandermeer et al., 1997; Lyra-Jorge, 2007).

Neste contexto, a legislação ambiental brasileira pode ser considerada como uma das mais avançadas do mundo (Silveira et al., 2010), pois estabelece áreas protegidas que, quando respeitadas, representam importantes estratégias de conservação na paisagem agrícola (áreas de Reserva Legal – RL, e Áreas de Preservação Permanente - APP). A Reserva Legal deve estar presente em qualquer propriedade rural brasileira, representando o Bioma no qual se insere e é voltada à conservação da biodiversidade nativa. Sua extensão varia de acordo com a região do país (*i.e.*, Bioma), tamanho e categoria da propriedade. Já Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas específicas instituídas pelo Código Florestal, muitas vezes presente nas propriedades rurais. Estas têm como função ambiental proteger os recursos naturais, assegurando o bem-estar das populações humanas (Lei Federal 4.771 de 1965).

Os ambientes ripários são uma das oito categorias de APP, definidas pelo Artigo 2º do Código Florestal, e funcionam como corredores de vegetação (*i.e.* corredores ecológicos, na definição de Puth e Wilson, 2001). As APP de curso d'água podem conectar fragmentos menores entre diferentes matrizes agrícolas, e favorecer a movimentação das populações silvestres (Lyra-Jorge 1999; Puth e Wilson, 2001; Ribeiro et al., 2009). Dessa forma contribui para manutenção dos ecossistemas naturais e sua capacidade em sustentar os processos ecológicos essenciais à vida.

Boa parte das APP e RL encontra-se sob domínio privado (IBGE, 2007; Galetti et al., 2010), onde se sabe, na maioria das vezes, que não são respeitadas por falta de fiscalização efetiva. Além disto, recentemente o Código Florestal Brasileiro tem sido questionado por meio do Projeto de Lei Nº 1.876, de 1999, já aprovado pela câmara dos deputados. Entre outros aspectos, as mudanças propostas implicam na redução das APP e na descaracterização RL (Froufe, 2009; Galetti, et al., 2010). A presença de espécies silvestres nessas áreas pode reforçar a importância de sua existência e manutenção dentro das paisagens agrícolas (Virgós, 2001; Matos et al., 2008; Metzger et al., 2010; Galetti et al., 2010).

Ainda são muitas as regiões com falta de informação e levantamentos mastofaunísticos no estado de São Paulo e a situação se agrava nas áreas de

agricultura mais intensiva (Rodrigues e Bononi, 2008). Apesar de suas conseqüências, as atividades agrícolas são de extrema importância para a população humana. Além da relevante participação no crescimento econômico do Brasil, onde toda a cadeia do agronegócio é responsável por grande parte do Produto Interno Bruto (PIB) e grande parte dos empregos (MAPA, 2004; Cepea, 2010), a atividade é responsável pela produção de alimentos, bens e energia (MAPA 2004). Assim sendo, são necessários, buscando identificar e mitigar os impactos da atividade agrícola, sem desconsiderar sua importância socioeconômica e sua possível relevância para a conservação das espécies (Gheler-Costa, 2006; Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge, 2007).

1.3 Região de Estudo

As mudanças ocorridas na vegetação do estado de São Paulo devem-se em grande parte às transformações econômicas que ocorreram ao longo do processo histórico. Tais transformações determinam o uso do solo e conseqüentemente alguns processos ecológicos, dessa forma, definem a configuração da paisagem encontrada atualmente (Costa, 2011).

O desenvolvimento da região onde se insere o presente estudo (Figura 1) ocorreu principalmente em função da concentração de poder político, que contribuiu para um intenso desenvolvimento agrícola, resultando no desmatamento da vegetação nativa (Castro, 2011). A implantação das lavouras de café, introduzidas desde a fundação do município de Angatuba - SP, em 1885, pode ser considerada como principal fator de progresso da região, até 1930. O Algodão, e a pecuária também foram culturas de grande importância e, mais posteriormente, o citrus (Lisboa, 2008).

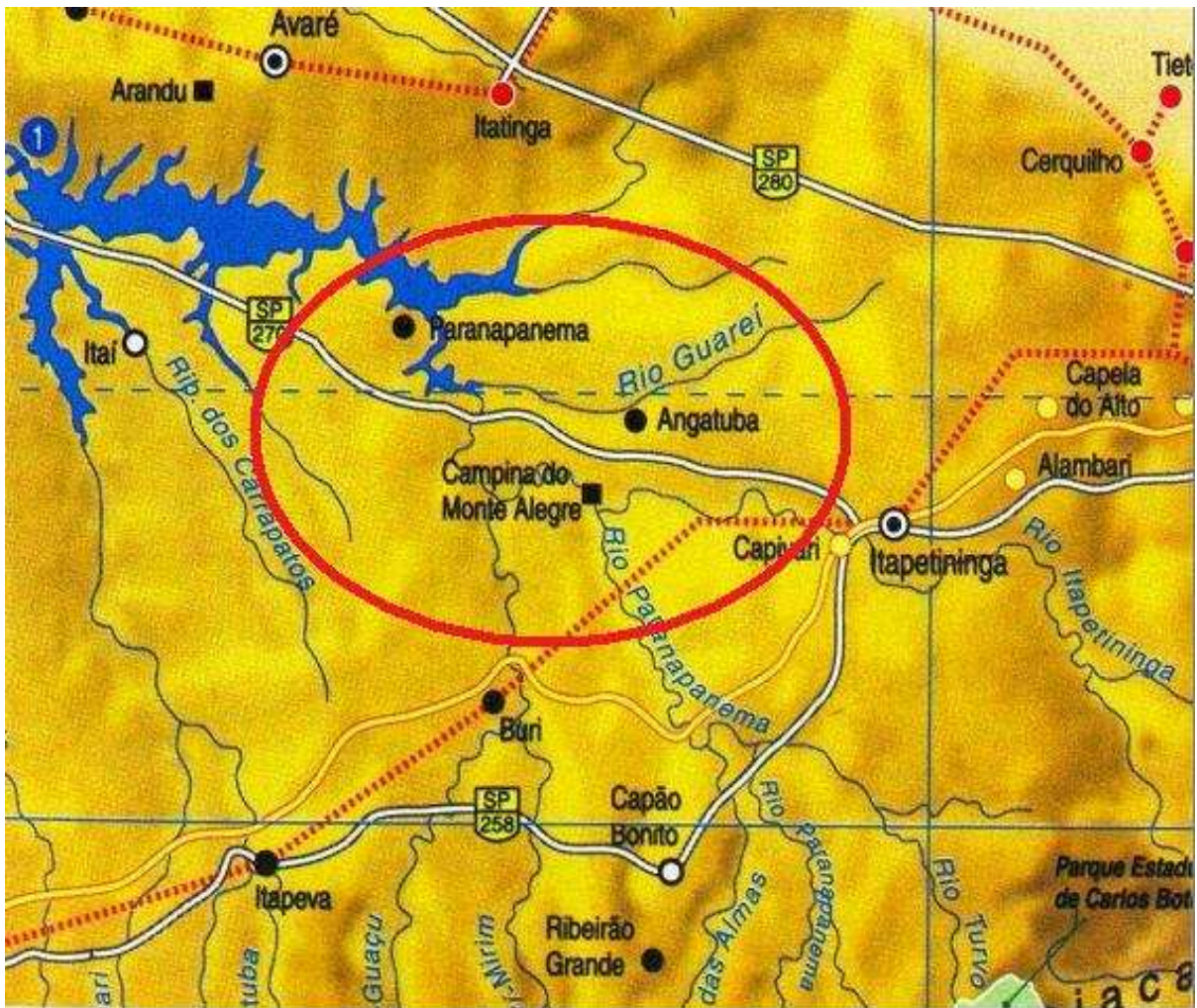


Figura 1 - Localização da região de estudo na bacia do Alto Paranapanema

A crise de 1929 fez com que a cultura do café fosse abandonada, desencadeando um processo significativo de revegetação nativa (área de transição entre Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual). Houve ainda uma sensível diminuição na pressão de caça, possivelmente devido do êxodo rural em função da depressão econômica (Castro, 2011).

A partir da década de 1970, no município de Angatuba, o desmatamento da vegetação nativa e a pressão de caça voltaram a aumentar, modificando novamente a composição da paisagem, principalmente em função da atividade de bovinocultura (implantação de pastagem exótica) (Castro, 2011). No entanto, desde então, onde encontravam-se solos menos férteis não apropriados à agropecuária, tais áreas

passaram a ser substituídas por grandes plantações de eucalipto e pinus (Lisboa, 2008).

Recentemente, a substituição do uso da terra na região em maior intensidade por silvicultura de eucalipto para a produção de celulose e papel colabora para a implementação e manutenção das APP e RL, desencadeando novo processo de revegetação nativa. Além disto, têm-se novamente a diminuição da pressão de caça, possivelmente em função da diminuição da população rural (Lisboa, 2008; Castro, 2001).

Diante todas essas alterações na configuração da paisagem em questão, as espécies de animais silvestres atualmente presentes na região de estudo, possivelmente já sofreram alguns processos adaptativos, possibilitando sua sobrevivência e permanência na área. Estudar a dieta e o uso do espaço dos animais em ambientes alterados é útil para avaliar seu estado de conservação e evidenciar seu potencial de adaptação a tais ambientes (Beja, 1991; Passamani e Camargo, 1995; Pardini, 1998; Quadros e Monteiro Filho, 2001; Gheler-Costa, et al., 2002; Dotta e Verdade, 2007). Ainda são poucos os estudos que buscaram avaliar mamíferos de médio e grande porte em áreas alteradas por atividades antrópicas (Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008).

Apesar de seu intenso histórico de degradação, o Estado de São Paulo ainda conta com fragmentos florestais de flora e fauna diversas (Rodrigues e Bononi, 2008). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar duas situações que envolvem mamíferos em paisagens alteradas do Estado: o uso de riachos e açudes por mamíferos de médio e grande porte em área de silvicultura de Eucalipto, e a dieta da lontra em área sob influência da represa de Jurumirim, na bacia do Alto Paranapanema.

Referencias

ANDRADE, D.A.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão: Instituto de Economia - UNICAMP, Campinas, n. 155, 2009. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/docdownload/publicacoes/textosdiscussao/texto155.pdf>
Acesso em: 05 nov. 2009.

AZEVEDO, F.C.C.; MURRAY, D.L. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. **Biological Conservation**, Boston, v. 137, n. 3, p. 391-402, 2007.

BEJA, P.R. Diet of otters (*Lutra lutra*) in closely associated freshwater, brackish and marine habitats in south west Portugal. **Journal of Zoology**, London, v. 225, n.1, p. 141-152, 1991.

BRASIL. Lei Federal 4771 de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de set. de 1965, p.9529. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm. Acesso em: 12 mar. 2009.

CASTRO, F. 2011. Valores da conservação. **Agência de notícias da Fundação de Amparo a pesquisa de São Paulo** Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/13306>. Acesso em: 20 fev. 2011.

CEPEA - **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. 2010. Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 15 jun. 2010.

CUARÓN, A.D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1574-1579, 2000.

CROOKS, K.R. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 16, n. 2, p. 488–502, 2002.

DOTTA, G.; VERDADE, L.M. Categorias tróficas em uma assembléia de mamíferos: diversidade em paisagens agrícolas. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 287-292, 2007.

FROUFE, C.; Stephanes propõe seis mudanças no Código Ambiental – Notícia. **Estadão Online**. 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,stephanes-propoe-seis-mudancas-no-codigo-ambiental,431439,0.htm> . Acesso em: 14 jan.2010.

GALETTI, M.; PARDINI R.; DUARTE, J.M.D.; SILVA, V.M.F.; ROSSI, A.; PERES, C. A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 47-52, 2010.

GHELER-COSTA, C. **Distribuição e Abundância de Pequenos Mamíferos em Relação à Paisagem da Bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo, Brasil**. 2006. 91 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

GHELER-COSTA, C.; VERDADE, L.M.; ALMEIDA, A.F.; Mamíferos não voadores do campus "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, supl., 2, p. 203-214, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2007. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 mai. 2010.

IUCN - International Union for the conservation of Nature. **Otters**. Cambridge, 1992. 32 p.

KRUUK, H. **Otters: ecology, behaviour and conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2006. 265 p.

LISBOA, M.A. **A Política dos coronéis e a difusão do ensino primário em Angatuba/SP (1870-1930)**. 2008. 516 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

LYRA-JORGE, M.C. **Avaliação do potencial faunístico da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa-quatro – SP), com base na análise de habitats**. 1999. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

LYRA-JORGE, M.C. **Avaliação de qualidade de fragmentos de cerrado e floresta semidecídua da região da bacia do rio Mogi-Guaçu com base na ocorrência de carnívoros**. 2007. 126 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LYRA-JORGE, M.C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V.R. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 17, n. 7, p. 1573-1580, 2008.

MAPA - **Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento**. 2004. Disponível em: <http://www.mapa.gov.br>. Acesso em: 2 nov. 2009.

MATOS, H.M; SANTOS M.J; PALOMARES, F; SANTOS-REIS, M. Does riparian habitat condition influence mammalian carnivore abundance in Mediterranean ecosystems? **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 23, n. 3, p. 285-299, 2008.

MATSON, P.A.; PARTON, W.J.; POWER, A.G.; SWIFT, M.J. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. **Science**, Washington, v. 277, n. 5325, p. 504-509, 1997.

METZGER, J.P.; LEWINSOHN, T.M.; JOLY, C.A.; VERDADE, L.M.; MARTINELLI L.A.; RODRIGUES, R.R. Brazilian Law: Full Speed in Reverse? **Science**, Washington, v. 329, n. 5989, p. 276-277, 2010.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005. 160 p.

PANAYOTOU, T. Population and environment. In: _____ **Environment and Development**, Paper n. 2. Cambridge: Center for International Development at Harvard University, 2000. 64 p. (Working Paper, 54).

PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest Stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 245, n. 4, p. 385-391, 1998.

PASSAMANI, M.; CAMARGO, S.L. Diet of the river otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, south-eastern Brazil. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, Morges, v. 12, p. 32-33, 1995.

PERRINGS, C.; NAEEM, S. ; AHRESTANI, F.; BUNKER, D. E. ; BURKILL, P. CANZIANI, G.; ELMQVIST, T.; FERRATI, R.; FUHRMAN, J.; JAKSIC, F.; KAWABATA, Z.; KINZIG, A.; MACE, G. M.; MILANO, F.; MOONEY, H.; PRIEUR-RICHARD, A.-H.; TSCHIRHART, J.; WEISSER, W. Ecosystem Services for 2020. **Science**, Washington, v. 330, n. 6002, p. 323-324, 2010.

PPBio – **Programa de Pesquisa em Biodiversidade** - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em:

http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventários/angatuba/index_html/document_view.

PUTH, L.M.; WILSON, K.A. Boundaries and corridors as a continuum of ecological flow control: lessons from rivers and streams. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 15, n. 1, p. 21-30, 2001.

QUADROS, J. ; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and environment**, Amsterdam, v. 36, n. 1, p. 15-21, 2001.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006. 437 p.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Boston, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. 238 p.

SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, Washington, v. 185, n. 4145, p. 27-39, 1974.

SILVEIRA L.F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K.; MATTOX, G.M.T.; CUNNINGHAM, P.T.M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010.

TERBORGH, J. The big things that run the world - a sequel to E. O. Wilson. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 2, n. 4, p. 402-4038, 1988.

VANDERMEER J.; PERFECTO, I. The agroecosystem: a need for the conservation biologist's lens. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 11, n. 3, p. 591-592, 1997.

VERDADE, L.M.; ROSALINO, L.M.; GHELER-COSTA, C.; PEDROSO, N.M.; Lyra-Jorge, M.C. Adaptation of mesocarnivores (Mammalia: Carnivora) to agricultural landscapes in Mediterranean Europe and Southeastern Brazil: A trophic perspective. In: _____ ROSALINO L.M.; GHELER-COSTA, C. (Org.). **Middle-Sized Carnivores in Agricultural Landscapes**. New York: Nova Publishers, 2011. p. 1-38.

VIRGÓS, E. Relative value of riparian woodlands in landscapes with different forest cover for medium-sized Iberian carnivores. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 10, n. 7, p. 1039-1049, 1997.

