

Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil

José Carlos Motta-Junior

Laboratório de Ecologia de Aves, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 05508-900, São Paulo, SP. E-mail: labecoaves@yahoo.com

Recebido em 18 de março de 2006; aceito em 06 de maio de 2006

ABSTRACT. Comparative trophic ecology of five sympatric Strigiformes in central State of São Paulo, south-east Brazil. The comparative trophic ecology of five sympatric owl species was studied in the central region of the State of São Paulo, south-east Brazil. The main goals of this study were (1) to compare quantitatively the diets of owl species in terms of number and biomass of prey, (2) to describe possible ecological segregation mechanisms among species and (3) to test under different prey abundance levels whether the trophic relationship of owls followed the predictions of competition theory. Diets of all species were studied by pellet collection and analysis between 1985 and 1994. The analysis of the number of individual prey items revealed that the smaller species, *Athene cunicularia* (the Burrowing Owl, 110-196 g) and *Megascops choliba* (the Tropical Screech Owl, 80-180 g) fed mostly on insects and other arthropods. The food of Barn Owl (*Tyto alba*, 340-405 g) were insects and small rodents in similar proportions. The largest species, *Asio clamator* (the Striped Owl, 341-553 g) and *Asio stygius* (the Stygian Owl, 495-675 g) fed on vertebrates, mostly rodents and marsupials for the former, and birds and bats for the latter. Conversely, the analysis of estimated biomass consumption showed rodents as the bulk of *A. cunicularia* and *T. alba* food habits, whereas vertebrates achieved 1/3 of *M. choliba* diet, whereas the two largest species displayed no significant changes. There were clear mechanisms of ecological isolation among owl species, especially in prey species and size, and owls size and morphometry. In general, habitat use was less important, but segregated *M. choliba* and *A. cunicularia*. Apparently, the dietary overlaps of two populations of three syntopic owl species were according to competition theory, because in the locality with high abundance of small mammals and birds the owls displayed more specialized diets and higher dietary overlap than in the locality where these preys occur in lower abundances.

KEY WORDS: Owls, Strigiformes, trophic ecology, sympatry, competition, Brazil.

RESUMO. Cinco espécies de corujas simpátricas na região central do Estado de São Paulo foram estudadas quanto à sua ecologia trófica. Objetivou-se neste estudo (1) comparar quantitativamente as dietas dessas Strigiformes, tanto pelo número de indivíduos predados como pela biomassa consumida, além de (2) descrever possíveis mecanismos de segregação ecológica entre as espécies, e (3) testar se em diferentes situações de abundância de presas as relações tróficas entre as corujas seguem as previsões da teoria de competição. O material para estudo da dieta consistiu de pelotas de regurgitação coletadas sob diversos poleiros ou ninhos das corujas entre 1985 e 1994. Em termos de número de presas, as duas espécies menores, *Athene cunicularia* (110-196 g) e *Megascops choliba* (80-180 g), alimentaram-se principalmente de insetos e outros artrópodes. A *Tyto alba* (340-405 g) teve metade da dieta composta por insetos, sendo a outra parte composta principalmente por pequenos roedores. Por outro lado, as duas maiores espécies, *Asio clamator* (coruja-orelhuda, 341-553 g) e *Asio stygius* (mocho-diabo, 495-675 g), apresentaram dietas com grandes proporções de vertebrados, principalmente pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) para a primeira, e aves e morcegos para a segunda. Analisando-se as dietas quanto a biomassa consumida estimada, o quadro altera-se para *A. cunicularia* e *T. alba*, pois suas dietas tornaram-se dominadas pelos pequenos roedores. No caso de *M. choliba* os vertebrados aumentam para 1/3 da dieta e para as duas maiores corujas não houve mudança significativa. Ocorreu clara segregação ecológica entre as Strigiformes simpátricas. As diferenças sucederam-se não apenas quanto às proporções de distintas espécies e tamanhos de presas na dieta, mas também em menor grau quanto ao uso de hábitat, como no caso de *M. choliba* and *A. cunicularia*. Aparentemente a sobreposição trófica em duas populações de três espécies de corujas sintópicas estavam de acordo com algumas previsões da teoria de competição. Na localidade com maior abundância de presas houve maior sobreposição das dietas, sucedendo maior especialização e menor sobreposição da dieta na outra localidade com menor abundância de presas.

PALAVRAS-CHAVE: Corujas, Strigiformes, ecologia trófica, simpatria, competição, Brasil.

Apesar da importância das Strigiformes nas relações tróficas em vários ecossistemas do mundo (Craighead e Craighead 1969, Burton 1973, Jaksic *et al.* 1981, Mikkola 1983, Arim e Jaksic 2005) poucos estudos ecológicos sobre estas aves foram feitos nas regiões tropicais, como destacado por Clark *et al.* (1978) e como pode ser notado nas observações de König *et al.* (1999) sobre prioridades de estudo para cada espécie. Especificamente no Brasil, a maioria das cerca de 24 espécies de Strigiformes registradas é muito pouco conhecida (Holt *et al.* 1999, König *et al.* 1999, Silva *et al.* 2002). Alguns estudos autoecológicos de dieta tem sido realizados, como Silva-Porto e Cerqueira (1990), Motta-Junior e Talamoni (1996), Motta-

Junior (2002) e Motta-Junior *et al.* (2004). Contudo, menor ainda é a quantidade de publicações no Brasil tratando da relações entre espécies de corujas simpátricas, como Borges *et al.* (2004) e Motta-Junior e Alho (2000).

Em geral, estudos tratando de relações entre aves de rapina simpátricas em outras partes do mundo demonstram que ocorre segregação ecológica entre as espécies, o que permite a coexistência das mesmas (Marti 1974, Mikola 1983, Marks e Marti 1984), mesmo em situações de baixa densidade de presas (Steenhof e Kochert 1985, Korpimaki 1987)

Predadores de topo, como aves de rapina, em geral são considerados mais sujeitos a competição interespecífica por

alimento devido a sofrerem pouca ou nenhuma pressão de poucos ou inexistentes predadores, e sua coexistência seria viabilizada pela diferenciação de nichos e morfologia (Hirston *et al.* 1960, Schoener 1982). Contudo, normalmente é difícil determinar em situações de campo se a segregação ecológica observada foi causada por competição ou apenas por diferenças estocásticas ou outros fatores (Jaksic *et al.* 1981, Schoener 1982).

A teoria de competição prediz que em épocas ou locais com superabundância de presa(s) preferenciais ou mais importantes, os predadores tendem a utilizar-se deste(s) recurso(s) de maneira similar, havendo assim ampla sobreposição das dietas, mas provavelmente sem competição entre as espécies envolvidas devido à superabundância do(s) recurso(s) (Lack 1946, Herrera e Hiraldo 1976). Por outro lado, em períodos ou lugares onde a abundância das presas preferenciais é menor, a sobreposição trófica tende a diminuir pela diferenciação ou especialização da dieta entre as espécies, permitindo a coexistência e evitando inclusive o desaparecimento de algumas espécies de predadores da área (MacArthur e Levins 1967, Schoener 1982, Steenhof e Kochert 1985, Korpimaki 1987). Contudo, numa revisão englobando guildas de aves de rapina de três continentes, Marti *et al.* (1993) encontraram resultados contrários, não suportando as previsões da teoria de competição. A explicação alternativa levantada por estes autores cita o oportunismo no forrageamento como responsável pelos padrões encontrados por eles, e não a competição por presas.

Assim, dada a relativa escassez de pesquisas sobre a ecologia de Strigiformes brasileiras, particularmente em simpatria, resolveu-se realizar um estudo enfocando relações tróficas entre cinco espécies na região central do estado de São Paulo. Os principais objetivos incluíram: (1) comparar quantitativamente a dieta de Strigiformes simpátricas em termos de número de indivíduos e biomassa consumida; (2) avaliar a sobreposição trófica entre essas Strigiformes, verificando se ocorrem mecanismos de segregação ecológica para coexistência de espécies potencialmente competidoras e (3) testar se em situação de baixa abundância de presas há maior especialização e menor sobreposição de dieta entre corujas sintópicas, conforme previsto na teoria de competição.

ÁREAS DE ESTUDO

As áreas estudadas encontram-se na região central do estado de São Paulo, englobando especialmente os municípios de São Carlos e Luiz Antônio. Esta região apresentava originalmente uma cobertura vegetal de três tipos básicos: cerrado *sensu lato*, mata mesófila, e campos com Araucárias nos locais com maior altitude (Troppmair, 1969). Atualmente pouco resta dessa vegetação natural, restrita a “ilhas” ou “manchas” em meio a vastas áreas com cultivos, especialmente canaviais, e pastagens tratadas (Pires, 1995, São Paulo 1999).

Foram consideradas duas subáreas de estudo principais, uma delas constituindo-se de campos antrópicos e a outra com

vegetação de campos cerrados secundários e cerrados. As áreas escolhidas para este fim foram:

Chácara Mattos / A.W. Faber-Castell S/A. Situada ao oeste da cidade de São Carlos, SP (21° 59' S, 47° 56' W), era coberta de plantações de *Pinus* spp e de campos antrópicos com alguns remanescentes de vegetação de cerrado, onde predominavam capins exóticos (*Brachiaria* e *Melinis*). Ocorria também um córrego e mata de galeria secundária. No total apresentava aproximadamente 90 ha de área. Na margem sul da área havia uma estreita faixa de vegetação remanescente de cerrado, com fisionomia de campo cerrado (*sensu* Coutinho, 1978). A maior parte do entorno da área era composta por cultura de cana-de-açúcar, sendo a outra parte formada pelos subúrbios da cidade de São Carlos.

