Fábio Monteiro de Barros

**Área de vida, uso e seleção de habitat pela corujinha-
do-mato *Megascops choliba* (Strigiformes: Strigidae)
em uma área de cerrado na região central do Estado de
São Paulo.**

**São Paulo
2011**

Fábio Monteiro de Barros

**Área de vida, uso e seleção de habitat pela corujinha-
do-mato *Megascops choliba* (Strigiformes: Strigidae)
em uma área de cerrado na região central do Estado de
São Paulo.**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo,
para a obtenção de Título de Mestre em
Ciências, na Área de Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior

VERSÃO CORRIGIDA

São Paulo

2011

Barros, Fábio Monteiro

Área de vida, uso e seleção de habitat
pela corujinha-do-mato *Megascops choliba*
(Strigiformes: Strigidae) em uma área de
cerrado na região central do Estado de São
Paulo. (VERSÃO CORRIGIDA)

Número de páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de
Biociências da Universidade de São Paulo.
Departamento de Ecologia.

1. Área de vida 2. Uso de habitat 3.
Megascops choliba I. Universidade de São
Paulo. Instituto de Biociências.
Departamento de Ecologia.

*a versão original também se encontra disponível tanto na Biblioteca do Instituto de Biociências da USP como na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior
(orientador)

"As dores do crescimento são inevitáveis, entretanto elas são insignificantes diante do volume de sofrimentos que o homem cria por ignorar as leis e a lógica da vida."

(Autor desconhecido)

Agradecimentos

Primeiramente agradeço muito aos meus pais e família pelo carinho e apoio em todos os sentidos possíveis durante todo esse processo.

Ao Prof. Dr. José Carlos Motta Junior, pela orientação, paciência, confiança e amizade.

À CAPES pela bolsa concedida.

Ao PROAP e a coordenação do Programa de Pós Graduação em Ecologia IB/USP pela ajuda financeira para as excursões de campo.

À Idea Wild pela doação dos radiotransmissores.

Ao CEMAVE/ICMBIO pela licença de captura/anilhamento (no.1236/4).

Ao COTEC/IF pela autorização para trabalhar em unidade de conservação estadual (Estação Ecológica de Itirapina- EEI).

À toda equipe da “fazendinha” na EEI (Dona Isabel, Paulo, Clovis, Everaldo) que sempre estiveram fornecendo apoio e simpatia.

Aos engenheiros da Suzuki por terem desenvolvido o jipe Samurai.

Ao mecânico Gustavo e toda sua equipe pela honestidade e simpatia.

Ao Dr. Marco Antônio Monteiro Granzinolli, pela amizade e pelas valiosas sugestões para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos, colegas, funcionários e professores do departamento de ecologia, pela amizade, sugestões e outras experiências trocadas. Aí vão alguns nomes que me lembro: Marco, Motta, Babi, Gisele, Laura Riba, Ivy, Glauco, Paulo Inácio, Alexandre, Astrid, Roberto Shimizu, Sergio Rosso, Sergio Tadeu, Rodolfo, Júlia, Camila, Jomar, Leandro, Charles, PC, Eduardo, Luis, Dalva, Cae, Roxelle, Chicão, entre outros...

Agradeço especialmente o Prof. Dr. Júlio Lombardi (IB/UNESP-RC) pela identificação das plantas, aos Profs. Drs. Sergio Tadeu e Roberto Shimizu pelas ajudas estatísticas e ao camarada Michel Metran pelas ajudas na classificação da imagem de satélite.

Aos amigos (as) de São Paulo e Rio Claro (em especial, Danilo Freire e Alexandre Junqueira) que estiveram convivendo comigo nesse período e que

com certeza de uma forma ou de outra acabaram influenciando no desenvolvimento deste trabalho e também da minha vida pessoal.

À Sarah Piacentini pelo carinho, convívio e enorme aprendizado e crescimento que tivemos cultivamos juntos e depois separados.

Aos ajudantes de campo que tiveram um papel decisivo para o desenvolvimento deste trabalho, além de contribuírem com risadas e bom humor durante os campos: Sarah, Ricardo, Antônio (Tunico), Daniel (Jaboti), Paulo Lewin, Rafael, Laura Riba, Eduardo Pássaro, Layon, Lenda, Rodolfo, Bárbara, Roberta, Daniel (Forga), Manoelle, Andrea, Deborah, Renan, Rodrigo (Rolha), Beatriz (Bia), Ricardo Chaves e Matheus (Bigato).

E fica assim então...

