

MAMÍFEROS NÃO - VOADORES DO CAMPUS “LUIZ DE
QUEIROZ”, DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM
PIRACICABA, ESTADO DE SÃO PAULO.

CARLA GHELER-COSTA

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Recursos Florestais,
opção em Conservação de Ecossistemas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro - 2002

MAMÍFEROS NÃO - VOADORES DO CAMPUS “LUIZ DE
QUEIROZ”, DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM
PIRACICABA, ESTADO DE SÃO PAULO.

CARLA GHELER-COSTA

Bióloga

Orientador: Prof. Dr. **ÁLVARO FERNANDO DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de Mestre em
Recursos Florestais, opção em Conservação de
Ecossistemas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro – 2002

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Gheler-Costa, Carla

Mamíferos não-voadores do Campus "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo / Carla Gheler-Costa. - - Piracicaba, 2002.

72 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

Bibliografia.

1. ESALQ 2. Levantamento 3. Mamíferos silvestres I. Título

CDD 639.9

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

O autor"

Aos meus pais

Célia e Milton

Aos meus irmãos

Francisco e Leandro

Aos meus avós

Santo (*in memoriam*) e Elda

Por razão de vida, sonhos, esperança e por todo amor

DEDICO

A NATUREZA por me dar a chance de estudá-la

OFEREÇO

Era uma vez um czar naturalista
que caçava homens.
Quando lhe disseram que também caçam
borboletas e andorinhas,
ficou muito espantado
e achou uma barbaridade.
(Carlos Drummond de Andrade)

AGRADECIMENTOS

Ao Orientador e amigo Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida;

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES), pela bolsa concedida;

À ESALQ pelo apoio na realização do trabalho;

Ao Prof. Dr. Luciano M. Verdade, pela amizade, sugestões, orientação, confiança e principalmente pela convivência e chance de muito aprender;

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Vettorazzi, que desde o início tem sido um grande mestre e amigo;

Ao Prof. Dr. José Eurico P. Cyrino pelo auxílio e correção do summary;

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestais, aos auxílios prestados em especial ao Ivo Rosa e Jefferson, pois sem eles essa dissertação não teria sido impressa;

Aos queridos amigos da pós-graduação da turma de 1998: Adriana Felipim (Adri), Claudia (Clau), Flaviana (Neném), João (Cobrão), Luciano (Baiano), Lauro (Laurão), Márcinho (Stu), Mário (Palafita), Maurício (Gnomo), Paulo (Nelore), Gustavo (Beija-flor), e muitos outros pela amizade e pelo carinho com que me receberam;

Aos muitos amigos de graduação da Biologia (UNESP/Rio Claro) que guardo no coração;

À amiga Aline pela amizade e persistência que me trouxe à ESALQ;

Aos amigos de graduação da ESALQ, que são muitos, pelo carinho;

Ao amigo/irmão Cassio (Nero), pelo seu carinho, amizade, paciência e momentos felizes;

À Rose e Gina (Biométrica/IPEVS), pela amizade e carinho;

Aos estagiários do Laboratório de Ecologia Animal, pela ajuda em campo;

A estagiária Daniela pela ajuda no campo e dedicação;

Aos amigos do Laboratório de Ecologia Animal: pela amizade e convivência, em especial à Katia Ferraz pelo auxílio com os mapas entre outras ajudas;

Às amigas Adriana e Rosely pela amizade e estadia em São Paulo;

À amiga Claudia pela amizade, noites de conversas, cafezinhos, cigarrinhos, e auxílio durante toda a dissertação;

Aos amigos Alexandre (Gordo, Coxinha etc...) e Gustavo (Beija-flor), pela ajuda em campo, paciência com meus problemas estatísticos e principalmente pela amizade e carinho, mesmo com tantas brigas (não é Alexandre?);

Ao amigo Beija-Flor, pela grande amizade que temos, pelas horas de conversas e conselhos, e por me ensinar a ver a vida de uma forma melhor;

À amiga Flaviana (Neném), pela ajuda com a identificação das espécies vegetais e, principalmente, pela amizade, carinho, compreensão e atenção sempre;

Ao amigo Fabiano (Roko), pela amizade, cumplicidade, carinho e por me ouvir nos momentos de tristeza e alegria;

Aos amigos da turma de mestrado de 2000: Andreia, Lilian (Paraíso), Ludmila, Valquíria, Silvana, Fabiano pela amizade;

À Andreia pela sempre e carinhosa amizade;

Às grandes amigas e "irmãs" da Babilônia: Ana (Aresta), Clariça (Bazuka), Luisa (Gibi), Mariza (Piripaq), Renata (Eros) e Thaia por existirem e pela convivência que muito me faz feliz;

Às amigas com quem morei e aprendi muito: Marta (Manak), Marcia (Aruja), Patrícia, Marina, Claudia (Clau), Adriana (Bolas), Juliana (Manak), Lilian (Paraíso);

Aos meus querido pais Célia e Milton, pelo amor, dedicação e por tudo que fizeram e fazem por mim;

Aos meus avós paternos pelo carinho;

A minha avó Elda por ser tão bela, forte e sempre presente em minha vida e ao meu avô Santo por toda saudade, eterna presença e lição de vida;

Aos meus irmãos Francisco e Leandro pelo amor, cumplicidade e oportunidade de aprender com eles;

À Lilei, sempre companheira e amor incondicional;

À minha família em geral pela amizade e carinho;

Ao Fábio, presença importante e necessária;

À todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização do meu trabalho e fizeram a minha vida melhor;

À Deus por permitir que estivesse aqui hoje estudando sua criação;

À Natureza por ser tão bela e forte.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	xii
SUMMARY.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Área de estudo.....	13
3.2 Métodos de captura.....	15
3.3 Registro de mamíferos de médio e grande porte.....	23
3.4 Análise dos resultados.....	25
4 RESULTADOS.....	27
4.1 Espécies inventariadas no Campus “Luiz de Queiroz”.....	27
4.2 Distribuição e abundância das espécies de pequenos mamíferos.....	30
4.3 Captura ao longo do ano.....	36
4.4 Diversidade das espécies de pequenos mamíferos nos ambientes estudados.....	37
4.5 O uso do Campus por mamíferos de médio e grande porte.....	37
5 DISCUSSÃO.....	40
5.1 Captura de pequenos mamíferos.....	40
5.2 Mamíferos de médio e grande porte e o uso dos ambientes.....	44
5.3 Considerações Finais.....	48
6 CONCLUSÕES.....	51

ANEXO.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Localização do Campus “Luiz de Querioz” dentro do Estado de São Paulo.....	14
Figura 2 - Armadilha de metal de tamanho médio (25cm x 25cm x 40 cm) utilizada para captura de pequenos mamíferos.....	20
Figura 3 - Armadilha de metal de tamanho pequeno (11cm x 11cm x 20 cm) utilizada para captura de pequenos mamíferos.....	20
Figura 4 - Esquema do método de gride utilizado, mostrando a distribuição das armadilhas no campo.....	21
Figura 5 - Mapa do Campus “Luiz de Queiroz” com as áreas utilizadas para captura de pequenos mamíferos.....	22
Figura 6 - Mapa do Campus mostrando a trilha utilizado para registro de mamíferos de médio e grande porte.....	24
Figura 7 - Distribuição do número de capturas e número de espécies para cada ambiente estudado (Pn: <i>Pinus kasyia</i> ; Mt: Fragmento de mata; Eu: <i>Eucalyptus urophylla</i> ; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira).	32
Figura 8 - Análise de Médias entre os tipos de ambiente quanto à riqueza de espécies.....	33
Figura 9 - Análise de Médias entre os tipos de ambiente quanto à abundância de indivíduos capturados.....	33
Figura 10 - Análise de Médias entre os períodos quanto à riqueza de espécies.....	34
Figura 11 - Análise de Médias entre os períodos quanto à abundância de indivíduos.....	34

Figura 12 - Análise de Correspondência entre os tipos de ambientes e a abundância de indivíduos (Pn: <i>Pinus kasyia</i> ; Mt: Fragmento de mata; Eu: <i>Eucalyptus urophylla</i> ; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira).....	35
Figura 13 - Capturas ao longo do ano de pequenos mamíferos utilizando armadilhas do tipo gaiola durante fevereiro de 2001 a outubro de 2001, no Campus “Luiz de Queiroz”.....	36
Figura 14 - Curva de espécies de pequenos mamíferos capturadas ao longo do ano utilizando armadilhas do tipo gaiola durante fevereiro de 2001 a outubro de 2001, no Campus “Luiz de Queiroz”.....	37
Figura 15 - Número de encontros registrados para espécies de mamíferos de médio e grande portes (1 – Capivara; 2 – Coati; 3 – Sagui; 4 – Cachorro-do-mato; 5 – Ratão-do-banhado; 6 – Ouriço; 7 – Preá; 8 – Tapiti; 9 – Lebre européia; 10 – Tatu; 11 – Veado catingueiro).....	39

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Espécies de mamíferos-não-voadores encontradas no Campus “Luiz de Queiroz, no período de novembro de 2000 à outubro de 2001.....	28
Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener para cada ambiente nos dois períodos estudados, durante os nove meses de captura (Pn: <i>Pinus kasyia</i> ; Mt: Fragmento de mata; Eu: <i>Eucalyptus urophylla</i> ; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira; Período 1 - fevereiro a abril; Período 2 - maio a julho; Período 3 - agosto a outubro).....	38

**MAMÍFEROS NÃO - VOADORES DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ” DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM PIRACICABA, ESTADO DE SÃO
PAULO.**

Autora: Carla Gheler-Costa

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida

RESUMO

A Floresta Atlântica, principalmente sua porção localizada no interior do Estado de São Paulo, encontra-se altamente fragmentada e seus remanescentes, em sua maioria, encontram-se envoltos por uma matriz essencialmente agrícola. Este estudo foi realizado no Campus “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, localizado no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. O mesmo encontra-se inserido no perímetro urbano da cidade de Piracicaba, tendo como limite duas rodovias e o Rio Piracicaba. A paisagem da área de estudo caracteriza-se por um mosaico de pequena áreas florestais envoltas por áreas de pastagens, agricultura e florestamento com espécies exóticas. Os objetivos principais do presente estudo foram: levantamento de mamíferos não-voadores, em escala local, incluindo sua distribuição e abundância de acordo com o mosaico de ambientes resultantes do expressivo impacto causado pelo desenvolvimento humano na área. A

coleta de pequenos mamíferos ocorreu durante nove meses, entre fevereiro e outubro de 2001, com um esforço de 7056 armadilhas/dia, tendo sido amostrados sete dos ambientes mais representativos do Campus (florestamento de *Eucalyptus* e *Pinus*, fragmento florestal nativo, várzea, plantio de seringueira, área de agricultura e área de pastagem). Para o registro de mamíferos de médio e grande portes foi construída uma trilha pelo Campus, que foi percorrida durante 12 meses, entre novembro de 2000 e outubro de 2001, no período da manhã e da tarde. Em todo o Campus foram registradas 16 espécies de mamíferos não-voadores, sendo dez de médio e grande portes e seis de pequeno porte, sendo a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o coati (*Nasua nasua*) as espécies mais abundantes.

**NON - VOLANT MAMMALS OF CAMPUS "LUIZ DE QUEIROZ", UNIVERSITY
OF SÃO PAULO, PIRACICABA, SP, BRAZIL.**

Author: Carla Gheler-Costa

Adviser: Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida

SUMMARY

The remaining portion of the Atlantic Forest within the State of Sao Paulo is highly fragmented and most of the remainders are wrapped up in an essentially agricultural mosaic. This study aims local surveying of non-flying mammals, including their distribution and relative abundance within the human-impacted environments of Campus "Luiz de Queiroz", University of Sao Paulo, Piracicaba, SP, Brazil, an urbanized area bordered by two highways and the Piracicaba River. The landscape of the study area is characterized by a mosaic of small forest fragments surrounded by pastures, agriculture, and planted forests. Small mammals were captured from February to October, 2001, with an effort of 7056 traps.day⁻¹, sampling seven of the most representative

environments of the Campus – planted Eucalyptus and Pinus forests, native forest fragments, meadow, rubber tree plantation, agriculture and pasture areas. Occurrence of medium and large frame mammals was recorded daily (morning and afternoon) from November of 2000 to October of 2001 along a trail set up to merge the studied environments. Sixteen species of non-flying mammals were recorded, ten of medium or big frames, and six of small frame. Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) and coati (*Nasua nasua*) were the most abundant species.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil com exceção do trabalhos de Davis (1945, 1947), o início dos estudos sobre comunidades de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) iniciaram no final da década de 1970 e início da década de 1980 (Alho, 1981; Alho & Pereira, 1985; Alho et al., 1986; Dietz, 1983; Fonseca & Redford, 1984; Karimi et al., 1976; Mello, 1980; Mello & Moojen, 1979; Nitikman & Mares, 1987; Streilen, 1982). Sendo a maioria desses trabalhos realizadas em áreas de cerrado no Brasil central. Poucos estudos foram realizados em outros ambientes florestais, de forma que pouco se conhece da estrutura original de suas comunidades de vertebrados antes do impacto humano causado pela colonização européia.