VIANA, V.M. ;PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

2 USO DE AÇUDES E RIACHOS POR MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM ÁREA DE SILVICULTURA

Resumo

No Estado de São Paulo a bovinocultura de corte vem sendo frequentemente substituída pela silvicultura de eucalipto. Mesmo com a alteração do uso da terra, tendem a permanecer nessas áreas reservatórios artificiais de água, originalmente construídos para atender as necessidades hídricas do rebanho. Tais aguadas, por hipótese, podem beneficiar a fauna silvestre, considerando a água como importante recurso. Além disto, em função da certificação florestal, a indústria de eucalipto tende a cumprir a legislação ambiental vigente, mantendo Reserva Legal (RL) em suas áreas de plantio e respeitando Áreas de Preservação Permanente (APP) quando presentes na propriedade. Ambas as áreas são protegidas e estabelecidas pela Lei 4771 de 1965 (Código Florestal Brasileiro). Essas práticas possivelmente acarretam em benefícios para a fauna silvestre, principalmente ao se tratar de espécies generalistas de mamíferos de médio e grande porte. Entre setembro de 2008 e setembro de 2010, dentro da Fazenda Três Lagoas, no município de Angatuba, foi avaliada a frequência de ocorrência pelas espécies deste grupo em cerca de 45 açudes da propriedade e em cinco áreas distintas de riachos com remanescentes florestais de galeria (classificadas como APP de cursos d'água). Ambos ambientes estão associados à silvicultura de eucalipto, entre 1-2 anos, e nestes foi feita a checagem dos indícios diretos e indiretos de mamíferos de médio e grande porte. Foram detectadas 20 espécies no total, 18 em açudes e 17 em riachos, sugerindo razoável riqueza de espécies na área. No entanto os ambientes ripários (*i.e.*, riachos) apresentaram riqueza e abundância de espécies significativamente maior. Esses últimos mostram-se relevantes na conservação da mastofauna silvestre dentro de paisagem silvicultural e possivelmente de outras atividades agrícolas, reforçando a importância da presença de remanescentes florestais na forma de APP e RL para a conservação da biodiversidade. Dessa forma, os resultados observados contrapõem certas mudanças propostas para o Código Florestal, atualmente em debate. Além disto, os resultados sugerem aumento da capacidade de suporte do ambiente em função da manutenção dos açudes.

Palavras-chaves: Paisagens agrícolas; Estratégias de conservação; Conservação da biodiversidade; Código Florestal Brasileiro

Abstract

Livestock production is being currently replaced by *Eucalyptus* plantations in Southern São Paulo, Brazil, especially in areas with poor soil fertility and harsh topography. In such situation a relatively large number of small artificial reservoirs originally built for cattle water supply remain on site. In addition, industrial *Eucalyptus* plantations usually keep areas of reserve, according to the Brazilian Environmental Law. These characteristics may be potentially beneficial for the wildlife, especially generalist species of middle- to large-sized mammals. In this study we surveyed their frequency of occurrence by vestiges (i.e., tracks, scats, burrows and markings) and sights around 45 artificial reservoirs (originally built for cattle water supply) and streams in five remaining gallery forests associated with a new (1 – 2 years) *Eucalyptus* plantations in Três Lagoas Ranch, in Southeastern São Paulo, Brazil. This study was carried out from August 2008 to July 2010 in bimonthly field campaigns. As a result we detected a total of 20 species, 18 around artificial reservoirs and 17 in streams of gallery forests. However streams of gallery forests showed significantly higher species richness and abundance than artificial reservoirs. Our results outline the importance of the remaining fragments of native vegetation protected by law in silvicultural landscapes and also potentially in agricultural landscapes. Therefore it set against the current debate over a changing proposal of Brazilian environmental law which would reduce such areas. Results also suggest that artificial reservoirs may increase habitat carrying capacity for middle- to large-sized mammals in silvicultural landscapes.

Keyword: Agricultural ecosystems; Conservation strategies, Biodiversity conservation; Brazilian Environmental Law

2.1 Introdução

A expansão agrícola é responsável por grande parte da conversão de florestas nativas, e conseqüentemente, pela perda da biodiversidade (Ándren, 1994; Mcneely et al., 1995; Silver, 1996; Laidlaw, 2000; Rodrigues Bononi, 2008). Atualmente, o estado de São Paulo conta apenas com cerca de 13% de sua cobertura vegetal original, incluindo remanescentes de biomas dos domínios Cerrado e Mata Atlântica (Tabarelli et al., 2005; Ribeiro et al., 2009). Entre outras culturas, a cobertura de vegetação nativa do estado deu lugar principalmente a expressivas áreas de canaviais e pastagens (IBGE, 2007; Rodrigues e Bononi, 2008). No entanto, estas últimas vêm sendo frequentemente substituídas por silvicultura de eucalipto, nas áreas de baixa fertilidade do solo e de topografia irregular (Kronka et al., 2000).

Apesar das evidentes conseqüências em relação ao ambiente, o setor agrícola (incluindo atividades silviculturais) possui imensa importância sócio-econômica no Brasil (MAPA, 2005). Diante disto, torna-se essencial a incorporação de práticas conservacionistas nesses sistemas, a fim de garantir às populações, atuais e futuras, bens e serviços ecossistêmicos fundamentais, provenientes dos ambientes naturais e seus recursos. (MA, 2005; Andrade e Romeiro, 2009).

O Código Florestal Brasileiro (Lei 4771 de 1965) estabelece áreas de Reserva Legal (RL) em todas as propriedades agrícolas, as quais devem representar o bioma onde se inserem no mínimo em 20% da propriedade e onde não é permitido o corte raso de vegetação. A mesma Lei ainda institui Áreas de Preservação Permanente (APP), que têm como função ambiental preservar os recursos hídricos, edáficos e biológicos de uma paisagem, garantindo o bem-estar humano. Ambas estão protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º do Código Florestal, porém, por falta de fiscalização efetiva, não são comumente respeitadas em muitos setores da agricultura, com exceção da maioria das áreas de silvicultura de eucalipto. Nestas, geralmente, a situação costuma ser diferente em função da obtenção da certificação florestal, que possibilita a comercialização do produto (em especial: FSC - *Forest Stewardship Council* e CERFLOR - Programa Brasileiro de Certificação Florestal).

Riachos presentes em uma propriedade agrícola compõem os ambientes ripários e estão associados a formações florestais conhecidas como matas de galeria. Estas situam-se em áreas classificadas como APP de cursos d'água, tendo início a partir do nível mais alto do curso e cuja largura varia de 30 a 500 metros, em função da largura do corpo d'água. Dentre outras funções, as matas de galeria atuam como corredores ecológicos (Puth e Wilson, 2001), ou seja, permitem o fluxo dos organismos entre diferentes paisagens e favorecem a movimentação da fauna numa matriz que ofereça alguma resistência (Puth e Wilson 2001; Lyra-Jorge et al., 2008; Matos et al., 2008),

Intimamente relacionados aos ambientes ripários, estão presentes na maioria das áreas de bovinocultura de corte reservatórios artificiais (açudes), como forma usual de fornecer água ao rebanho. Mesmo havendo substituição do uso do solo e ausência de manutenção, tais aguadas tendem a permanecer na paisagem pelo menos por algum tempo. Pouco se sabe sobre o uso de açudes por mamíferos de médio e grande porte, no entanto, considerando a importância da água como recurso, seu fornecimento de forma artificial, por hipótese, pode aumentar a capacidade de suporte do local e possivelmente beneficiar a mastofauna.

Recentemente o Código Florestal Brasileiro tem sido questionado por meio do Projeto de Lei Nº 1.876, de 1999. As mudanças propostas implicam basicamente em diminuição em área das APP e RL, já que sugerem alterações quanto ao manejo e percentual das RL e alterações quanto à caracterização das APP (Froufe, 2009; Sparovek et al., 2010; Metzger, et al., 2010). A presença de espécies silvestres nestas áreas pode reforçar a importância de sua existência e manutenção dentro das paisagens agrícolas, tanto do ponto de vista legal quanto de sua fiscalização (Virgos, 2001; Matos et al., 2008). Tais mudanças certamente trariam efeitos irreversíveis para a diversidade de mamíferos no Brasil (Virgós, 2001; Matos et al., 2008; Metzger et al., 2010; Galetti et al., 2010). No mesmo contexto, em determinadas situações, aguadas artificiais também podem desempenhar um papel importante no que se refere ao uso do espaço pelos animais.

Conhecer a composição e distribuição das espécies de mamíferos de médio e grande porte nos diferentes ambientes sob influência antrópica pode auxiliar nas tomadas de decisões e, conseqüentemente, no estabelecimento de planos de manejo

e conservação. Além disto, a fim de contribuir com informações sobre como se encontram os diferentes sistemas do setor agrícola em relação à mastofauna silvestre, o presente estudo avaliou em escala local o uso por mamíferos de médio e grande porte dos açudes e riachos presentes em uma paisagem silvicultural.

2.2 Material e métodos

2.2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Fazenda Três Lagoas, no município de Angatuba, região centro-sul do estado de São Paulo (Figura 1). O tipo dominante de clima na região, segundo o sistema de classificação de Koppen, é o tipo subtropical úmido (Cwa¹), caracterizado pela ocorrência de chuvas no verão e seca no inverno (Cepagri, 2010). Assim sendo, nessa região a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C (Cepagri, 2010).

A área total da fazenda é de 3.242,49 hectares (ha), incluindo 252,2 ha de Área de Preservação Permanente (com domínio de Cerradão e Floresta Estacional Semidecídua). A matriz original de pastagem exótica (*Brachiaria sp*) foi submetida a alterações, parte por processos de regeneração da vegetação nativa (sendo que dessa área uma porção irá compor os 611,45 ha de Reserva Legal) e parte por substituição por plantações de eucalipto da Ripasa S/A Celulose e Papel (Conpacel – Consórcio Paulista de Celulose), em 2.228,86 ha. A área em regeneração encontra-se em diferentes fases de sucessão ecológica e as áreas vegetacionais têm Cerradão como fitofisionomia predominante, contando também com áreas de cerrado *sensu stricto* e matas de galeria acompanhando as duas microbacias da Fazenda, as quais possuem cerca de 10 riachos no total.

2.2.2 Método de coleta dos dados

¹ Recentemente a classificação de Koppen vem sendo discutida por terem sido registradas temperaturas médias diferentes das supracitadas para tal classificação (Cwa) (Rolim et al., 2007).

A metodologia aplicada para avaliar o uso de açudes e riachos pelas espécies de mamíferos de médio/grande porte foi checagem de indícios (*i.e.*, pegadas e fezes) e possíveis visualizações de indivíduos ao redor das unidades amostrais (Gheler-Costa, 2002; Kruuk, 2006; Espartosa, 2009). Essas últimas consistem em todos os açudes presentes na propriedade (cerca de 45) e cinco trechos de riachos previamente estabelecidos (cerca de 150 metros por trecho) (Figura 1).

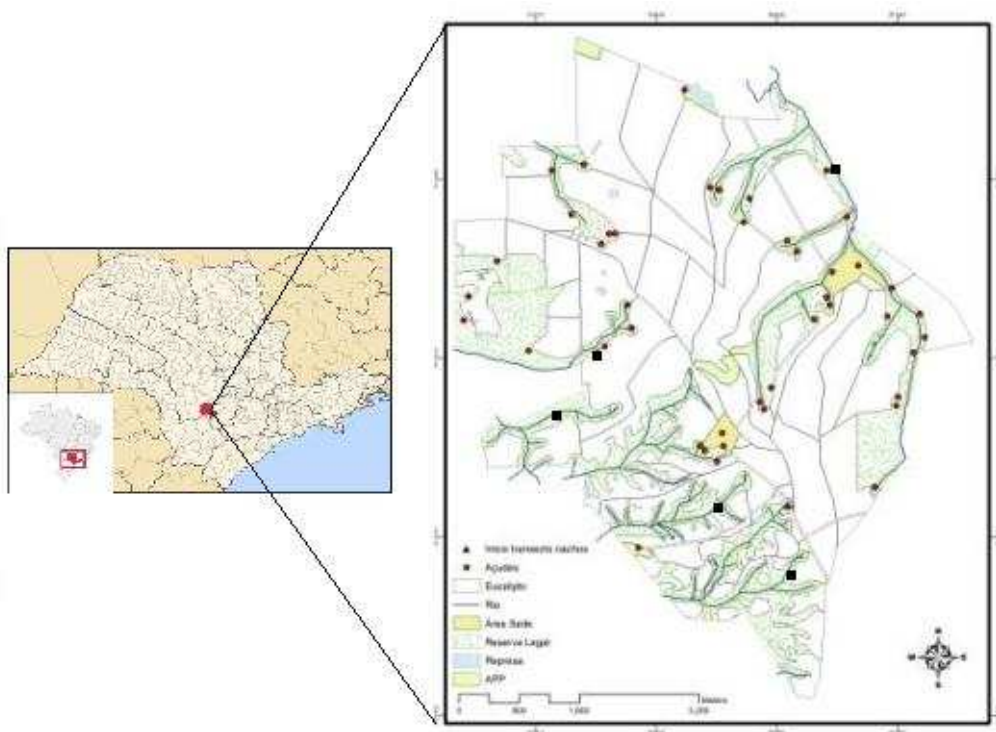


Figura 2 - Unidades amostrais da Fazenda Três Lagoas (com açudes representados em círculos vermelhos e início dos trechos de riachos representados em quadrados pretos) e sua localização no município de Angatuba, estado de São Paulo

As pegadas foram identificadas com o auxílio dos guias de campo disponíveis (Becker e Dalponte, 1991; Lima-Borges e Tomás, 2004), as fezes quando possível foram identificadas em campo e quando necessário foram encaminhadas para laboratório, na tentativa de identificação por meio da dieta ou microscopia óptica de pêlos.

Em cada unidade amostral foi registrado apenas um indício para cada espécie quando detectada (*i.e.* cada detecção é considerada como uma amostra

independente). Considerando que o presente estudo visa avaliar o uso de ambos os ambientes, este não leva em consideração o número de indivíduos e, dessa forma, a cada campanha o mesmo indivíduo pode deixar mais de um registro na área de estudo. Os dados foram tabulados em presença/ausência de espécies (Lyra-Jorge, 2007).

O substrato considerado foi aquele presente nos açudes, tendo sido estimadas suas áreas (areais) e/ou a metragem de areia existente nas margens. O período de amostragem ocorreu de setembro de 2008 a setembro de 2010, totalizando 12 campanhas bimestrais.

Enquanto implantada a atividade de bovinocultura de corte (até o ano de 2006), o manejo do rebanho bovino exigia a manutenção periódica dos açudes para fornecimento constante de água aos animais (*i.e.*, tais açudes eram periodicamente manejados a fim de manter seu corpo d'água livre do excesso de vegetação e do excesso de sedimento). A implantação da silvicultura a partir do ano de 2007 implicou na suspensão de tais manutenções. Dessa forma durante o período de estudo alguns açudes deixaram de existir e conseqüentemente deixaram de ser amostrados, sendo inclusos apenas nas avaliações qualitativas.

Apesar de ter sido aplicado o mesmo método de amostragem para açudes e riachos, tais ambientes são de naturezas diferentes (*i.e.* reservatórios artificiais e cursos d'água), implicando em diferenças no esforço amostral, tanto pelo tamanho da amostra (*i.e.* 45 açudes e cinco riachos), quanto pela estrutura do ambiente. Dessa forma, com o objetivo de detectar qualquer influência significativa sobre os resultados proveniente da diferença no esforço amostral, foram levadas em consideração as variáveis independentes de distância percorrida (considerando o perímetro no caso dos açudes e a distância em linha reta para riachos) e de área passível de amostragem (*i.e.* metragem de areia em cada ambiente estimada a cada amostragem). No entanto, de acordo com o teste não-paramétrico aplicado, Kruskal-Wallis (Zar, 1999), não houve influência de nenhuma dessas variáveis sobre as variáveis respostas, (já que $p > 0,05$ nas duas situações), levando à desconsideração das mesmas para o restante das análises.

Algumas espécies de ocorrência conhecida na área (Timo, 2009) são de difícil detecção e/ou possuem indícios de difícil distinção em relação a outras (Lyra-Jorge et al., 2008). *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), em algumas situações, pode apresentar rastros parecidos com os de *Pseudalopex vetulus* (raposinha) e vice-versa. O mesmo ocorre para felinos de menor porte como *Puma yagouarondi* (jaguarundi), *Leopardus wiedii* (gato maracajá) e *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), devido à dificuldade de distinguir seus rastros foram reunidos em um único grupo (felinos de pequeno porte). *Dasybus novemcinctus* e *Dasybus septemcinctus* também foram reunidos no gênero *Dasybus spp* e ambas as espécies de cervídeos de ocorrência na área (*Mazama americana* e *Mazama guazoubira*), quando detectadas, foram registradas como *Mazama spp*. Em casos como estes, quando manifestada a dúvida, os dados foram desconsiderados.

2.2.3 Metodologia analítica

Para a avaliação qualitativa dos resultados foi elaborada uma lista de espécies que apresenta o número de registros de cada espécie, para cada ambiente e no total. O esforço amostral foi verificado por meio das respectivas curvas de incidência de espécies, geradas por meio do auxílio do estimador não-paramétrico *Bootstrap* (Colwell, 1994).

Os ambientes foram comparados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA One-way) em relação à riqueza (r) e abundância de espécies (N). Nesse caso considerou-se como riqueza o número de espécies registradas, e como abundância o número de registros.

Para avaliação qualitativa da abundância, foi utilizado um índice que leva em consideração o número total de registros por espécie e a distância total percorrida por ambiente (N_i). Isto foi feito, pois, ao contrário da Análise de variância (ANOVA), essa avaliação levou em consideração todos os açudes da propriedade (*i.e.* temporários e permanentes), logo a adoção desse índice minimiza possíveis efeitos da diferença de esforço amostral entre ambientes sobre os resultados.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software Minitab 16*. Para todas as análises em questão, a *posteriori*, foi realizada Análise de Médias - ANOM (OTT, 1983).