Sumário

Resumo.....	1
Abstract.....	2
1. Introdução geral.....	3
1.1. A espécie estudada.....	8
1.2. Justificativa.....	10
1.3. Objetivos gerais.....	12
2. Área de Estudo.....	13
3. Referências bibliográficas.....	17

CAPÍTULO 1. Área de vida, uso e seleção de habitat pela corujinha-domato *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina, SP

Resumo.....	29
Abstract.....	30
1. Introdução.....	31
2. Objetivos.....	32
3. Material e métodos.....	33
3.1. Área de estudo.....	33
3.2. Captura e manipulação das corujas.....	33
3.3. Coleta de dados.....	36
3.4. Análise de dados.....	38
4. Resultados.....	45
4.1. Captura e instalação de radiotransmissores.....	45
4.2. Tamanho da área de vida e centro de atividade.....	47
4.3. Uso de habitat.....	48
4.4. Seleção de habitat.....	54
5. Discussão.....	55
5.1. Captura das corujas.....	55
5.2. Tamanho da área de vida.....	57
5.3. Uso e seleção de habitat.....	60

5.3.1. Uso e seleção de habitat no período noturno.....	61
5.3.2. Uso e seleção de habitat no período diurno.....	62
6. Referências bibliográficas.....	64

CAPÍTULO 2. Uso de locais para abrigo durante o período diurno pela corujinha-do-mato *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina, SP

Resumo.....	72
Abstract.....	73
1. Introdução.....	74
2. Objetivos.....	75
3. Materiais e métodos.....	75
3.1. Coleta de dados.....	76
3.2. Análise de dados.....	79
4. Resultados.....	79
5. Discussão.....	86
6. Referências bibliográficas.....	90

Resumo

Informações sobre o tamanho da área de vida, o uso e seleção de habitat contribuem para o entendimento da ecologia das espécies e por isso acabam servindo como importantes referências para o manejo e conservação. Apesar de no Hemisfério Norte muitos estudos abordarem área de vida e uso de habitat em Strigiformes, na região Neotropical, informações dessa natureza ainda são escassas na literatura. No presente estudo, quatro indivíduos machos da corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) foram monitorados por radiotelemetria durante cerca de seis meses em uma área de cerrado (*lato sensu*) no interior do Estado de São Paulo. Apesar das diferenças dos habitats utilizados, o tamanho médio da área de vida de *M. choliba* segundo o mínimo polígono convexo ($51,2 \pm 26,9$ ha) foi semelhante à de espécies do mesmo gênero na América do Norte. A grande variação individual encontrada no tamanho das áreas de vida pode ser explicada pelos tipos de habitats utilizados e também pelo *status* social dos indivíduos. No período noturno, a corujinha-do-mato preferiu fisionomias de cerrado semi-abertas e fechadas e, além disso evitou fisionomias abertas. No período diurno, habitats com vegetação mais densa e fechada como matas de galeria e manchas de *Pinus* invasor foram preferencialmente utilizados para uso como abrigo. O uso desses locais durante o dia, provavelmente está ligado à maior cobertura vegetal dessas áreas que podem fornecer proteção contra predadores e também microclimas adequados.

Palavras-chave: área de vida, *Megascops choliba*, uso de habitat, seleção de habitat, telemetria, cerrado, Brasil.

Abstract

Information on home ranges and habitat use and selection is useful to understand species ecology and therefore may help to establish species management and conservation plans. Despite the large numbers of Northern Hemisphere studies addressing Strigiformes home range and habitat use, the same is not applied to Neotropical owl species, what makes such information still scarce. In this study, four males of Tropical Screech-Owls (*Megascops choliba*) were radio-tracked for about six months in a cerrado (*lato sensu*) region in state of São Paulo, southeastern Brazil. Despite the differences in used habitats between species from the two hemispheres, the mean home range size of Tropical Screech-Owls (51.2 ± 26.9 ha) appears to be similar to North American *Megascops* species. The considerable individual variation in home range sizes may be related to types of habitats and individual social status. At night, the Tropical Screech-Owls preferred semi-open and closed savannas and, moreover, avoided open savannas. Habitats with dense vegetation, such as gallery forests and invasive pine forests were preferentially used for daytime roost. Use of these sites during the day is probably associated to higher vegetation cover which can provide protection against predators and suitable microclimates.

Keywords: home range, *Megascops choliba*, habitat use, habitat selection, telemetry, cerrado, Brazil.