A fragmentação dos ambientes naturais é, na atualidade, uma das maiores ameaças à diversidade biológica. No Estado de São Paulo, onde a cobertura vegetal consistia de mata semidecídua e manchas de cerrado, além da faixa atlântica, a vegetação é hoje quase totalmente modificada e fragmentada, sendo que áreas naturais extensas e pouco perturbadas são cada vez mais raras (Morellato & Leitão Filho, 1995). Dessa forma, a paisagem do Estado de São Paulo hoje pode ser considerada um grande mosaico formado por remanescentes de floresta nativa em vários estados sucessionais, além de

áreas ocupadas pela agropecuária como pasto, cana-de-açúcar, laranja, café e também áreas urbanas. As atividades antrópicas foram as principais responsáveis pelo quadro atual, reduzindo e simplificando o ambiente original.

Neste contexto, os remanescentes florestais, segundo Viana et al. (1992), podem ser considerados os últimos depositários da biodiversidade nativa de boa parte de nossas florestas. A vegetação que compõe a vizinhança desses fragmentos é de extrema importância para a manutenção de sua diversidade animal, pois pode facilitar ou impedir a conectividade entre eles (Blake & Karr, 1987; Metzger & Decamps, 1997).

Entretanto o conhecimento acumulado sobre a mastofauna no Estado é ainda relativamente escasso. Com exceção dos trabalhos pioneiros de Vieira (1950, 1953) e Carvalho (1979/1980), utilizados como referência, pouco ainda se sabe sobre a composição e distribuição das espécies entre os diversos habitats, principalmente considerando os efeitos da fragmentação e uso do solo (D'Andrea et al., 1988; Marinho-Filho, 1992; Monteiro-Filho, 1995; Talamoni, 1990; Vinicius, 1989).

Dentro desse contexto o Campus “Luiz de Queiroz” é representativo da situação do Estado de São Paulo, visto que apresenta uma paisagem em mosaico composta por diferentes tipos de vegetação. No entanto, para o município de Piracicaba, o Campus representa, mesmo não sendo planejado com este fim, um refúgio para a fauna com relevante papel local em sua conservação. Apesar da ESALQ ter completado 100 anos de existência em 2001, nunca tendo havido qualquer registro sobre sua fauna nativa. Isto amplia

o valor histórico do presente levantamento de mamíferos não-voadores do
Campus “Luiz de Queiroz”.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A grande diversidade de espécies observadas nos trópicos pode ser correlacionada com a relativa estabilidade climática (Karr & Roth, 1971) e à alta produtividade primária (Pianka, 1967). Entretanto, a diversidade da fauna dessas áreas vem sendo alterada pelo crescente desenvolvimento econômico (Wilson, 1988), tendo com resultado a fragmentação dos ecossistemas dessas regiões. A Mata Atlântica brasileira, principalmente na região sudeste, região de maior desenvolvimento econômico do país, é constituída hoje de fragmentos florestais isolados, de diversos tamanhos e em diferentes estágios de sucessão secundária.

A extração de madeira, o fogo e a derrubada da cobertura vegetal para formação de pastagens ou áreas agrícolas, são algumas modificações no ambiente capazes de gerar uma paisagem composta por fragmentos em diferentes graus de heterogeneidade estrutural, ou seja, variação horizontal de um habitat (Wilson, 1974; Roth, 1976; Rotenberry & Wiens, 1980; August, 1983).

A cobertura vegetal do Estado de São Paulo tem sido dramaticamente reduzida, gerando, conseqüentemente, habitats naturais consideravelmente alterados e fragmentados (Marinho-Filho, 1992) e diminuindo dessa forma a

diversidade de espécies animais. Goodman & Rakotondravony (2000), comparando riqueza de espécies de mamíferos em um contínuo florestal e em quatro fragmentos florestais adjacentes, concluíram que o número de espécies declinou progressivamente com a diminuição do tamanho da floresta, com espécies endêmicas encontradas no bloco contínuo não sendo encontradas nos fragmentos. Lynam & Billick (1999), estudando ilhas continentais na Tailândia, observaram que para pequenos mamíferos, a fragmentação afeta tanto a abundância quanto a distribuição das espécies nas ilhas.

Segundo Willis (1979), quanto maior o fragmento, maior o número de espécies de aves. Isso vale também para pequenos mamíferos em florestas temperadas (Matthiae & Stearns, 1981) e marsupiais arbóreos em florestas isoladas na Austrália (Laurance, 1990), estando de acordo portanto com a teoria de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson, 1967). Estudando populações de marsupiais e roedores em pequenos fragmentos na Floresta Atlântica, August (1983), Fonseca (1985) e Mares & Ernest (1995) encontraram uma redução da diversidade de espécies de acordo com o tamanho do fragmento. No entanto, a relação entre riqueza de espécies de pequenos mamíferos e tamanho da floresta não é sempre tão clara. Chiarello (1999) constatou que em grandes e médios fragmentos de Mata Atlântica existe uma maior abundância de roedores e mamíferos frugívoros se comparados com herbívoros. Estes, juntamente com os xenartros, são mais abundantes em pequenos fragmentos, onde a oferta de frutos é menor se comparada com a disponibilidade de folhas e matéria orgânica. Alguns autores sugerem que o

aumento do grau de heterogeneidade estrutural fornece uma maior diversificação dos recursos no habitat, permitindo a coexistência de um número maior de espécies (Simpson, 1964; Richards, 1969; Krebs, 1972; Pianka, 1983).

Malcolm (1988 e 1990) estudou quantitativamente os efeitos do tamanho e do isolamento dos fragmentos sobre a comunidade de mamíferos na Floresta Amazônica, relata que a fragmentação na Amazônia Central tem resultado em sistemáticas alterações na abundância, biomassa e diversidade de pequenos mamíferos, reduzindo a diversidade e incrementando a abundância de espécies que utilizam o solo na borda dos fragmentos. De acordo com Stevens & Husband, (1998) a diversidade de pequenos mamíferos aumenta conforme se distancia da borda do fragmento. Muitos efeitos provenientes da fragmentação de habitat são sentidos por espécies, principalmente em termos de mudanças na área do fragmento, grau de isolamento e proporção de borda (Nupp, 2000).

Quando à estrutura da matriz é similar ao habitat original, os impactos ecológicos dos efeitos causados pela fragmentação, tais como o efeito de borda, podem ser reduzidos. Para Gascon et al. (1999), em fragmentos florestais a riqueza de espécies de aves e formigas declina com a fragmentação, mas a riqueza de espécies de mamíferos e sapos pode aumentar ou não se alterar significativamente, pois muitas vezes essas espécies estão intimamente ligadas à matriz, sendo dessa forma, um fator importante o tipo de matriz em que o fragmento se encontra. De 8 a 25% do total de espécies de sapos, aves e pequenos mamíferos levantados por Gascon et al. (1999), estavam exclusivamente associadas à matriz. Dessa forma, os

vertebrados que usam ou exploram essa matriz tendem a aumentar ou manterem-se estáveis em fragmentos.

A fauna de mamíferos das florestas tropicais apresenta 170 gêneros de 9 ordens distribuídas em 35 famílias (com exceção de espécies domesticadas, sirênios e cetáceos) (Voss & Emmons, 1996). Inventários de pequenos mamíferos são escassos e a fauna de mamíferos é pouco conhecida. Segundo Pine (1981), a fauna de mamíferos da América do Sul é a mais rica e mal conhecida do mundo. Geralmente os levantamentos contemplam taxons definidos, sendo pequenos roedores e marsupiais os grupos mais estudados. Assim mesmo existem lacunas sobre a distribuição de várias espécies.

Os mamíferos neotropicais variam, em peso, de poucos gramas a centenas de quilogramas. As espécies diferem entre outras características na dieta, habitat, locomoção e comportamento social. Métodos e equipamentos destinados a coletar ou observar uma família ou ordem, dificilmente serão efetivos para outra (Voss & Emmons, 1996), sendo um dos motivos pelos quais poucos inventários são completos ou mesmo realizados.

No estado de São Paulo existem hoje aproximadamente 812 mil ha de reflorestamento, sendo 610 mil ha com espécies do gênero *Eucalyptus* e 194 mil ha com espécies do gênero *Pinus*, representando cerca de 3,27% da área total do Estado (Instituto Florestal do Estado de São Paulo, 1999). Apesar das plantações de eucaliptos e *Pinus* estarem em sua maioria próximas a fragmentos florestais, o estudo sobre as espécies de mamíferos nestes ambientes ainda é incipiente. Dietz et al. (1979), desenvolveram o primeiro

trabalho sobre pequenos mamíferos em áreas de reflorestamento, no município de Viçosa em Minas Gerais. Comparando quatro ambientes, sendo dois deles em fragmentos de Floresta Atlântica, um em plantio de *Eucalyptus saligna* e um em plantio de *Araucaria angustifolia*, os autores encontraram maior número de espécies em áreas naturais e menor nas áreas de plantio.

Stallings (1989) comparou a riqueza de espécies de pequenos mamíferos em floresta nativa, plantações de *Eucalyptus saligna* e campos abertos e concluiu que a floresta de eucaliptos com espécies nativas no sub-bosque auxilia na manutenção da diversidade de espécies de pequenos mamíferos em uma paisagem fortemente alterada por atividades humanas. O mesmo autor, em 1991, estudando mamíferos não-voadores em talhões de eucaliptos com e sem sub-bosque composto de espécies nativas, encontrou uma maior riqueza de espécies de mamíferos não-voadores no talhão com sub-bosque.

Silva¹, constatou que pequenos mamíferos terrestres e insetívoros demonstram sucesso na utilização das plantações de eucalipto e áreas formadas por plantações de eucaliptos intercaladas com florestas nativas, favorecem a manutenção da riqueza e diversidade de espécies de mamíferos não-voadores. Fonseca (1997), comparou um fragmento de mata nativa e um talhão de eucalipto próximo ao Parque Estadual do Rio Doce, quanto à composição, riqueza e diversidade de espécies de pequenos mamíferos, e

¹SILVA, C.R. Uso de habitat por mamíferos não-voadores em mosaico formado por plantações de *E. saligna* e remanescentes de floresta Atlântica em Pilar do Sul, SP. (Em andamento)

constatou uma significativa semelhança entre os dois ambientes. Dessa forma plantações de eucaliptos com sub-bosque desenvolvido podem servir como expansão de habitat para algumas espécies.

O Estado de São Paulo é dividido em 40 regiões agrícolas, que podem ser agrupadas em macroregiões e possui uma imensa potencialidade para a produção agropecuária, embora 55% das áreas agricultáveis sejam ocupadas por pastagens (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1995/1996). A agricultura no Estado apresenta atividades diversificadas devido a características edafoclimáticas. Segundo um levantamento realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, durante 1995 e 1996 (Projeto LUPA), a regional agrícola de Piracicaba possuía cerca de 56.000 ha ocupados por atividades agrícolas. Dentro do Campus “Luiz de Queiroz”, existe cerca de 67 ha de vegetação natural (Sparovek, 1993), distribuídos em pequenas manchas de vegetação de possível pela fauna. Até o momento não existe nenhum trabalho realizado na região de Piracicaba que indique a riqueza e abundância de espécies de mamíferos não-voadores, com exceção de uma tese de doutorado² sendo realizada na bacia do Rio Piracicaba enfocando a estrutura populacional da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) em função da paisagem.

² FERRAZ, K.P.M.B Estrutura populacional da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), Rodentia: Caviomorpha, em função da paisagem na Bacia do Rio Piracicaba. (Em andamento)

Pequenos mamíferos têm um importante papel em um ecossistema florestal como presas, predadores e dispersores de sementes (Maxson & Oring, 1978; Martell, 1983; Nowak, 1991; Bayne et al., 1997).

Gentile & Fernandez (1999), analisando a influência da estrutura do habitat na comunidade de pequenos mamíferos em uma área rural no interior do Rio de Janeiro, composta de vários tipos de ambientes tais como áreas abertas com pouca ou nenhuma vegetação, áreas com sub-bosque baixo e árvores dispersas, área de capoeira alta com presença de capim e dois fragmentos, encontraram uma correlação significativa entre abundância de espécies e a complexidade do ambiente, mas não encontraram uma correlação significativa entre abundância e a heterogeneidade desses ambientes. Para alguns autores a abundância de mamíferos pode ser influenciada pela heterogeneidade do habitat (Fahrig & Merriam, 1985; Fahrig & Paloheino, 1988; Maurer, 1990), enquanto outros acreditam ser a complexidade do habitat que influencia a diversidade de espécies (Alho, 1981; August, 1983; Fonseca, 1989; Mares et al., 1986).

Remanescentes florestais isolados em uma paisagem composta por áreas agrícolas têm sido estudados por muitos autores nas regiões temperadas e mesmo tropicais (Wiens, 1976; Abramsky & van Dyne, 1980; den Boer, 1980; Wegener & Merriam, 1979; Middleton & Merriam, 1981, Fahring & Merriam, 1985), mas em sua maioria têm sido utilizados para testar o modelo da teoria de biogeografia de ilhas de McArthur & Wilson, (1967) ou para o desenvolvimento de modelos para controle de pragas agrícolas. Poucos levam em conta a

relação entre esses fragmentos e a matriz (Ylönen et al., 1991). Segundo Tew (1994), os fragmentos isolados em áreas agrícolas são provavelmente uma forma de refúgio para os pequenos mamíferos isolados nessas áreas.