Campus da Universidade federal de São Carlos (UFSCar). Localizado ao norte de São Carlos, SP, a 21° 58' S e 47° 52' W, o *campus* da Universidade Federal de São Carlos tem cerca de 725 ha, onde além das áreas urbanizadas e alteradas ainda restam cerca de 22 ha de matas de galeria, 167 ha de cerrado *sensu lato*, e 90 ha de campos sujos secundários ou antrópicos. A subárea mais estudada englobava cerca de 200 ha de área de preservação no entorno de manancial, incluindo campo antrópico, campo sujo, cerrado e mata de galeria. Mais detalhes sobre esta área podem ser encontrados em Motta-Junior e Vasconcellos (1996).

Também foram consideradas outras localidades no município de São Carlos, visitadas menos sistematicamente, para coletas de pelotas. Apenas uma área em especial foi estudada fora de São Carlos, mas ainda dentro da região central do estado:

Estações Ecológica (21° 35' S, 47° 49' W) e Experimental (21° 34' S, 47° 44' W) de Luiz Antônio, SP. Estão localizadas a cerca de 45-50 km ao norte de São Carlos, totalizando ao redor de 10000 ha. Administradas pelo Instituto Florestal de São Paulo, contam com fiscalização contra caçadores e queimadas. A Estação Ecológica (4532 ha) contém áreas mais naturais, basicamente florestais (cerradões e matas mesófilas semidecíduas), mas também campos e cerrados secundários. Já a Estação Experimental era composta basicamente por plantios de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., além da sede semi-urbanizada e de algumas áreas de pastos e campos antrópicos. O entorno é coberto basicamente por extensas plantações de cana-de-açúcar (Santos e Mozeto 1992, Pires 1995).

O clima da região central do estado de São Paulo varia entre os tipos Aw ou Cw, segundo Köppen, ou seja, tropical chuvoso ou subtropical, com uma estação seca e fresca definida de abril a setembro e outra chuvosa e quente de outubro a março (Setzer 1966, Tolentino 1967).

MÉTODOS

Coleção de referência de presas. Presas potenciais das corujas, englobando invertebrados e vertebrados de pequeno porte coletados na região de estudo, serviram de base para a identi-

ficação dos restos nas pelotas. Invertebrados foram coletados com armadilhas luminosas e de solo (interceptação e queda ou “pitfall”). Pequenos mamíferos foram obtidos com ratoeiras comuns e aves encontradas mortas por atropelamento ou outras causas foram colecionadas. Licença do IBAMA foi obtida para as coletas. Parte desse material foi depositada no museu de História Natural do Departamento de Biologia Evolutiva da UFSCar. Consultas a especialistas também foram feitas em caso de dúvidas na identificação.

Populações e uso de habitat das Strigiformes. As medidas de densidade e os registros de uso de habitats das corujas foram feitos em duas subáreas principais: Chácara Mattos, e *campus* da UFSCar, mas observações adicionais de uso de habitat foram feitas por toda a região de estudo.

Com o fim de observar as corujas em atividade nos habitats mais usados foram feitas visitas noturnas mensais de novembro/1992 a dezembro/1993 entre 18:00-18:30 h e 20:30-21:00 h. Adicionalmente, apenas na UFSCar, efetivaram-se mais quatro excursões entre agosto/1994 e janeiro/1995 nos mesmos horários. Em cada excursão, apenas o primeiro avistamento de cada indivíduo era considerado para a avaliação de uso de habitat. Caminhava-se lentamente pelas áreas, esperando manifestações espontâneas, especialmente vocalizações. Para visualizar as aves, especialmente no crepúsculo, utilizou-se binóculo 7x50.

Adicionalmente, entre dezembro de 1991 e agosto de 1993, foram feitas 14 excursões noturnas com um total de 49 amostras de ponto, quando foram reproduzidas as vocalizações (“playback”) de cada espécie de coruja, aproveitando-se da territorialidade destas aves para obter um maior número de avistamentos, em relação às manifestações espontâneas (Smith 1987, Hayward e Garton 1988, Mosher *et al.* 1990). O método usado foi uma adaptação daquele de Mosher *et al.* (1990). Em cada ponto, distando 300 m ou mais um do outro, foram executadas seqüências de vocalizações de cada espécie de coruja durante 2 min. Esperava-se então por 3 min alguma resposta, e logo se iniciava a seqüência da espécie seguinte. A ordem de espécies seguia um padrão de tamanho (massa corporal) crescente, evitando-se assim a possível inibição de espécies menores (Mosher *et al.*, 1990). Os trabalhos desenvolveram-se sempre em noites com lua cheia, céu límpido e tempo estável sem ventanias (Smith, 1987). Foram usadas gravações previamente obtidas nas áreas de estudo. Os pontos de escuta foram dispostos sistematicamente na Chácara Mattos e na UFSCar sendo visitados seqüencialmente e de maneira intercalada, para evitar duplicações nas contagens.

Delimitando-se as subáreas onde foram feitas as varreduras a pé e as amostras de ponto por “playback”, foi possível efetuar contagens do número de corujas presentes de cada espécie em cada excursão (adaptado de Craighead e Craighead 1969, Smith 1987), o que resultou em dados de densidade/excursão. Optamos por representar a amplitude dessas medidas de densidade como uma maneira mais robusta de apresentar os dados.

Dieta das Strigiformes. Pelotas regurgitadas por Strigiformes são excelente material para análise da dieta dessas aves de rapina (Errington 1932, Marti 1987). Além da procura das pelotas por varredura pelas áreas estudadas, atenção especial foi dada aos plantios de *Pinus* spp. próximos das áreas de caça, devido ao fato de algumas corujas utilizarem bastante esse ambiente artificial como poleiro de descanso diurno (obs.pessoal; Edwin O. Willis, com. pessoal). As coletas foram feitas entre 1985 e 1994.

Cada pelota coletada foi armazenada individualmente em frascos de filmes fotográficos ou saquinhos plásticos, com etiqueta informando a espécie de coruja, local do pouso e data de coleta. No laboratório as pelotas completas foram tratadas com uma solução a 8-10% de NaOH, durante 4-10 h para a separação das partes identificáveis e contáveis das presas (Marti 1987).

A massa corporal de roedores e marsupiais foi estimada aplicando-se equações de regressão log-log base 10, levando-se em conta o comprimento da mandíbula, desde a borda superior do alvéolo do incisivo até a concavidade entre os processos mandibular e angular (*cf.* Hamilton 1980). Para algumas aves, não identificadas em nível genérico/específico, também foi possível, de maneira similar, aplicar equações derivadas de medidas do comprimento do úmero (Morris e Burgis 1988). Para os anuros foram desenvolvidas equações inéditas do mesmo tipo, usando o comprimento de um dos íleos do par de cintura pélvica, os restos ósseos mais freqüentes e menos destruídos nas pelotas para este grupo. As estimativas de biomassa consumida obtidas da aplicação dessas equações são estatisticamente confiáveis e amplamente empregadas (*e.g.* Hamilton e Neill 1981, Morris e Burgis 1988). As equações empregadas estão descritas em Motta-Junior e Alho (2000) e Motta-Junior *et al.* (2004). Quando não era possível a aplicação destas equações, devido aos restos ósseos estarem muito fragmentados, utilizou-se a massa corporal média da espécie, obtida tanto de coleções quanto da literatura. No caso dos roedores, com a facilidade de distinção entre classes etárias pelo desgaste dos molares (juvenil, subadulto, adulto; adaptado de Bellocq e Kravetz 1983), aplicou-se a massa média correspondente (Apêndice). Para as aves identificadas foram aplicadas massas médias a partir de Marini *et al.* (1997), e dados próprios de campo. As demais presas tiveram suas massas médias obtidas da coleção de referência.

Relações tróficas. O índice de amplitude de nicho trófico usado para cada espécie de coruja foi o padronizado de Levins, segundo Krebs (1999), com valores variando de 0 (especialista) a 1 (generalista). A principal vantagem da forma padronizada é que não é influenciada pelo número total de categorias de presas, o qual pode estar relacionado ao tamanho da amostra (Krebs 1999).

Para medir a sobreposição de nicho trófico entre as corujas utilizou-se o índice simétrico de Pianka (O), com valores variando de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (total sobreposição). Os cálculos também seguiram Krebs (1999). Seguindo Jaksic

et al. (1981), adotamos baixa sobreposição como valores entre 0 e 0,33, média (0,34-0,66) e alta (0,67-1,0).

A morfologia e a massa corporal das corujas foram consideradas como informações complementares importantes para explicar padrões de consumo de presas. Assim, medidas de massa corporal de adultos foram obtidas de alguns indivíduos capturados no campo em tocas e ninhos, além de ser complementada com dados de etiquetas de peles em museus. A morfometria de partes relacionadas à captura e consumo de presas foi obtida em espécimes de museus, conforme descrito em Motta-Junior *et al.* (2004). Dentre as medidas lineares tomadas estão a largura da base do bico na altura dos pontos comissurais e o comprimento da garra passando pelos dígitos 1 e 3 até a ponta das unhas. Essas medidas foram tomadas diretamente com paquímetro (precisão de 0,05 mm), exceto a das garras. Esta foi tomada por um barbante fino introduzido justamente abaixo do pé, indo desde a ponta da unha do 1º dígito até a ponta da unha do 3º dígito, que a seguir era medido pelo paquímetro.

Procedemos a um teste preliminar das previsões da teoria de competição considerando duas localidades (Chácara Mattos e UFSCar) distantes cerca de 6,5 km uma da outra, com amplas áreas de vegetação aberta, a mesma composição de cinco espécies de corujas e mesmas espécies de presas principais, mas diferindo em abundância de presas (Motta-Junior 1996). Assim, comparamos os padrões de sobreposição entre três espécies de corujas sintópicas co-ocorrentes que apresentavam os maiores números de amostras coletados em ambas as áreas.