1. Introdução geral

O cerrado é considerado a maior e mais rica savana tropical do mundo (SILVA & BATES, 2002). No entanto, devido à falta de ações governamentais que visem a utilização racional do espaço, a maior parte da sua área original foi destruída, principalmente para a implantação de áreas agrícolas e pastagens (SILVA & BATES, 2002; KLINK & MACHADO, 2005). Considerado um dos mais importantes “hotspots” do mundo (MYERS *et al.*, 2000), o cerrado atualmente possui apenas cerca de 20% da sua cobertura original na América do Sul (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2000). Dentro do Estado de São Paulo, por exemplo, o cerrado ocupava, no começo do século, cerca de 14% do território, sendo que, hoje esta proporção diminuiu para menos de 1% da área total do estado (DURIGAN *et al.*, 2004). Além disso, esta pequena porção deste bioma atualmente encontra-se altamente fragmentada. Segundo dados do projeto “Viabilidade de conservação de remanescentes de cerrado *lato senso* no Estado de São Paulo”, restam poucos fragmentos maiores que 500 ha no Estado de São Paulo (DURIGAN *et al.*, 2004).

Considerada uma das consequências da fragmentação, a perda de habitat pode causar danos irreversíveis às populações animais (WILCOX & MURPHY, 1985), e também influenciar de forma negativa a qualidade dos habitats remanescentes (CAUGHLEY, 1994). Entre as aves, por exemplo, muitas espécies apresentam alta sensibilidade ao processo de fragmentação e perda de habitat (THIOLLAY, 1989; WILLIS, 2004; 2006), e por isso, acabam sendo importantes indicadores da qualidade dos ambientes (ver BULL & HOLTHAUSEN, 1993). Neste contexto, o entendimento da relação espécie/habitat pode ser vista como uma via de duas mãos, pois ao mesmo tempo em que muitas

espécies necessitam de determinadas características dos habitats para a sobrevivência, estes, por outro lado, muitas vezes dependem dos papéis ou “serviços ecológicos” exercidos pelas espécies que os compõem para a manutenção do seu equilíbrio e estabilidade ao longo do tempo (CAUGHLEY, 1994). Assim, informações sobre a relação espécie-habitat podem ser consideradas importantes subsídios para manejo e conservação (CAUGHLEY, 1994).

Entre os grupos de espécies que apresentam grande importância para as comunidades em geral e conseqüentemente para qualidade dos habitats onde vivem, podemos destacar as aves de rapina. Juntamente com outros vertebrados essencialmente carnívoros, a maioria dessas aves é capaz de atuar diretamente na dinâmica das populações de presas (NORRDAHL & Korpimäki, 1995; VALKAMA *et al.*, 2005), interferindo no sucesso reprodutivo, seleção de habitat e história de vida de suas presas (TAYLOR, 1984; TERBORGH, 1992). Além disso, muitas vezes as aves de rapina são capazes de contribuir para a manutenção da diversidade de espécies nas comunidades de presas.

Em um trabalho realizado na Escandinávia, KULLBERG e ECKMAN (2000) observaram que nos locais onde os caborés *Glaucidium passerinum* estavam ausentes, ocorria apenas uma espécie de presa passeriforme (gênero *Parus*), enquanto que nas localidades onde este predador era encontrado, três diferentes espécies de presas deste gênero coexistiam. Segundo os autores isso pode evidenciar um importante papel desses predadores para as comunidades como um todo. Neste sentido, muitas das espécies de aves de rapina, podem ser encaradas como espécies-chave (MILLS *et al.*, 1993), pois, devido ao fato de geralmente ocuparem as posições terminais nas teias

tróficas, essas aves interferem não somente nas populações de presas, mas também podem acabar produzindo efeitos secundários nas comunidades vegetais (TERBORGH, 1992; ESTES *et al.*, 2011).

O tamanho da área de vida utilizada pelas aves de rapina ainda é um aspecto relativamente pouco conhecido da ecologia dessas aves. Embora existam diversos estudos desta natureza tanto para Falconiformes (aves de rapina diurnas) quanto para Strigiformes (aves de rapina noturnas), muitos abordam as mesmas espécies, o que sugere uma enorme lacuna entre o número de espécies que apresentam informações adequadas sobre área de vida e o número total de espécies deste grupo.