Pouco se conhece sobre os efeitos diretos da borda e redução da área florestal sobre a abundância de pequenos mamíferos (Heske, 1995; Mills, 1995). Estudos realizados na interface entre fragmentos florestais e áreas abertas têm produzido resultados ambíguos, com respostas específicas para cada espécie (Kirkland et al., 1985; Linzey, 1989; Mill, 1995; Sekgororane & Dilworth, 1995). A substituição de um paisagem florestada por uma dominada pela agricultura pode resultar em dramáticas mudanças na abundância e diversidade de muitas espécies silvestres (Andrén, 1992, 1994; Estrada et al., 1994). Segundo Voss & Emmons (1996), informações referentes à magnitude e distribuição geográfica de mamíferos nas florestas tropicais são importantes na avaliação de prioridades para a pesquisa e conservação nas Américas do Sul e Central.

Comparando-se comunidades de pequenos mamíferos, pode-se notar que algumas espécies são abundantes em determinados habitats e ausentes em outros, fato que possivelmente está relacionado com as características estruturais do ambiente, podendo influenciar na distribuição e abundância de pequenos mamíferos. É necessário entender como as espécies de pequenos mamíferos estão usando determinadas paisagens para que se possa elaborar planos para sua conservação (Kelt, 2000).

Para que se possam sugerir alternativas de conservação e manejo das espécies remanescentes de mamíferos não-voadores do Campus “Luiz de Queiroz” é necessário, primeiramente, que elas sejam conhecidas. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivos específicos: inventariar as espécies de mamíferos não-voadores encontrados no Campus “Luiz de Queiroz” e identificar a distribuição, riqueza e abundância de mamíferos não-voadores do Campus “Luiz de Queiroz” de acordo com os diferentes ambientes que compõem sua paisagem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O Campus “Luiz de Queiroz” localiza-se no município de Piracicaba, oeste do Estado de São Paulo (Figura 1), nas coordenadas 22°42’30” Sul e 47°38’30” Oeste e altitude média aproximada de 546 m. Segundo Köppen, o clima da região de Piracicaba é do tipo Cwa (verão quente com estiagem no inverno, sendo a temperatura no mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C), com pluviosidade média anual de aproximadamente 1200 mm, distribuídas irregularmente durante o ano (Setzer, 1946).

A classe de solo predominante é TR (terra roxa estruturada), que ocupa cerca de 55% da superfície do Campus. Trata-se de solo com elevada fertilidade, mas com pouca representatividade no Estado de São Paulo (Sparovek, 1993). A vegetação natural da região de Piracicaba é classificada como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992), caracterizada pela mistura de espécies vegetais caducifólias e perenifólias.

O Campus tem área total de 821 ha, formando um mosaico de vegetação com 196 ha de culturas anuais, 71 ha de culturas semi-perenes, 30 ha de

culturas perenes, 109 ha de pastagens, 35 ha de reflorestamento e 67 ha de remanescentes florestais, correspondendo a cerca de 7,4% da área total do Campus (Sparovek, 1993).

O Parque da ESALQ é considerado hoje o segundo maior em dimensões (aproximadamente 15 ha) e o mais freqüentado dentre os cinco parques existentes em Piracicaba. São eles: Parque da Rua do Porto (25,2 ha), Parque do Zoológico (4,8 ha), Parque da Zona Leste (3,26 ha), e o Parque do Mirante (1,64 ha) (Barbin, 1999). Seu uso atual inclui atividades de ensino e lazer, além de pesquisa. Tem um significativo valor histórico, pois é o único parque no estilo inglês de paisagismo existente no Brasil (Barbin, 1999).



Figura 1 - Localização da área de estudo.

3.2 Métodos de captura

Para a captura de pequenos mamíferos utilizou-se armadilhas de arame galvanizado de tamanhos médio (25cm x 25cm x 40cm) (Figura 2) e pequeno (11cm x 11cm x 20cm) (Figura 3), com iscas suspensas. As armadilhas foram dispostas em grade de 1 hectare contendo 16 armadilhas, com intervalo de 20m entre as armadilhas (Figura 4), em sete áreas representativas do principais habitats do Campus (Figura 5), descritas abaixo:

Remanescentes Florestais

O fragmento estudado será aqui mencionado como Mata do Pomar, com aproximadamente 9,5 ha (22°42'47" S; 47°37'21"). Esse fragmento sofreu derrubadas em diferentes épocas para dar lugar às culturas de café, cana-de-açúcar e algodão (Catharino, 1989). O fragmento sofreu nas últimas décadas, dois grandes incêndios, tendo o último queimado aproximadamente 20% a 30% de sua área total, além de ter sofrido extração madeireira até aproximadamente 30 anos atrás (Tabanez et al., 1997). Essa área possui uma alta representatividade de espécies pioneiras como : *Bauhinia forficata* (pata de vaca), *Aloysia virgata* (lixreira) e *Trema micrantha* (pau-pólvora).

Esse fragmento é circundado por pomares de diferentes tipos, entre eles mangueiras (*Mangifera indica*), pessegueiros (*Prunus persica*), caquizeiros

(*Diospyros kaki*), jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus*), bananeiras (*Musa* spp.), macieiras (*Malus* spp.), mamoeiros (*Carica papaya*), abacateiros (*Persea americana*) e abacaxis (*Ananas comosus*) e culturas de milho (*Zea mays*) e mandioca (*Manihot esculenta*).

Florestamento de espécies exóticas

Trata-se de área de aproximadamente 30 ha, adjacente ao aeroclube da cidade, sob responsabilidade do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ, parcialmente ocupada por plantios de *Eucalyptus*, *Pinus* e outras espécies com finalidade silvicultural, além de um reflorestamento com espécies nativas à beira de um córrego que corta o Campus (córrego do Monte Olimpo). Existe nessa área uma represa com 3,84 ha rodeada por uma pequena mata ciliar, que juntamente com os plantios de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus* que margeiam a represa, sofre uma interferência antrópica, devido ao esporádico pastejo de gado e incêndios como o ocorrido no ano 2000, que destruiu boa parte do sub-bosque e espécies nativas existentes no local.

As armadilhas foram distribuídas nos talhões mais antigos da área e próximos à represa. O talhão de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) (22°42'55" S; 47°36'34" O) de 27 anos com aproximadamente 1,48 ha, não contém sub-bosque, havendo somente capim colônia (*Panicum maximum*) em seu interior. O talhão de *Pinus kasyia* (22°43'01" S; 47°36'36" O) de mesma idade, com

aproximadamente 1,69 ha possui sub-bosque em regeneração com aproximadamente 29 espécies (Anexo). Foi estudado também um plantio de seringueira (*Hevea brasilienses*) de 17 anos com cerca de 7 ha, próximo ao Restaurante dos Professores, rodeado por plantações de algodão, soja e café do Departamento de Produção Vegetal, da ESALQ (22°42'05" S; 47°37'59" O).

Áreas de pastagens

Área de uso do Departamento de Produção Animal, onde freqüentemente encontram-se bovinos e eqüinos pastando. A área onde foram distribuídas as armadilhas têm aproximadamente 3 ha, com uma parte periodicamente alagada por ficar próxima à margem do rio Piracicaba (22°41'40" S; 47°38'01" O). É composta por *Brachiaria decumbens* (capim braquiária), com cerca de 30 a 40 cm de altura. A mata ciliar dessa área é quase inexistente e a maior parte da vegetação ciliar é composta de bambuzal (*Bambusa* spp.).

Áreas de agricultura

Foram selecionadas duas áreas de agricultura para instalação das armadilhas: uma delas é uma área de várzea localizada às margens do Rio Piracicaba (22°41'39" S; 47°37'52" O), administrada pelo Departamento de

Produção Vegetal, da ESALQ com plantio de arroz (*Oryza sativa*). Não possui nenhum fragmento de mata próximo, exceto a mata ciliar do rio Piracicaba e uma área reflorestada às margens do ribeirão Piracicamirim. A outra área é administrada pelo Departamento de Produção Vegetal contendo as seguintes espécies frutíferas: mangueiras (*Mangifera indica*), pessegueiros (*Prunus persica*), caquizeiros (*Diospyros kaki*), jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus*), bananeiras (*Musa* spp.), macieiras (*Malus* spp.), mamoeiros (*Carica papaya*), abacateiros (*Persea americana*) e abacaxis (*Ananas comosus*) e culturas de milho (*Zea mays*) e mandioca (*Manihot esculenta*).

As armadilhas foram instaladas em área ocupada por abacateiros, distantes aproximadamente 300m do fragmento estudado (22°42'25" S; 47°37'24" O).

A isca utilizada nas armadilhas de arame foi fatia de banana com pasta de amendoim. As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro e outubro de 2001, durante sete dias consecutivos por mês. As armadilhas foram vistoriadas pela manhã (07:00h – 11:00h) e os animais capturados foram identificados, pesados, medidos e marcados com brincos na orelha (Le Boulenger-Nguyen & Le Boulenger, 1986). Para os animais capturados foram coletadas as seguintes informações: data de captura, número e tamanho da armadilha, espécie, sexo, estágio reprodutivo, presença de ectoparasitas e comportamento de apreensão e soltura, além de medidas corporais de cada indivíduo (comprimento do corpo, cauda, orelha, pata posterior e peso). Os

animais não identificados no campo foram levados a especialistas da seção de Mamíferos do Museu de Zoologia da USP para identificação.



Figura 2 - Armadilha de metal de tamanho médio (25x25x40 cm) utilizada para captura de pequenos mamíferos.



Figura 3 - Armadilha de metal de tamanho pequeno (11x11x20 cm) utilizada para captura de pequenos mamíferos.

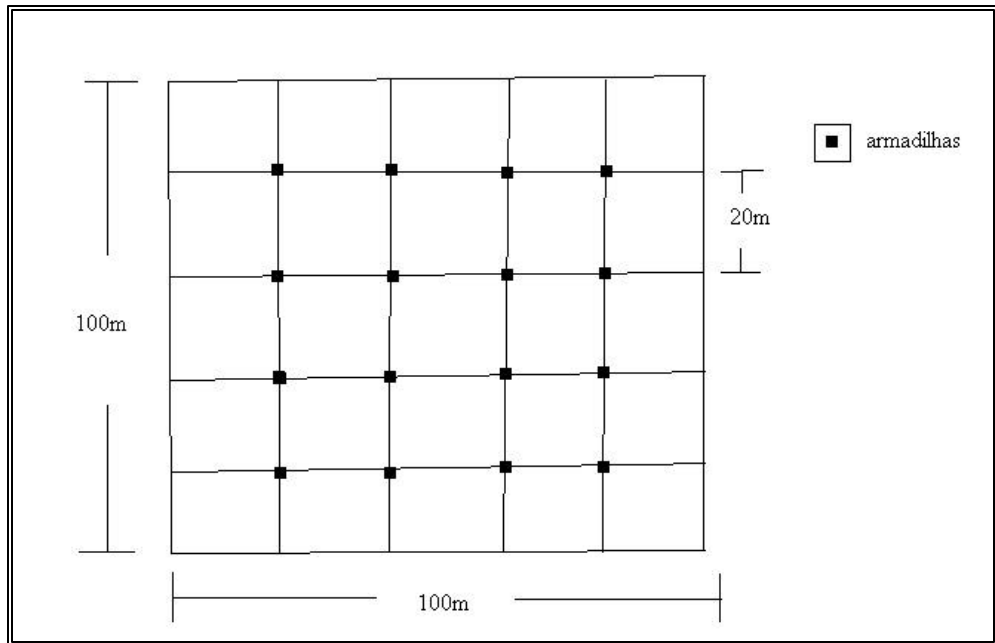


Figura 4. Esquema do método de gride utilizado, mostrando a distribuição das armadilhas no campo.

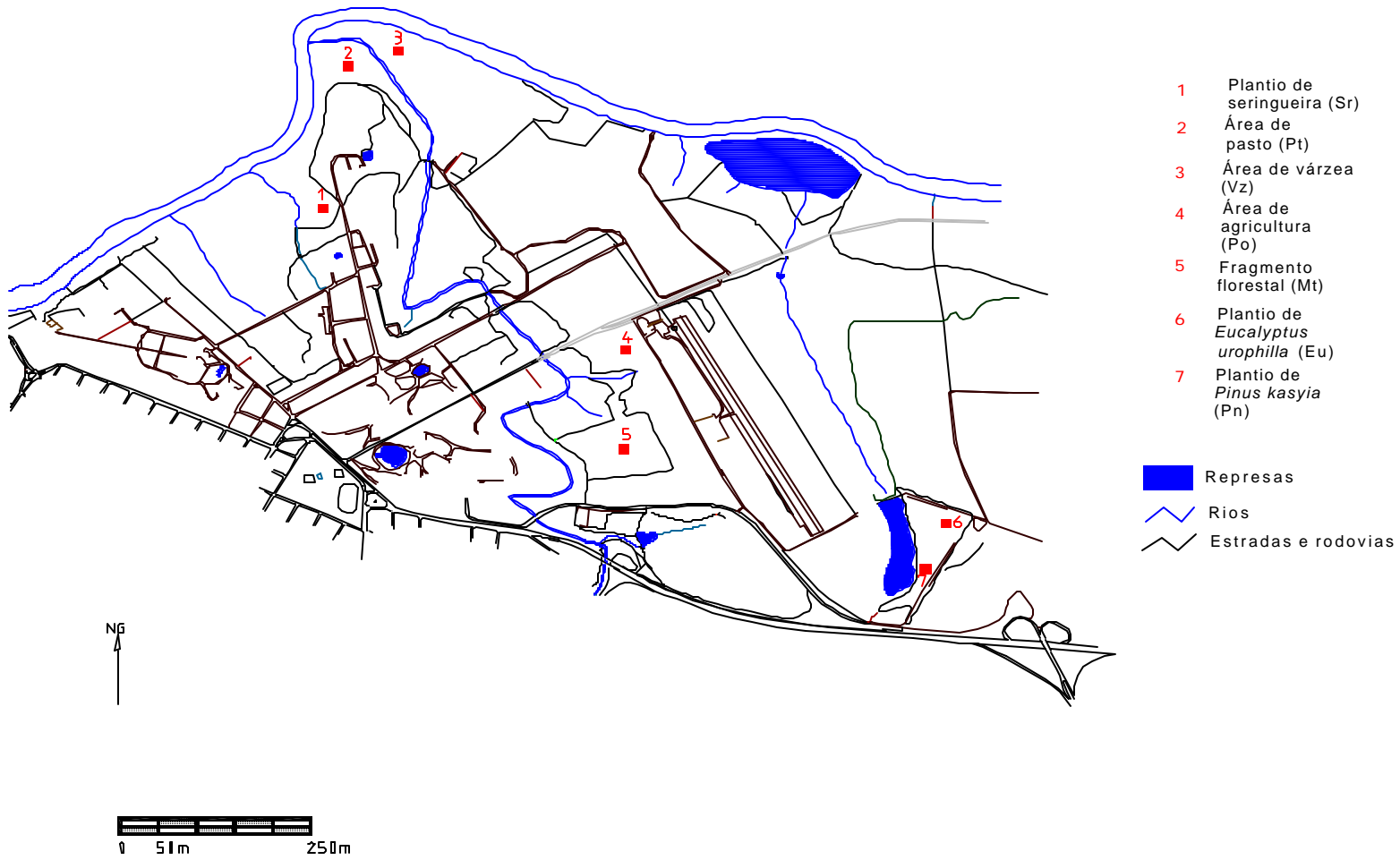


Figura 5 – Mapa do Campus “Luiz de Queiroz” com as áreas utilizadas para captura de pequenos mamíferos