Todos os testes estatísticos empregados seguiram Zar (1999). O nível de significância considerado foi $P < 0,05$ e os cálculos foram feitos no programa BIOESTAT 3 (Ayres *et al.* 2003)

RESULTADOS

Populações e uso de habitat das Strigiformes. Por toda a área de estudo foram detectadas oito espécies de corujas, das quais uma Tytonidae (*Tyto alba*) e sete Strigidae – *Megascops* (= *Otus*) *choliba*, *Glaucidium brasilianum*, *Athene* (= *Speotyto*) *cunicularia*, *Strix hylophila*, *Pulsatrix koeniswaldiana*, *Asio* (= *Rhinoptynx*) *clamator* e *Asio stygius*. Três delas não tive-

ram muitos registros e nem pelotas encontradas: *G. brasilianum*, *S. hylophila* e *P. koeniswaldiana*.

Para as demais espécies, os poleiros de descanso diurnos, locais onde normalmente foram coletadas as pelotas, variaram bastante entre as espécies. *Megascops choliba* teve material coletado em ninhos ativos situados em três cavidades de tocos de eucalipto a cerca de 1,0 - 1,5 m de altura. Esta espécie, apesar de relativamente comum, apresentou hábitos crípticos pronunciados quanto ao poleiro diurno, o que resultou em muito pouco material encontrado. Por outro lado, *A. cunicularia* apresentou-se muito mais conspicua, facilmente localizada em campos e pastos abertos, utilizando quase sempre tocas de tatus como ninho e mourões de cerca, cupinzeiros e até o solo como poleiros. *Tyto alba* e *A. stygius* tiveram muitos poleiros descobertos em plantações ou bosques monoespecíficos de *Pinus* sp. No entanto, enquanto a primeira também ocupava muitos forros de construções, especialmente em época reprodutiva, a segunda utilizava poleiros naturais (árvores com copa mais densa) em cerrado e cerradão. Por último, *A. clamator* sempre teve poleiros diurnos encontrados em campos sujos e cerrados, pousada a baixa altura (entre 0,5 e 1,5 m), especialmente em arbustos com densa folhagem.

Todas as corujas apresentaram atividades de caça predominantemente nas horas crepusculares e noturnas. *Athene cunicularia* também foi observada ativa durante o dia, mas em menor intensidade do que no crepúsculo e no início da noite.

As densidades mínimas e máximas de corujas encontradas em subáreas de duas das localidades estudadas mostraram valores mais altos para a Chácara Mattos (Tabela 1). As espécies menores (*M. choliba* e *A. cunicularia*) apresentaram as maiores densidades independentemente da área, sucedendo o contrário com as duas maiores (*A. clamator* e *A. stygius*) (Tabela 1).

Athene cunicularia utilizou principalmente áreas campestres, pastagens e zonas semi-urbanas com amplos gramados, tendência similar também para *T. alba* (Tabela 2). As duas espécies maiores (*A. clamator* e *A. stygius*) usaram cerrados, campos, borda de cerradão e mata de galeria, mas enquanto a primeira proporcionalmente utilizou um pouco mais de cerradão, a segunda parece ter usado mais campos e cerrados para suas atividades (Tabela 2). *Megascops choliba* foi a espécie mais generalista no uso de habitat, mas parece ter exi-

Tabela 1. Valores mínimos e máximos de densidade das corujas (indivíduos/ha) no *campus* UFSCar (particularmente na área de preservação) e em quase toda a Chácara Mattos (campos antrópicos, monocultura de *Pinus* sp.).

Table 1. Minimum and maximum densities (individuals/ha) for owl species in the UFSCar and Chácara Mattos areas.

Espécies	<i>Campus</i> UFSCar (170 ha)	Chácara Mattos (50 ha)
<i>Megascops choliba</i>	0,07 - 0,13	0,16 - 0,28
<i>Athene cunicularia</i>	0,03 - 0,12	0,12 - 0,24
<i>Tyto alba</i>	0,02 - 0,03	0,04 - 0,08
<i>Asio clamator</i>	0,01 - 0,02	0,02 - 0,06
<i>Asio stygius</i>	0,02 - 0,03	0,04 - 0,08

Tabela 2. Utilização de diferentes habitats pelas Strigiformes estudadas. Os valores são porcentagens em relação ao número total de primeiros avistamentos de cada indivíduo em cada excursão ao campo. Os dados são de áreas onde foram coletadas as pelotas, principalmente, *campus* UFSCar, Chácara Mattos e Estação Experimental de Luiz Antônio. Adicionalmente foram calculados os valores de amplitude padronizada de nicho de Levins (B_{St}) para habitats.

Table 2. Habitat use by the studied owls. Figures are percentages in relation to total number of first contacts of each individual owl. Data are mostly from *campus* of UFSCar, Chácara Mattos and Experimental Station of Luiz Antonio. Standardized Levins niche breadth (B_{St}) for habitats are included.

HÁBITATS	<i>M. choliba</i>	<i>A. cunicularia</i>	<i>T. alba</i>	<i>A. clamator</i>	<i>A. stygius</i>
Mata de galeria / borda mata	7,0			3,0	3,9
Cerradão/Ecótone mata-cerrado	13,8		2,1	30,3	15,7
Cerrado <i>sensu stricto</i>	19,0		6,3	12,1	25,5
Campo Cerrado / Campo Sujo	15,5	27,0	27,7	33,4	29,4
Pasto / Campo Antrópico	8,6	48,2	21,3	6,1	11,8
Canavial / Outras Culturas	3,4	6,1	4,3		
Plantações de <i>Pinus</i> spp / <i>Eucalyptus</i> spp	12,1		10,6	9,1	7,8
Áreas semi-urbanizadas com árvores	20,7	18,7	27,7	6,1	5,9
NÚMERO TOTAL DE CONTATOS	58	278	47	33	51
B_{St}	0,811	0,636	0,604	0,545	0,662

bido tendência de ocupar áreas que contenham aglomerados de árvores, incluindo regiões semi-urbanas, diminuindo sua ocorrência em pastos e campos mais abertos (Tabela 2).

Dieta das Strigiformes. Foram coletadas e analisadas 2819 pelotas completas e 98 massas ou conjuntos de fragmentos de pelotas para as cinco espécies estudadas. Desse material separou-se um total de 20466 presas individuais, cuja biomassa estimada chegou a 125204,5 g. Os números amostrais para cada espécie e a lista completa de presas estão no apêndice.

As corujas apresentaram dieta muito variada que englobou nove Classes, 31 Ordens e pelo menos 177 distintas espécies e/ou morfotipos (Tabela 3, Apêndice). *Athene cunicularia* e *M. choliba* apresentaram os espectros alimentares com maior representatividade de invertebrados, em especial insetos. Proporções mais equilibradas entre vertebrados e invertebrados foram encontradas para *T. alba*, enquanto as duas maiores corujas, *A. clamator* e *A. stygius*, tiveram maior consumo de vertebrados (Tabela 3).

O tamanho das presas consumidas pelas corujas foi sig-

Tabela 3. Dietas das cinco Strigiformes estudadas em termos de porcentagem dos totais de número de indivíduos (N) e de biomassa consumida (entre parênteses). As presas estão listadas em nível de Classe e Ordem. Constam também os valores de amplitude padronizada de nicho trófico de Levins (B_{St}) para cada uma das espécies de corujas considerando diferentes níveis taxonômicos. Os subtotais para as Classes e categorias maiores estão em negrito.

Table 3. Diets of five owls by percentage of total number of individuals (n) and percentage of biomass consumption (in parentheses). Prey are listed in major taxonomic categories. Food-niche breadths (B_{St}) for different taxonomic levels are presented. Subtotals for Class and major categories are in boldface.

	<i>M. choliba</i>	<i>A. cunicularia</i>	<i>T. alba</i>	<i>A. clamator</i>	<i>A. stygius</i>
Presas	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)
GASTROPODA		tr (tr)			
STYLOMATOPHORA		tr (tr)			
ARACHNIDA	16,6 (7,6)	8,5 (2,7)	tr (tr)		
SCORPIONES	3,9 (1,1)	2,9 (0,6)			
ARANEAE	12,1 (6,3)	5,3 (2,0)	tr (tr)		
OPILIONES	0,6 (0,2)	0,3 (0,1)			
MALACOSTRACA		0,1 (tr)			
ISOPODA		0,1 (tr)			
DIPLOPODA		2,7 (1,6)	tr (tr)		
POLIDESMIDA		tr (tr)			
JULIFORMIA		2,7 (1,6)	tr (tr)		
INSECTA	81,3 (58,2)	82,2 (26,8)	49,0 (5,5)	16,5 (0,5)	3,2 (0,2)
ORTHOPTERA	51,5 (41,5)	27,8 (16,1)	42,6 (4,7)	13,8 (0,4)	0,7 (tr)