Dentre os estudos disponíveis na literatura, o tamanho da área de vida entre as Strigiformes (corujas, caborés, mochos e suindaras), pode variar de 1 ha para *Micrathene whitneyi* (GAMEL & BRUSH, 2001) até 2406 ha para *Strix occidentalis* (FORSMAN *et al.*, 2005). De modo geral, a diferença no tamanho da área de vida entre os vertebrados geralmente está associada a fatores como massa corpórea (HARESTAD & BUNNELL, 1979; PEERY, 2000), densidade populacional (MAKARIEVA *et al.*, 2005; PEERY, 2000) e taxas metabólicas (MACE & HARVEY, 1983; PEERY, 2000). No entanto, considerando indivíduos de uma mesma espécie, o tamanho das áreas pode variar principalmente em relação às características dos habitats (ver GANEY & BALDA, 1989; PEERY, 2000; GLENN *et al.*, 2004), e/ou aspectos relacionados à história de vida como sexo, idade ou período reprodutivo (ver LINDSTEDT *et al.*, 1986). Para os rapinantes, por exemplo, a disponibilidade de presas pode ser vista como uma característica do habitat que influencia diretamente o tamanho da área de vida. Em um estudo realizado na América do Norte, as corujas *Strix occidentalis* ocuparam

menores áreas de vida onde a densidade de presas, no caso roedores, era mais alta (ZABEL *et al.*, 1995). Além disso, entre essas aves, o tipo de comportamento de caça (“senta e espera” ou “procura ativa”) é outro fator possivelmente relacionado ao tamanho da área utilizada (WAKELEY, 1978; KENWARD, 1992).

A qualidade dos habitats utilizados dentro das áreas de vida pode refletir tanto as necessidades quanto as tolerâncias ecológicas das espécies nos locais onde vivem (JONES, 2001). Assim, a avaliação do uso e principalmente da seleção dos tipos de habitat ajuda a entender quão plásticas são as espécies para garantir a sua permanência nessas áreas (JONES, 2001). Quando nos referimos às aves de rapina, a primeira característica de um habitat a ser considerada geralmente é a densidade de presas (PRESTON, 1990; WARD *et al.*, 1998). No entanto, muitas vezes as características estruturais dos habitats podem interferir diretamente na acessibilidade para a captura dessas presas (KENWARD, 1982; JANES, 1985; LEYHE & RITCHISON, 2004), o que pode influenciar diretamente na “escolha” de um determinado local por um rapinante. Na Suécia, por exemplo, WIDÉN (1994) analisou duas áreas de clareiras, ambas com densidades de presas similares, porém uma sem poleiros disponíveis e outra com poleiros artificiais. As áreas que não possuíam poleiros foram significativamente menos usadas pelo gavião *Buteo buteo* do que as áreas dotadas de poleiros artificiais. Nos Estados Unidos, BECHARD (1982) concluiu que a cobertura vegetal teve maior importância do que a abundância de presas na seleção de locais de caça pelo gavião *Buteo swainsoni*.

Outros fatores ligados ao uso e seleção de habitat por aves de rapina, e que também dependem da estrutura do ambiente, são a presença de sítios

adequados para a construção e/ou utilização de ninhos e, no caso das corujas de hábito noturno, a presença de locais para a utilização como abrigo durante o dia (PRESTON *et al.*, 1989; BLAKESLEY, 1992; BELTHOFF & RITCHISON, 1990A; 1990B; PERRY *et al.*, 1999).

O período diurno exige diferentes estratégias por parte das corujas para a sua manutenção e sobrevivência nos habitats utilizados. Apesar das corujas em geral apresentarem plumagem com coloração críptica, a presença de luz solar pode revelar a presença desses indivíduos para alguns possíveis predadores diurnos. SICK (1997), por exemplo, relata que o gavião-carijó *Rupornis magnirostris* que pode eventualmente preda corujas pequenas como *M. choliba* quando as descobre em seus abrigos. MIKKOLA (1983) relata para a Europa vários exemplos de gaviões, águias e corujas maiores como predadores de corujas. Alguns autores também sugerem que as condições microclimáticas, como por exemplo, temperatura, precipitação, luz do sol e neve, também podem estar ligados na escolha de locais adequados para as corujas se abrigarem durante o dia (p.e. GROVE, 1985, DUGUAY *et al.*, 1997; CHURCHILL *et al.*, 2000). Em algumas situações, outro fator relevante na escolha dos locais de abrigo pelas corujas é a vulnerabilidade a eventuais comportamentos de tumulto (*mobbing behaviour*) executados por outras aves (geralmente Passeriformes) que atacam ativamente as corujas quando as descobrem seus locais de abrigo (PAVEY & SMYTH, 1998; CARO, 2005). Assim, para minimizar tais condições do ambiente, em geral as corujas durante o dia costumam se abrigar em locais escondidos e protegidos, que podem ser cavidades em árvores lenhosas e também em barrancos (SICK, 1997; MARKS *et al.*, 1999; KONIG & WEICK, 2008) ou galhos de árvores e arbustos, geralmente

em locais onde a vegetação é mais densa (MARKS *et al.*, 1999; KONIG & WEICK, 2008). Embora não seja muito comum, algumas espécies podem também se abrigar no chão (*Asio flammeus* - BOSAKOWSKI, 1986) e até mesmo em cavernas (*Megascops kennicottii* - ABELOE & HARDY, 1997; *Tyto alba* – C.E.Benfica, com. pess.).