3.3 Registro de mamíferos de médio e grande porte

Para verificar a ocorrência de mamíferos de médio e grande portes na área de estudo foi construída uma trilha de aproximadamente 21 km, com marcação a cada 200 m, que contemplasse os mais diversos ambientes encontrados no Campus (Figura 6). As observações foram realizadas no período da manhã (5:50h às 8:00h) e eventualmente no período da tarde (16:30h às 18:00h).

Além do trajeto também utilizaram-se de técnicas indiretas como:

- pegadas, fezes e restos de animais, recolhidos durante visitas aos locais de estudo;
- relatos obtidos junto a moradores e funcionários da Universidade.

Para a identificação das pegadas foi utilizado um guia de campo (Becker & Dalponte ,1999).



Mapa do Campus "Luiz de Queiroz" mostrando a trilha utilizada para registro de mamíferos de médio e grande portes.

3.4 Análises Estatísticas

O esforço amostral foi obtido multiplicando-se o número de armadilhas por dias de coleta e pelo número de meses de coleta, sendo que as mesmas mantiveram-se abertas durante todo o período de coleta (7 dias por mês). O número total de capturas foi calculado somando-se somente as capturas, não considerando as recapturas. O sucesso de captura foi calculado por meio do número total de capturas multiplicado por 100 e dividido pelo esforço de capturas (armadilhas/dia) (Stalling, 1989).

Considerou-se riqueza de espécies o número total de espécies capturadas em cada ambiente e abundância de indivíduos o número total de indivíduos capturados em cada ambiente. Foram comparadas a riqueza de espécies e abundância de indivíduos de pequenos mamíferos, por meio de Análise de Variância (ANOVA), considerando os períodos do ano (fevereiro a abril, maio a julho e agosto a outubro) como tratamentos e o tipo de ambiente (*Pinus kasyia* - Pn, fragmento florestal - Mt, *Eucalyptus urophylla* - Eu, pasto - Pt, Várzea - Vz, Seringueira- *Hevea brasiliensis* - Sr, pomar - Po), como blocos. Os ambientes e os períodos do ano foram comparados através de Análise de Médias (Ott, 1983; Ramig, 1983), em termos de riqueza de espécies e abundância de indivíduos. A diversidade de espécies para cada ambiente foi determinada calculando-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener para cada ambiente (Fonseca, 1989; Kelt, 2000). A diversidade dentre os ambientes

foi comparada através do teste de frequência (teste G), tomando os índices de diversidade de cada ambiente (Sokal & Rohlf, 1973). Com o objetivo de determinar a existência de relações entre o conjunto das espécies de pequenos mamíferos e os ambientes estudados, foi realizada uma Análise Fatorial de Correspondência.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Minitab for Windows v.13.

4 RESULTADOS

4.1 Espécies inventariadas no Campus da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

No período de fevereiro a outubro de 2001, foram realizadas coletas de pequenos mamíferos e entre novembro de 2000 e outubro de 2001 foram realizadas observações e coleta de indícios de mamíferos de médio e grande porte. Foi possível registrar na área de estudo 7 ordens e 11 famílias, com um total de 16 espécies de mamíferos não-voadores (Tabela 1)

Tabela 1. Espécies de mamíferos não-voadores encontradas no Campus da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, no período de outubro de 2000 à outubro de 2001 (O – onívoro; O/C – onívoro/carnívoro; C – carnívoro; P/F – pastador/frugívoro; H – herbívoro).

Classificação	Dieta	Distribuição geográfica	Hábito	Referência
Classe Mammalia				
Ordem Didelphimorfia				
Família Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i> (gambá-de-orelha-branca)	O	Venezuela, Colômbia, Sul do Equador, Peru Bolívia, Paraguai, Uruguai, Sudeste do Brasil	Terrestre, com boa capacidade para subir em árvores – crepuscular/ noturno	Emmons, 1990; Silva, 1994 e Eisenberg & Redford, 1999;
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (cuíca-de-cauda-grossa)	C	Guiana, Venezuela, Bolívia e Sul do Brasil	Terrestre semi-aquática, capaz de subir em árvores – crepuscular/ noturno	Eisenberg & Redford, 1999
Ordem Xenarthra				
Família Dasypodidae				
<i>Dasyopus novemcinctus</i> (tatu-galinha)	O	Região central dos Estados Unidos ao Sul do Brasil	Terrestre, forrageando na serapilheira – primeiras horas da manhã e da noite	Emmons, 1990; Nowak, 1991, Eisenberg & Redford, 1999
Ordem Primates				
Família Callitrichidae				
<i>Callithrix j. jacchus</i> (sagui-de-tufo-branco)	O/C	Sul da Amazônia brasileira e região nordeste do Brasil	Arborícola – primeiras horas da manhã e da noite	Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999
Ordem Carnivora				
Família Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i> (cachorro-do-mato)	O	Venezuela, Colômbia, Norte da Argentina incluindo o Território brasileiro	Terrestre – crepuscular/ noturno	Eisenberg & Redford, 1999
Família Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i> (coati)	O	Em todo Brasil exceto na caatinga, Sul da Argentina e Uruguai	Terrestre/ Arborícola - diurno	Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999
Ordem Artiodactyla				
Família Cervidae				
<i>Mazama gouazoubira</i> (veado-catingueiro)	P/ F	Em todo Brasil, Argentina, Uruguai e a leste do Andes na Colômbia e Venezuela.	Terrestre – diurno	Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999

Classificação	Dieta	Distribuição geográfica	Hábito	Referência
Ordem Rodentia				
Família Muridade				
Subfamília Sigmodontina				
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (rato)	O	Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e sudeste do Brasil	Terrestre – crepuscular/noturno	Alho, 1982; Strelein, 1982; Alho & Pereira, 1985; Alho et al, 1986; Nitikman & Mares, 1987; Fonseca & Kierulf, 1989; Sttalings, 1989; Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999; Mares et al., 1981; Eisenberg & Redford, 1999;
<i>Calomys tener</i> (rato)	H	Sudeste e centro-sul do Brasil	Terrestre – crepuscular/noturno	Mares et al., 1981; Eisenberg & Redford, 1999;
Subfamília Murinae				
<i>Rattus rattus</i> (rato-doméstico)	O	Todo o Brasil	Terrestre – crepuscular/noturna	Eisenberg & Redford, 1999
Família Erethizontidae				
<i>Coendou prehensilis</i> (ouriço-cacheiro)	H	Colômbia a oeste dos Andes, Bolívia, Venezuela, Guianas, Brasil.	Arborícola - noturno	Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999
Família Caviidae				
<i>Cavia aperea</i> (preá)	H	Sul da Colômbia, Bolívia, Argentina, Uruguai, oeste do Paraguai e porção centro-sul do Brasil	Terrestres – crepuscular/noturno	Emmons, 1990; Nowak, 1991; Eisenberg & Redford, 1999.
Família Hydrochaeridae				
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (capivara)	H	Panamá ao nordeste da Argentina e a leste dos Andes	Terrestre – crepuscular/noturno	Ojasti, 1973; Schaller & Vasconcelos, 1976; Emmons, 1990; Eisenberg & Redford, 1999.
Família Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i> (ratão-do-banhado)	H	Sul e sudeste do Brasil, Paraguai, Uruguai, Bolívia, Argentina e Chile	Semi-aquático - Crepusculares	Silva, 1994; Eisenberg & Redford, 1999.

Tabela 1. Espécies de mamíferos não-voadores encontradas no Campus da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, no período de outubro de 2000 à outubro de 2001 (O – onívoro; O/C – onívoro/carnívoro; C – carnívoro; P/F – pastador/frugívoro; H – herbívoro).

Classificação	Dieta	Distribuição geográfica	Hábito	Referência
Ordem Lagomorpha Família Leporidae <i>Lepus spp.</i> (lebre-européia)	H	Chile e Argentina	Terrestre – crepuscular/noturno	Silva, 1994; Eisenberg & Redford, 1999
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (tapiti)	H	Brasil, oeste do México à Argentina	Terrestre – crepuscular/noturno	Nowak, 1991; Eisenberg & Redford, 1999.

4.2 Distribuição e abundância das espécies de pequenos mamíferos

Durante nove meses de coleta foram realizadas nos sete ambientes estudados 26 capturas de cinco espécies de pequenos mamíferos (três roedores e dois marsupiais), com um esforço de 7056 armadilhas/dia e sucesso de captura de 0,37%. Uma espécie de roedor (*Calomys spp.*) e uma de marsupial (*Lutreolina crassicaudata*) foram exclusivas do ambiente de pastagem. O rato doméstico (*Rattus rattus*) foi capturado somente na área de várzea.

O número de capturas total (incluindo recapturas) e indivíduos variou entre os ambientes amostrados. O talhão de *Pinus kasyia* constitui o habitat de maior abundância de indivíduos, onde foram realizadas 18 capturas de 11 indivíduos. Nos demais ambientes esses números foram menores (Figura 7).

Quanto à riqueza de espécies, o plantio de *Pinus kasyia* foi o ambiente significativamente mais rico em espécies (Figura 8) e significativamente mais abundante, através de análise de médias (Figura 9), não havendo diferença significativa entre os demais ambientes.

Encontrou-se uma diferença significativa ($p = 0,010$; $p = 0,010$) entre o período do ano e o tipo de ambiente ($p = 0,002$; $p = 0,011$) tanto para a riqueza de espécies quanto para abundância de indivíduos respectivamente. Em termos de riqueza de espécies houve interação significativa entre o período do ano e o tipo de ambiente ($p = 0,010$) e uma leve interação entre o período do ano e o tipo de ambiente quanto à abundância de indivíduos ($p = 0,069$) (significativo a 10%).

O período de fevereiro a abril apresentou significativamente maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos, através da análise de médias (Figuras 10 e 11) (Minitab, 200). Utilizando-se a Análise de Correspondência para verificar se houve um padrão de variação na composição e abundância das espécies nos ambientes amostrados, pode-se observar uma maior proximidade (semelhança) entre os ambientes de plantio de *Pinus. kasyia*, *Eucalyptus. urophylla* e fragmento de mata (Figura 12).

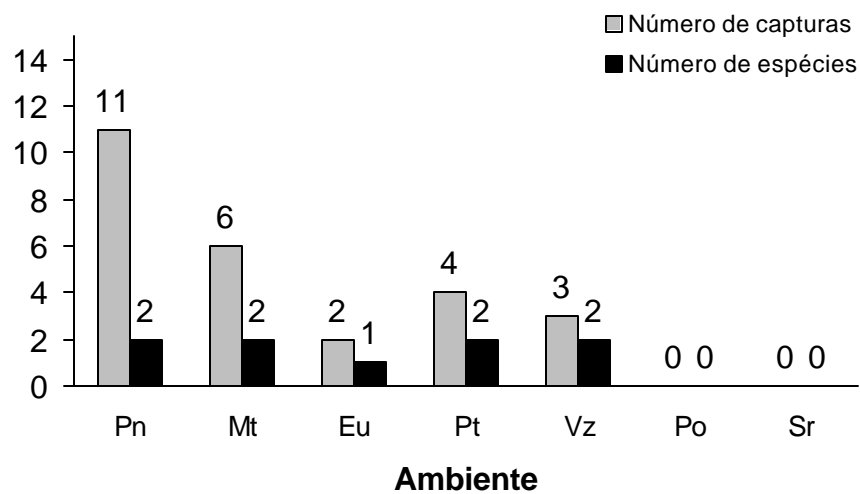


Figura 7 - Distribuição do número de capturas e número de espécies para cada ambiente estudado (Pn: *Pinus kasyja*; Mt: Fragmento de mata; Eu: *Eucalyptus urophylla*; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira).