2.3 Resultados

Ao longo de 12 campanhas bimestrais foram detectadas 20 espécies, pertencentes a 13 famílias, sendo 18 em açudes e 17 em riachos (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista de espécies registradas e número de registros nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas

Ordem	Família	Espécie/Nome popular	Açudes (N) ¹	Riachos (N) ¹	Total (N) ¹
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama</i> spp. (Veado-mateiro, veado-catingueiro)	55	2	57
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Cateto)	4	3	17
Carnívora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Lobo-Guará)	72	2	74
		<i>Cerdocyon thous</i> (Cachorro-de-mato)	73	1	74
	Felidae	<i>Leopardus</i> sp. (Gato-do-mato ou Gato-maracajá) ou <i>Puma yagouaroundi</i> (Jaguarundi)	3	4	7
		<i>Puma concolor</i> (Onça-parda)	6	2	8
		<i>Leopardus pardalis</i> (Jaguaritica)	2	2	4
	Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i> (Jaritataca)	1	5	6
		<i>Eira Barbara</i> (Irrara)	2	3	5
		<i>Lontra longicaudis</i> (Lontra)	1	3	4
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> (Mão-pelada)	33	10	43
		<i>Nasua nasua</i> (Coati)	0	3	3
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i> spp. (Gambá)	0	1	1
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i> (Cutia)	1	14	15
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Paca)	2	2	4
	Hydrochoeridae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Capivara)	2	0	2
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasytus</i> spp. (Tatu-galinha, Tatuí)	36	20	56
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Tamanduá-Bandeira)	33	1	34
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> (Lebre-européia) *	3	0	3
		<i>Sylvilagus brasiliensi</i> (Tapeti)	3	0	3
Total registros			332	88	420
Total espécies			18	17	20

* Espécie exótica

¹ N = Número de registros

No total, as espécies que apresentaram maior número de ocorrência, com $N_i > 0,3$, foram *Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Mazama* spp, *Procyon cancrivorus*, *Dasytus* spp e *Myrmecophaga tridactyla*, respectivamente (Figura 3).

Este resultado foi parecido para açudes, em que *Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Mazama spp*, *Dasyopus spp*, *Procyon cancrivorus*, e *Myrmecophaga tridactyla* foram as espécies mais registradas (i.e., $Ni > 0,3$) (Figura 3). Já nos riachos as espécies com maior número de registros foram *Dasyopus sp*, *Dasyprocta azarae*, *Pecari tajacu* e *Procyon cancrivorus* respectivamente, todas com $Ni > 0,3$ (Figura 3).

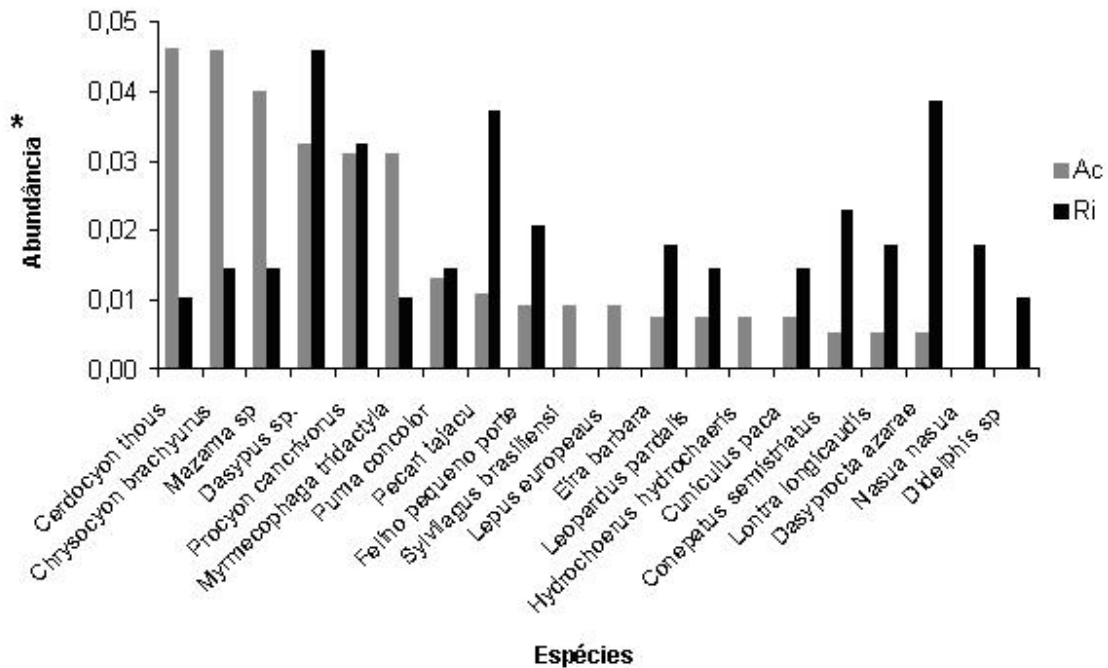


Figura 3 - Ordenação de espécies nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas (Ac = Açudes; Ri = Riacho)

*Índice de abundância (Ni), calculado em função da distância percorrida (em metros) e do número total de registros por espécie.

A Figura 4, a seguir, apresenta a frequência de ocorrência relativa das espécies em cada ambiente (ao longo das 12 campanhas). *Dasyopus spp*, *Cerdocyon thous*, *Mazama spp*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Chrysocyon brachyurus* e *Procyon cancrivorus* foram as espécies que apresentaram maior frequência de ocorrência nos açudes, respectivamente ($FO > 80\%$). *Pecari tajacu* e *Dasyprocta azarae* foram as espécies registradas mais frequentemente nos riachos, respectivamente ($FO > 80\%$).

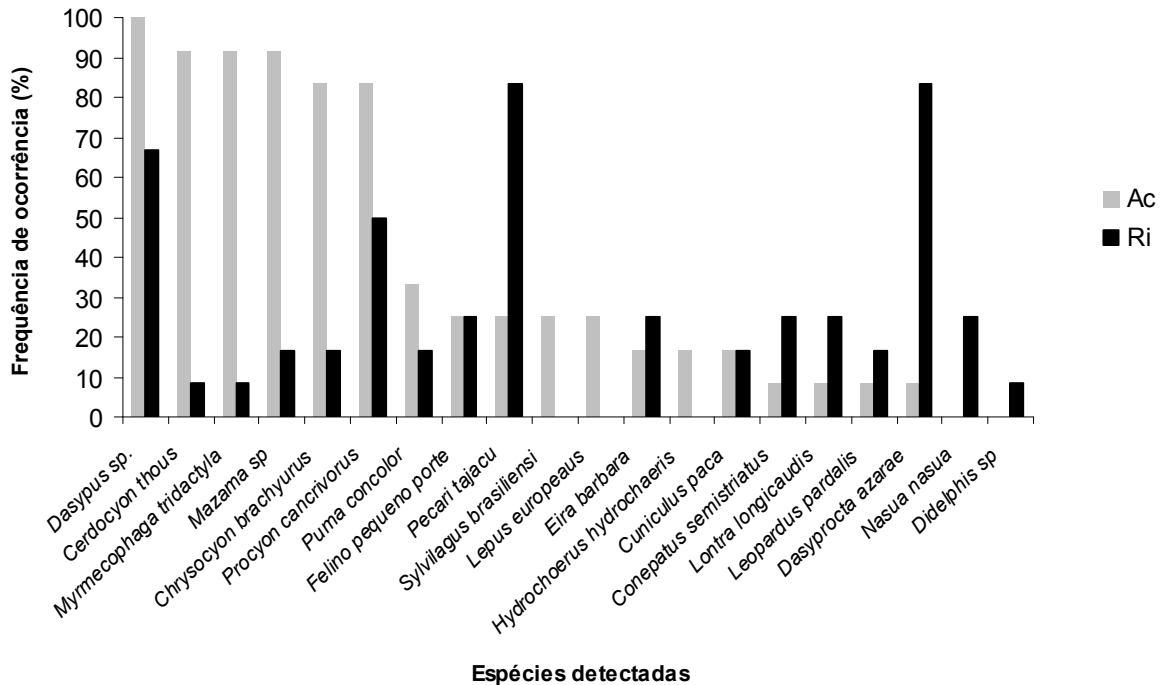


Figura 4 - Frequência de ocorrência relativa das espécies detectadas nos açudes e riachos da Fazenda Três Lagoas (Ac = Açudes; Ri = Riacho)

A curva de incidência de espécies total (*i.e.*, curva de acúmulo de espécies considerando ambos os ambientes) sugere suficiência amostral, já que apresenta formato assintótico após a oitava campanha e apresentou a riqueza observada ($r=20$) semelhante à estimada pelo *Bootstrap* (20,75) (Figura 5). A situação foi parecida quando analisados açudes e riachos separadamente (Figuras 6 e 7). A riqueza estimada para açudes foi de 20 espécies, enquanto que 18 espécies foram observadas, e a riqueza estimada para os riachos foi de 18,91 espécies, tendo sido observadas 17.

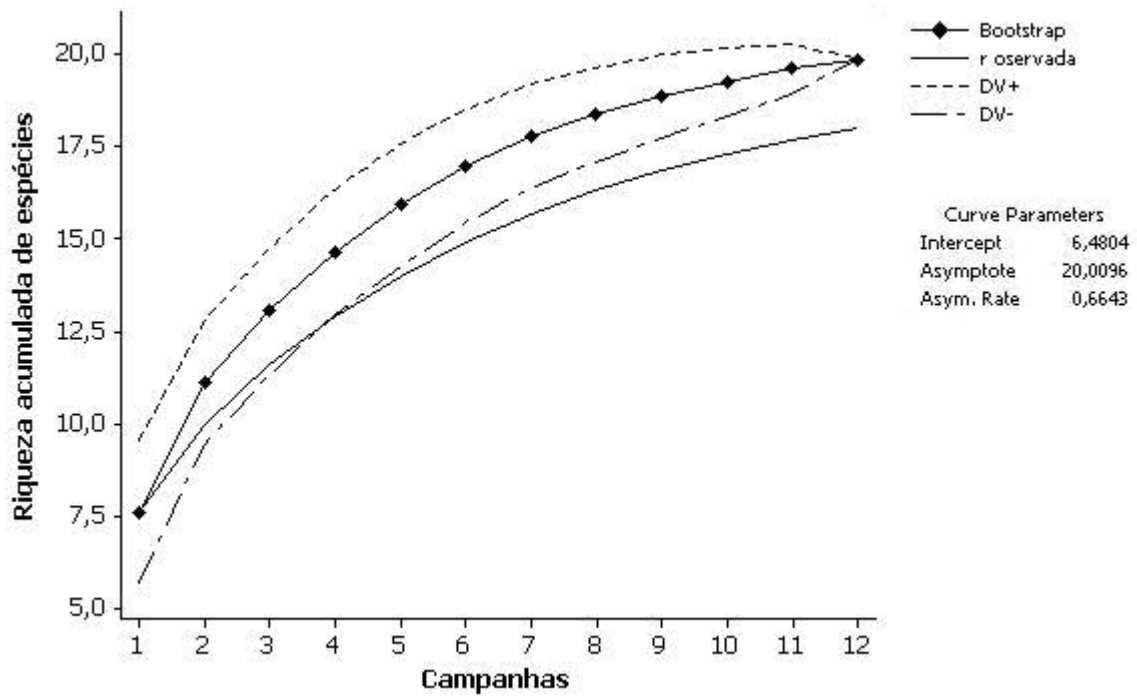


Figura 5 - Curva de Incidência de espécies detectadas nos açudes da fazenda Três Lagoas ($Y_t = 10^2 / (4,99760 + 10,4336 (0,664325)^t$)

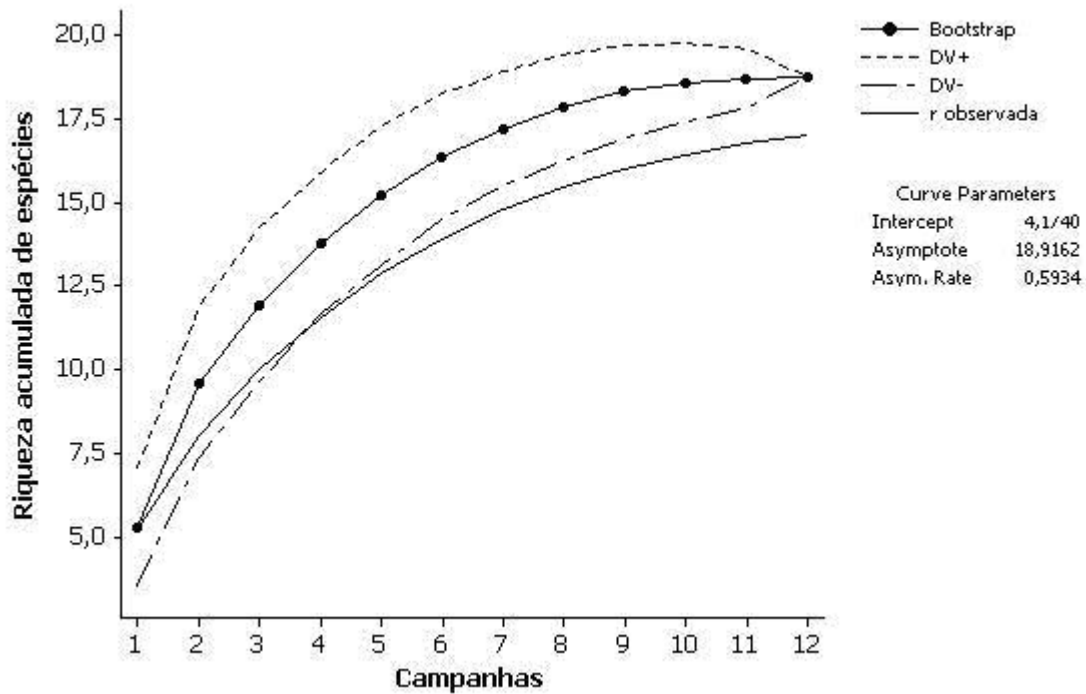


Figura 6 - Curva de Incidência de espécies dos riachos da Fazenda Três Lagoas ($Y_t = 10^2 / (5,28648 + 18,6714(0,593446)^t$)

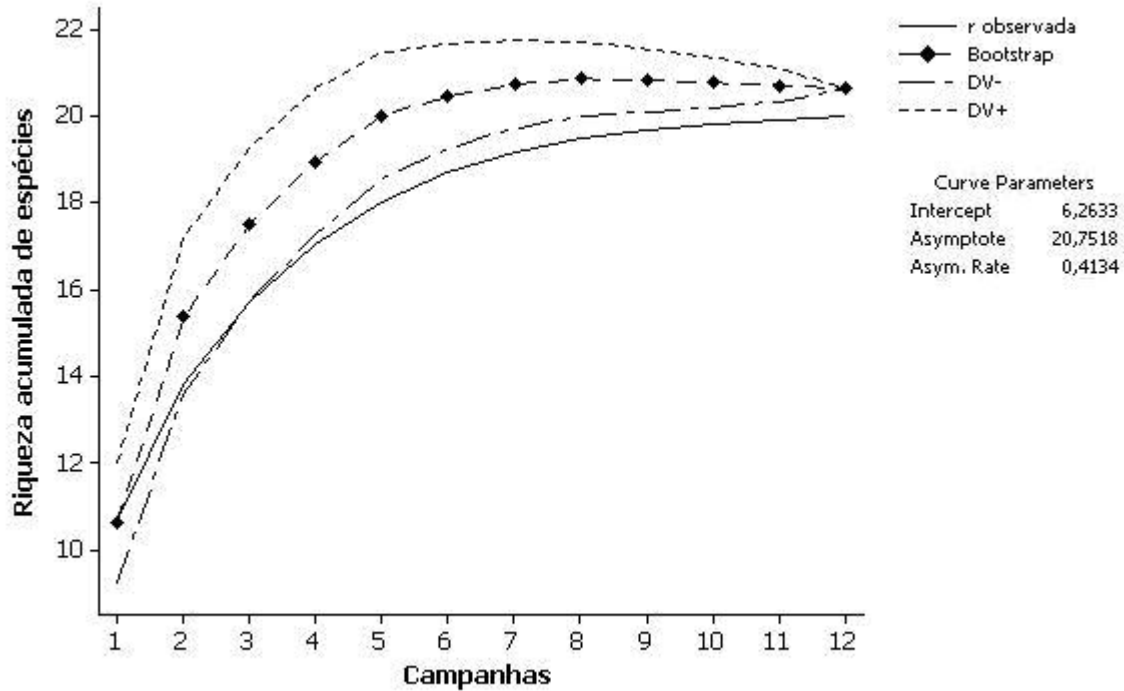


Figura 7 - Curva de Incidência de espécies total ($Y_t = 10^2 / (4,81886 + 11,1472(0,413389)^t$)

Não houve influência das variáveis independentes anteriormente consideradas (*i.e.* distância percorrida e local passível de amostragem - metragem de areia) sobre a riqueza e abundância de espécies. Em contrapartida as análises estatísticas mostram que houve diferença significativa entre os ambientes amostrados, tanto em relação ao número de registros (abundância) ($F=7,58$; $P=0,009$) quanto à riqueza de espécies ($F=12,30$; $P=0,001$). A análise de variância (ANOVA One-way) indicou maior abundância e riqueza de espécies nos riachos em relação aos açudes, situação ilustrada pela análise das médias (ANOM), a seguir (Figuras 8 e 9).