A princípio, as corujas de hábitos noturnos permanecem imóveis em seus abrigos durante o dia, mas eventualmente também podem exibir interações sociais, deslocamentos e comportamentos de caça (SOVERN *et al.*, 1994). Os abrigos podem ser utilizados por indivíduos solitários, casais e também grupos familiares (BOSAKOWSKI, 1984; DUGUAY *et al.*, 1997).

1.1. A espécie estudada

A ordem Strigiformes (rapinantes com maioria de hábito noturno), com cerca de 250 espécies no mundo (KÖNIG & WEICK, 2008), pode ser dividida em duas famílias: Tytonidae (suindaras) e Strigidae (corujas, mochos e caburés) (MARKS *et al.*, 1999; KÖNIG & WEICK, 2008). Dentro desta última família podemos destacar gênero *Otus* como o mais diverso, com mais de 60 espécies ao longo do mundo, exceto Antártida e Australásia (MARKS *et al.*, 1999). Os representantes desse gênero são corujas de pequeno ou médio porte e apresentam orelhas curtas e plumagem críptica (MARKS *et al.*, 1999). Devido à frequente ocorrência de polimorfismo, a classificação taxonômica do gênero, tem sido alvo de debates há muito tempo (ver PROUDFOOT *et al.*, 2007). Neste sentido, recentes análises revelaram diferenças genéticas e vocais nos representantes desse gênero. Assim, as espécies distribuídas no Novo Mundo

passaram a pertencer ao gênero *Megascops* enquanto que o restante permaneceu com *Otus* (BANKS *et al.*, 2003).

Diante deste contexto, podemos destacar a corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) como uma das espécies de corujas neotropicais mais comuns ao longo de sua distribuição (SICK, 1997; MARKS *et al.*, 1999). Ocorrendo da Costa Rica à Bolívia, Paraguai, norte da Argentina e em todo o Brasil, esta espécie habita bordas de mata, matas abertas, cerrados e outras áreas com alguma cobertura arbórea, inclusive cidades (SICK, 1997; MARKS *et al.*, 1999; KÖNIG & WEICK, 2008), sendo, no entanto, uma espécie de difícil visualização (SICK, 1997). Em um estudo envolvendo cinco espécies de Strigiformes simpátricas no interior paulista (MOTTA-JUNIOR, 2006), a corujinha-do-mato foi a espécie mais abundante e mais generalista quanto a ocupação dos habitats. Em outro estudo mais refinado sobre uso de habitat por *Megascops choliba* e *Athene cunicularia* (coruja buraqueira) no interior do Estado de São Paulo, BRAGA (2006) encontrou uso diferencial dos habitats pelas duas espécies. Enquanto *A. cunicularia* utilizou ambientes abertos em maiores proporções, *M. choliba* apresentou uso mais intenso de fisionomias de cerrado fechadas, com maior predominância de vegetação lenhosa.

A corujinha-do-mato provavelmente utiliza o senta e espera (“*sit and wait*”) como principal técnica de captura de presas (MOTTA-JUNIOR, 2002), o que é típico entre os representantes do gênero *Otus* ou *Megascops* (JAKSIC & CAROTHERS, 1985). Segundo MOTTA-JUNIOR (2002) e Martinelli & Volpi (2009), sua dieta é composta principalmente por insetos (a maioria ortópteros), no entanto, pequenos vertebrados como roedores, anfíbios e serpentes também podem ser capturados em menores proporções. Adicionalmente, esta coruja

utiliza como ninho, cavidades em barrancos, cupinzeiros e mais comumente em árvores lenhosas, onde pode incubar de um a três ovos (THOMAS, 1977; KÖNIG & WEICK, 2008; LIMA & LIMA, 2009, MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2010).

1.2. Justificativa

Tendo em vista a crescente ameaça à integridade do bioma Cerrado, ações visando a sua conservação tornam-se urgentes (SILVA & BATES, 2002). Neste sentido, estudos envolvendo a relação espécie/habitat podem gerar importantes subsídios para a utilização racional de áreas naturais como o cerrado (CAUGHLEY, 1994). No caso das aves de rapina, este tipo de estudo passa a ter importância ainda maior (ver GANEY *et al.*, 1999; GREENWALD *et al.*, 2005), uma vez que, essas espécies, como já mencionado, geralmente são consideradas espécies-chave e bons bioindicadores de qualidade de habitat. Neste sentido, informações sobre área de vida e uso de habitat em Strigiformes acabam tendo um importante valor para a compreensão do comportamento e ecologia das espécies do grupo em seus habitats, que ainda são pouco estudados no Brasil.