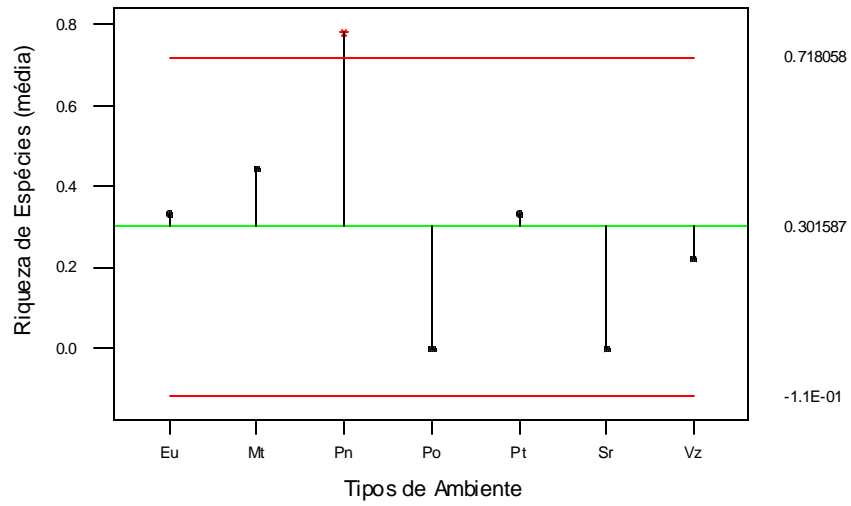


Figura 8 - Análise de Médias entre os tipos de ambiente quanto à riqueza de espécies.

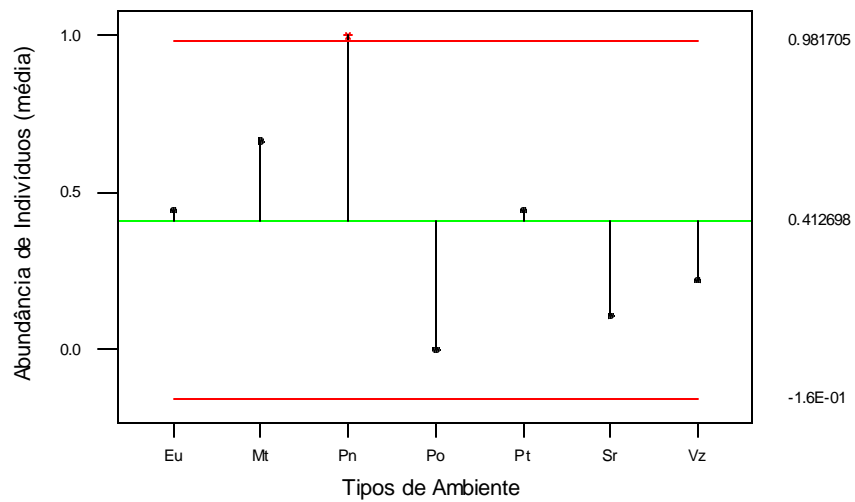


Figura 9 - Análise de Médias entre os tipos de ambiente quanto à abundância de indivíduos.

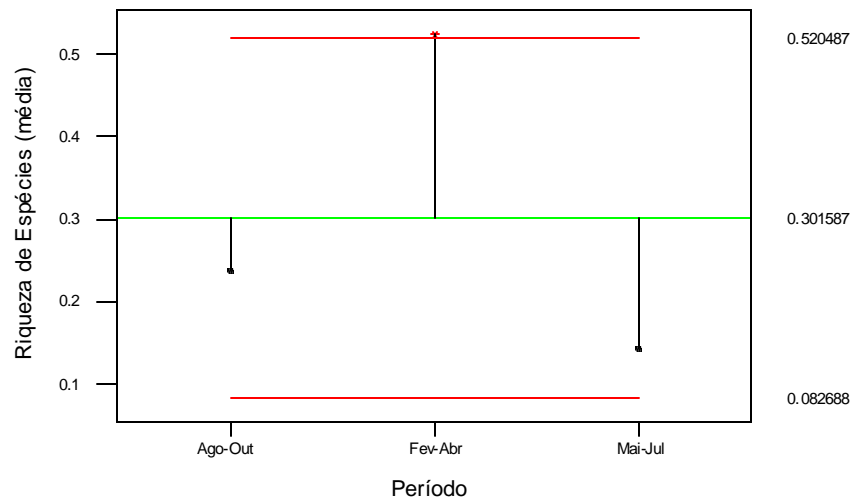


Figura 10 - Análise de Médias entre os períodos quanto à riqueza de espécies.

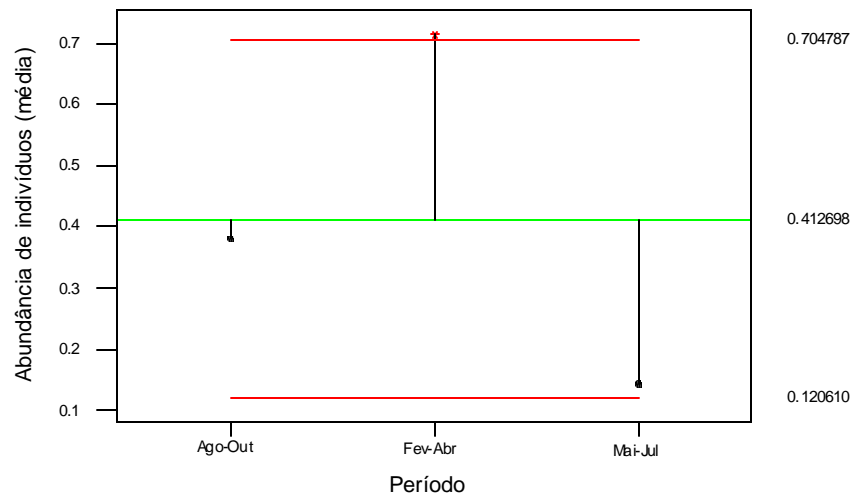


Figura 11 - Análise de Médias entre os períodos quanto à abundância de indivíduos.

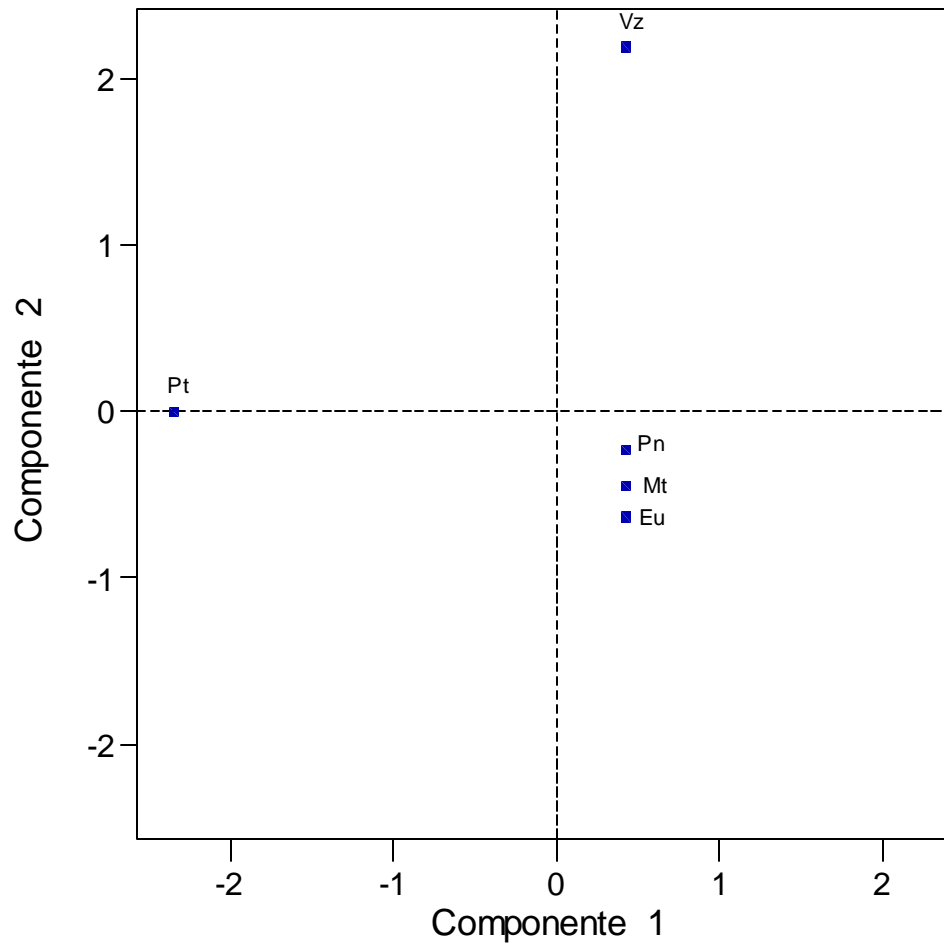


Figura 12 – Análise de Correspondência entre os tipos de ambientes e a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos (Pn: *Pinus kasyia*; Mt: Fragmento de mata; Eu: *Eucalyptus urophylla*; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira).

4.3 Capturas ao longo do ano

Foi possível encontrar um período de maior índice de captura: fevereiro/abril, o que coincide com o verão e época de chuvas (Figura 13). O número de espécies capturadas ao longo do ano não variou significativamente havendo somente um pico no primeiro mês de captura (Figura 14).

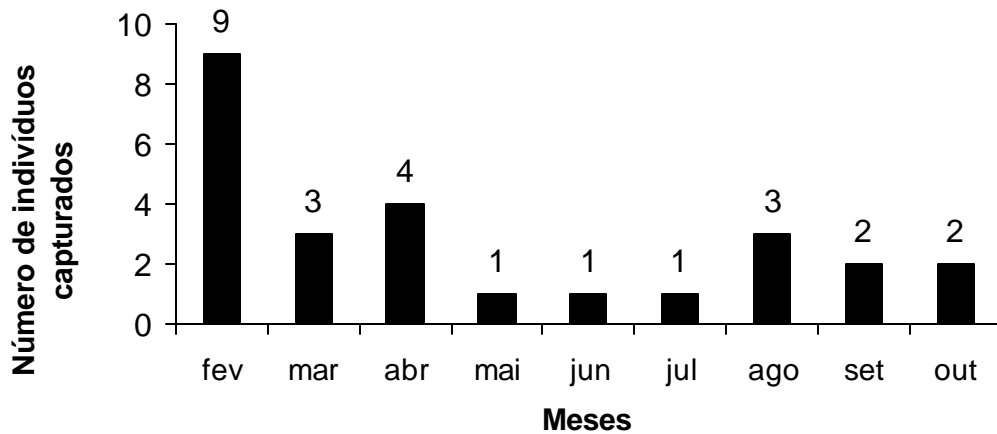


Figura 13 - Capturas de pequenos mamíferos ao longo do ano utilizando armadilhas do tipo gaiola de fevereiro a outubro de 2001, no Campus “Luiz de Queiroz”.

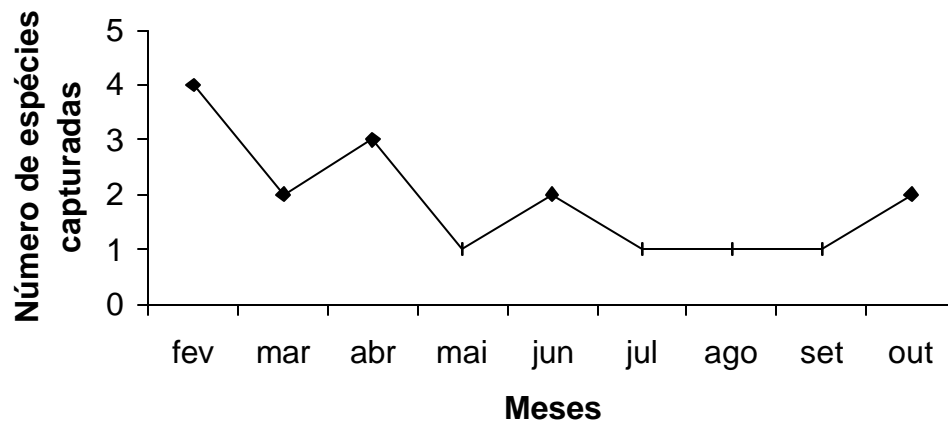


Figura 14 - Curva de espécies de pequenos mamíferos capturadas ao longo do ano utilizando armadilhas do tipo gaiola, de fevereiro a outubro de 2001, no Campus “Luiz de Queiroz”.

4.4 Diversidade das espécies de pequenos mamíferos nos ambientes estudados

O Índice de diversidade de espécies, estimado a partir do índice de Shannon-Wiener, apresentou um valor um pouco maior para o talhão de *Pinus kasyia* no primeiro e terceiro período se comparado com os demais ambientes (Tabela 2). Apesar desta diferença, estes valores não foram estatisticamente diferentes, como mostrado pelo teste G ($G = 0,571858$; $gl = 6$) (Sokal & Rohlf, 1973).

Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener para cada ambiente nos dois períodos estudados, durante os nove meses de captura (Pn: *Pinus kasyia*; Mt: Fragmento de mata; Eu: *Eucalyptus urophylla*; Pt: Pastagem; Vz: Várzea; Po: Pomar; Sr: Seringueira; Período 1 - fevereiro a abril; Período 2 - maio a julho; Período 3 - agosto a outubro).