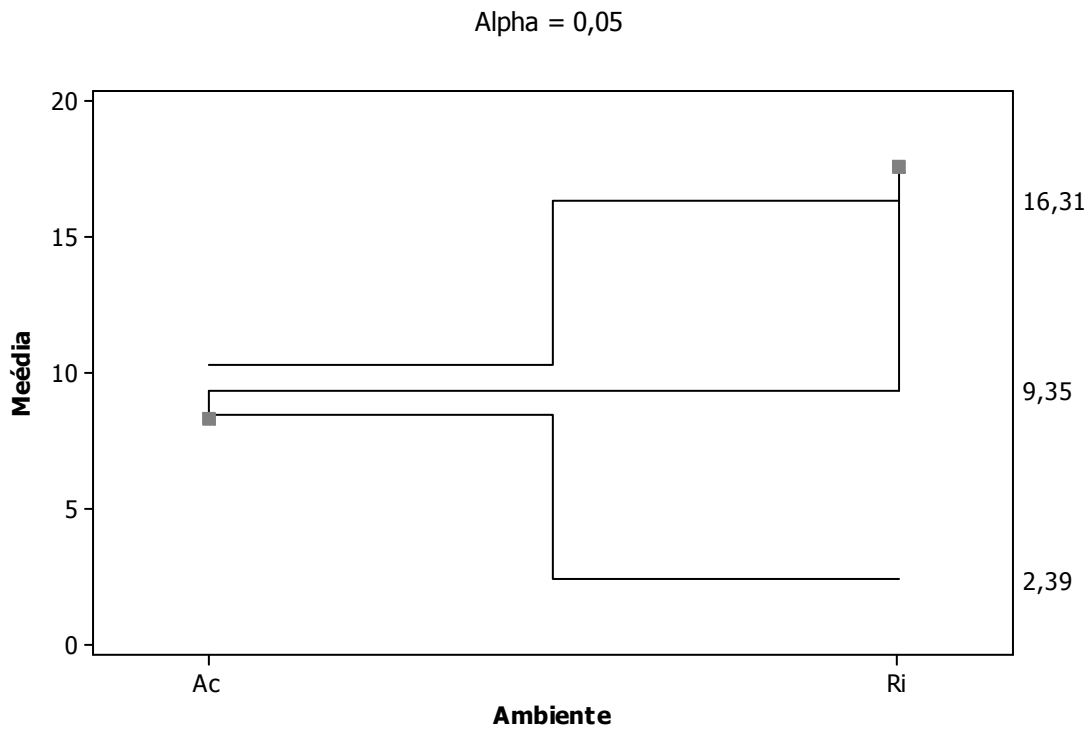


Figura 8 - Análise das médias (ANOM) para a frequência de ocorrência de espécies nos ambientes amostrados. (Ac: Açude; Ri: Riacho)

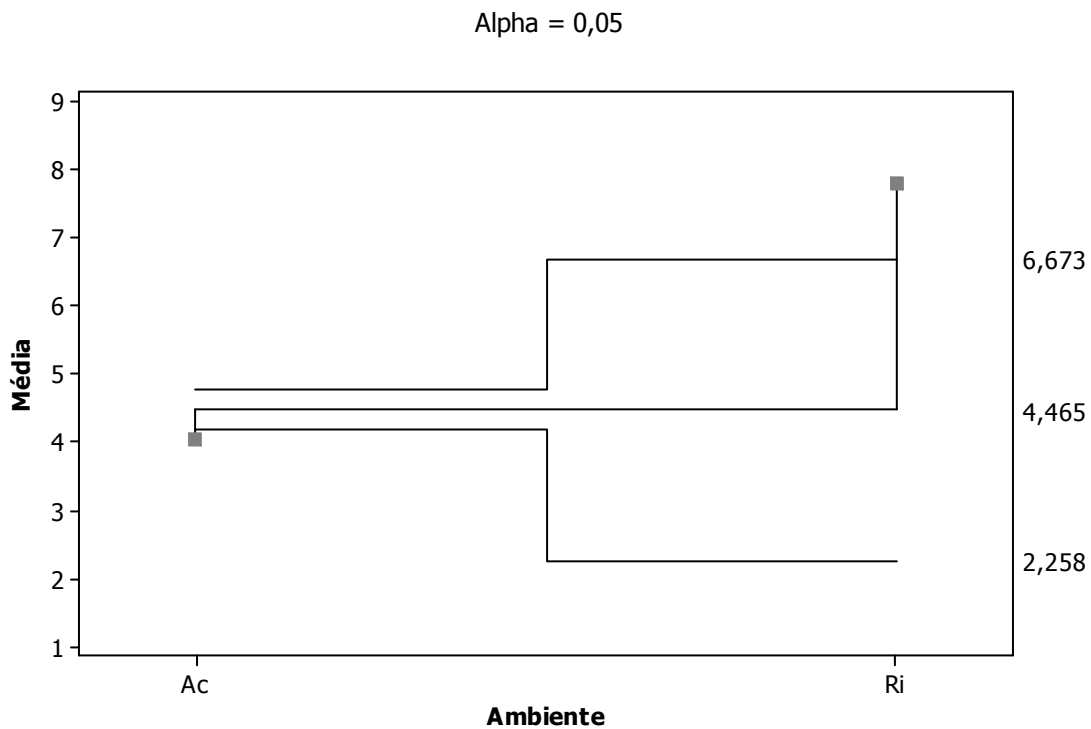


Figura 9 - Análise das médias (ANOM) para a riqueza de espécies nos ambientes amostrados. (Ac: Açude; Ri: Riacho)

2.4 Discussão

As espécies que apresentaram maior número de registros (*Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Mazama spp*, *Procyon cancrivorus*, *Dasybus spp*) são espécies consideradas generalistas e/ou oportunistas. Com exceção de uma das espécies de cervídeo de ocorrência na área de hábito mais estritamente florestal (*Mazama americana*) (Tiepolo e Tomás, 2006), tais espécies têm preferência por áreas mais abertas, apesar de apresentarem grandes áreas de vida e serem encontradas em grande variedade de habitats (Mcbee e Baker, 1982; Dietz, 1984; Breece e Dusi, 1985; Motta-Junior et al., 1994, 1996; Facure e Monteiro-Filho, 1996; Bueno e Motta-Junior, 2004),

Não foram detectadas nas unidades amostrais as espécies *Galictis cuja* (Furão), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Myocastor coypus* (rato do banhado), *Sphiggurus vilosus* (ouriço) e *Callicebus personatu* (sauá), de distribuição conhecida para a área de estudo (IUCN 2010; Eisenberg, 1989; Emmons e Feer 1997). Algumas destas já foram detectadas em outros levantamentos em paisagens agrícolas do estado de São Paulo (Gheler-Costa, 2002; Dotta, 2006; Lyra-Jorge, 2007) e todas elas foram detectadas na Fazenda Três Lagoas, em outros sítios e por outros métodos (*i.e.*, visualização, parcela de areia, armadilha fotográfica) (Timo, 2009). Possivelmente a não detecção dessas espécies nas unidades amostrais se deve às limitações do método empregado, principalmente no que se refere à detecção de espécies de hábito arborícola. Além disto, espera-se ainda dificuldades como a ocorrência de chuvas e diferentes condições do substrato. Uma solução viável para auxiliar no monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, neste caso, seria a amostragem combinada com o método de armadilhas fotográficas nas unidades amostrais (Lyra-Jorge et al., 2008; Espartosa, 2009). Já outras espécies não detectadas podem estar de fato localmente extintas (*i.e.* *Panthera onca*, *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari*, *Blastocerus dichotomus*), ou em densidades populacionais extremamente baixas, já que há muito tempo não há registro das mesmas na região.

Entretanto, os resultados sugerem alta riqueza de espécies nos ambientes amostrados em comparação a estudos de levantamento da mastofauna em paisagens

alteradas (Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008; Espartosa, 2009). As espécies detectadas no presente estudo representam mais de 70% daquelas registradas nos estudos supracitados (dentre outras espécies não detectadas nos mesmos), sendo que alguns deles ainda contaram com métodos auxiliares (e.g., armadilhas fotográficas). Logo, para as determinadas espécies de mamíferos, os resultados sugerem que os ambientes amostrados são relevantes do ponto de vista de conservação numa paisagem silvicultural e, possivelmente, nas demais paisagens agrícolas. A Tabela 3 estabelece uma comparação, em relação à riqueza, entre os resultados obtidos no presente estudo e os resultados obtidos em estudos semelhantes no Estado de São Paulo.

Tabela 2 - Comparação entre a riqueza do presente estudo e outros trabalhos realizados em áreas alteradas do Estado de São Paulo (**Eu**= Silvicultura de Eucalipto; **Fa**= Fragmento de Floresta Atlântica; **FCe**=Fragmento de Cerrado; **FFe**=Fragmento de Floresta Estacional; **FFo**= Fragmento de Floresta Ombrófila Densa; **Cp**=Capoeira; **Pa**=Pastagem; **Ca**=Cana; **Ag**=Outras culturas agrícolas; **T**=Transecto; **AF**=Armadilha Fotográfica; **PA**= Parcela de Areia; **R**=Relato)

Ambientes amostrados	Área¹ (ha)	Riqueza	Método(s)²	Autor
Eu, Fo, Cp, FCe	17.434	19	T	Campos (2009)
FMa	10.000	11	AF	Espartosa (2009)
FFe, FCe, Eu	50.000	22	T, PA, AF	Lyra-Jorge et al. (2008)
FFe, Eu, Ca, Pa	52.757	27	T	Dotta e Verdade (2007)
FFe, Eu, PA, A	821	10	T	Gheler-Costa et al. (2002)
FMa, Eu	2.250	25	T, PA, R	Silva (2001)
FFe	150	20	T	Chiarello (2000a)
FFe	3.000	20	T	Presente estudo

¹ Área total de estudo, independente do esforço amostral.

² Nesta avaliação o método de transecto (T) nem sempre implica apenas em transecto linear, mas sim na chegada de indícios, como é o caso deste estudo, que utilizou técnicas indiretas (*i.e.*, pegadas, fezes, tocas) em sítios amostrais específicos.

Na área de estudo os remanescentes florestais são constituídos pelas APP de curso d'água e pelas áreas de Reserva Legal. Na presente situação essas últimas estão instituídas junto às APP, basicamente complementando-as. Assim sendo, em sua maioria, tais fragmentos estão dispostos na forma de corredores, possibilitando a

canalização e direcionamento do fluxo dos organismos entre os fragmentos dessa paisagem (Puth e Wilson, 2001) e favorecendo a movimentação da fauna numa matriz silvicultural (Lyra-Jorge, 2007).

Os riachos estabelecem e compõem as matas de galeria (classificadas como APP), enquanto que os açudes, mesmo estando intimamente ligados aos ambientes ripários, representam ambientes mais periféricos e de transição (*i.e.* bordas dos fragmentos). Ainda que o uso do espaço por mamíferos de médio e grande porte não esteja restrito aos fragmentos de vegetação nativa (Lyra-Jorge et al., 2008; Dotta, 2006; Gheler-Costa, 2002; Azevedo, 2006), os resultados do presente trabalho reforçam a importância da existência e manutenção de tais fragmentos na paisagem agrícola, tanto do ponto de vista legal quanto de sua fiscalização.

Em determinadas paisagens agrícolas, a oferta de água de modo artificial aos animais (incluindo mamíferos herbívoros, mesopredadores e carnívoros de topo de cadeia) pode afetar a distribuição das espécies, fato observado também por Kasper et al., 2007 e Valle, 2007. Por hipótese, a presença de açudes pode aumentar a capacidade de suporte do ambiente e possivelmente aumentar a diversidade alfa daquele habitat, contribuindo indiretamente para a conservação e manutenção daquela paisagem. Apesar de algumas espécies apresentarem maior frequência de ocorrência relativa e maior número de registros (Ni) nos açudes, não foi possível a comparação estatística por espécie entre os dois ambientes, logo não se sabe a relevância dos mesmos em relação a cada uma delas.

Estratégias conservacionistas podem contribuir para o aumento da diversidade nos diferentes habitats de uma paisagem agrícola (*e.g.* fragmentos florestais, talhão de eucalipto). Consequentemente, tais estratégias contribuem para o aumento na diversidade Beta da paisagem local, questão de grande importância, pois, a comparação deste parâmetro entre paisagens distintas (*i.e.* sob diferentes usos da terra), evidenciaria carências e necessidades de conservação em cada setor agrícola, e apontaria a eficiência das práticas conservacionistas já adotadas.

A manutenção que os açudes exigem no caso de substituição do uso da terra certamente traz custos ao proprietário ou empreendedor responsável pelo estabelecimento rural. Logo, para serem mantidos na área, estes ambientes devem

atribuir valor conservacionista à propriedade. Observada a alta riqueza de espécies que freqüentam tais reservatórios, em determinados casos, poderia haver alguma forma de compensação pela manutenção dos mesmos. Esta prática poderia agregar valor aos produtos agrícolas, já que o possível aumento da diversidade na paisagem contribui indiretamente à estabilidade dos ecossistemas (MacArthur, 1955; Odum, 1953) e, conseqüentemente, ao desenvolvimento sustentável (World Commission on Environment and Development – The Brundtland Report, 1987). Da mesma forma, a regularização ambiental das propriedades dos demais setores agrícolas deveria ser uma condição para a comercialização dos seus produtos, como já é feito em relação às áreas de silvicultura de eucalipto por meio da certificação.

2.5 Conclusões

Ambientes ripários tem importância fundamental nas paisagens agrícolas, garantindo a qualidade da água e a conservação do solo (Sparoveck, 2001). A inexistência ou diminuição dessas áreas acarreta em sérias conseqüências às propriedades rurais, influenciando ainda em seu valor de mercado ao colocar em risco fatores como estes (Sparovek et al., 2002). Além disto, conforme discutido, essas áreas são essenciais à conservação da biodiversidade nas paisagens agrícolas (Chiarello, 1999, 2000b; Pardini et al., 2005, Metzger et al., 2010) e, conseqüentemente, à manutenção desses ambientes e sua contínua provisão de bens e serviços ecossistêmicos dos quais dependemos. Considerando benefícios diretos da biodiversidade à agricultura, Maisonneuve e Rioux (2000) ressaltam em seu trabalho o auxílio por animais silvestres no controle de espécies pragas (*i.e.* alguns insetos e roedores), já que muitas das espécies de mamíferos de médio e grande porte presentes nessas áreas possuem habito insetívoro e/ou carnívoro.

Estudo recente mostra que a produtividade agrícola pode aumentar mesmo sem haver o aumento de área dos cultivos, ou seja, sem a necessidade de diminuir ou eliminar RL ou APP em determinadas condições (Brancalion e Rodrigues, 2010). O Brasil possui grande potencial para conciliar produção e sustentabilidade dos recursos (Metzger et al., 2010), no entanto, de forma geral o setor agrícola ainda alega a

inviabilização de produção e a falta de competitividade no mercado externo (já que a maioria dos países não conta com uma legislação ambiental conservadora como o Brasil) (Sparovek et al., 2002; Brancalion e Rodrigues, 2010).

A manutenção da biodiversidade garante a sustentabilidade dos ambientes e recursos naturais, essenciais às populações atuais e futuras (MA, 2005; Andrade e Romeiro, 2009; Perrings et al., 2010). As propriedades rurais representam 39% do território brasileiro (Michalski et al., 2010) e 40% da cobertura original remanescente do estado de São Paulo, aproximadamente, está na forma de APP e RL (IBGE, 2007). Estas áreas representam, portanto, uma porção essencial da biodiversidade das espécies do país e do estado, e estão, até então, protegidas por lei pelo Código Florestal Brasileiro. A ausência ou diminuição das APP e RL, propostas pelo projeto de Lei que altera tal Código, acarretará em grandes e irreversíveis impactos na fauna, flora e todos os recursos naturais do país (Metzger et al., 2010; Michalski, 2010, Sparoveck, 2010; Galetti et al., 2010).

Estudar o uso do espaço por espécies silvestres ainda é uma ferramenta viável utilizada na avaliação do estado de sua conservação e na discussão do potencial adaptativo de cada uma (Azevedo e Murray, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008; Espartosa, 2009). Matrizes de propriedades agrícolas, incluindo matriz silvicultural, em geral não representam barreiras totalmente impermeáveis para algumas espécies que, com diferentes propósitos e intensidades as utilizam (Crooks, 2002; Fahrig, 2003; Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008; Matos et al., 2008). Inseridas na paisagem como um todo, tais matrizes devem ser levadas em consideração em relação a possíveis planos de manejo que visem diminuir impactos negativos sobre as populações silvestres.

Este estudo mostra claramente a importância dos ambientes ripários na manutenção da fauna silvestre em paisagens agrícolas, reforçando sua proteção de forma legal. Além disto, considerar a possibilidade de conservar aguadas artificiais já existentes também é uma prática relevante. Estudos futuros de longa-duração incluindo paisagens agrícolas com matrizes distintas deverão ser priorizados a fim de auxiliar na elaboração de políticas públicas sobre o uso da terra.