Os Strigiformes estão amplamente distribuídos ao redor do mundo. No entanto, apesar de cerca de 80% das espécies ser encontrada nos trópicos (MARKS *et al.*, 1999), a maior parte da bibliografia referente ao grupo trata de espécies oriundas de regiões temperadas, principalmente na América do Norte. Com as espécies do gênero *Megascops*, ocorre o mesmo. Entre as 26 espécies desse gênero no Novo Mundo, a maior parte (mais de 20) é encontrada exclusivamente nas Américas do Sul e Central (KÖNIG & WEICK, 2008). Assim, apesar da maior diversidade taxonômica de *Megascops* ocorrer

na região Neotropical, a maior parte da informação científica disponível se refere a apenas três espécies (*M. asio*, *M. kennicottii*, *M. flammeolus*) na América do Norte (e.g. SMITH & GILBERG, 1984; MCCALLUM & GEHLBACH, 1988; BELTHOFF & RITCHISON, 1989; 1990A; 1990B; BELTHOFF *et al.*, 1993; SPROAT & RITCHISON, 1993; GEHLBACH, 1994; KLATT & RITCHISON, 1994; SPARKS *et al.*, 1994; GEHLBACH & LEVEREH, 1995; ABELOE & HARDY, 1997; BELTHOFF & DUFTY, 1998; POWERS *et al.*, 1996; DUGUAY *et al.*, 1997; LINKHART *et al.*, 1998; ELLSWORTH & BELTHOFF, 1999; ARTUSO, 2009; DAVIS & WEIR, 2010)

Embora *Megascops choliba* seja muito abundante ao longo de sua distribuição, estudos mais detalhados envolvendo seus aspectos ecológicos ainda são escassos na literatura. Fora do Brasil, dois estudos apresentam breves informações sobre a reprodução desta coruja em Trinidad e Tobago (QUESNEL, 2003) e na Venezuela (THOMAS, 1977), um estudo descreve aspectos comportamentais na Argentina (GALLARDO & GALLARDO, 1984) e outro aborda densidade populacional de corujas no Peru (LLOYD, 2003). No Brasil, as informações encontradas na literatura abordam reprodução (LIMA & LIMA, 2009; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2010), dieta (MOTTA-JUNIOR, 2002; Martinelli & Volpi, 2009), relações tróficas entre Strigiformes simpátricas (MOTTA-JUNIOR, 2006), fatores abióticos afetando a detecção de *M. choliba* por meio de playback (BRAGA & MOTTA-JUNIOR, 2009) e densidade populacional e uso de habitat (AZEVEDO *et al.*, 2003; BORGES *et al.*, 2004, BRAGA, 2006, MOTTA-JUNIOR, 2006; RODA & PEREIRA, 2006; AMARAL, 2007). Algumas breves informações sobre a espécie também podem ser encontradas em estudos de levantamento de avifauna em geral (p.e. TERBORGH *et al.*, 1990; ACCORDI & BARCELLOS, 2004; PACHECO & OLMOS, 2005).

Apesar de encontrarmos diversos estudos envolvendo área de vida e/ou uso de habitat por meio de radiotelemetria em Strigiformes no Hemisfério Norte (e.g. GANEY & BALDA, 1989; 1994; CALL *et al.*, 1992; ZABEL *et al.*, 1995; CAREY & PEELER, 1995; KAVANAGH & MURRAY, 1996; LINKHART *et al.*, 1998; MAZUR *et al.*, 1998; HENRIOUX, 2000; GAMEL & BRUSH, 2001, STROEM & SONERUD, 2001; GLENN *et al.*, 2004; BENNETT & BLOOM, 2005; FORSMAN *et al.*, 2005; GANEY *et al.*, 2005; VAN RIPER III & VAN WAGTENDONK, 2006; HAMER *et al.*, 2007; SODERQUIST & GIBBONS, 2007; WILLEY & VAN RIPER III, 2007; DAVIS & WEIR, 2010; OLSEN *et al.*, 2011), apenas dois breves estudos dessa natureza foram realizados na região Neotropical (GANNON *et al.*, 1993; GERHARDT *et al.*, 1994), e nenhum no Brasil.