	<i>M. choliba</i>	<i>A. cunicularia</i>	<i>T. alba</i>	<i>A. clamator</i>	<i>A. stygius</i>
Presas	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)	n (biomassa)
MANTODEA	3,9 (2,5)	0,6 (0,3)	tr (tr)	0,3 (tr)	
BLATTODEA	3,6 (6,5)	1,2 (1,1)	0,7 (0,1)	0,7 (tr)	
ISOPTERA	2,4 (0,2)	32,2 (1,5)	0,1 (tr)		
DERMAPTERA		1,1 (0,2)			
HEMIPTERA		tr (tr)			
HOMOPTERA		tr (tr)			
COLEOPTERA	8,4 (6,4)	17,7 (7,4)	5,3 (0,7)	1,7 (0,1)	2,5 (0,1)
LEPIDOPTERA	1,2 (0,4)	tr (tr)			
DIPTERA		tr (tr)			
HYMENOPTERA	9,9 (0,5)	1,5 (0,1)	0,3 (tr)		tr (tr)
INSECTA/N. identific.	0,3 (0,2)	0,1 (tr)			
INVERTEBRADOS	97,9 (65,8)	93,5 (31,2)	49,0 (5,5)	16,5 (0,5)	3,2 (0,2)
AMPHIBIA	0,3 (4,8)	0,5 (4,4)	3,1 (3,3)	0,3 (0,1)	tr (tr)
ANURA	0,3 (4,8)	0,5 (4,4)	3,1 (3,3)	0,3 (0,1)	tr (tr)
REPTILIA	0,3 (3,0)	1,6 (6,7)	tr (tr)	0,7 (0,8)	
SAURIA		1,6(6,4)	tr (tr)	0,7 (0,8)	
SERPENTES	0,3 (3,0)	tr (0,3)			
AVES		0,3 (5,0)	0,6 (4,1)	21,1 (33,8)	92,1 (94,1)
TINAMIFORMES			tr (1,5)	0,7 (5,5)	0,2 (2,4)
GALLIFORMES			tr (0,4)		
GRUIFORMES					tr (0,3)
COLUMBIFORMES		tr (1,9)	tr (1,0)	5,9 (10,9)	5,2 (18,6)
CUCULIFORMES					1,6 (8,4)
PICIFORMES					tr (0,4)
PASSERIFORMES		0,2 (2,5)	0,4 (0,7)	13,8(16,4)	83,6 (59,9)
AVES/ Outras n. id.		tr (0,6)	0,1 (0,5)	0,7 (1,0)	1,4 (4,1)
MAMMALIA	1,5 (26,4)	4,1 (52,7)	47,2 (87,0)	61,4 (64,8)	4,6 (5,6)
MARSUPIALIA	0,3 (5,2)	0,1 (1,4)	1,4 (3,4)	10,4 (10,5)	
CHIROPTERA		0,1 (0,8)	0,2 (0,5)	0,7 (0,8)	4,4 (5,4)
LAGOMORPHA				0,3 (2,3)	
RODENTIA	1,2 (21,2)	3,9 (50,5)	45,6 (83,1)	50,0 (51,2)	0,2 (0,2)
VERTEBRADOS	2,1 (34,2)	6,5 (68,9)	51,0 (94,5)	83,5 (99,5)	96,8 (99,8)
TOTAIS					
NÚMERO (GRAMAS)	332 (313,6)	10540 (13804,0)	7157 (58432,0)	290 (8717,9)	2147 (43937,0)
B _{st} (Classes)	0,113	0,058	0,193	0,307	0,058
B _{st} (Ordens)	0,165	0,132	0,091	0,177	0,035
B _{st} (espécies)*	0,125	0,065	0,072	0,223	0,025

(tr) – traços, ou seja, menos de 0,05%. (*) - Calculado a partir dos dados do apêndice.

nificativamente diferente, exceto na comparação entre *A. cunicularia* e *M. choliba* (Figura 1). Apesar da maior espécie (*A. stygius*) não ter consumido as maiores presas, em geral o tamanho médio das presas na dieta foi diretamente correlacionado com o tamanho médio das Strigiformes ($r = 0,996$; $P = 0,0003$; $n = 5$; dados logaritmizados).

Relações tróficas. Os índices de sobreposição de nicho trófico de Pianka calculados entre as espécies de corujas revelaram que, quanto mais refinado o nível de resolução taxonômica, mais baixos foram seus valores (Tabela 4). A maioria dos valores, particularmente para o nível de espécie, como recomendado por Greene e Jaksic (1983), demonstra baixa similaridade de dietas, com exceção do par *T. alba* e *A. clamator*, com um valor mediano. *Asio stygius* foi a espécie mais segregada das outras quanto a dieta. A espécie mais próxima dela foi *A. clamator*, com o valor de sobreposição entre ambas de apenas 0,147 (Tabela 4)

As cinco corujas, em geral, apresentaram massa corporal, largura da base do bico e tamanho da garra significativamente diferentes (Figura 2). Apenas *A. cunicularia* e *M. choliba* não mostraram diferença significativa em todas as variáveis acima citadas nos testes *a posteriori* de Tukey ($P > 0,05$), além de não se separarem também *T. alba* e *A. stygius* quanto a largura do bico (Figura 2).

Complementarmente, por meio dos dados de uso de habitat da tabela 2, procedeu-se a uma análise da sobreposição do nicho espacial das cinco corujas (Tabela 5). Em geral houve altas sobreposições ($> 0,66$), excetuando valores intermediários apenas entre *M. choliba* e *A. cunicularia*, *A. cunicularia* e *A. clamator*, *T. alba* e *A. clamator*, e por fim entre *A. cunicularia* e *A. stygius*.

Uma primeira previsão da teoria de competição, a de que em situação de menor abundância de presas haveria especialização de dietas, parece se confirmar consistentemente para as

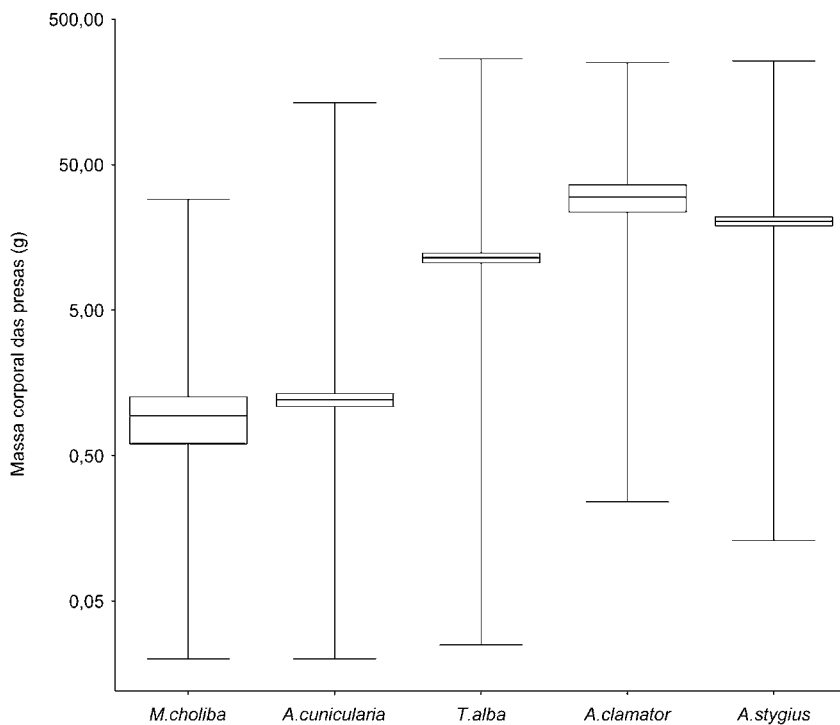


Figura.1 Distribuição das massas corporais das presas segundo a espécie de coruja estudada na região central do Estado de São Paulo. A escala do gráfico está logaritimizada para facilitar a visualização. As barras representam o intervalo de confiança a 95% da média que, por sua vez é representada pela linha horizontal. As linhas verticais representam a amplitude. A ANOVA de um fator resultou em $F_{(4, 13683)} = 1064,99$; $P = 0,0000$. O teste de Tukey foi significativo em todas comparações ($P < 0,05$), exceto para *M. choliba* vs. *A. cunicularia* ($P = 0,997$). O número de presas para cada coruja está no apêndice.

Figure 1. Prey body mass according to owl species in central São Paulo state, Brazil. Figures are log10 transformed. Bars represent 95% confidence intervals of means represented by the horizontal lines. Vertical lines are ranges. One way ANOVA yielded $F_{(4, 13683)} = 1064.99$; $P = 0.0000$. Tukey tests were significant for all comparisons ($P < 0.05$), except for *M. choliba* vs. *A. cunicularia* ($P = 0.997$). The number of prey for each owl species is in the appendix.

Tabela 4. Sobreposição de nicho trófico de Pianka (O) entre as cinco espécies de Strigiformes estudadas na região central do estado de São Paulo. São apresentados os resultados para três níveis de resolução taxonômica das presas.

Table 4. Pianka's food-niche overlap (O) among five sympatric owl species from central São Paulo state, Brazil. The results are presented for three levels of prey identification.

	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Tyto alba</i>	<i>Asio clamator</i>	<i>Asio stygius</i>
CLASSE				
<i>Megascops choliba</i>	0,994	0,717	0,259	0,035
<i>Athene cunicularia</i>		0,749	0,292	0,041
<i>Tyto alba</i>			0,817	0,069
<i>Asio clamator</i>				0,368
ORDEM				
<i>Megascops choliba</i>	0,684	0,667	0,262	0,012
<i>Athene cunicularia</i>		0,498	0,240	0,021
<i>Tyto alba</i>			0,840	0,017
<i>Asio clamator</i>				0,263
ESPÉCIE				
<i>Megascops choliba</i>	0,286	0,294	0,064	0,001
<i>Athene cunicularia</i>		0,281	0,126	0,008
<i>Tyto alba</i>			0,550	0,011
<i>Asio clamator</i>				0,147

Tabela 5. Sobreposição de nicho espacial segundo o índice de Pianka (O) entre as cinco espécies de Strigiformes estudadas na região central do estado de São Paulo quanto ao uso de habitat. Os cálculos foram derivados da tabela 2.

Table 5. Pianka's niche overlap (O) for habitats among five sympatric owl species in central São Paulo state, Brazil. Raw data for calculations of O were those from table 2.