Referências

- ANDRADE, D.A.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão, n. 159: Instituto de Economia - UNICAMP, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/docdownload/publicacoes/textosdiscussao/texto155.pdf>
Acesso em: 10 nov. 2009.
- ÁNDREN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, Kobenhavn, v. 71, n. 3, p. 355-366, 1994.
- AZEVEDO, F.C.C. **Predation patterns of Jaguars (*Panthera onca*) in a seasonally flooded forest in the southern region of Pantanal, Brazil**. 2006. 188 p. Thesis (Doctor of Philosophy, Major in Natural Resources) - University of Idaho, 2006.
- AZEVEDO, F.C.C.; MURRAY, D.L. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. **Biological Conservation**, Boston, v. 137, n. 3, p. 391-402, 2007.
- BECKER M.; DALPONTE J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – Um guia de campo**. Brasília: Universidade de Brasília - Edunb, 1991. 175 p.]
- BRASIL. Lei Federal 4771 de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de set. de 1965, p.9529. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm. Acesso em: 09 mar. 2009.
- BRANCALION, P.H.S. ; RODRIGUES, R.R. Implicações do cumprimento do Código Florestal vigente na redução de áreas agrícolas: um estudo de caso da produção canavieira no Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 63-66, 2010.
- BREECE, G.A.; DUSI, J.L. **Food habits and home ranges of the common long-nosed armadillo *Dasyus novemcinctus* in Alabama**. In: MONTGOMERY, G.G. The evolution and Ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington, 1985. 400 p.
- BUENO, A.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 77, n. 1, p. 5-14, 2004.
- CEPAGRI – **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura**. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br>. Acesso em: 10 de jun. 2010.
- CHIARELLO, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, Boston, v. 89, n. 1, p. 71-82, 1999.

CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000a.

CHIARELLO, A.G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-247, 2000b.

COLWELL, R.K. **EstimateS**: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 7.0. U.S.A, 1994-2004. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: 10 set. 2010.

CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL – FSC Brasil. Disponível em: <http://www.fsc.org.br/> Acesso em: 10 jan. 2009.

CROOKS, K.R. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 16, n. 2, p. 488–502, 2002.

DIETZ, J. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, n. 392, p. 1-51, 1984.

DOTTA, G. **Diversidade de Mamíferos de Médio e Grande Porte em Relação à Paisagem da Bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo**. 2006. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

DOTTA, G.; VERDADE, L.M. Categorias tróficas em uma assembléia de mamíferos: diversidade em paisagens agrícolas. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 287-292, 2007.

EMMONS L.H.; FEER F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. Chicago: The university of Chicago Press, 1997. 307 p.

EISENBERG, J.F. **Mammals of the neotropics: The Northern Neotropics**. Chicago: University of Chicago Press, 1989. 449 p.

ESPARTOSA, K.D. **Mamíferos terrestres de maior porte e a invasão de cães domésticos em remanescentes de uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica: avaliação da eficiência de métodos de amostragem e da importância de múltiplos fatores sobre a distribuição das espécies**. 2009. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FACURE, K.G.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Feeding habits of the Crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 60, n. 1, p. 147-149, 1996.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of ecology, Evolution and Systematics**, Palo Alto, v. 34, p. 487-515, 2003.

FROUFE, C. **Stephanes propõe seis mudanças no Código Ambiental**. Estadão Online, 2009. Disponível em:

<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,stephanes-propoe-seis-mudancas-no-codigo-ambiental,431439,0.htm> . Acesso em 22 jan. 2010.

GALETTI, M.; PARDINI R.; DUARTE, J.M.D.; SILVA, V.M.F.; ROSSI, A.; PERES, C. A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 47-52, 2010.

GHELER-COSTA, C. **Mamíferos não- voadores do campus “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil**. 2002. 89 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

GHELER-COSTA, C.; VERDADE, L.M.; ALMEIDA, A.F.; Mamíferos não voadores do campus “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, supl., 2, p. 203-214, 2002.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2007. Censo agropecuário 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 05 mai. 2010.
IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **IUCN Red List of Threatened Species, 2008**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 29: maio 2010.

KASPER, C.B.; FELDENS, M.J.; MAZIN, F.D.; SCHNEIDER, A.; CADEMARTORI, C.V.; GRILLO, H.C.Z. 2007. Mamíferos do vale do Taquari, Região Central do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, v. 15, 1, p. 53-62, 2007.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; KANASHIRO, M.M.; YWANE, M.S.S.; LIMA, L.M.P.R.; GUILLAUMON, J.R.; BARRADAS, A.M.F.; PAVÃO, M.; MANETTI, L.A. ; BORGIO, S.C. 2000. **Mapeamento e quantificação do reflorestamento no Estado de São Paulo**. Disponível em: http://www.sp.br.emb-japan.go.jp/portugues/img/simp_kronka.pdf. Acesso em: 11 ago.2000.

KRUUK, H. **Otters: ecology, behaviour and conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2006. 265 p.

LIDLAW, R.K. Effects of habitat disturbance and protected areas on mammals of Peninsular Malaysia. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1639-1648, 2000.

LIMA-BORGES, P.A.; TOMÁS, W.M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 139 p.

LYON, J.G.; McCARTHY, J. **Wetland and environmental applications of GIS**. New York: Lewis Publisher, 1995. 373 p.

LYRA-JORGE, M.C. **Avaliação de qualidade de fragmentos de cerrado e floresta semidecídua da região da bacia do rio Mogi-Guaçu com base na ocorrência de carnívoros**. 2007. 126 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LYRA-JORGE, M.C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V.R. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 17, n. 7, p. 1573-1580, 2008.

LYRA-JORGE; M.C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V.R.; MEIRELLER, S. T. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. **European Journal of Wildlife Research**, v. 54, n. 4, p. 739-744, 2008.

MacARTHUR, R.H. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. **Ecology**, Durham, v. 36, n. 3, p. 533-536, 1955.

McBEE, K.; BAKER, R.J. *Dasybus novemcinctus*. 1982. p. 1-9. (Mammalian Species, 162)

McNEELY, J.A.; GADGIL, M.; LEVÈQUE, C.; PADOCH, C. ; REDFORD, K. Human influences on biodiversity. Global diversity assesment. In: HEGWOOD, V.H. ;WATSON R.T. **Global biodiversity assessment**. United Nations Environment Programme, Cambridge University Press, 1995. 1140 p.

MAISONNEUVE, C.; RIOUX, S. Importance of riparian habitats for small mammal and herpetofaunal communities in agricultural landscapes of southern Québec. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 83, n. 1/2, p. 165-175, 2001.

MATOS, H.M; SANTOS M.J; PALOMARES, F; SANTOS-REIS, M. Does riparian habitat condition influence mammalian carnivore abundance in Mediterranean ecosystems? **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 23, n. 3, p. 285-299, 2008.

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.mapa.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2009.

METZGER, J.P.; LEWINSOHN, T.M.; JOLY, C.A.; VERDADE, L.M.; MARTINELLI L.A.; RODRIGUES, R.R. Brazilian Law: Full Speed in Reverse? **Science**, Washington, v. 329, n. 5989, p. 276-277, 2010.

MICHALSKI, F.; NORRIS, D.; PERES, C.A. No return from biodiversity loss. **Science**, Washington, v. 329, n. 5997, p. 1282, 2010.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis**. Island Press, Washington, 2005. 245 p.

- MOTTA-JÚNIOR, J.C.; LOMBARDI, J.A TALAMONI, S.A. Notes on crab-eating fox (*Dusicyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 1, p. 156-159, 1994.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A. ; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 240, n. 2, p. 277-284, 1996.
- ODUM, E.P. **Fundamentals of ecology**. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1953. 598 p.
- OTT, E.R. Analysis of means: a graphical procedure. **Journal of Quality Technology**, Milwaukee, v. 15, p. 10-18, 1983.
- PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; DE, BRAGA NETO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. **Biological Conservation**, Boston, v. 124, n. 2, p. 253-266, 2005.
- PERRINGS, C.; NAEEM, S.; AHRESTANI, F.; BUNKER, D. E.; BURKILL, P. CANZIANI, G.; ELMQVIST, T.; FERRATI, R.; FUHRMAN, J.; JAKSIC, F.; KAWABATA, Z.; KINZIG, A.; MACE, G. M.; MILANO, F.; MOONEY, H.; PRIEUR-RICHARD, A.-H.; TSCHIRHART, J.; WEISSER, W. Ecosystem Services for 2020. **Science**, Washington, v. 330, n. 6002, p. 323-324, 2010.
- PROGRAMA BRASILEIRO DE CERTIFICAÇÃO FLORESTAL – CERFLOR. 2002. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>
- PUTH, L.M. ; WILSON, K.A. Boundaries and corridors as a continuum of ecological flow control: lessons from rivers and streams. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 15, n. 1, p. 21-30, 2001.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Boston, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.
- RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. 238 p.

SILVA, C.R. **Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de floresta atlântica no município de Pilar do Sul, SP**. 2001. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SILVER, W.L.; BROWN, S. ; LUGO, A.E. Effects of changes in biodiversity on ecosystem function in tropical forests. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 10, n. 1, p. 17-24, 1996.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.; KLUG, PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos estudos - CEBRAP**, Sao Paulo, v. 88, n. 1, p. 181-205, 2010. TABARELLI, M.;PINTO, L.P.;SILVA, J.M.C.;HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

SPAROVEK, G.; RANIERI, S.B.L.; GASSNER, A.; DE MARIA, I.C.; SCHNUG, E.; SANTOS, R.F.; JOUBERT, A. A conceptual framework for the definition of the optimal width of riparian forests. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 90, n. 2, p. 169–175, 2002.

TIEPOLO, L.M.;TOMAS, W.M. 2006. Ordem Artiodactyla. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.;LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina:Universidade Estadual de Londrina, 2006. 111 p.

TIMO, T.P.C. **Mamíferos de Médio e Grande porte em áreas de cultivo de eucalipto das bacias do Alto Paranapanema e médio Tietê, Estado de São Paulo**. 2009. 111 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

VALLE, Y.B.M. **Vaqueiros do Sítio do Meio (Lagoa Grande/PE) e Mamíferos Nativos das Caatingas Pernambucanas: Percepções e Interações**. 2007. 219 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

VIRGÓS, E. Relative value of riparian woodlands in landscapes with different forest cover for medium-sized Iberian carnivores. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 10, n. 7, p. 1039-1049, 2001.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford/NY: Oxford University Press, 1987. 383 p.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prencinton Hall, 1999. 409 p.

3 DIETA E USO DO ESPAÇO POR LONTRAS (*Lontra longicaudis*) EM AMBIENTE ANTRÓPICO DO ALTO PARANAPANEMA, ESTADO DE SÃO PAULO

Resumo

A dieta das espécies silvestres está intimamente relacionada ao seu potencial adaptativo. Seu estudo, além de não invasivo, é útil para tentar avaliar o estado de conservação das mesmas nos ambientes alterados. A lontra (*Lontra longicaudis*, Mammalia) é uma espécie carnívora semi-aquática, com poucos dados sobre sua biologia. Nesse contexto, o presente estudo descreve e avalia o uso de abrigos e a dieta dessa espécie em ambiente antrópico da bacia do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo, buscando avaliar a possível relevância de paisagens alteradas para sua conservação. A área de estudo inclui um trecho de aproximadamente 5 km do rio Paranapanema a montante da represa de Jurumirim e sob influência de atividades agrícolas ao redor. Entre agosto de 2008 e julho 2009 foram realizadas 11 campanhas mensais, que incluíram a coleta das fezes encontradas no trecho percorrido, totalizando 554 amostras de fezes coletadas. Os abrigos foram descritos e representados graficamente e a dieta foi quantificada por meio da identificação dos itens encontrados nas 60 amostras de fezes analisadas. No total foram encontrados 15 itens alimentares. Peixes das famílias Cichlidae (FO%=43,3) e Loricariidae (FO%=35,0) os principais itens encontrados, sugerindo a facilidade de captura destas espécies, provavelmente em função dos hábitos das mesmas. Os outros itens encontrados sugerem consumo ocasional ou oportunístico. A análise de amplitude de nicho apontou a espécie como especialista ($n=15$, $B_A=0,478$; $B_A<0,5$, de acordo com índice padronizado de Levins), reforçando a importância do ambiente aquático para essa espécie. No entanto, *L. longicaudis* demonstrou certa plasticidade à ambientes alterados desde que haja alimento disponível e locais adequados para construção de abrigos. Os resultados sugerem a relevância das paisagens alteradas na conservação da espécie em questão e que tais ambientes devem ser levados em consideração em programas de conservação.

Palavras-chaves: *Lontra longicaudis*; Ambientes alterados; Região do Alto Paranapanema; Conservação da biodiversidade

Abstract

Diet studies are useful for understanding the impact of human-driven ecological changes on species and therefore determining their conservation status. The aim of this study is to evaluate the potential importance of disturbed areas for otters' conservation. This paper reports the results of data collected on diet and use of shelters of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*, Mammalia) in a disturbed area in Southern São Paulo State. *Lontra longicaudis* is a semi-aquatic carnivore with a functional role in freshwater ecosystems, but little is known about its biology. Data was collected in 11 monthly field campaigns, from August 2008 to July 2009 in Paranapanema River, Alto Paranapanema watershed. Shelters were described and are graphically represented. Scats were collected (500), and 60 samples analyzed. The items from samples were identified in their most refined taxonomic group, then classified into 15 categories. The most common fishes families identified were Cichlidae (FO%=43,3) and Loricariidae (FO%=35,0), probably because of the habits of such species which makes them an easier prey. Other items identified suggest occasional and opportunistic consumption. Niche breadth analysis classifies *L. longicaudis* as a specialist species according to the trophic niche amplitude index (Levins' index) ($n=15$, $B_A=0,478$; $B_A<0,5$). The results of this study outline the importance of freshwater ecosystems for the neotropical otter conservation, however it also suggest this species adaptive potential to those habitats. Therefore, disturbed areas may be significant for *L. longicaudis* and should be considered in protection and conservation initiatives.

Keywords: *Lontra longicaudis*; Altered ecosystems; Alto Paranapanema region; Biodiversity Conservation

3.1 Introdução

A estrutura de uma população e de um ecossistema pode ser significativamente alterada em função das perturbações antrópicas, que em diferentes níveis contribuem para a perda da biodiversidade (Ándren, 1994; Mcnelly et al., 1995; Silver, 1996; Laidlaw, 2000; Micheli et al., 2001). Contudo, grande parte dessa biodiversidade já se encontra distribuída nas paisagens fragmentadas e nos ambientes alterados (Gheler-Costa, 2006; Dotta e Verdade, 2007; Lyra-Jorge et al., 2008), tornando-se necessários estudos de animais silvestres sob estas condições.

Mamíferos carnívoros possuem papel determinante na estrutura biológica das comunidades e no equilíbrio dos ecossistemas (Terborgh et al., 1999; Cuarón, 2000; Reis, 2006). Sua distribuição espacial é intimamente relacionada à disponibilidade de recursos e, dessa forma, podem influenciar na regulação da densidade de determinadas espécies (Kissui and Packer 2004; Azevedo, 2006). As conseqüências de qualquer alteração nesta estrutura trófica podem desencadear processos em maior escala (e.g., “cascata trófica”), em que diversas espécies (animais e vegetais) são afetadas indiretamente em função do desequilíbrio de uma determinada população (Terborgh, 1990; Rocha, 2006; Nichols et. al. 2009).

As informações obtidas por meio de estudos de dieta permitem conhecer aspectos comportamentais e ecológicos das espécies de carnívoros (Campos, 2009). Ao longo do processo evolutivo e da diversificação deste grupo, várias espécies adquiriram dieta onívora, incluindo hábitos frugívoros e/ou insetívoros (Reis, 2006; Campos, 2009). Isto indica que estudos como esses permitem inferir sobre o potencial de adaptação das espécies aos diversos tipos de nichos alimentares disponíveis, em especial aos ambientes alterados (Campos, 2009).

Lontras (*Lontra longicaudis*) são animais carnívoros semi-aquáticos que possuem hábito em geral solitário e crepuscular, podendo passar a diurno ou noturno dependendo do ambiente em que se encontra (Kruuk, 2006). Estas já foram consideradas como espécies vulneráveis no território brasileiro (IUCN, 1992). Atualmente a *International Union for the Conservation of Nature* – IUCN classifica a espécie em questão como *Data deficient* - DD, que significa que seus dados sobre

abundância e distribuição são insuficientes ou inadequados para a avaliação do grau de ameaça sofrido. Além de escassas, as informações disponíveis a respeito de sua biologia e ecologia são fragmentadas de acordo com a sua área de distribuição (Pardini, 1998; Quadros e Monteiro Filho, 2001; Louzada-Silva, et al., 2003).

Como estratégia conservacionista é necessário levar em consideração a relevância dos ambientes antrópicos em relação a distribuição e conservação das espécies silvestre, já que isto permitiria a inserção dos mesmos em políticas públicas de conservação. O ambiente deste estudo não sofreu a transformação direta de um ambiente lótico para um ambiente lêntico, mas a área em questão está à montante e, portanto, sob influência de uma barragem, além dsito, o ambiente de entorno conta com diversas atividades agrícolas. Diante deste cenário o presente estudo descreve e avalia a dieta e o uso de abrigos por *Lontra longicaudis*, na bacia do Alto Paranapanema, a fim de fornecer maiores informações sobre sua ecologia em ambiente alterado, no estado de São Paulo.