Dessa forma, informações sobre área de vida para *M. choliba* são inexistentes na literatura. Além disso, embora já exista um estudo mais específico sobre uso de habitat pela corujinha-do-mato (BRAGA, 2006), este apresentou dados obtidos apenas por meio da técnica do *playback*. Já o presente trabalho, por incluir dados de indivíduos marcados com radiotransmissores, acaba originando informações mais precisas sobre uso e seleção de habitat dos indivíduos e da espécie. Adicionalmente, o presente trabalho pode também ser encarado como pioneiro na descrição das características dos habitats associados aos abrigos diurnos em Strigiformes na região Neotropical.

1.3. Objetivos gerais

O presente estudo visou estabelecer padrões de uso do espaço por indivíduos de *M. choliba* em uma área de cerrado na região central do estado de São Paulo. Para isso, no primeiro capítulo desta dissertação procurou-se

identificar o tamanho da área de vida, os tipos de habitats utilizados, suas proporções de uso e também a seleção deste habitats por indivíduos da corujinha-do-mato dentro de suas áreas de vida. Já no segundo capítulo, buscou-se descrever e relacionar algumas características dos habitats utilizados como abrigo no período diurno pela corujinha-do-mato.

2. Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Itirapina (EEI) localizada na porção central do estado de São Paulo (22° 15'S; 47° 49'W), nos municípios de Itirapina e Brotas, sudeste do Brasil (Figuras 2 e 3). Com uma área total de cerca de 2600 ha e uma altitude máxima de 750 m e mínima de 705 m (SEMA, 2000), a EEI apresenta algumas características que a tornam peculiares no estado de São Paulo. Primeiramente, a EEI é um dos últimos fragmentos de cerrado com mais de 2000 ha no estado de São Paulo e também é uma das poucas áreas no estado onde se pode encontrar quatro das cinco fisionomias deste bioma. Além disso, a EEI ainda possui uma rica fauna de vertebrados, incluindo espécies endêmicas de cerrado e também ameaçadas regionalmente, nacionalmente e globalmente (BUENO *et al.*, 2004; BRASILEIRO *et al.*, 2005; HÜLLE, 2006; GRANZINOLLI *et al.*, 2006; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2008; SAWAYA *et al.*, 2008, GRANZINOLLI, 2009). Adicionalmente, a EEI é também considerada uma das IBAS (Áreas Importantes para Conservação das Aves) do Brasil (BENCKE *et al.*, 2006).

A vegetação natural na EEI inclui: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* (COUTINHO, 1978, Figura 1), além de áreas alagadas e matas de galerias ao longo dos cursos d'água (MANTOVANI, 1987;

GIANOTTI, 1988; SEMA, 2000). A paisagem da região atualmente se apresenta em forma de mosaico, intercalando porções maiores de áreas alteradas com remanescentes naturais de pequeno e médio porte, como por exemplo, os fragmentos de cerrado *sensu stricto* da Fazenda São José (município de Itirapina). Informações detalhadas sobre a paisagem da região podem ser consultadas em GRANZINOLLI (2009).

Figura 1. Representação esquemática das fisionomias de cerrado. Adaptado de Coutinho (1978).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com uma estação seca e uma chuvosa bem definida (GIANOTTI, 1988). A precipitação média anual é de aproximadamente 1.459 mm com estação seca entre abril e setembro (23 – 75 mm mensais) e estação chuvosa entre outubro e março (120 – 275 mm mensais) (SILVA, 2005). As temperaturas médias mensais variam entre 17,8°C e 22,6°C na estação seca e 22,9°C e 24,9°C na estação chuvosa (SILVA, 2005). O solo nas áreas mais secas (campos) é composto principalmente por areia (90%) enquanto que nas áreas mais úmidas este apresenta 60 – 70% de silte ou argila (BRASILEIRO *et al.*, 2005).

Figura 2. Localização da área de estudo (ponto azul escuro) no mapa dos biomas no território brasileiro (Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Ministério de Meio Ambiente 2011).

Figura 3. Estação Ecológica de Itirapina (EEI) (limites em amarelo e em vermelho), nos municípios de Itirapina e Brotas, SP. Foto aérea de 2002. Datum Córrego Alegre, MG. Cada quadrícula representa 1 km². A área com limites em vermelho, anteriormente pertencente à Universidade de São Paulo (USP) *campus* São Carlos, foi recentemente incorporada às áreas da EEI. Note a Represa do Broa ou do Lobo a nordeste da EEI. Fonte: Laboratório de Ecologia e Evolução de Vertebrados, Instituto de Biociências - USP.