Espécies	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Tyto alba</i>	<i>Asio clamator</i>	<i>Asio stygius</i>
<i>Megascops choliba</i>	0,546	0,820	0,786	0,865
<i>Athene cunicularia</i>		0,850	0,461	0,560
<i>Tyto alba</i>			0,648	0,722
<i>Asio clamator</i>				0,901

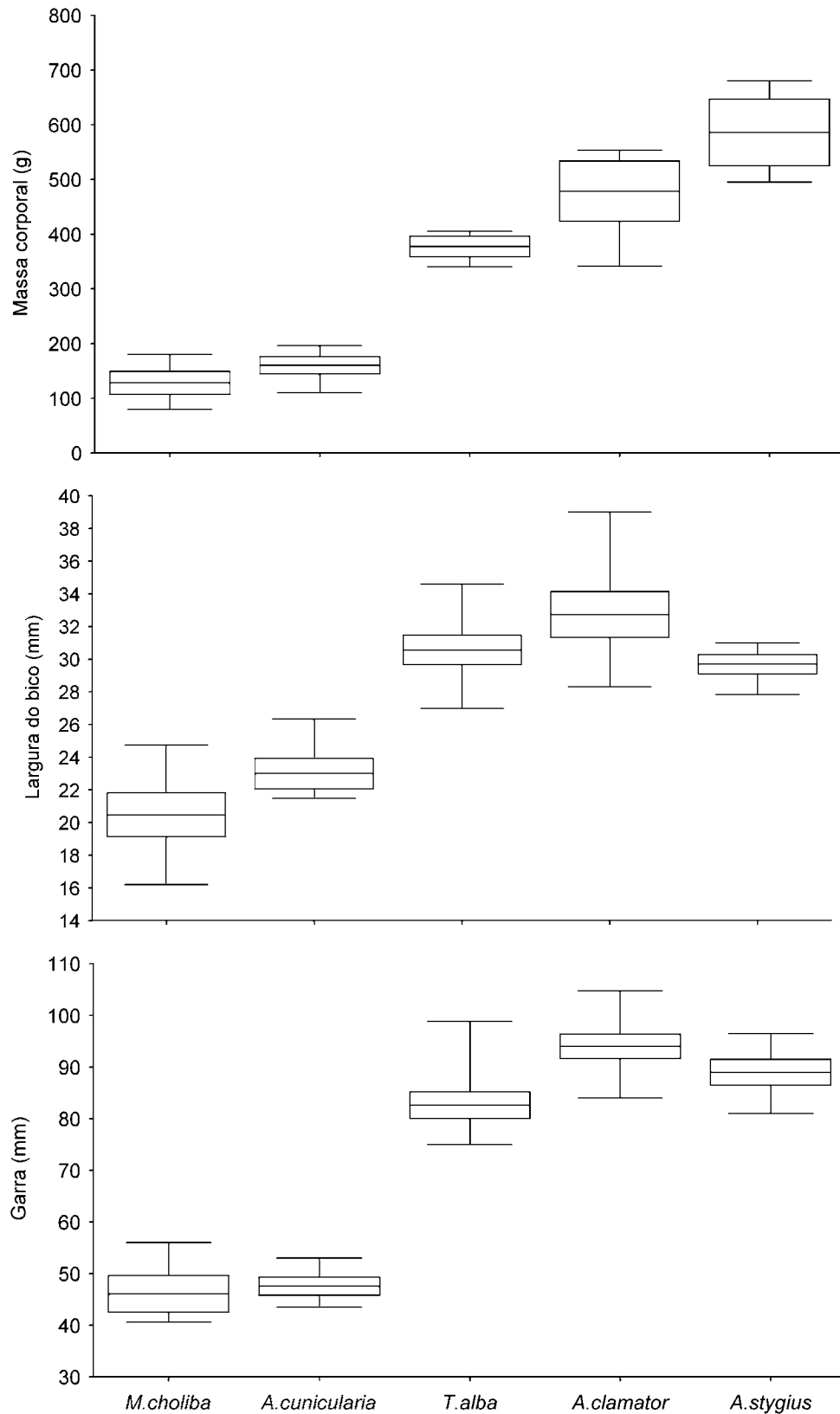


Figura 2. Comparações da massa corporal, largura do bico e comprimento da garra entre as cinco corujas simpátricas. A média é representada pela linha horizontal no meio da barra que, por sua vez representa o intervalo de confiança (95%), sendo por fim a amplitude representada pela linha vertical. ANOVAs de um fator: massa corporal ($F_{(4,40)} = 167,02$; $P = 0,000$); largura do bico ($F_{(4,78)} = 80,55$; $P = 0,000$); garra ($F_{(4,75)} = 281,82$; $P = 0,000$).

Figure 2. Comparisons of body mass, bill width and talon length among five sympatric owls. Bars represent 95% confidence intervals of means represented by the horizontal lines. Vertical lines are ranges. Results of one way ANOVAs: body mass ($F_{(4,40)} = 167.02$; $P = 0.000$); bill width ($F_{(4,78)} = 80.55$; $P = 0.000$); talon ($F_{(4,75)} = 281.82$; $P = 0.000$).

Tabela 6. Comparação de amplitudes padronizadas de nicho trófico de Levins (B_{St}) em localidade onde há alta abundância de aves e pequenos mamíferos (Chácara Mattos) com localidade onde ocorre menor abundância dessas mesmas presas (*campus* UFSCar).

Table 6. Comparison of standardized Levins food-niche breadths (B_{St}) between a locality with high abundance of prey (Chácara Mattos) and a locality with low abundance of the same prey (*campus* UFSCar).

	Chácara Mattos	<i>Campus</i> UFSCar	Chácara Mattos/UFSCar
<i>Athene cunicularia</i>	0,071	0,058	1,224
<i>Tyto alba</i>	0,200	0,105	1,905
<i>Asio stygius</i>	0,055	0,027	2,037

três corujas consideradas (Tabela 6). A área com menor abundância de aves e mamíferos (UFSCar) teve índices de amplitude trófica até 2 vezes menor que a área com maior oferta dessas presas (Chácara Mattos), sendo as maiores diferenças registradas justamente para as corujas carnívoras (*A. stygius* e *T. alba*).

A segunda previsão, a de que haveria maior sobreposição de dieta em área com maior abundância de presas (pouca ou nenhuma competição) e menor em situação de baixa abundância de presas (permitindo coexistência), também parece ser confirmada na tabela 7. Os dados são consistentes com a hipótese, pois em quaisquer possíveis combinações, as sobreposições tróficas na Chácara Mattos sempre foram maiores que as da UFSCar.

DISCUSSÃO

Populações e uso de hábitat das Strigiformes. As maiores densidades encontradas nas corujas de menor tamanho (*M. choliba* e *A. cunicularia*), em comparação às de maior porte (*T. alba*, *A. stygius* e *A. clamator*), concorda com a relação inversamente proporcional entre densidade e massa corporal relatada por Peters (1983). Algumas das menores corujas dentre aquelas avaliadas por Borges *et al.* (2004) também apresentaram as maiores densidades na Amazônia. As densidades mais altas, registradas sempre na Chácara Mattos para todas as espécies, provavelmente refletem uma resposta numérica das corujas frente a uma maior oferta de pequenos mamíferos e aves nessa localidade (Silva *et al.* 1995). Apesar da Chácara Mattos ser composta de vegetação mais perturbada (campos

antrópicos e plantios de *Pinus*), os pequenos mamíferos foram quase 3 vezes mais abundantes nesta localidade do que no *campus* da UFSCar (31,2 indivíduos/100 armadilhas-noite contra 11,1 indivíduos/100 armadilhas-noite). Também as aves, mas em menor escala, foram 1,5 vezes mais abundantes na Chácara Mattos (33,2 aves/ponto de escuta contra 22,3 aves/ponto de escuta). Esses dados foram obtidos durante o período de estudo e encontram-se detalhados em Motta-Junior (1996).

As altas e intermediárias sobreposições de habitats usados pelas cinco espécies nos horários de atividade podem ter ocorrido devido ao pequeno número de habitats delimitados, e não necessariamente indicam competição, pois quase não observamos encontros agonísticos entre as espécies. Ana C. R. Braga (dados não publicados) encontrou nos cerrados de Itirapina (SP) sobreposição de Pianka para uso de habitat entre *M. choliba* e *A. cunicularia* relativamente próxima (0,450) àquela aqui encontrada (0,546).

Dieta das Strigiformes. Como boa parte das informações detalhadas sobre a dieta das corujas estudadas na região central do interior paulista está publicada (Motta-Junior e Taddei 1992, Motta-Junior e Alho 2000, Motta-Junior 2002, Motta-Junior e Bueno 2004, Motta-Junior *et al.* 2004), aqui nos limitamos à discussão de alguns aspectos menos profundamente abordados nas publicações acima.

Apesar do número de presas individuais ser um nível de quantificação fundamental e útil para comparações tróficas, a análise da dieta considerando a representação de cada presa em termos de biomassa consumida reflete melhor as necessidades energéticas de cada coruja (Hamilton e Neill 1981, Mar-

Tabela 7. Sobreposição trófica de Pianka para as corujas melhor estudadas em duas localidades. Acima e a direita da diagonal de valores com total sobreposição estão as sobreposições da Chácara Mattos (em negrito), e em baixo à esquerda estão as sobreposições para o *campus* UFSCar (sublinhadas).

Table 7. Pianka's food niche overlap for three of the best studied owl species in two localities. Above and right to the diagonal of total overlap are overlaps for Chácara Mattos (in boldface). Below and left to the diagonal are food overlaps for the *campus* of UFSCar (underlined).

	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Tyto alba</i>	<i>Asio stygius</i>
<i>Athene cunicularia</i>	1,000	0,185	0,011
<i>Tyto alba</i>	<u>0,078</u>	1,000	0,016
<i>Asio stygius</i>	<u>0,003</u>	<u>0,008</u>	1,000

ti 1987, Bozinovic e Medel 1988, Silva *et al.*, 1995). Assim, corujas que numa análise numérica poderiam ser classificadas como insetívoras (*M. choliba*, *A. cunicularia*) ou carnívoras-insetívoras (*T. alba*), logo passam a insetívoras-carnívoras (*M. choliba*), carnívoras-insetívoras (*A. cunicularia*) e carnívoras (*T. alba*), quando analisamos as estimativas de biomassa bruta ingerida (Tabela 3).

Athene cunicularia e *T. alba* em geral apresentaram dieta similar a de outras populações dessas espécies no mundo (*e.g.* Marti, 1974, Jaksic e Marti, 1981, Marti 1988, Taylor 1994). Contudo, a diferença principal residiu nas proporções maiores de invertebrados, em especial insetos, nas populações aqui estudadas (Tabela 3). Uma possível explicação para este fato é que a maioria das localidades estudadas por aqueles autores está acima da latitude 30°, provavelmente apresentando baixas riqueza e abundância de insetos, em relação a regiões tropicais.