	Ambientes	Pn	Mt	Eu	Pt	Vz	Po	Sr
Período 1		0,192	0,115	0,077	0,154	0,077	0	0
Período 2	H'	0	0,115	0	0	0	0	0
Período 3		0,271	0	0	0	0	0	0

4.5 O uso do Campus por mamíferos de médio e grande porte

Foram registradas 10 espécies de médio e grande porte e uma de pequeno porte (*Cavia aperea*, preá), durante o período de novembro de 2000 e outubro de 2001, através de observações diretas (caminhada na trilha) e indiretas (fezes, pegadas, carcaças e ossos) (Figura 15). Estas espécies estão distribuídas pelo Campus de acordo com seus padrões de uso de habitat.

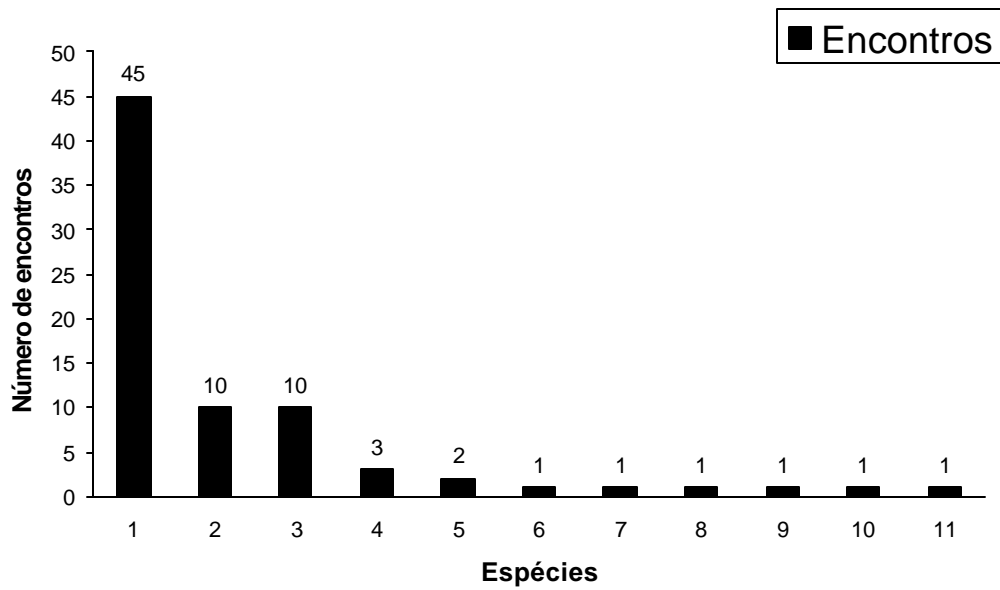


Figura 15 - Número de encontros para espécies de mamíferos de médio e grande portes (1 – Capivara; 2 – Coati; 3 – Sagui; 4 – Cachorro-domato; 5 – Ratão-do-banhado; 6 – Ouriço; 7 – Preá; 8 – Tapiti; 9 – Lebre européia; 10 – Tatu; 11 – Veado catingueiro).

5 DISCUSSÃO

5.1 Captura de pequenos mamíferos

Em florestas tropicais, o sucesso de captura por noite se aproxima de 10% (Voss & Emmons, 1996). Estudos realizados em Floresta Atlântica encontraram um sucesso de aproximadamente 5% (Cerqueira et al., 1993; Freitas, 1998; Grelle, 1996; Fonseca, 1996; Stalling, 1989), em áreas agrícolas ou sobre influência destas foi encontrado um sucesso de aproximadamente 7%, semelhante ao de Mata Atlântica, (Gentile & Fernandez, 1999; Medellín & Equihua, 1998). O sucesso de captura desse estudo (0,37%), pode ser considerado muito baixo se comparado à maioria dos trabalhos desenvolvidos, provavelmente por ser uma área altamente antropizadas.

Nas áreas amostradas no Campus, verificou-se maior sucesso de captura nos meses mais úmidos do ano (fevereiro a abril), contradizendo muitos autores que encontraram um padrão de sazonalidade na atividade de pequenos mamíferos, com maior sucesso de captura durante os meses mais secos do ano (Grelle, 1996; Stallings, 1991; Fonseca & Kierulf, 1989). Uma explicação para este padrão seria a menor disponibilidade de alimentos durante os meses mais secos do ano, resultando em uma maior procura por alimento, aumentado

a captura em armadilhas com iscas (Janzen, 1973; Wolda, 1978). O fato de não ter sido percebido esse padrão dentro desse estudo, pode estar relacionado com o número de amostras, ou seja, seria necessário uma amostragem maior para identificarmos se realmente na região de Piracicaba existe uma inversão no padrão de sazonalidade das espécies capturadas, ou mesmo por se tratar de áreas com fortes alterações durante todo o ano. Dessa forma essas espécies podem estar respondendo de forma diferente a esse padrão. Em um estudo desenvolvido em ilhas no Panamá sobre a densidade de *Proechimys semispinosus*, Gregory & Thomas (1997) encontraram uma relação negativa entre a captura deste roedor frugívoro e árvores e lianas frutificando.

Bayne & Hobson (1998) e Gentile & Fernandez (1999), encontraram uma maior diversidade e abundância de roedores em áreas com predomínio de uso agrícola. Alguns trabalhos sugerem que uma grande alteração na paisagem local poderia favorecer a abundância de marsupiais (Fonseca, 1989; Fonseca, 1997). Charles-Dominique et al. (1981) que, estudando uma área de floresta secundária na Guiana Francesa, encontraram maior diversidade e abundância na comunidade de marsupiais. Segundo os mesmos autores, esta classe seria capaz de alcançar altas densidades, em áreas com grande abundância de recursos alimentares. Alguns autores encontraram uma relação positiva entre a maior abundância de roedores e áreas conservadas de florestas, como Bergallo (1994), que encontrou uma maior abundância relativa de roedores em uma das áreas mais conservadas de Floresta Atlântica, a Estação Ecológica de Juréia-Itatins. Foram capturados 15 roedores e 11 marsupiais nas áreas amostradas.

O maior número de roedores deve-se à dominância de *O. nigripes*, principalmente na plantação de *Pinus kasyia* e no fragmento florestal.

A estrutura do habitat pode influenciar a abundância e a diversidade de espécies de mamíferos silvestres, pois as espécies apresentam uma correlação com estratificação vertical e complexidade de habitat (Alho, 1981; Gentile & Fernandez, 1999; Malcolm, 1991; Paglia, 1995; Stalling, 1989). Um aumento na complexidade e heterogeneidade do habitat pode conduzir a um aumento no total de nichos por unidade de espaço (Macarthur et al., 1962). Isso pode ser observado na área de *P. kasyia*, que por possuir um sub-bosque com cerca de 29 espécies vegetais nativas, apresentou uma maior riqueza e abundância, contrário do plantio de *E. urophylla* que possuiu capim colônio dominando seu sub-bosque.

A área de estudo apresenta uma baixa complexidade de habitat se comparada com florestas tropicais e um alto nível de instabilidade devido às freqüentes alterações antrópicas na vegetação original, o que pode ter resultado na baixa diversidade de espécies encontradas na área de estudo. Stalling (1989) constatou que há uma grande diferença no número de espécies e na abundância de indivíduos, entre plantios de *E. urophylla* com e sem sub-bosque.

As espécies de pequenos mamíferos encontradas na área de estudo (*O. nigripes*, *Calomys tener*, *Rattus rattus* e *D. albiventris*), exceto *L. crassicaudata*, são espécies comuns em áreas antropizadas, abertas e florestas secundárias, possuindo dieta frugívoro-onívora (Eisenberg & Redford, 1999; Stalling, 1989).

D. albiventris é uma espécie de hábito generalista, ou seja seleciona seu habitat de acordo com a disponibilidade de alimento (Gentile & Fernandez, 1999; Laurance, 1990). Brown (1973) argumenta, que se um grupo de espécies tem oportunidade de colonizar um certo habitat, mudanças nas características da comunidade são esperadas resultando em características ecológicas que permitam a coexistência entre as espécies.

Simpson (1964) sugere que o aumento da heterogeneidade estrutural fornece maior diversidade nos recursos, resultando num aumento da variedade de habitat, permitindo a coexistência de um número maior de espécies. As comunidades de pequenos mamíferos estão organizadas de formas distintas entre os ambientes estudados no Campus “Luiz de Queiroz”. Em ambientes fechados foram capturadas espécies de hábitos terrestres, que podem apresentar hábito escansórios e alimentação onívora ou frugívora. O fragmento de mata e o plantio de *Pinus kaysia* possuem uma grande quantidade de serapilheira que pode servir como refúgio e local de reprodução para espécies terrestres, como *O. nigripes* (Eisenberg & Redford, 1999). Em ambientes abertos, foram capturadas espécies de hábitos principalmente terrestres e alimentação granívora ou onívora, com exceção de *L. crassicaudata*, capturada na área de pastagem, que é um animal primordialmente carnívoro (Eisenberg & Redford, 1999).

As espécies que foram registradas nos ambientes fechados são as mesmas, o que não ocorre no ambientes abertos, exceto *O. nigripes*, que também foi capturado na área de várzea, sugerindo-se uma espécie

generalista, que pode tanto habitar áreas abertas como florestas secundárias. *L. crassicaudata* foi capturada somente na área de pasto temporariamente alagado, em concordância com Eisenberg & Redford (1999), poucas são as informações sobre a ecologia e a distribuição dessa espécie. Apesar de haver uma diferença entre as comunidades de pequenos mamíferos, os ambientes aberto e fechado apresentam uma espécie em comum (*O. nigripes*), que entretanto parece explorar o ambiente aberto em menor intensidade.

Gentile & Fernandez (1999), trabalhando em uma área rural no Vale do Pamparrão, R.J., capturaram 11 espécies de pequenos mamíferos durante cinco anos de trabalho e Bayne & Hobson (1998), também estudando uma paisagem agrícola, capturaram 11 espécies de pequenos mamíferos, em dois anos de coleta. Sendo assim, pelas condições ambientais do Campus e o tempo de coleta ter sido menor que nos trabalhos citados, a riqueza de espécies da área estudada está de acordo com o esperado. Intensas alterações no uso do solo dentro do Campus, freqüente pastejo de animais em áreas impróprias para essas atividades e a presença de muitos animais domésticos como gatos e cachorros, podem estar influenciando direta ou indiretamente a abundância de indivíduos dentro da área de estudo.

5. 2 Mamíferos de médio e grande porte e uso de habitat

Existem poucas informações sobre este grupo de mamíferos, principalmente devido a grande dificuldade na obtenção de dados quantitativos sobre as espécies. Este fato pode ser explicado pela variação de tamanho corporal, hábitos e comportamentos. O método utilizado nesse trabalho é uma dos mais aplicados em levantamentos de diversidade de mamíferos de médio e grande porte (Bodmer et al., 1997; Emmons, 1989; Glanz, 1982; Cullen, 1997), no entanto apresenta limitações no inventário de espécies com hábitos arborícolas.

Algumas espécies foram observadas somente uma vez durante o estudo, por serem muito ágeis e noturnas como *Lepus sp* e *Sylvilagus brasiliensis*, silenciosas e pouco conspícuas (*Coendou prehensilis*, *Mazama gouazoubira*,) ou simplesmente por serem espécies de baixa ocorrência (*D. novencinctus*, *Cavia aperea*). O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) foi visualizado em três lugares diferentes, dois próximos às margens do Rio Piracicaba e outro na borda do fragmento estudado.

A espécie mais freqüente nas observações foi capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), seguida pelo coati (*Nasua nasua*). Verdade & Ferraz (no prelo) concluíram que a densidade de capivaras no Campus é maior que a encontrada em habitats com menor grau de interferência antrópica, como o Pantanal e os Llanos da Venezuela. Essa espécie está provocando danos em culturas no

Campus, principalmente em culturas de milho (*Zea mays*) (Ferraz et al., No prelo). Além da capivara existe também a lebre europeia, espécie exótica, introduzida no Campus, provocando danos à agricultura, principalmente em *Crotalaria juncea*.

No presente trabalho foi possível registrar um bando de coatis, com aproximadamente 25 indivíduos entre jovens e adultos. É possível encontrá-los principalmente próximos à mata do pomar, ou na mata e nas plantações de diversas frutas que ficam ao seu redor. É possível que tais frutas façam parte de sua dieta ao longo do ano. Indivíduos de rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) foram observados na área da represa de captação e na represa do aeroporto, área onde também se encontram capivaras.

Através de observações, localizavam-se vários bandos de saguis (*Callithrix j. jacchus*), distribuídos nas áreas florestadas do Campus, tanto nos fragmentos como nas áreas do parque. Vale enfatizar que essa espécie foi introduzida no Campus, sendo nativa da região nordeste do Brasil, podendo estar competindo com a espécie nativa da região (*Callithrix j. penicillata*), que por sua vez não foi registrada neste estudo, embora haja relatos de sua presença no Campus. A intensa alteração ocorrida nos remanescentes florestais do Campus resultou na diminuição da altura do dossel. Espécies de hábitos arborícolas apresentaram uma baixa ocorrência na área. *Callithrix j. jacchus* foi o único primata registrado na área de estudo e esta espécie não foi verificada nas plantações de *E. urophylla* e *P. kasyia*, assim como o ouriço cacheiro que foi observado somente na mata ciliar do Rio Piracicamirim.

Stallings (1991) estudando talhões de *Eucalyptus* sp. próximos ao Parque do Vale do Rio Doce, também não registrou nenhuma espécie de primata.