3.2 Materiais e métodos

3.2.1 Área de estudo

A área de estudo compreende um trecho de cerca de cinco quilômetros do Rio Paranapanema, Estado de São Paulo. Está entre os municípios de Campina do Monte Alegre e Paranapanema (23°29.1004' S; 48° 37.5447' W, Figura 10).

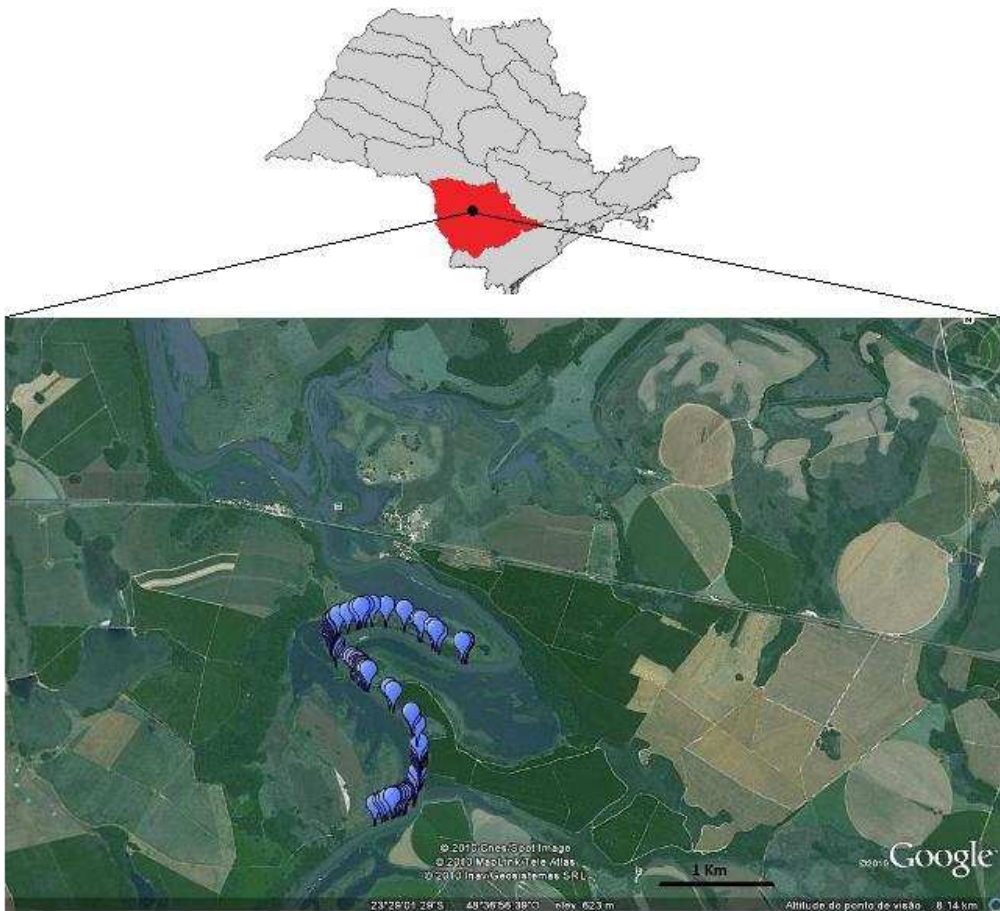


Figura 10 - Área de estudo e sua localização na Bacia do Paranapanema, no Estado de São Paulo

O tipo dominante de clima na região, segundo o sistema de classificação de Koppen, é o tipo subtropical úmido (Cwa^2), que abrange toda a parte central do Estado e é caracterizado pela ocorrência de chuvas no verão e seca no inverno (Cepagri, 2010). Neste tipo de clima a temperatura média do mês mais quente é superior a $22^{\circ}C$ e a do mês mais frio inferior a $18^{\circ}C$ (Cepagri, 2010).

A área de estudo está a montante da barragem de Jurumirim. Seu entorno é formado parte por mata ciliar em diferentes condições e níveis de perturbação e parte por culturas agrícolas (*i.e.*, silvicultura de eucalipto, bovinocultura de corte, milho e algodão) (PROJETO LUPA, 2007).

² Recentemente a classificação de Koppen vem sendo discutida por terem sido registradas temperaturas médias diferentes das supracitadas para tal classificação (Cwa) (Rolim et al., 2007).

3.2.2 Metodologia

A coleta dos dados em campo foi feita mensalmente entre agosto de 2008 e julho de 2009. Durante esse período foram realizadas 11 campanhas mensais que incluíram a checagem de indícios da espécie (tocas, fezes e pegadas) e a coleta das fezes encontradas ao longo do trecho percorrido (Pardini, 1998; Quadros e Monteiro-Filho, 2001; Kruuk, 2006; Quintela et al., 2008). Os locais onde as fezes foram encontradas foram georreferenciados. Estas foram coletadas, identificadas e armazenadas em freezer para os subsequentes procedimentos em laboratório. Em relação ao uso dos abrigos foi feita sua descrição, caracterização e representação gráfica.

O método em laboratório baseou-se na lavagem com água corrente sobre uma peneira de um milímetro (1 mm), secagem a 50° por um período de no máximo 24h, exame sob lupa, triagem e identificação dos itens (Beja, 1991; Pardini, 1998; Quadros e Monteiro-Filho, 2001; Louzada-Silva et al., 2003). A identificação dos taxa de peixes foi feita no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Para isso, foi usada como referência a coleção de peixes daquela instituição.

A quantificação dos hábitos alimentares da espécie foi feita conforme segue (Krebs, 1989):

a) Quantificação dos itens alimentares identificados (*i.e.*, número de taxa identificados);

b) Cálculo da frequência de ocorrência relativa nas fezes (FO%), sendo esta o equivalente ao número de fezes em que cada item foi encontrado em relação ao total de fezes;

c) Cálculo da porcentagem de ocorrência dos itens (PO%), sendo esta o equivalente à quantidade de cada item encontrado em relação ao total de itens alimentares quantificados;

d) Cálculo da Amplitude de Nicho alimentar da lontra (eq.1) a partir da medida do índice padronizado de Levins (eq.2) (Krebs, 1989). Este índice estima quantitativamente o grau de especialização da dieta de uma espécie medindo a uniformidade de distribuição de indivíduos entre os recursos (Krebs, 1989).

$$B = 1/(\sum p_j^2) \quad \text{onde:} \quad (1)$$

B = índice de largura de nicho de Levins;

p_j = proporção do recurso j em relação ao total de recursos usados ($\sum p_j = 1$)

Nota: B varia de 1 a n (n = número total de tipos de recursos usados).

$$B_A = B - 1/n-1 \quad \text{onde:} \quad (2)$$

B_A = índice padronizado de largura de nicho de Levins (Hulbert, 1978);

B = índice de largura de nicho de Levins;

n = número de tipos de recursos.

Nota: B_A varia de 0 a 1.

Um valor mais próximo de 1 (um) aponta para uma dieta menos específica e mais igualmente distribuída entre os itens (*i.e.* as categorias de itens alimentares são consumidas em proporções semelhantes). Um valor mais próximo de 0 (zero) aponta para uma dieta mais específica, em que poucas categorias de presas são consumidas em maior frequência, enquanto que o restante é consumido em menor frequência (Krebs, 1989).

3.4 Resultados

3.4.1 Dieta

Foram triadas 60 fezes ($N=60$), as quais foram analisadas e identificadas ao nível taxonômico mais apurado possível, tendo sido identificados 15 itens alimentares, relacionados na tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Frequência de ocorrência e porcentagem de ocorrência dos itens alimentares encontrados no total das amostras de fezes analisadas de *Lontra longicaudis*

Classe	Grupo*	FO (%)**	PO(%)***
Peixes	<i>Geophagus sp</i>	43,33	25,49
	<i>Hypostomus sp</i>	35,00	20,59
	<i>Schizodon sp</i>	20,00	11,76
	<i>Hoplias sp</i>	18,33	10,78
	<i>Prochilodus sp</i>	13,33	7,84
	<i>Pimelodella sp</i>	8,33	4,90
	<i>Serrasalmus maculatus</i>	6,67	3,92
	<i>Mylopolus sp</i>	3,33	1,96
	<i>Astianax sp</i>	3,33	1,96
	<i>Leporinus sp</i>	1,67	0,98
	<i>Hoplosternum littorale</i>	1,67	0,98
Artrópodes	Insecta	6,67	3,92
	Trycodactilidae (Crustácea)	3,33	1,96
Mamíferos	Indefinido	3,33	1,96
Aves	Indefinido	1,67	0,98

* Grupo taxonômico mais apurado possível;

** FO%=Frequência de ocorrência;

***PO%=Porcentagem de ocorrência;

A curva de incidência de espécies, utilizada para verificar a suficiência amostral (Figura 11), sugere que entre 88% e 93% dos itens que compõem a dieta da população local da espécie foram detectados. O valor da assíntota estimada por meio do auxílio do estimador não paramétrico *Bootstrap* (Colwell, 1994) foi de 16,74 itens. Dessa forma, a quantidade de amostras utilizadas aparentemente foi suficiente para estimar a composição da dieta de *Lontra longicaudis* neste ambiente, já que os itens alimentares encontrados representam aproximadamente 90% do total estimado.

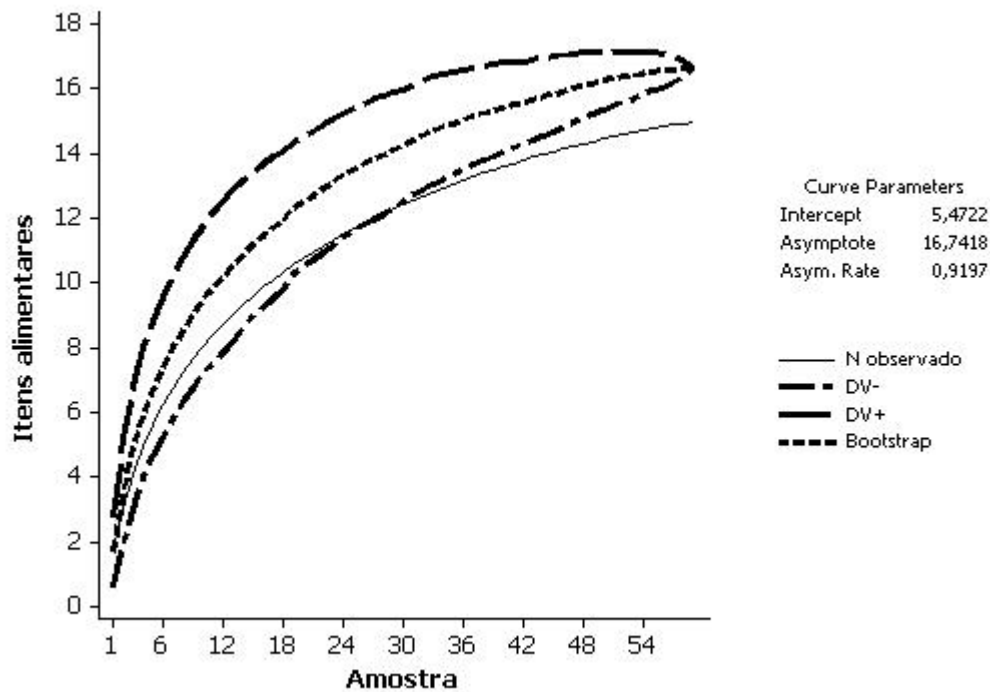


Figura 11 - Curva de incidência de itens alimentares nas amostras ($Y_t = 10^2 / (5,97306 + 12,3010(0,919690)^t)$), em que o eixo vertical apresenta a quantidade acumulada de itens, e o eixo horizontal o número de amostras analisadas (N=número de itens observados; DV= desvio padrão; Bootstrap=estimativa não paramétrica)

As Figuras 12 e 13 exibem a ordenação das espécies em relação a sua frequência e porcentagem de ocorrência, respectivamente. As ordens estão representadas por cores e os itens mais consumidos foram *Geophagus brasiliensis* (Acará), *Hypostomus sp* (Cascudo), *Schizodon sp* (Piau), *Hoplias malabaricus* (Traíra). Em 10% das fezes analisadas foram encontrados fragmentos de rede de pesca, indicando o consumo dos peixes capturados nas redes de espera armadas pela comunidade pesqueira local.

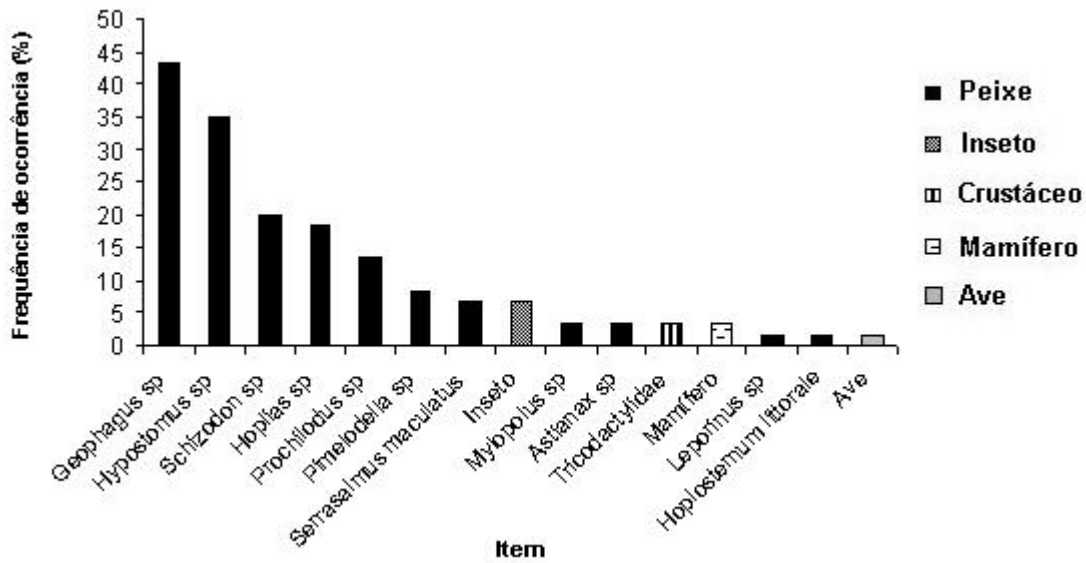


Figura 12 - Frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos

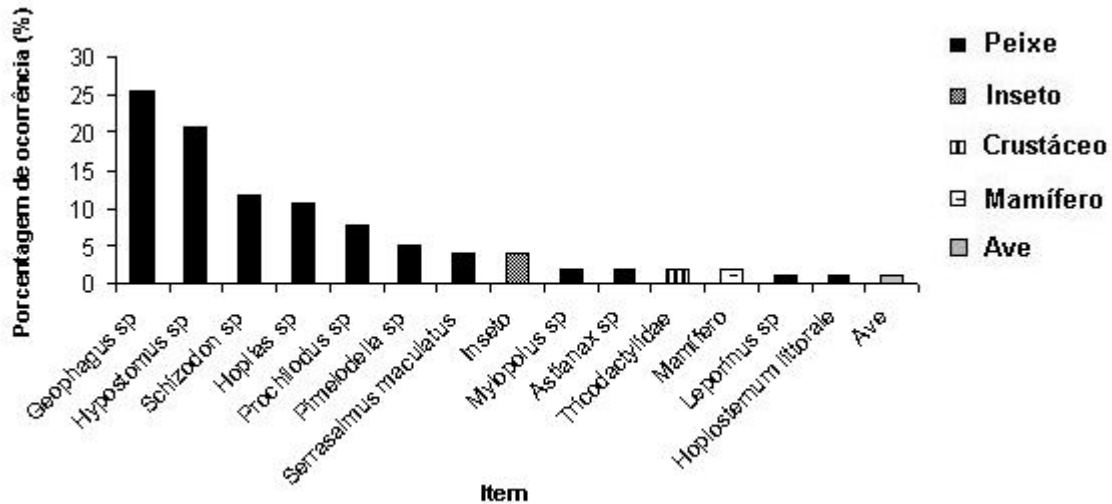


Figura 13 - Porcentagem de ocorrência dos itens alimentares consumidos

Até o momento observou-se uma dieta piscívora de *Lontra longicaudis*, já que peixes estiveram presentes em 100% das amostras e representaram 87% dos itens consumidos. Logo, quando avaliada a amplitude de nicho da lontra nesse ambiente, em função dos grupos dos itens alimentares (*i.e.* peixe, inseto, crustáceo, mamífero e ave) o índice apontou elevada especialização da espécie ($B_A=0,078$). Foram

identificados um total de 11 gêneros, 10 autóctones daquela Bacia (de ocorrência e distribuição geográfica na área de estudo) e uma espécie alóctone de ocorrência na Amazônia, *Myloplus sp* (Pacu), sendo as espécies das famílias Cichlidae e Loricariidae as mais consumidas.

Já na avaliação da amplitude de nicho em função das espécies de peixes identificadas, o índice apontou moderada especialização da espécie ($B_A=0,478$), no entanto, sendo $B_A<0,5$ esta não pode ainda ser considerada como uma espécie generalista. Outros itens (insetos, crustáceos, mamíferos, aves) foram encontrados em poucas amostras. Cada um deles foi encontrado em cerca de 5% das fezes e juntos representaram apenas cerca de 13% da dieta, indicando consumo seu ocasional e/ou suplementar.