Para *A. clamator*, a característica mais interessante foi o fato dessa espécie ter sistematicamente consumido algumas presas de maior tamanho (> 200g), não só na localidade estudada, como na Argentina (Massoia 1988, Isacch *et al.* 2000) e no Brasil (Schubart *et al.* 1965, Motta-Junior *et al.* 2004). Dentre as presas reportadas neste e nos outros estudos temos *Cavia aperea* e *Clyomys bishopi* (roedores), *Lepus capensis* e *Sylvilagus brasiliensis* (lagomorfos), *Lutreolina crassicaudata* e *Didelphis albiventris* (marsupiais). Portanto, parece ser inequívoca a tendência dessa coruja de predação alguns animais grandes para o seu tamanho, o que pode em boa parte ser explicado por suas poderosas garras e bicos mais largos na base, mesmo sendo mais leve que *A. stygius* (Figura 2), confirmando suposição de Voous (1989) sobre as grandes garras sugerirem presas maiores. A espécie pode ser classificada como carnívora quase estrita.

Neste estudo apresentamos dados inéditos para *A. stygius*, principalmente pela quantificação da biomassa das presas. Esta espécie exibiu dieta muito peculiar, também carnívora quase estrita, mas diferindo de praticamente todas as demais já estudadas no mundo (*cf.* Burton 1973; Mikkola 1983, Holt *et al.* 1999, König *et al.* 1999), pois se alimentou quase que exclusivamente de aves. Os roedores mostraram-se insignificantes, o que ocorreu também em estudos de Borrero (1967) e Franz (1991), ao contrário da dieta de grande parte das Strigiformes no mundo. Também, como já destacado por Motta-Junior e Taddei (1992), é uma das Strigiformes com maior consumo de morcegos. Devido à sua especificidade dietária em níveis de Classe (Aves), Ordem (Passeriformes) e espécie (*Volatinia jacarina*), *A. stygius* apresentou as menores amplitudes tróficas calculadas para qualquer um destes níveis taxonômicos. Tais achados podem sugerir maior vulnerabilidade desta espécie em termos de conservação, e a mesma está classificada como vulnerável na lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (São Paulo 1998), principalmente devido a sua ocorrência irregular.

Relações tróficas entre as Strigiformes. Ao contrário do que seria esperado (*e.g.* Jaksic *et al.* 1981), não houve correlação

significativa e positiva entre o tamanho médio (massa corporal) das corujas e a amplitude trófica no nível de espécie ($r = 0,260$; $P = 0,672$; $n = 5$; todos os dados logaritimizados). Já os índices de sobreposição trófica de Pianka, calculados para três níveis de resolução taxonômica das presas, seguiram a tendência prevista por Greene e Jaksic (1983), ou seja, quanto menor o nível de resolução, maior seriam os índices resultantes (Tabela 4). Portanto, como sugerido por estes autores, deve-se privilegiar a melhor resolução taxonômica possível (gênero ou espécie), para que a interpretação oriunda dessa análise não corra o risco de ser falsa.

Apesar de *T. alba* e *A. clamator* apresentarem a maior sobreposição trófica no nível específico (0,550), além de caçarem no mesmo período, houve diferenças quanto ao uso de habitats, tamanho médio de presas e morfometria dessas duas espécies. Ainda, a despeito de *A. cunicularia* e *M. choliba* não mostraram diferença significativa nem no tamanho das presas consumidas (Figura 1) e nem nas variáveis morfológicas (Figura 2), mostraram sobreposição apenas mediana para habitat, sendo que a primeira usa mais os ambientes abertos, enquanto a segunda explora mais fisionomias com vegetação lenhosa (Tabela 2). Esse padrão de uso de habitat dessas duas espécies foi comprovado também para Itirapina – SP (Ana C. R. Braga, dados não publicados). Além disso, a própria sobreposição trófica entre essas espécies é baixa (Tabela 4).

As outras combinações entre as cinco espécies tiveram sobreposições intermediárias a baixas, além de diferenciações claras quanto a morfologia e tamanho de presas. Assim, em geral, as corujas estudadas apresentaram partição de recursos tróficos e/ou divergiram morfológicamente, havendo, portanto, clara segregação ecológica entre as espécies, fato observado em outros estudos de corujas simpátricas (Marti 1974, Rudolph 1978, Mikkola 1983, Marks e Marti 1984, Hayward e Garton 1988).

Além do presente estudo, outros como Herrera e Hiraldo (1976) e Goszczyński (1981) também aparentemente confirmaram as previsões da teoria de competição. Em agroecossistemas da Polônia, Goszczyński (1981) encontrou altas sobreposições de nichos tróficos entre três espécies de corujas, no entanto a oferta de presas era virtualmente limitada a apenas uma espécie de roedor superabundante (*Microtus arvalis*). Quando a densidade do roedor caía muito, as sobreposições tróficas também decresciam. Um padrão mais similar ao presente estudo ocorreu na comparação de três regiões da Europa (Herrera e Hiraldo 1976). Estes autores encontraram maiores sobreposições tróficas nas comunidades ao norte e centro do continente, onde havia uma abundância muito grande de roedores (*Microtus* spp), e baixas sobreposições ao sul com populações de roedores em menores níveis. Os insetos, apesar de pouco numerosos, passaram a ser mais consumidos nas comunidades sulinas.

Portanto, os resultados aqui apresentados (Tabelas 6 e 7), parecem confirmar aqueles acima citados, indicando também para a área estudada um mecanismo para evitar competição

entre as espécies de corujas (Lack 1946, Mikkola 1983). Contudo, devido à comparação ter sido possível apenas entre dois sítios e sem réplicas, devemos considerar esses resultados com cautela.

Assim, apesar do isolamento ecológico e da variação de sobreposição de nicho entre as cinco Strigiformes estudadas, não se pode ter segurança de que esse isolamento foi devido a competição por alimento entre as espécies. Eventos estocásticos, oportunismo no forrageamento de presas e competição por territórios (Jaksic *et al.* 1981, Steenhof e Kochert 1985, Marti *et al.* 1993, Gerstell e Bednarz 1999) podem ser explicações alternativas para os padrões aqui encontrados.

Futuros trabalhos deste tipo são necessários para regiões tropicais, se possível com várias réplicas (áreas geograficamente distantes), englobando espécies co-ocorrentes de predadores e presas em ambientes similares, mas com distintas abundâncias de presas, a fim de confirmar ou não os padrões aqui encontrados.

AGRADECIMENTOS

A CAPES e ao WWF-Brasil, respectivamente, pela bolsa e auxílio à pesquisa concedidos. Cleber J. R. Alho pela orientação e sugestões ao trabalho. À Universidade Federal de São Carlos, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, pelo apoio logístico às viagens a Luiz Antonio, SP. À A.W. Faber-Castell S/A e ao Instituto Florestal de São Paulo, pela permissão e incentivo aos trabalhos na Chácara Mattos e em Luiz Antônio (SP), respectivamente. Sônia Talamoni e Luis A. S. Vasconcellos ajudaram em algumas coletas de campo. Auxiliaram na identificação de presas: Manoel M. Dias Filho, Alejandro Mesa Sérgio Ide (invertebrados); Augusto S. Abe (répteis e anfíbios); Edwin O. Willis (aves); Alfredo Langguth, Leila M. Pessoa, Alexandre Percequillo, Sonia Talamoni (marsupiais e roedores); Valdir A. Taddei – *in memoriam* (morcegos). Por fim, agradeço a Pedro Scherer Neto (Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba), Maria de Fátima Lima e Alexandre Aleixo (Museu Paraense Emílio Goeldi) e Luís Fábio Silveira (Museu de Zoologia da USP) pelo acesso às coleções de aves. À FAPESP pelo auxílio para as visitas aos museus.

REFERÊNCIAS

- Arim, M. e F. M. Jaksic (2005) Productivity and food web structure: association between productivity and link richness among top predators. *J. Anim. Ecol.* 74: 31-40.
- Ayres, M., M. Ayres-Junior, D. L. Ayres e A. S. Santos (2003) *BIOESTAT 3: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Conservation International.
- Bellocoq, M. I. e F. O. Kravetz (1983) Identificación de especies, sexo y edad relativa a partir de restos oseos de roedores de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural* 3: 101-112.
- Borges, S. H., Henriques, L. M. e A. Carvalhaes (2004) Density and habitat use by owls in two Amazonian forest types. *J. Field Ornithol.* 75:176-182.
- Borrero, J. I. (1967) Notas sobre hábitos alimentarios de *Asio stygius robustus*. *Hornero* 10: 445-447.
- Bozinovic, F. e R. G. Medel (1988) Body size, energetic and foraging mode of raptors in central Chile. *Oecologia* 75: 456-458.
- Burton, J. A. (1973) *Owls of the world*. New York: E.P. Dutton e Co.
- Clark, R. J., D. G. Smith e L. H. Kelso (1978) *Working bibliography of owls of the world*. Washington, D.C: National Wildlife Federation, Sci.Tech.Ser.1.
- Coutinho, L. M. (1978) O conceito de cerrado. *Rev. Brasil. Bot.* 1: 17-24.
- Craighead, J. J. e F. C. Craighead Jr. (1969) *Hawks, owls and wildlife*. New York: Dover Publications.
- Errington, P. L. (1932) Technique of raptor food habits study. *Condor* 34: 75-86.
- Franz, M. (1991) Field observations on the Stygian owl *Asio stygius* in Belize, Central America. *J. Raptor Res.* 25: 163.
- Gerstell, A. T. e J. C. Bednarz (1999) Competition and patterns of resource use by two sympatric raptors. *Condor* 101: 557-565.
- Goszczyński, J. (1981) Comparative analysis of food of owls in agrocenoses. *Ekologia Polska* 29: 431-439.
- Greene, H. W. e F. M. Jaksic (1983) Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. *Oikos* 40: 151-154.
- Hamilton, K. L. (1980) Technique for estimating barn owl prey biomass. *Raptor Res.* 14: 52-55.
- _____ e R. L. Neill (1981) Food habits and bioenergetics of a pair of barn owls and owlets. *Am. Midl. Nat.* 106: 1-9.
- Hayward, G. D. e E. O. Garton (1988) Resource partitioning among forest owls in the River of No Return Wilderness, Idaho. *Oecologia* 75: 253-265.
- Herrera, C. M. e F. Hiraldo (1976) Food-niche relationships among European owls. *Ornis Scand.* 7: 29-41.