No entanto, entre os grandes mamíferos, a espécie mais freqüentemente encontrada no Campus foi a capivara que apresenta características cinegéticas. Essa espécie é muito caçada em todo Estado, para utilização de sua carne (Cullen, 1997), o que ressalta a necessidade de um cuidado especial contra caça predatória dentro da área do Campus, visto que, durante o período do estudo foram encontrados indícios de caça predatória dentro do Campus.

A fragmentação e o uso intensivo das áreas agrícolas no entorno dos fragmentos diminui a densidade de espécies de mamíferos de médio e grande porte, que muitas vezes naturalmente é baixa, levando à extinção local de algumas espécies, especialmente as que necessitam de grandes áreas para encontrar comida ou qualquer outro recurso vital (Redford & Robinson, 1991). Dessa forma, felinos, porcos do mato, tatus de maior porte, entre outras possíveis ocorrências, não foram registrados na área estudada.

Em áreas mais degradadas é possível encontrar maior número de espécies herbívoras e/ou onívoras em relação às frugívoras e carnívoras, pois estas necessitam de áreas maiores para forragear. Árvores frutíferas são geralmente distribuídas de maneira não uniformemente na mata, fazendo com que o animal tenha que percorrer uma grande área até encontrar alimento. Segundo Lovejoy et al. (1986), na Amazônia brasileira, queixadas e algumas espécies de primatas essencialmente frugívoros são os primeiros a abandonar pequenos fragmentos logo que esses se separam da floresta contínua. Para os carnívoros

isso talvez se explique pelo fato de necessitarem de grandes áreas para encontrar presas suficientes para sua alimentação. Uma vez que os pequenos mamíferos também apresentam uma baixa densidade na área do Campus, as espécies de carnívoros também são prejudicadas.

A perda de habitat, um dos processos decorrentes da fragmentação, afeta diretamente as espécies de mamíferos de médio e grande porte que se utilizam de áreas extensas para locomoção. Um ambiente em forma de mosaico com vegetação nativa intercalada a vários tipos de culturas agrícolas e silviculturais, pode estar prejudicando o deslocamento das espécies.

5.3 Considerações Finais

As espécies de pequenos mamíferos utilizam os diferentes habitats encontrados no Campus “Luiz de Queiroz”, havendo uma diferença de espécies de acordo com cada habitat, exceto uma espécie de roedor (*O. nigripes*), que foi capturado em ambientes abertos e fechados, mostrando um comportamento de espécie generalista.

A importância do sub-bosque com espécies nativas em plantios de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus* pode ser observada através do presente trabalho, pois foi possível encontrar um número maior de espécies e indivíduos de pequenos mamíferos no talhão com sub-bosque. Sugere-se portanto, que haja um cuidado especial com relação ao sub-bosque durante o manejo desses

talhões e na retirada da madeira. Muitas espécies de vertebrados residem e se reproduzem nesses ambientes. Com o incremento do sub-bosque há a possibilidade do aparecimento de espécies de hábitos arborícolas/escansórios, enriquecendo a mastofauna local. Ainda com relação ao sub-bosque, é preciso evitar a entrada do gado nos talhões. A presença desses animais prejudica e altera a regeneração do sub-bosque. As plantações de *Eucalyptus sp* e *Pinus sp*, que estão plantadas ao redor da represa servem como zona tampão, já que no local a mata ciliar é ausente, dessa forma a presença do gado também prejudica a regeneração de espécies componentes da mata ciliar, sendo que estes ambientes são protegidos por lei prevista no Código Florestal (Lei 4771, Art. 4; §7º)

Algumas espécies como as capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e os coatis (*Nasua nasua*) estão bem aparentemente adaptados à presença humana. No caso das capivaras, já está sendo realizado dentro do Campus um estudo de manejo da população residente, com a intenção de diminuir a população e elucidar problemas com relação à doenças possivelmente transmitidas ao homem por esse animal ao homem (Verdade – Com. Pessoal). Com relação aos coatis, sugere-se a realização de estudos com radiotelemetria, com a finalidade de identificarmos a área de uso e quais seus comportamentos quando inseridos em uma paisagem agrícola. Faz-se necessário também um estudo com a população de lebre europeia (*Lepus sp*), um animal exótico e que, provavelmente está provocando danos em culturas dentro do Campus, como relatado a nós pelos funcionários de alguns departamentos.

Para que possamos conservar e preservar a mastofauna remanescente no Campus “Luiz de Queiroz”, faz-se necessário um zoneamento do uso do solo, além de um melhor conhecimento, por parte dos responsáveis, das áreas do Campus e de suas necessidades. É nítido o descaso com relação às áreas de preservação permanente dentro do Campus. Segundo Sparovek (1993), as áreas legais de preservação permanente e aquelas sem aptidão para agricultura, na maior parte não se encontram ocupadas por matas. Esta situação ainda não foi contornada. Para contorná-la é necessário que seja feito, o mais rápido possível, um programa de revegetação de áreas de preservação permanente, que poderão servir no futuro como corredores para a fauna remanescente, favorecendo assim a dispersão, mantendo assim a riqueza e diversidade da fauna silvestre do Campus.

Para evitar extinções locais de alguns pequenos mamíferos é necessário que haja condições desses animais se dispersarem e colonizarem novas áreas. Entretanto essa dispersão pode ser impedida por efeitos de uma paisagem caracteristicamente agrícola (Bunce et al., 1993).

A presença de gatos e cachorros domésticos dentro do Campus pode estar também alterando a densidade de certas espécies de pequenos e médios mamíferos além de serem possíveis transmissores de zoonoses, tanto para os animais como para a população que frequenta o Campus. Sugeriu-se que seja feito um programa, com a colaboração de entidades interessadas visando um controle dos gatos e cachorros e conscientização dos que frequentam o Campus.

6 CONCLUSÕES

- 1) Em áreas agrícolas com intensa alteração do uso do solo, presença de animais domésticos (gatos e cachorros) e a presença de poucas áreas conservadas, a densidade de pequenos mamíferos, que já é baixa naturalmente dependendo da espécie, se torna menor nestas circunstâncias.
- 2) Houve uma pequena diferença no sucesso de captura entre os períodos do ano, sendo maior no período de fevereiro a abril, coincidindo com a época chuvosa do ano de 2001.
- 3) O talhão de *Pinus kasyia* foi o ambiente com maior riqueza de espécies e maior abundância de indivíduos.
- 4) *Oligoryzomys nigripes* foi a espécie dominante na plantação de *P. kasyia* estudada, comportando-se como espécie generalista.

- 5) Há a necessidade de alternativas de manejo que visem favorecer o aumento da densidade do sub-bosque em plantios de espécies exóticas.

- 6) Se faz importante a realização de programas de revegetação das matas ciliares e conservação dos fragmentos florestais remanescentes no Campus, para formação de corredores florestais, possibilitando o deslocamento da fauna local.

- 7) Incentivar a realização de estudos como este para que tenhamos conhecimento da fauna de vertebrados existente no Campus e que possamos acompanhar sua evolução com o passar dos anos.

ANEXO

Lista de espécies vegetais encontradas no sub-bosque do plantio de *P. kasyia*,
no Campus “Luiz de Queiroz”.

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex H.B.K.
Boraginaceae	<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.
Caesalpiniaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.
Celastraceae	<i>Maytenus cf. robusta</i> Reiss.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.
Moraceae	<i>Ficus cf. insipida</i> Willd.
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L
Myrtaceae	<i>Calyptanthess</i> sp.
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms
Piperaceae	<i>Piper cf. malacophyllum</i> (C. Presl.) C. DC.
Piperaceae	<i>Piper cf. xylosteoides</i> (Kunth) Steud.
Piperaceae	<i>Potomorphe umbellata</i> (L.) Miq.
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindley
Rubiaceae	<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.
Solanaceae	<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pavon) Juss.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMSKY, Z.; Van DYNE, G.M. Field studies and a simulation model of small mammals inhabiting a patchy environment. **Oikos**, v.35, p.80-92, 1980.
- ALHO, C.J.R.. Small mammal population of brazilian Cerrado: the dependence abundance on diversity habitat complexity. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.41, p.223-230, 1981.
- ALHO,C.J.R. Brazilian rodents: Their habitats and habits. In: MARES, M. A; GENOWAYS, H.H. (Ed.). **Mammalian biology in South America**. Pittsburgh: Univ. Pittsburgh, Pymatuning Lab. Ecol., 1982. cap.5, p.232- 300. (Special Publication Series).
- ALHO, C.J.R.; PEREIRA, L.A.. Population ecology of a cerrado community in central Brazil. **Revista Brasileira de Biologia.**, v.45, p.597-607, 1985.
- ALHO, C.J.R.; PEREIRA, L.A.; PAULA, A.C.. Patterns of habitat utilization by small population cerrado biome of central Brazil. **Mammalia**, v.50, n.4, p.447-460, 1986.

ANDRÉN, H. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. **Ecology**, v.73, p.794-804, 1992.

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

AUGUST, P.V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, v.64, p.1495 – 1513, 1983.

BARBIN, H.S. Estudo das transformações na conformação dos maciços arbóreos/arbustivos do Parque da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, através de fotografias aéreas verticais e levantamentos florísticos de épocas distintas. Piracicaba, 1999. 94p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BAYNE, E.M.; HOBSON, K.A.; FARGEY, P. Predation artificial nests in relation to forest type: contrasting the use of quail and plasticine eggs. **Ecography**, v.20, p.233-239, 1997.

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Um guia de campo.** 2 ed. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1999. 180p.

- BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in a Atlantic forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v.29, p.197-217, 1994.
- BIERREGARD, R.O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, v.42, n.11, p.859-866, 1992.
- BLAKE, J.C.; KARR, J.R. Breeding birds of isolated woodlots: area and habitat relationships. **Ecology**, v.68, n.6, p.1724-1734, 1987.
- BODMER, R.E; EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. **Conservation Biology**, v.11, n.2, p.460-466, 1997.
- BROWN, J.H. Species diversity of seed-eating desert rodents in sand dune habitats. **Ecology**, v. 54, p. 61-72, 1973.
- BUNCE, R.G.H; RYSZKOWSKI, L.; PAOLALETI, M.G. **Landscap ecology and agroecosystems**. Boca Raton: Lewis Publishers, 1993. p.241.
- CATHARINO, E.L.M. Estudos fisionômicos-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias no município de Piracicaba, S.P. Campinas, 1989. Dissertação - (Mestrado) – Universidade de Campinas.
- CARVALHO, C.T. Mamíferos dos parques e reservas de São Paulo. **Silvicultura. São Paulo**, v.13/14, 1979/1980.

CERQUEIRA, R.; GENTILE, R.; FERNANDEZ, F.A.S. AND D'ANDREA, P.S.. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**, v.57,n.4, p.507-517, 1993.

CHARLES-DOMINIQUE P.; ATRAMENTOWICS, M.; CHARLES-DOMINIQUE, H.; GERARD, A. HLADIK, A.; PREVOST, M.S. Les mamifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes animaux. **Revue d'Ecologie. (La Terre et la Vie)**, v. 35, p. 341-435, 1981.

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

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

CULLEN Jr., L. Hunting and biodiversity in a Atlantic Forest fragments, São Paulo, Brazil. Gainesville, 1997. 134p. Thesis (M.S.) – Univerisity of Florida.

DAVIS, D.E. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds and mammals in two brazilian forests. **Ecologycal Monographys**, v. 15, p.244-295, 1945.

DAVIS, D.E. Notes on the life histories of some brazilian mammals.

Boletim Museu Nacional, v. 76, p.1-8, 1947.

DEN BOER, P.J. On the survival of population in a heterogenous and variable environment. **Oecologia**, v.50, p.39-53, 1980.

DIETZ, J.M.; COUTO, E.A.; ALFENAS, A.C.; FACCINI, A.; SILVA, G.F. Efeitos de duas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos. **Brasil florestal**, v.6, n.23, p.54-57, 1979.

DIETZ, J.M. Notes on the natural history of some small mammals in central Brazil. **Journal of Mammalogy**., v. 64, p.521-523, 1983.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of neotropics: the central neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. V.3, 609p.

EMMONS, L.H. Tropical rain forest: why they have so many species and how we may lose this biodiversity without cutting a single tree. **Orion**, v.8, n.3, p.8-14, 1989.

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

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D. Jr. Nonflying mammals and landscape changes in the tropical rain forest region of Los Tuxtlas, México. **Ecography**, v.17, p.229-241, 1994.

FAHRIG, I.; MERRIAM, G. Habitat patch connectivity and population survival. **Ecology**, v.66, p.1762-1768, 1985.

FAHRIG, L. ; PALOHEIMO, J. Effects of spatial arrangement of habitat patches on local population size. **Ecology**, v.69, p.468-475, 1988.

FERRAZ, K.P.M.B; LECHEVALIER, M.; COUTO, H.T.Z.; VERDADE, L.M. Danos causados por capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), Rodentia: Caviomorpha, Linneu (1766) em campos de milho, S. P., Brasil. **Scientia Agricola**, 2001. /no prelo/

FONSECA, G.A.B.; REDFORD, K.H. The mammals of IBGE'S ecological reserve, Brasília, and analysis of the role of gallery forest in increasing diversity. **Revista Brasileira Biologia**, v. 44, n. 4, p.517-523, 1984.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v.34, p.17-34, 1985.