A Bacia do Paranapanema conta com cerca de 160 espécies. Aproximadamente 20 dessas espécies abrangem toda a bacia, sendo que o restante tem sua distribuição fragmentada entre os ambientes do Baixo, Médio e Alto curso do rio (Duke Energy, 2003). A tabela a seguir (Tabela 4) mostra a distribuição das espécies de peixes identificadas nas amostras de fezes na área de estudo e ao longo da bacia do rio Paranapanema.

Tabela 4 - Distribuição das espécies de peixes identificadas na área de estudo e ao longo da bacia do Paranapanema

Família	Espécies identificadas no presente estudo	Espécies mais comuns na área de estudo (Fonte ¹)	Espécies facilmente encontradas ao longo da bacia (Fonte ²)
Anostomidae	<i>Schizodon sp</i> *	X	X
	<i>Leporinus sp</i> *	X	X
Characidae	<i>Myloplus sp</i>	X	-
	<i>Astianax sp</i> *	X	X
Ciclidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X
Heptapteridae	<i>Pimelodella sp</i>	X	X
Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i> *	X	X
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	-
Serrasalminidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	-	X
Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	-	X

* Ocorrência de mais de uma espécie do gênero em questão (de abundância variada) na bacia do Paranapanema (Duke Energy, 2003).

Fonte¹: Castro et al., 2009 e informações verbais da comunidade dos pescadores locais e de especialista consultado (Flávio Lima, 2009 - MZUSP);

Fonte²: Classificação do estado de conservação de algumas destas espécies com base em um levantamento realizado em toda a Bacia do Rio Paranapanema (*i.e.* Baixo, Alto e Médio Paranapanema) (Duke Energy, 2003).

3.4.2 Abrigos

As fezes foram coletadas em média em 15 sítios diferentes a cada campanha. Muitos dos sítios não puderam ser individualizados como abrigos independentes, já que a maioria apresentou ligação entre si e arquitetura incomum. Em geral estes eram compostos por galerias (*i.e.*, túneis) interligando câmaras (*i.e.*, compartimentos). As galerias variaram em extensão de 5-15 metros (m) de comprimento e as câmaras variaram dimensão e em quantidade por sítio, possuindo em geral de 1 - 2 m² de área, sendo que a altura raramente ultrapassa de 1 m (Figura 14).

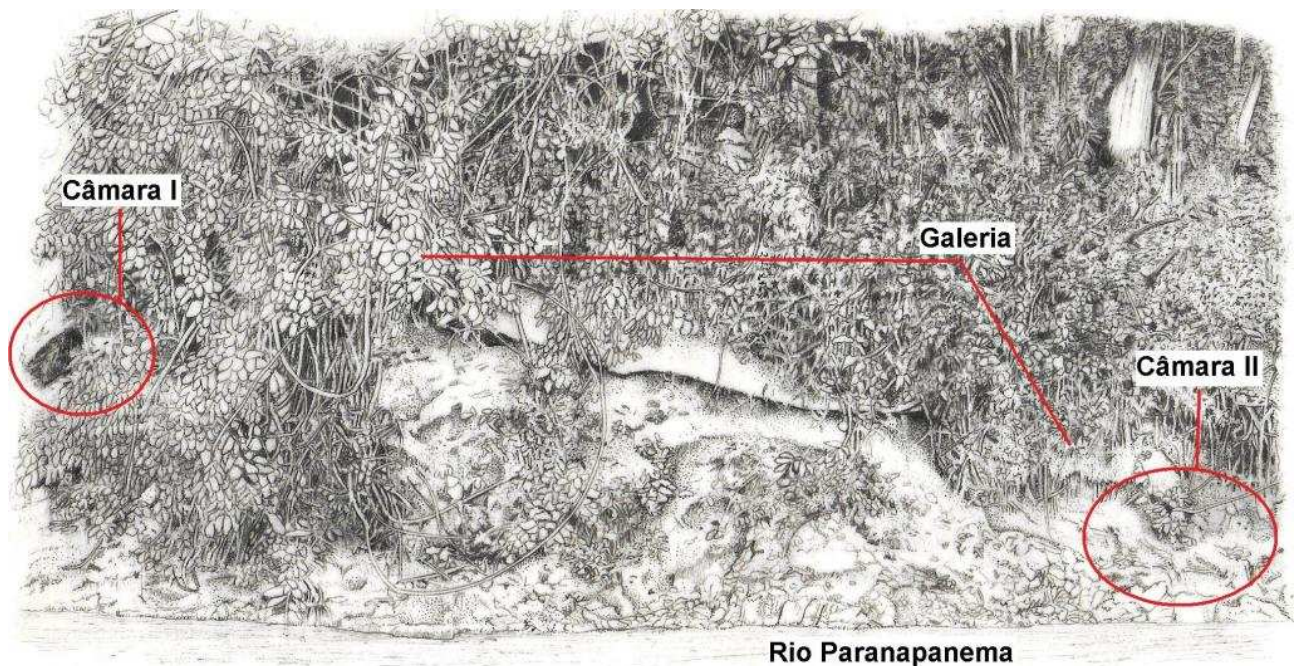


Figura 14 - Representação gráfica de toca de lontra às margens do Rio Paranapanema, região do Alto Paranapanema, Estado de São Paulo

3.5 Discussão

A dieta basicamente piscívora de *Lontra longicaudis*, neste habitat e local, corrobora outros estudos no Brasil, tanto em ambiente alterado quanto nos mais preservados (Olimpio, 1992; Parera, 1993; Pardini, 1998; Quadros e Monteiro-Filho, 2001; Kasper et al., 2004; Quintela et al., 2008). As famílias de peixes mais consumidas neste estudo, sendo elas Cichlidae representada pela espécie *Geophagus brasiliensis* (PO=27,96%) e Loricariidae representada pelo gênero *Hypostomus sp* (PO=22,58%), foram também espécies predominantes na dieta de Lontra em outros estudos (Quadros e Monteiro-Filho, 2001 e Kasper, 2008).

Algumas diferenças nos trabalhos já realizados em relação aos itens encontrados e suas proporções de consumo, possivelmente são reflexos das diferenças entre os ambientes (*i.e.* estrutura e localidade dos mesmos), que conseqüentemente acarretam em diferenças na dinâmica fluvial e ictiofauna local (Pardini, 1998). Avaliando dessa forma, pode-se observar certa plasticidade da espécie em relação à dieta (Kasper et al., 2004), possivelmente conferindo às lontras certa vantagem quando inseridas em ambientes alterados.

Exemplificando a situação acima, no estudo realizado por Pardini (1998), em bacia hidrográfica onde a maior parte dos rios forma cavernas, peixes da família Loricariidae e crustáceos predominaram na dieta da Lontra, enquanto que não houve a ocorrência de ciclídeos. Estes resultados foram diferentes para Quintela et al., (2008), que não encontrou em suas amostras, coletadas em ambiente fluvial do Rio Grande do Sul, exemplares da família Loricariidae, predominando, nessa situação, ciclídeos e crustáceos. No presente estudo, bem como em Kasper et al., (2004), crustáceos tiveram baixa ocorrência, podendo ser considerados de consumo suplementar e/ou ocasional, tanto quanto outros itens (*i.e.* insetos, mamíferos e aves). Este fato pode estar relacionado à abundância dessa presa na área de estudo, possivelmente em relação à abundância e composição específica das espécies de peixes (Kasper et al., 2004).

No que se refere à amplitude de nicho de *Lontra longicaudis*, Kasper et al., (2008), categorizou os itens alimentares de forma à reunir as famílias de peixe junto ao restante dos outros grupos encontrados (*i.e.* Characidae, Curimatidae, Erythrinidae, Loricariidae, Pimelodidae, Peixes não identificados, Megaloptera, Decapoda, Mamíferos, Aves, Insetos, Serpentes e Material Vegetal). Dessa forma, considerando o índice padronizado de Levins, o autor obteve $n=14$ e $B_A=0,24$, apontando a espécie como especialista.

No presente estudo, quando avaliada a amplitude de nicho alimentar da mesma maneira de Kasper et al. (2004), obteve-se $n=12$; $B_A=0,5$, apontando a espécie como pouco especialista, (*i.e.* no limiar entre generalista e especialista, considerando a escala de 0 a 1). Esse resultado é diferente dos resultados anteriormente apresentados, $B_A=0,078$ para $n=5$; $B_A=0,478$ para $n=11$). Isto demonstra que a amplitude de nicho pode variar de acordo com o modo em que se reúnem as categorias de presas, o que deve ser ajustado para cada estudo em função de suas condições e objetivos. Nesse sentido, dada a elevada seletividade de *Lontra longicaudis* em relação ao grupo dos peixes no presente estudo ($B_A=0,078$), do ponto de vista biológico, é mais adequada a avaliação da dieta entre as espécies de peixes (em que $B_A=0,478$).

A Tabela 5 a seguir relaciona as espécies de peixes consumidas, suas respectivas PO% e FO% e seus respectivos hábitos e distribuição. Tal Tabela permite inferir que a Lontra se alimenta predominantemente das espécies de hábitos bentônicos, aspecto observado também por Kasper et al. (2008) e Koch et al. (2000).

Tabela 5 - Dados biológicos e distribuição geográfica na bacia do Paranapanema das espécies de peixes encontradas nas amostras de fezes de *Lontra longicaudis*

Família	Espécie	FO ¹	PO ²	Dados Biológicos	Distribuição na bacia do Paranapanema	Fonte [*]
Anostomidae	<i>Leporinus sp</i>	1,7	1,08	Espécie migradora de hábito alimentar onívoro (tendendo à herbivoria ou iliofagia).	Espécies distribuídas ao longo da bacia, predominantemente em trechos lóticos. A ocorrência varia de acordo com a espécie, sendo que a maioria delas ocorre em baixa abundância e predominantemente ao longo do baixo e médio rio. <i>L. friderici</i> é a espécie mais comum, distribuída ao longo de toda bacia, ocorrendo em todos os reservatórios e tributários, especialmente nos trechos do médio Paranapanema.	1, 2
	<i>Schizodon sp</i>	20,0	12,90	Espécie de curto deslocamento reprodutivo e de hábito alimentar predominantemente herbívoro (pastador).	Espécie distribuída ao longo da bacia do Paranapanema, ocorrendo em reservatórios e tributários. As spp mais comuns no trecho do Alto Paranapanema são: <i>S. nasatus</i> e <i>S. infermedius</i> .	1, 3
Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	1,7	1,08	Espécie não migradora, com pouca agilidade em função de sua morfologia, predominante em lagoas. Estudos apontam para hábito alimentar bentóforo podendo ter tendência carnívora (com preferência por animais de fundo - i.e. fauna bentônica).	Espécie distribuída ao longo da bacia do Paranapanema, ocorrendo com maior incidência em tributários.	1, 4
Characidae	<i>Astianax sp</i>	3,3	2,15	A espécie apresenta pequeno deslocamento reprodutivo e hábito alimentar onívoro (detritívoro-insetívoro).	Este gênero se distribui em maior ou menor frequência ao longo da bacia, dependendo da espécie. São encontrados com maior frequência no interior de tributários, riachos e ribeirões.	1, 5, 6
	<i>Mylopius sp</i>	3,3	2,15	Espécie alóctone de hábito alimentar onívoro (herbívoro-frugívora)	Espécie alóctone, de ocorrência na bacia Amzônica.	7, 8
	<i>Serrasalmus maculatus</i>	6,7	4,30	Espécie característica de ambientes léticos, não migradora e de hábito alimentar piscívoro-carnívoro. (<i>S. Spiropleura</i> ***)	Espécie com ampla distribuição na bacia do Paranapanema, de maior incidência em trechos léticos dos reservatórios. Está, normalmente, associada a vegetação aquática.	1, 9
Ciclidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	43,3	27,96	Espécie não migradora, territorialista e de hábito alimentar bentóforo (onívoro-detritívoro)	Espécie distribuída ao longo da bacia do Paranapanema, ocorrendo em reservatórios e tributários.	1, 10, 11, 6
Erythrinidae	<i>Hoplias sp (H. malabaricus)**</i>	18,3	11,83	Espécie não migradora e de hábito alimentar piscívoro.	Espécie de ampla distribuição na bacia do Paranapanema, ocorrendo com maior incidência em trechos léticos de reservatório e remansos de tributários. Está, normalmente, associada a vegetação aquática.	1, 6
Heptapteridae	<i>Pimelodella sp</i>	8,3	5,38	Espécies deste gênero são espécies não migradoras e de hábito alimentar onívoro, podendo ter tendências insetívoras, piscívoras e herbívoras (variando de acordo com a espécie e ambiente).	As espécies deste gênero estão distribuídas ao longo da bacia do Paranapanema, ocorrendo com maior incidência, nos tributários do médio Paranapanema. A espécie mais abundante na bacia é a <i>P. avanhandavae</i> .	1, 12
Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>	35,0	22,58	Espécie não migradora de hábito alimentar iliofago (herbívoro-detritívoro).	Espécie distribuída ao longo da bacia do Paranapanema, ocorrendo com maior incidência em trechos lóticos e em tributários	1, 13, 14, 15
Prochilontidae	<i>Prochilodus sp (P. lineatus)*</i>	13,3	8,60	Espécie migradora de hábito alimentar iliofago.	Espécie que ocorre com baixa incidência ao longo da bacia, sendo mais comum nos trechos lóticos dos reservatórios do médio Paranapanema e seus tributários.	1, 16

* Duke Energy, 2003¹; Balassa et al., 2004²; Yahe e Bennemann, 1994³; Hahn et al., 1997⁴; Vilella et al., 2002⁵; Rocha Mendes et al., 2010⁶; Souza, 2005⁷; Resende et al., 1998⁸; Villares-Junior et al., 2008⁹; Abelha e Goulart, 2004¹⁰; Vono, 2000¹¹; Veludo, 2007¹²; Valduga, 2010¹³; Cardone et al., 2006¹⁴; Souza-Hojo, 2008¹⁵; Moraes et al., 1997¹⁶.

** Não foi possível chegar no nível taxonômico em questão por meio da identificação dos itens, no entanto, tais espécies são as únicas do gênero para esta área.

Não foi realizada pesca para a amostragem da ictiofauna local, o que impede que se estime a preferência da lontra em relação à disponibilidade das espécies no ambiente (*i.e.* oportunismo x seletividade). No entanto tal estimativa trás diversos vieses metodológicos, que restringe seu uso mais amplo (Kruuk e Conroy, 1987). O mesmo ocorre em relação à biomassa consumida, já que a lontra pode não ingerir todas as partes do alimento em questão (Kruuk, 2006). Além disto, ela marca território por meio das fezes, e pode liberar partes de um mesmo indivíduo consumido em muitas delas, tornando difícil tal determinação. É válido ressaltar ainda que, na tentativa de se estimar a biomassa para essa espécie, existe alta possibilidade de se subestimar algumas presas, pois, essas podem ser totalmente digeridas e/ou perdidas durante o ato da alimentação. Todos estes aspectos comprometem tais estimativas.

As informações obtidas dos especialistas, da comunidade pesqueira local e do levantamento de espécies de peixes da Bacia do Paranapanema (Tabelas 1 e 2), junto às informações reunidas na tabela 3, mesmo menos robustas sugerem que o consumo das espécies de peixes esteja relacionado aos hábitos das presas e sua disponibilidade no ambiente. Isto indica que, apesar de especialista em relação ao consumo de peixes, esta é possivelmente uma espécie também oportunista.

No presente estudo a maioria dos abrigos consistiam em escavações elaboradas às margens do curso d'água (barrancos), os quais eram extensos e interligados. Não foi observado o mesmo padrão de utilização por outros autores, que detectaram maior intensidade no uso de abrigos menores e "naturais" (*i.e.*, bancos de areia, sobre vegetação da margem, sob raízes) (Pardini, 1998; Quadros e Monteiro-Filho, 2002; Kasper et al., 2004). Tampouco o mesmo padrão foi observado em área antropizada (Bazaltini et al., 2005), onde constatou-se o uso predominante de abrigos artificiais presentes no ambiente (*i.e.* embaixo de pontes, tubulações, barcos).

A presença das galerias interligando os diversos compartimentos levanta a possibilidade do uso do mesmo abrigo por mais de um indivíduo, sugerindo comportamento social da lontra neste ambiente. Além disso, Mason e MacDonald (1987) afirmam a possível relação do número de fezes com o número de indivíduos. Mesmo levando em consideração os diferentes esforços amostrais e áreas de estudo, o número de fezes coletadas neste estudo (500) foi relativamente alto quando

comparado a outros trabalhos (Quadros e Monteiro-Filho, 2002; Quintela 2008), fato que, possivelmente, confere razoável importância à área desse estudo no que se refere à conservação da espécie. Questões como estas poderiam ser elucidadas com o auxílio de marcadores moleculares.

Por se tratar de áreas alteradas, estas estruturas sugerem ainda a capacidade adaptativa da espécie que, por hipótese, pode estar relacionado a restrições quanto ao uso da margem e do seu entorno (e.g. uma estratégia de fuga de predadores, já que dificulta-se o acesso de animais e pessoas). Bazaltini et al. (2005) relata o uso de abrigos escavados no canal de irrigação de uma fazenda, dessa forma, o estabelecimento dessa espécie em paisagens semelhantes pode então estar relacionado com a presença dos barrancos para a construção de abrigos.