- Isacch, J. P., M. S. Bó e M. M. Martínez (2000) Food habits of the Striped Owl. (*Asio clamator*) in Buenos Aires Province, Argentina. *J. Raptor Res.* 34: 235-237.
- Jaksic, F. M. e C. D. Marti (1981) Trophic ecology of *Athene* owls in mediterranean-type ecosystems: a comparative analysis. *Can J. Zool.* 59: 2331-2340.
- Jaksic, F.M., H. Greene e J. L. Yáñez (1981). The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia* 49: 21-28.
- Holt, D. W., R. Berkley, C. Deppe, P. L. Enríquez Rocha, P. D. Olsen, J. L. Petersen, J. L. Rangel Salazar, K. P. Segars, e K. L. Wood (1999) Strigidae species accounts, p. 152–242. Em: J.del Hoyo, A. Elliott, e J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the world. Volume 5: Barn Owls to hummingbirds*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Krebs, C. (1999) *Ecological methodology*. 2nd ed. Menno Park, CA: Benjamin/Cummings
- König, C. F. Weick e Becking J. H. (1999) Owls: a guide to the owls of the world. New Haven, Connecticut: Yale University Press
- Korpimaki, E. (1987) Dietary shifts, niche relationships and reproductive output of coexisting Kestrels and Long-eared Owls. *Oecologia* 74: 277-285.
- Lack, D. (1946) Competition for food by birds of prey. *J. Anim. Ecol.* 15: 123-129.
- MacArthur, R. H. e R. Levins (1967) The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *Am. Nat.* 101: 377-385.
- Marini, M. A., J. C. Motta-Junior, L. A. Vasconcellos, e R. B. Cavalcanti (1997) Bird masses from cerrado region of central Brazil. *Ornitologia Neotropical* 8: 93-99.
- Marti, C. D. (1974) Feeding ecology of four sympatric owls. *Condor* 76: 45-61.
- _____ (1987) Raptor food habits studies, p. 67-79. Em: B. A. Pendleton *et al.* (eds.). *Raptor management techniques manual*. Washington, DC: National Wildlife Federation, Sci. Tech. Ser. 10.
- _____ (1988) A long-term study of food-niche dynamics in the common Barn owl: comparisons within and between populations. *Can. J. Zool.* 66: 1803-1812.
- _____, E. Korpimaki e F. M. Jaksic (1993) Trophic structure of raptor communities: a three continent comparison and synthesis, p. 47-137. Em: D. M. Power (ed.) *Current Ornithology*, vol. 10. New York: Plenum Press.
- Marks, J. S. e C. D. Marti (1984) Feeding ecology of sympatric Bran Owls and Long-eared Owls in Idaho. *Ornis Scandinavica* 15: 135-143.
- Massoia, E. (1988) Analisis de regurgitados de *Rhinoptynx clamator* del Partido de Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires. *APRONA Bol. Cient.* 9: 4-9.
- Mikkola, H. (1983) *Owls of Europe*. Vermillion: Buteo Books.
1979. Rats in the diet of the barn owl (*Tyto alba*). *J. Zool. (Lond.)* 189: 540-545.
- Morris, P. e M. J. Burgis (1988) A method for estimating total body weight of avian prey items in the diet of owls. *Bird Study* 35: 147-152.
- Mosher, J.A, M.R. Fuller e M. Kopeny (1990) Surveying woodland raptors by broadcast of conspecific vocalizations. *J. Field. Ornithol.* 61: 453-461.
- Motta-Junior, J. C. (1996) *Ecologia alimentar de corujas (Aves: Strigiformes) na região central do Estado de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas*. Tese de doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- _____ e V. A. Taddei (1992) Bats as prey of Stygian Owls in Southeastern Brazil. *J. Raptor Res.* 26: 259-260.
- _____ e S. A. Talamoni (1996) Biomassa de presas consumidas por *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) durante a estação reprodutiva no Distrito Federal. *Ararajuba* 4: 38-41.
- _____ e L.A.S. Vasconcellos (1996) Levantamento de aves do *campus* da Universidade Federal de São Carlos, estado de São Paulo, Brasil. *Anais do Seminário Regional de Ecologia* 7: 159-171.
- _____ e C J. R. Alho (2000) Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológica e Experimental de Luiz Antônio, SP, p. 303-315. Em: J. E. Santos e J. S. R Pires (eds.) *Estação Ecológica de Jataí*, Volume I. São Carlos: RIMA Editora.
- _____ e A. A. Bueno (2004) Trophic ecology of the Burrowing Owl in Southeast Brazil, p. 763-775. Em: R. Chancellor e B. U. Meyburg (eds.). *Raptors Worldwide*. Berlin-Budapest: Working World Group of Birds of Prey and Owls/MME-BirdLife Hungary.
- _____, C. J. R. Alho e S. C. S. Belentani (2004) Food habits of the Striped Owl *Asio clamator* in southeast Brazil, p. 777-784. Em: R. Chancellor e B. U. Meyburg (eds.) *Raptors Worldwide*. Working World Group of Birds of Prey and Owls/MME-BirdLife Hungary, Berlin-Budapest.

- _____ (2002) Diet of breeding Screech-owls (*Otus cholibá*) in southeastern Brazil. *J. Raptor Res.* 36: 332-334.
- Peters, R. H. (1983) *The ecological implications of body size*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pires, J. S. R. (1995) *Análise ambiental voltada ao planejamento e gerenciamento ao ambiente rural: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antonio - SP*. Tese de Doutorado. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- Rudolph, S.G. (1978) Predation ecology of coexisting Great Horned and Barn owls. *Wilson Bull.* 90: 134-137.
- Santos, J. E. e Mozeto, A. A. 1992. *Programa de análise de ecossistemas e monitoramento ambiental: Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP)*. *Ecologia de áreas alagáveis da Planície de Inundação do Rio Mogi-Guaçu. (Projeto Jataí)*. São Carlos: PPG-ERN/UFSCar.
- São Paulo (1998) *Fauna ameaçada no Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- São Paulo (1999) *Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- Schoener, T. W. (1982) The controversy over interspecific competition. *Am. Sci.* 70: 586-590.
- Schubart, O., A. C. Aguirre e H. Sick (1965). Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arq. Zool. S. Paulo* 12: 95-249.
- Setzer, J. (1966) *Atlas climático e ecológico do estado de São Paulo*. São Paulo: Ed. Comissão Interestadual da Bacia do Paraná - Uruguai, Col. (CESP).
- Silva, J. M. C., G. Coelho e L. P. Gonzaga (2002) Discovered on the brink of extinction: a new species of Pygmy-owl (Strigidae: *Glaucidium*) from Atlantic forest of northeastern Brazil. *Ararajuba* 10: 123-130.
- Silva, S. I., I. Lazo, E. Silva-Aranguiz, F. M. Jaksic, P. Meserve e J. R. Gutiérrez (1995) Numerical and functional response of Burrowing Owls to long-term mammal fluctuations in Chile. *J. Raptor Res.* 29: 250-255.
- Silva-Porto, F. e R. Cerqueira (1990) Seasonal variation in the diet of the Burrowing Owl *Athene cunicularia* in a restinga of Rio de Janeiro. *Ciência e Cultura* 42: 1182-1186.
- Smith, D. G. (1987) Owl census techniques, p. 304-307. Em: R.N. Nero, R.J. Clark, R.J. Knapton e R.H. Hamre, (eds.) *Biology and conservation of northern forest owls*. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Gen. Tech. Rep. RM-142.
- Steenhof, K. e M. N. Kochert, (1988) Dietary shifts of sympatric buteos during a prey decline. *Oecologia*. 66: 6-16.
- Taylor, I. (1994) *Barn owls. Predator-prey relationships and conservation*. Cambridge University Press.
- Tiranti, S. (1992) Barn owl prey in southern La Pampa, Argentina. *J. Raptor Res.* 26: 89-92.
- Tolentino, M. 1967. *Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos*. São Carlos: Concurso de Monografias Municipais.
- Troppmair, H. (1969) A cobertura vegetal primitiva do estado de São Paulo. *Biogeografia* 1: 1-11.
- Voous, K.H. (1989) *Owls of the Northern Hemisphere*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Zar, J. H. (1999) *Biostatistical analysis* 4 ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Apêndice. Lista das presas encontradas em pelotas de cinco espécies de corujas simpátricas na região central do estado de São Paulo, com seus números de indivíduos. Os subtotais de cada Classe de presa estão entre parênteses e em negrito. Abaixo de cada espécie de coruja e entre parênteses está a amplitude de massas corporais de adultos obtidas no campo e em museus (g).
Appendix. List of prey in the diet of five sympatric owl species in central São Paulo state, Brazil. Figures are number of individual prey found in pellets. Major prey categories are in boldface and in parentheses. Below each owl species and in parentheses is the range for adult owl body mass (g).