FONSECA, G.A.B. Small mammal species diversity in brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.3, p.381-422, 1989.

FONSECA, G.A.B.; KIERULF, M.C.M.. Biology and natural history of Atlantic forest mammals. **Bulletim Florida State Museum Biological Science**, v.34, n.3, p.99-152, 1989.

FONSECA, M. T. A estrutura da comunidade de pequenos mamíferos em um fragmento de Mata Atlântica e monocultura de eucalipto: a importância da matriz de habitat, Belo Horizonte, 1997. 52 p. Dissertação (M.S.) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

- FREITAS, S.R. Variação Espacial e Temporal na Estrutura do Habitat e Preferência de Microhabitat por Pequenos Mamíferos na Mata Atlântica., Rio de Janeiro, 1998. 168 p. Dissertação (M.S.) – Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD Jr., R.O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, P.C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M. AND BORGES, S.. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v.91, p.223-229, 1999.
- GENTILE, R.; FERNANDEZ, F.A.S.. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia**, v.63, n.1, p.29-40, 1999.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 12 ed. Piracicaba, Livraria Nobel, 1987. 467p.
- GREGORY, H.A.; THOMAS, D.L. Ecological correlates of trap response of a Neotropical forest rodent, *Proechimys semispinosus*. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 59-68, 1997.
- GRELLE, C.E.V. Análise tridimensional de uma comunidade de pequenos mamíferos, Belo Horizonte, 1996. 64 p. Dissertação (M. S.) Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.
- HESKE, E.J. Mammalian abundances on forest-farm edges versus forest interiors in southern Illinois: is there an edge effect? **Journal of Mammalogy** v.76, p.562-568, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. n.1

INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Inventário florestal do Estado de São Paulo, 1999**.
www.iflorestsp.br/oque.htm (23/out./2001).

JANZEN, D.H. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day and insularity. **Ecology**, v. 54, p. 687-708, 1973.

KARIMI, Y.; ALMEIDA, C.R.; PETTER, F. Note sur less rongeurs du Nort Est du Brésil. **Mammalia**, v. 40, p.257-266, 1976.

KELT, D.A. Small mammal communities in rainforest fragments in Central Southern Chile. **Biological Conservation**, v.92, p.345-358, 2000.

KIRKLAND, G.L.Jr. ;JOHNSTON Jr., T.R.; STEBLEIN, P.F. Small mammal exploitation of a forest-clearcut interface. **Acta Theriologica.**, v.30, p.211-218, 1985.

KREBS, C.J. **Ecology**: the experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper & Row, 1972. 694p.

LAURANCE, W.F. Comparative response of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. **Journal of Mammalogy**, v.71, p.641-653, 1990.

LE BOULENGE-NGUYEN, P.; LE BOULENGE, E. A new ear-tag small mammals, **Journal of Zoology**, v. 209, n. 2, p. 20-29, 1986.

- LIMA, A.M.L.P. Nosso Parque faz 80 anos. **Revista da ADEALQ**, v.10, n.6, p.20-22, 1987.
- LINZEY, A.V. Response of the white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*) to the transition between disturbed and undisturbed habitats. **Canadian Journal of Zoology**, v.67, p.505-512, 1989.
- LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD, R.O; RYLANDS, A. B., et al. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragment. In: SOULÉ, M.E. (Ed.) **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. cap. 5, p.257-285.
- LYNAM, A.J.; BILLICK, I. Differential responses of small mammals to fragmentation in a Thailand tropical forest. **Biological Conservation**, v.91, p.191-200, 1999.
- MACARTHUR, R.H.; MACARTHUR, J.W. On bird species diversity. **Ecology**, v.42, p.594-598, 1961.
- MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967.
- MALCOLM, J.R. Small mammal abundances in isolated and non-isolated primary forest reserves near Manaus, Brasil. **Acta Amazonica**, v.18, p.67-83, 1988.
- MALCOLM, J.R. The small mammals of Amazonian forest fragments: Pattern and process. Gainesville, 1991. P. Thesis- (Ph. D.) - University of Florida.

- MARES, M.A.; ERNEST, K.A.. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v.76, p.843-860, 1995.
- MARES, M.A.; ERNEST, K.A.; GETTINGER, D.D Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.2, p.289-300, 1986.
- MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C.. **História natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp; FAPESP, 1992. cap. 2, p. 264-286.
- MARTELL, A.M. Demography of southern red-backed voles (*Clethrionomys gapperi*) and deer mice (*Peromyscus maniculatus*) after logging in north-central Ontario. **Canadian Journal of Zoology**, v.61, p.958-969, 1983.
- MATTHIAE, P.E.; STEARNS, F. Mammals in forest island in southeastern Wisconsin. In: BURGESS, R.L.; SHARPE, D.M. (Ed.). **Forest island dynamics in man-dominated landscape**. New York: Springer-Verlag, 1981. p. 55-66.
- MAXSON, S.J.; ORING, L.W. Mice as a source of egg loss among ground-nesting birds. **Auk**, v.95, p.582-584, 1978.
- MELLO, D.A. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do cerrado (norte do município de Formosa, Goiás). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n. 4, p.843-860, 1980.

- MELLO, D.A.; MOOJEN, L.E. Nota sobre uma coleção de roedores e marsupiais de algumas regiões do Cerrado do Brasil central. **Revista Brasileira Pesquisa Medica. Biológica**, v. 12, p.287-291, 1979.
- METZGER, J.P.; DECAMPS, H. The structural connectivity threshold an hypothesis in conservation biology at the landscape scale. **Acta Ecologica**, v.18, n.1, p.254-246, 1997.
- MIDDLETON, J.; MERRIAM, G. Woodland mice in farmland mosaic. **Journal of Applied Ecology**, v.18, p.703-710, 1981.
- MILLS, L.S. Edge effects and isolation: red-backed voles on forest remnants. **Conservation Biology**, v.9, p.395-403, 1995.
- MINITAB **Minitab for windows release 13**. State College, 200. 701p.
- MONTEIRO FILHO, E.L.A. Os mamíferos de Santa Genebra. In: MORELLATO, P.C. ; LEITÃO FILHO, H.F. **(Org.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Editora Unicamp, 1995. p.86-92.
- MORELLATO, P.C. ; LEITÃO FILHO, H.F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**. Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. 136p.
- NASCIMENTO, H.E.M.; DIAS, A. S.; TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

- NITIKMAN, L.; MARES, M.. Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. **Annual Carnegie Museum.**, v.56, n.2, p.75-95, 1987.
- NOWAK, R.M.. **Walker's mammals of the world.** 5 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1991. 1629p.
- NUPP, T.E.; SWIHART, R.K. Landscape-level correlates of small mammal assemblages in forest fragments of farmland. **Journal of Mammalogy**, v.81, n.2, p.512-526, 2000.
- OJASTI, J. **Estudio biológico del chiguire o capibara.** Caracas: Ed. Fondo Nacional de investigaciones agropecuarias. 1973. 257p.
- OTT, E.R. Analysis of means – a graphical procedure. **Journal of Quality Technology**, v.15, p.10-18, 1983.
- PAGLIA, A.P.; JÚNIOR, P.M.; COSTA, F.M.; PEREIRA, R.F.; LESSA, G.. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, p.67-70, 1995.
- PIANKA, E.R. **Evolutionary ecology.** 3 ed., New York: Harper & Row, 1983. 365p.
- PINE, R.H. **Mammalia:** bibliografia. San Diego: San Diego State University, 1981. 456p.
- PLANO DIRETOR DA MICROBACIA DO CÓRREGO DO MONTE OLIMPO. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Ciências Florestais, 1996. 31p.

RAMIG, P.R. Applications of the analysis tools. **Journal of Quality Technology**, v.15, p.19-25, 1983.

REDFORD, K.H.; FONSECA, G.A.B. The role of gallery forest in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotrópica**, v.18, n.2, p.126-135, 1986.

REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G. Park size and the conservation of forest mammals in Latin American. In: MARES, M.A.; SCHMIDLY, D.J. (Ed.) **Latin american mammlogy, history, biodiversity and conservation**. Oklahoma: University of Oklahoma Press,1991. cap. 4, p.227-234.

RICHARDS, P.W. Speciation in the tropical rain forest and the concept of the niche. **Biological Journal . Society**, v.1, p.149-153, 1969.

ROTENBERRY, J.T.; WIENS, J.A. Habitat structure, patchiness and avian communities in North America steppe vegetation: a multivariate analysis. **Ecology**, v.61, p.1228-1250, 1980.

ROTH, R.R. Spatial heterogeneity and bird species diversity. **Ecology**, v.57, p.773-782, 1976.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Safra 1997/1998. www.agricultura.sp.gov.br/valo_piracicaba.htm (26/out./2001)

SEKGORORANE, G.B. e DILWORTH, T.G. Relative abundance, richness and diversity of small mammals at induced forest edges. **Canadian Journal Zoology**, v.73, p.1432-1437, 1995.

- SETZER, J. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. D.E.R. São Paulo. 1946, 237p. (separata), 9 a 11.
- SILVA, F. **Mamíferos silvestres – Rio Grande do Sul**. 2ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 246p.
- SIMPSON, G.G. Species density of North American recent mammals. **Systematic Zoology**., v.13, p.57-73, 1964.
- SOKAL, R.R; ROHLF, J.F. **Introduction to biostatistic**. San Francisco:W.H. Freeman, 1973. 368p.
- SPAROVEK, G. **Avaliação das terras do campus “Luiz de Queiroz”: aspectos físicos, capacidade de uso, uso da terra, adequação de uso e aptidão**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Solos (folheto), 1993.40p.
- SPAROVEK, G.; LEPSCH, I.F. **Diagnóstico de uso do e aptidão das terras agrícolas de Piracicaba**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Solos,1998. 99p.
- STALLINGS, J.R. Small mammal inventories in an eastern brazilian park. **Bulletim Florida State Museum**, v.34, n.4, p.153-200, 1989.
- STALLINGS, J.R. The importance of understory on wildlife in a Brazilian eucalipt plantation. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, p. 267-276, 1991.

- STALLINGS, J.R.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; AGUIAR, L.M.S.; SABATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, p. 663-667, 1991.
- STEVENS, S.M.; HUSBANS, T.P.. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, v.85, p.1-8, 1998.
- STREILEN, K.L. The ecology of small mammals in the semiarid Brazilian caatinga. II. Reproductive biology and population ecology. **Annals Carnegie Museum.**, v.51, p.252-269, 1982.
- TABANEZ, A.A.J. Ecologia e manejo de ecounidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, S.P. Piracicaba, 1995. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- TABANEZ, A.A.J.; VIANA,V.M.; DIAS, A. S. Conseqüência da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, p. 47-60, 1997.
- TALAMONI, S.A. Dinâmica populacional de *Akodon cursor* (Winge 1887) e *Oryzomys nigripes* (Olfers 1818) (Rodentia: Cricetidae) em habitat de mata mesófila semidecídua, no município de São Carlos (SP, Brasil). São Carlos, 1990. 77p. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Biologia, Universidade Federal de São Carlos.

- TALAMONI, S.A. Ecologia de uma comunidade de pequenos mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Município de Luiz Antônio, SP. São Carlos, 1996. 179 p. Tese (Doutorado)- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.
- TAYLOR, P.D.; FAHRIG, L.; HENEIN, K.; MERRIAN, G.; Connectivity is a vital element of landscape structure. **Oikos**, v.55, p.122-129, 1993.
- TEW, T.E. Farmland hedgerows: habitat, corridors or irrelevant? A small mammal's perspective. In: WATT, T.A.; BUCKLEY, G.P (Ed.) **Hedgerow management and nature conservation**. Wye: Wye College Press, 1994. cap. 3, p. 80-94.
- VERDADE, L.M.; FERRAZ, K.P.M.B. Population fluctuation of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) on an anthropogenic habitat in Central-eastern São Paulo State, Brazil. **Journal Wildlife Management**. 2001. /prelo/
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A.J.A.; MARTINEZ, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2. Campos do Jordão, 1992. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 400-406.
- VIEIRA, C. Xenartros e marsupiais do Estado de São Paulo. **Arquivos Zoológicos de São Paulo**, v.7, p.325-362, 1950.
- VIEIRA, C. Roedores e lagomorfos do Estado de São Paulo. **Arquivos Zoológicos de São Paulo**, v.8, p.129-169, 1953.

- VINÍCIUS, M. Dinâmica de populações, variação sazonal de nichos e seleção de microbacias numa comunidade de roedores de cerrado brasileiro. Campinas, 1989. 96p. Dissertação (Mestrado)-Universidade de Campinas.
- VIVO, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C.. **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1998. v. 6, cap. 5, p. 51-66.
- VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. **Bulletim American Museum Natural History**, v.230, p.1-17, 1996.
- WEGNER, J.F.; MERRIAN, G. Movements by birds and small mammals between a woods and adjoining farmland habitat. **Journal of Applied Ecology**, v.16, p.349-358, 1979.
- WIENS, J.A. Population responses to patchy environments. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.7, p.81-120, 1976.
- WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papeis Avulsos de Zoologia**., v.33, n.1, p.1-25, 1979.
- WILSON, M.F. Avian community organization and habitat structure. **Ecology**, v.55, p.1017-1029, 1974.
- WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, v. 47, p. 369-381, 1978.

YLÖNEN, H.; ALTNER, H.J.; STUBBE, M. Seasonal dynamics of small mammals in an isolated woodlot and its agricultural surroundings. **Annual Zoological Fennici**, v.28, p.7-14, 1991.