As ameaças detectadas por diferentes autores às populações de lontras decorrem principalmente de perturbações antrópicas. Considerando desde a caça ilegal, o crescimento urbano, a contaminação do ambiente por produtos tóxicos (e.g. organoclorados), a aquisição de doenças de animais domésticos, até a perseguição por prejuízos que pode causar às atividades pesqueiras (Kruuk e Conroy, 1991; Fonseca et. al., 1994; Kruuk, 1995; Pedroso, 1997; Lopez-Martin e Ruiz-Olmo, 1996; Schenck e Staib, 1994). O encontro de rede de pesca em 10% das amostras analisadas sugere possível conflito da espécie com a comunidade pesqueira do local. Conflitos semelhantes já foram registrados no Pantanal Sul, onde ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) e jacarés (*Caiman crocodilus yacare*) acarretam em prejuízos econômicos para pescadores profissionais artesanais (Zucco Tomás, 2004). No ambiente em questão, este aspecto pode vir a ser um problema para a conservação da lontra, já que se desconhece o tamanho da população.

3.6 Conclusões

Sabe-se que algumas espécies de lontra podem usar muitos tipos de corpos d'água, porém ainda é difícil estabelecer exatamente onde podem estar presentes, onde são abundantes e onde estão localmente extintas (Kruuk, 2006). Isto é válido para a espécie neotropical, acarretando em carência de dados fundamentais para a

elaboração de planos de manejo. Mais recentemente, por exemplo, foi registrada sua ocorrência em área do Nordeste (Ástua et al., 2010), nos estados da Paraíba, Pernambuco e Sergipe, onde até então supunha-se que *Lontra longicaudis* não ocorria (IUCN, 2010). Nesse contexto, estudos de longa duração ou políticas que possibilitem o monitoramento da fauna tornam-se fundamentais, pois permitem verificar não apenas a ocorrência, mas também a permanência das espécies no espaço e tempo.

No presente estudo fica clara a importância do ambiente aquático para a espécie em questão, já que neste e em outros trabalhos a variação nas categorias de itens alimentares, de forma geral, está representada pelas diferentes espécies de peixes e/ou crustáceos. No entanto, os resultados sugerem que *Lontra longicaudis* possivelmente se adapta a determinadas condições antrópicas. Fatores como alimento disponível e local para escavação de abrigos podem ser suficientes para a ocorrência da espécie em área com certo grau de perturbação (apesar de possíveis alterações em sua distribuição). Mesmo compondo uma paisagem alterada por diversas atividades antrópicas, do ponto de vista da conservação de *Lontra longicaudis* e também da biodiversidade local, é necessário considerar a relevância da área de estudo.

Faith (2011) propõe que o valor da biodiversidade transcende a questão dos bens e serviços ecossistêmicos conhecidos, atualmente muito utilizada como estratégia de conservação. Este aspecto pode ser observado no presente estudo, em relação à espécie em questão. Do ponto de vista da biodiversidade como serviço, a lontra pode ser considerada um elemento local. Possui função ecológica na comunidade do ambiente em questão e possivelmente lhe confere equilíbrio, no entanto, não é possível prever conseqüências exatas caso sua extinção venha a ocorrer.

Valorar a biodiversidade é uma ferramenta certamente funcional, porém é provável que deixe de incluir benefícios ainda desconhecidos e, dessa forma, possivelmente deixamos de conservar elementos que podem ser fundamentais (Faith, 2011). Além disto, é válido questionar o que realmente se pretende conservar. Animais adaptados a um ambiente degradado (possivelmente contaminados e/ou doentes), não exatamente conferem sustentabilidade ao ambiente em longo prazo. Nesse sentido, a conservação da biodiversidade deve ser discutida não só como garantia das gerações futuras (no que se refere à provisão dos bens e serviços conhecidos), mas também

como mecanismo preventivo, considerando as incertezas em relação aos efeitos das alterações nos ambientes sobre as espécies e os processos ecológicos.

Referências

ABELHA, M.C.F.; GOULART, E. Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 37-45, 2004.

ÁNDREN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, Kobenhavn, v. 71, n. 3, p. 355-366, 1994.

ÁSTUA D.; ASFORA P.; ALÉSSIO, F.M.; LANGGUTH, A. On the occurrence of the Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) (Mammalia, Mustelidae) in Northeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 74, n. 2, p. 213–217, 2010.

AZEVEDO, F.C.C. **Predation patterns of Jaguars (*Panthera onca*) in a seasonally flooded forest in the southern region of Pantanal, Brazil**. 2006. 188 p. Thesis (Doctor of Philosophy, Major in Natural Resources) - University of Idaho, 2006.

AZEVEDO, F.C.C.; MURRAY, D.L. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. **Biological Conservation**, Boston, v. 137, n. 3, p. 391-402, 2007.

BALASSA, G.C.; FUGI, R.; HAHN, N.S.; GALINA, A.B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p. 77-82, 2004.

BAZALTINI, V.A.G.; SOUSA, K.S.; MAZIM, F.D.; SOARES, J.B.G. Uso de áreas antrópicas por lontras, *Lontra longicaudis*, (Olfers, 1818) (Carvívora: Mustelidae), na região litorânea meridional do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2005. Porto Alegre. **Resumo...** Porto Alegre: Universidade Federal de Pelotas, 2005. p. 281-289.

BEJA, P.R. Diet of otters (*Lutra lutra*) in closely associated freshwater, brackish and marine habitats in south west Portugal. **Journal of Zoology**, London, v. 225, n.1, p. 141-152, 1991.

BISBAL, E.F.J. Food habitats of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnívora). **Mammalia**, Paris, v. 50, n. 3, p. 330-339, 1986.

BUENO, A.A.; BELENTANI, S.C.S.; MOTTA, J.C. Jr. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 1–9, 2003.

CAMPOS, C.B. **Dieta de carnívoros e uso do espaço de mamíferos de médio e grande porte em áreas de silvicultura do Estado de São Paulo, Brasil**. 2009.137 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

CAMPOS, C.B.; ESTEVES, C.F.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; CRAWSHAW, JR. P.G., VERDADE, L.M. Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 273, n. 1, p. 14-20, 2007.

CARDONE, I.B.; LIMA-JUNIOR, S.E.; GOITEIN, R. Diet and capture of *Hypostomus strigaticeps* (Siluriformes, Loricariidae) in a small Brazilian stream: relationship with limnological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 1, p. 25-33, 2006.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; FERREIRA, K.M.; RIBEIRO, A.C.; BENINE, R.C.; DARDIS, G.Z.P.; MELO, A.L.A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T.X.; BOCKMANN, F.A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F.Z.; LIMA, F.C.T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v 3, n. 1, p. 1-14, 2003.

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br>. Acesso em 15 jun. 2010.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Levantamento das unidades de produção agropecuária: estatísticas agrícolas, Estado de São Paulo, 1995/1996, Projeto LUPA**. Disponível em: www.cati.sp.gov.br/serviços/index.htm Acesso em: 23 out. 2001.

CRAWSHAW, JR. P. Recomendações para uma modelo de pesquisas sobre felídeos neotropicais. In: VALADARES PÁDUA, C.; BODMER, R.E.; CULLEN JR. 1997. **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 1997. 296p.

CUARÓN, A.D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1574-1579, 2000.

DOTTA, G.; VERDADE, L.M. Categorias tróficas em uma assembléia de mamíferos: diversidade em paisagens agrícolas. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 287-292, 2007.

DUKE ENERGY INTERNATIONAL - GERAÇÃO PARANAPANEMA. **Peixes do Rio Paranapanema**. São Paulo: Editora Horizonte, 2003. 63 p.

FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA, C.R.M.; MACHADO, R.B. ; LEITE, Y.L.R., (Ed.) **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994. 459 p.

FAITH, D. Biodiversity transcends services. **Science**, Whashington, v.330, n 6012, p. 1744-1745, 2011.

GHELER-COSTA, C. **Distribuição e Abundancia de Pequenos Mamíferos em Relação à Paisagem da Bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo, Brasil**. 2006. 91 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

HAHN, N.S.; ALMEIDA, V.L.L.; LUZ, K.D.G. Alimentação e ciclo alimentar diário de *hoplosternum littorale* (Hancock) (Siluriformes, Callichthyidae) nas Lagoas Guaraná e Patos da Planície do Alto Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 57- 64, 1997.

HELDER-JOSÉ ; DE ANDRADE, H.K. Food and feeding habitats of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). **Mammalia**, Paris, v. 61, n. 2, p. 193-203, 1997.

HURLBERT, S.H. The measurement of niche overlap and some relatives. **Ecology**, Durham, v. 59, n. 1, p. 67-77, 1978.

IUCN - International Union for the conservation of Nature. **Otters**. Cambridge, 1992. 32 p.

IUCN - International Union for the Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species**, 2008. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 10 mai. 2010.

JUNK, W.J.;MELLO, N.J.A.S. **Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira**. 1987. Transcrito da obra *Homem e natureza na Amazônia*.In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL E INTERDISCIPLINAR. Associação Alemã de Pesquisas sobre a América Latina em colaboração com Max-Planck-Institut für Limnologie (Plön) e Forschungsschwerpunkt lateinamerica, Geographisches Institut, Universität Tübingen, Blaubeuren, 1986.

KASPER,C.B.; BAZALTINI, V.A.G.; SALVI, J.;GRILLO, H.C.Z. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. **Iheringia Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 98, n. 4, p. 469-474, 2008.

KASPER, C.B.; SALVI, J.;GRILLO, H.C.Z. Estimativa do tamanho de duas espécies de ciclídeos (Osteichthyes, Perciformes) predados por *Lontra longicaudis* (Olfers). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 499-503, 2004.

KISSUI, B.M.;PACKER, C. Top-down regulation of a top predator: lions in the Ngorongoro Crater. **Proceedings of the Royal Society**,London, v. 271, n. 1550, p. 1867-1874, 2004.

- KOCH, W.R.; MILANI, P.C. ; GROSSER, K.M. **Guia Ilustrado de Peixes Parque do Delta do Jacuí**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2000. 89p.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. New York: HarperCollinsPublishers, 1989. 581 p.
- KRUUK, H. **Otters: ecology, behaviour and conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2006. 265 p.
- KRUUK, H. ; CONROY, J.W.H. Surveying otter *Lutra lutra* populations: a discussion of problems with spraints. **Biological Conservation**, Boston, v. 41, n.3, p. 179–183, 1987.
- KRUUK, H. ; CONROY, J.W.H. Mortality of otters (*Lutra lutra*) in Shetland. **Journal of Applied Ecology**, Avenel, v. 28, n 1, p. 83-94, 1991.
- LIDLAW, R.K. Effects of habitat disturbance and protected areas on mammals of Peninsular Malaysia. **Conservation Biology**, Gainesville, 14, p.1639-1648, 2000.
- LOPEZ-MARTIN, J.M.;RUIZ-OLMO, J. Organochlorine Residue Levels and Bioconcentration Factors in Otters (*Lutra lutra*) from Northeast Spain. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, New York, v. 57, n. 4, p. 532-535,1996.
- LOUZADA - SILVA, D.; VIEIRA, T.M.; CARVALHO J.P.; HERCOS, A.P.;SOUZA, B. M. Uso de espaço e de alimento por Lontra longicaudis no Lago Paranoá, Brasília, DF. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 305 – 316, 2003.
- LYRA-JORGE, M.C. **Avaliação de qualidade de fragmentos de cerrado e floresta semidecídua da região da bacia do rio Mogi-Guaçú com base na ocorrência de carnívoros**. 2007. 126 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- LYRA-JORGE, M.C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V.R. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 17, n. 7, p. 1573-1580, 2008.
- McNEELY, J. A.; GADGIL, M.; LEVÈQUE, C.; PADOCH, C. E REDFORD, K. Human influences on biodiversity. Global diversity assesment. In: HEGWOOD, V.H. ;WATSON R.T. **Global Biodiversity Assessment**. United Nations Environment Programme. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 1140 p.
- MASON, C.F.;MacDONALD, S.M. The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: an evaluation. **Biological Conservation**, Boston, v. 41, n. 3, p. 167-177, 1987.
- MICHELI, F. Human alteration of food webs: research priorities for conservation and management. In: SOULÉ, M.E.; ORIAN, GORDON H. **Conservation biology : research priorities for the next decade**. Washington: Island Press, 2001. 307 p.

- MORAES, M.F.P.G.; BARBOLA, I.F.; GUEDES, E.A.C. Alimentação e relações morfológicas com o aparelho digestivo do “Curimatá”, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes) (Osteichthyes, Prochilodontidae) de uma lagoa do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 169 -180, 1997.
- NICHOLS, E.; GARDNER, T.A.; PERES, C.A.; SPECTOR, S.; THE SCARABAEINAE RESEARCH NETWORK (GROUP). Co-declining mammals and dung beetles: an impending ecological cascade. **Oikos**, Kobenhavn, v. 118, n. 3, p. 481-487, 2009.
- OLIMPIO, J. Considerações preliminares sobre os hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnívora: Mustelidae), na lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. In: OPORTO, J.A.:BRIEVA, L.M.; PRADERI, R. In: REUNIÃO DE TRABALHOS DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 3., 1992. **Reumos...**Valdivia:Central de Publicaciones Universidad Austral de Chile, 1992. p. 36-42.
- PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest Stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 245, n. 4, p. 385-391, 1998.
- PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO G.M.; LAPS R.R.; MARIANO-NETO E; PACIENCIA M.L.B.; DIXO M. BAUMGARTEN J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. **Biological Conservation**, Boston, v. 142, n. 6, p. 1178–1190, 2009.
- PARERA A. The neotropical river otter *Lutra longicaudis* in Ibera Lagoon, Argentina. IUCN Otter Specialist Group Newsletter, v. 8, p. 13-16, 1993.
- PEDROSO, N.M.P.S. **A lontra (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) na Barragem da Aguieira.** 1997. 37 p. Relatório de Estágio Profissionalizante apresentado para a obtenção da Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Lisboa:Departamento de Zoologia e Antropologia - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1997.
- QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and environment**, Amsterdam, v. 36, n. 1, p. 15-21, 2001.
- QUADROS J.; MONTEIRO-FILHO E.L.A.. Sprinting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an atlantic area of southern Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza, v. 9, n. 1, p. 39-46, 2002.

- QUINTELA, F.M.; PORCIUCULA, R.A.; COLARES E.P. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, Sao Leopoldo, v. 3, n. 3, p. 119-125, 2008.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006. 437 p.
- RESENDE, E.K.; PEREIRA, R.A.C.; ALMEIDA, V.L.L. Peixes herbívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CPAP**, Corumbá, 10, 1998. 24p.
- ROCHA, F.L. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de cerrado em Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n.4, p. 669-678, 2006.
- ROCHA-MENDES, F.; MIKICH, S.B.; QUADROS, J.; PEDRO, W.A. Feeding ecology of carnivores (Mammalia, Carnivora) in Atlantic Forest remnants, Southern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 21-30, 2010.
- SILVER, W.L.; BROWN, S. ;LUGO, A. . Effects of changes in biodiversity on ecosystem function in tropical forests. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 10, n. 1, p. 17-24, 1996.
- SOUZA, L.L. Frugivoria e dispersão de sementes por peixes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná. **Revista Uakari**, Mamirauá, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2005.
- SOUZA-HOJO, D.M. **Composição e alimentação da ictiofauna da área de influencia da usina hidrelétrica de funil, localizada no Rio Grande, região sul do estado de Minas Gerais**. 2008. 92 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista” Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.
- TERBORGH, J. The role of felid predators in Neotropical forests. **Vida Silvestre Neotropical**, Washington, v. 2, n. 2, p. 3-5, 1990.
- TERBORGH, J.; ESTES, J.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER, B.; NOSS, R. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. **Wild Earth**, v. 9, p. 42-56, 1999.
- VALDUGA, M.O. **Padrões na Alimentação da ictiofauna no médio curso do Rio Corumbataí – Bacia do Ivaí – Paraná**. 2010. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

VELUDO, M.R. **Ecologia trófica da comunidade de peixes do reservatório do Lobo (Broa), Brotas Itirapina/SP, com ênfase à introdução recente da espécie *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae)**. 2007. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

VILELLA, F.S.; BECKER, F.G.; HARTZ, S.M. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brazil. **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 223 – 232, 2002.

VILLARES JUNIOR, G. A.; GOMIERO, L. M.; GOITEIN, R. Alimentação de *Serrasalmus maculatus* (Kner, 1858) (Characiformes; Serrasalmidae) no trecho inferior bacia do rio Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 267-273, 2008.

VONO, V. **Estrutura da comunidade de peixes e de seus habitats na região litorânea de dois lagos no Médio Rio Doce, MG**. 1995. 70 p. Dissertação (Mestrado na área de) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

YAHE, R.S.; BENNEMANN, S. T. Regime alimentar de *Schizodon Intermedius* Garavello e Britski do rio Tibagi, Paraná, e sua relação com algumas características morfológicas do trato digestivo (Osteichthyes, Anostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 11, n. 41, p. 777 - 788, 1994.

ZUCCO, C.A; TOMÁS, W. Diagnóstico do conflito entre os pescadores profissionais artesanais e as populações de jacarés (*Caiman yacare*) e ariranhas (*Pteronura Brasiliensis*) no Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL,6., 2004. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/bioticos.htm>. Acesso em: 04 jul. 2010.