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
GASTROPODA		(3)			
STYLOMATOPHORA					
<i>Helix</i> sp		3			
ARACHNIDA	(55)	(899)	(1)		
SCORPIONES					
Bothriuridae / spp.	12	259			
<i>Tityus bahiensis</i>	1	50			
ARANEAE					
Lycosidae / sp.	35	553	1		
Sp n. id.	5	3			
OPILIONES					
Spp. n. id.	2	34			
MALACOSTRACA		(12)			
ISOPODA					
Oniscidae		12			
DIPLOPODA		(284)	(1)		
POLIDESMIDA					
Sp n. id.		2			
JULIFORMIA					
Sp. n. id.		282	1		
INSECTA	(270)	(8657)	(3504)	(48)	(69)
ORTHOPTERA					
Acrididae					
Pyrgomorphinae/ sp		2			
Sp. n. id. média	2	136	5		
Outras Spp. n. id.	8	82	2	3	1
Tettigoniidae					
Phaneropterinae / sp		6			
Pseudophyllinae / sp					2
Copiphorinae / sp	18	929	1809	35	6
Conocephalinae / sp	2	244		2	
Gryllacrididae					
Stenopelmatinae/ <i>Lutosa brasiliensis</i>	131	567	643		
Gryllidae / spp.	5	913	586		4
Gryllotalpidae / sp.		15			
Outros Ortópteros n. id./ spp.	5	33			1
MANTODEA					
Mantidae / sp	13	58	1	1	
BLATTODEA					
Blattidae					
<i>Periplaneta</i> spp.		20	31		
<i>Parahormetica</i> sp.	11	63	10	2	

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
Spp. n. id.	1	43	11		
ISOPTERA					
Termitidae / sp (soldados/operárias)	8	3395	4		
DERMAPTERA					
Sp. n. id.		116			
HEMIPTERA					
Reduviidae / sp		2			
HOMOPTERA					
Cicadellidae / sp		1			
COLEOPTERA					
Cicindelidae / sp		19	1		
Carabidae / spp. pequenas.	7	441	8		
Carabidae / spp. médias.		36	1		
<i>Calosoma</i> sp.		18			1
<i>Scarites</i> sp.	1	59			
Silphidae / sp.		9			
Staphylynidae / sp.		2			
Elateridae					
Spp. pequenas		7			
Sp. média		1			
Spp. grandes		2			
Larva n. id. pequena		2			
Buprestidae					
<i>Euchroma gigantea</i>		3			
Tenebrionidae / sp.					
Scarabaeidae					
Geotropinae					
Sp n. id. 1		45			
Sp n. id. 2		18			
Rutelinae.					
Sp n. id. 1	1	7	17		8
Sp n. id. 2					1
Scarabaeinae (=Coprinae)					
<i>Dichotomius anaglypticus</i>		298	29	1	3
<i>Dichotomius</i> sp 1		32	16		1
<i>Dichotomius</i> sp 2		47	3		1
<i>Phanaeus ensifer</i>		2			
Sp. n. id. 1		57			
Sp. n. id. 2		24			
Sp. n. id. 3 (preto/verde liso)		17		1	1
Sp. n. id. 4 (verde amarela)		14			
Spp n. id. pequenas		5			
Dynastinae					
<i>Bothynus</i> aff. <i>medon</i>		39	2		11
<i>Bothynus</i> sp		180	106	3	17
<i>Coelosis</i> sp.		12	1		
<i>Strategus</i> sp		2			

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
Sp n. id. 1	8	24			8
Larva sp. n. id.			197		
Outros Escarabeideos					
Spp n. id. pequenas		185			
Spp. n. id. médias-grandes		11			
Larvas n. id. média		55			
Cerambycidae / spp					
Sp n. id. 1	3	5			
Sp n. id. 2	2	5			2
Curculionidae					
Spp. médias		46	1		
Spp. pqnas		97			
Outros Coleoptera					
Spp n. id. pequenas	3	24			
Spp. n. id. médias		5			
Larva sp. n. id. pequena		6			
Larva sp n. id. média	3				
LEPIDOPTERA					
Adulto grde.		1			
Adultos pqnos.	1	3			
Lagarta pqna.	3				
DIPTERA					
Adulto n. id.		1			
Cuterebridae sp. larva		1			
HYMENOPTERA					
Mutillidae / sp		2			
Formicidae					
<i>Atta sexdens</i> (rainha)	1	10			1
<i>Camponotus</i> spp.	16	79	11		
<i>Dinoponera</i> sp			1		
Outras spp.	16	57	5		
Vespidae					
<i>Polistes</i> sp			3		
Apidae					
<i>Bombus</i> sp.		1			
Spp pequenas n. id.		6			
Outros INSECTA					
Spp n. id. larva pequenas		8			
Spp n. id. médias	1				
AMPHIBIA	(1)	(52)	(224)	(1)	(1)
ANURA					
Bufonidae / spp.		19	119		
Leptodactylidae / spp.		5	61		
Hylidae / spp.	1	5	41		
Spp. n. id.		23	3	1	1
REPTILIA	(1)	(167)	(1)	(2)	
SQUAMATA					

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
SAURIA					
Gekkonidae/ <i>Hemidactylus mabouia</i>		160			
Iguanidae / sp.			1	1	
Teiidae / <i>Ameiva ameiva</i>				1	
Sp n. id.		3			
SERPENTES					
Spp. n. id. pqnas.	1	4			
AVES		(31)	(46)	(61)	(1978)
TINAMIFORMES					
Tinamidae					
<i>Crypturellus parvirostris</i>				1	1
<i>Nothura maculosa</i>			3	1	3
GALLIFORMES					
Phasianidae					
<i>Gallus gallus</i> subadulto-juvenil			2		
GRUIFORMES					
Rallidae / sp.					1
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Columba livia</i>			1		
<i>Zenaida auriculata</i>		2	2	2	35
<i>Columbina talpacoti</i>				15	77
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Coccyzus</i> sp					33
<i>Guira guira</i>					1
Picidae					
<i>Colaptes campestris</i>					1
PASSERIFORMES					
Tyrannidae					
Elaeninae / spp.				1	62
<i>Pitangus sulphuratus</i>				1	3
<i>Megarhynchus pitangua</i>					3
<i>Tyrannus</i> spp.					6
Spp. n. id. média-pqnas.					6
Spp. n. id. médias					34
Spp. n. id. média-grdes				5	16
Hirundinidae					
Spp. n. id. médias					3
Turdidae					
<i>Turdus leucomelas</i>				9	12
<i>Turdus</i> sp.					1
Ploceidae					
<i>Passer domesticus</i>		7	3	6	271
Emberizidae					
<i>Coereba flaveola</i>					7
<i>Dacnis cayana</i>					3

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
<i>Tersina viridis</i>				1	5
<i>Tangara cayana</i>					3
<i>Thraupis sayaca</i>				2	8
<i>Ramphocelus carbo</i>					1
<i>Piranga flava</i>					10
<i>Saltator atricollis</i>					2
<i>Volatinia jacarina</i>		17	20	11	1232
<i>Sporophila caerulescens</i>		1		1	80
<i>Myospiza humeralis</i>			2		1
<i>Zonotrichia capensis</i>				2	8
Thraupinae / sp.					5
Sp. n. id. média-pqna.			5	1	12
Sp n. id. média					1
Outras aves n. id.					
Sp 1 Não-Passeriforme					9
Sp 2. bico fino média-grde.				1	6
Sp 3 bico reto longo			2		
Spp. pequenas		2	3		3
Spp. médias.		2	1		7
Spp. médias/grandes			1	1	4
Spp muito grandes			1		2
MAMMALIA	(5)	(435)	(3380)	(178)	(99)
MARSUPIALIA					
Didelphidae					
<i>Didelphis albiventris</i> (juv.-subad.)			2	2	
<i>Gracilinanus</i> spp.	1	16	95	28	
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
<i>Glossophaga soricina</i>		1			1
<i>Chiroderma doriae</i>					1
<i>Artibeus lituratus</i>			1	1	
<i>Pygoderma bilabiatum</i>					1
Sp. n. id.		4			1
Vespertilionidae					
<i>Eptesicus furinalis</i>					5
<i>Myotis</i> sp			6		
<i>Histiotus velatus</i>					1
<i>Lasiurus blossevillii</i>					3
<i>Lasiurus cinereus</i>					3
<i>Lasiurus ega</i>			1		7
Sp n. id. pequena					1
Molossidae					
<i>Eumops glaucinus</i>					57
<i>Molossus ater</i>			1		
<i>Molossus molossus</i>			7		
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>					10
<i>Nyctinomops macrotis</i>					1

Presas	<i>Megascops choliba</i> (80-180)	<i>Athene cunicularia</i> (110-196)	<i>Tyto alba</i> (340-405)	<i>Asio clamator</i> (341-553)	<i>Asio stygius</i> (495-675)
Outros Chiroptera					
Sp n. id. pequena				1	2
Sp n. id. pequena juvenil		1	2		
LAGOMORPHA					
Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (juvenil)				1	
RODENTIA					
Muridae					
<i>Akodon cursor</i>		5	61		
<i>Bolomys lasiurus</i>	1	87	447	33	2
<i>Calomys tener</i>	1	235	2029	15	
<i>Holochilus brasiliensis</i> (subadulto)			1	3	
<i>Mus musculus</i>		32	67	2	1
<i>Oecomys</i> sp. adulto			1		
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	1	45	592	64	2
<i>Oryzomys subflavus</i> (subad./ad.)			2	4	
<i>Oxymycterus</i> sp. adulto			2		
<i>Pseudoryzomys simplex</i> (subad./ad.)			31		
<i>Rattus rattus</i>		4	29	22	
Sp n. id. 1 (alvéolos triplos)		2			
Sp n. id. 2 (alvéolos duplos)			1		
Spp. n. id. médias		3			
Spp. pqnas. n. id.	1				
Sp. juvenil n. id.			1		
Caviidae					
<i>Cavia aperea</i> juvenil-subadulto			1	2	
NÚMERO DE ESPÉCIES/MORFOESPÉCIES	37	103	68	41	75
NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS	332	10540	7157	290	2147
PELOTAS ANALISADAS	9	938	1111	87	674
MASSAS DE FRAGMENTOS DE PELOTAS	4	51	24	6	13