3. Referências bibliográficas

- ABELOE, T.N.; HARDY, P.C. 1997. Western Screech Owls diurnally roosting in a cave. *Southwestern Naturalist* 42(3):349-351.
- ACCORDI, I.A., BARCELLOS, A. 2006. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(2):101-115.
- AMARAL, K.F. 2007. *Composição e abundância de corujas em floresta atlântica e sua relação com variáveis de habitat*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ARTUSO, C. 2009. Breeding and population density of the Eastern Screech Owl *Megascops asio* at the northern periphery of its range. *Ardea* 97(4):525-533.
- AZEVEDO, M.A.G; MACHADO, D.A.; ALBUQUERQUE, J.L.B. 2003. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. *Revista Brasileira de Ornitologia* 11(1):75-81.
- BANKS, R.C.; CICERO, C.; DUNN, J.L.; RASMUSSEN, P.C.; REMSEN, JR., V.J.; RISINF, J.D.; STOTZ, D. 2003. Forty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *Auk* 120(3):923-931.
- BECHARD, M.J. 1982. Effect of vegetative cover on foraging site selection by Swainson's Hawk. *Condor* 84:153-159.
- BELTHOFF, J.R.; RITCHISON, G. 1989. Natal dispersal of Eastern Screech-Owls. *Condor* 91:254-265.
- BELTHOFF, J.R.; RITCHISON, G. 1990a. Roosting behaviour of postfledging Eastern Screech-Owls. *Auk* 107:567-579..
- BELTHOFF, J.R.; RITCHISON, G. 1990B. Nest-site selection by Eastern Screech-Owls in Central Kentucky. *Condor* 92(4):982-990..
- BELTHOFF, J.R.; SPARKS, E.J.; RITCHISON, G. 1993. Home range of adult and juvenile Eastern Screech-Owl: size, seasonal variation and extent of overlap. *Journal of Raptor Research* 27(1):8-15.
- BELTHOFF, J.R.; DUFTY, JR, A.M. 1998. Corticosterone, body condition and locomotor activity: a model for dispersal in screech-owls. *Animal Behaviour* 55:405-415.

- BENCKE, G. A.; MAURICIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. 2006. *Áreas importantes para a conservação de aves no Brasil. Parte 1 – Estados do Domínio da Mata Atlântica*. Save Brasil. São Paulo.
- BENNETT, J.R.; BLOOM, P.H. 2005. Home range and habitat use by Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in Southern California. *Journal of Raptor Research* 39(2):119-126.
- BLAKESLEY, J.A.; FRANKLIN, A.B.; GUTIÉRREZ, R.J. 1992. Spotted Owl roost and nest site selection in northwestern California. *Journal of Wildlife Management* 56(2):388-392.
- BORGES, S.H.; HENRIQUES, L.M.; CARAVALHAES, A. 2004. Density and habitat use by owls in Amazonian forest types. *Journal of Field Ornithology* 75(2):176-182.
- BOSAKOWSKI, T. 1984. Roosting selection and behaviour of the Long-Eared Owl *Asio otus* wintering in New Jersey. *Journal of Raptor Research* 18(4):137-142.
- BOSAKOWSKI, T. 1986. Short-eared Owls winter roosting strategies. *American Birds* 40(2):237-240.
- BRAGA, A.C.R. 2006. *Uso de habitat da corujinha do mato Megascops choliba e da coruja buraqueira Athene cunicularia (Strigiformes; Strigidae) em remanescentes de cerrado na região central do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRAGA, A.C.R.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2009. Weather conditions and moon phase influence on tropical screech owl and burrowing owl detection by playback in southeast Brazil. *Ardea* 97(4):395-401.
- BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C.; MARTINS, M. 2005. Amphibians of an open cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 5: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+bn0040502200>
- BUENO, A.A.; LAPENTA, M.J.; OLIVEIRA, F.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2004. Association of the “IUCN vulnerable” spiny rat *Clyomys bishop* (Rodentia: Echimyidae) with palm tree and armadillo burrows in southeastern Brazil. *Revista Biologia Tropical* 52:1009-1011.

- BULL, E.L.; HOLTHAUSEN, R.S. 1993. Habitat use and management of pileated woodpeckers in north-eastern Oregon. *Journal of Wildlife Management* 57(2):335-345.
- CALL, D.R.; GUTIÉRREZ, R.J.; VERNER, J. 1992. Foraging habitat and home-range characteristics of California Spotted Owls in the Sierra Nevada. *Condor* 94:880-888.
- CANDIA-GALLARDO, C.; AWADE, M.; BOSCOLO, D; BUGONI, L. 2010. Rastreamento de aves através de telemetria por radio e satélite. *In*: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. (eds) *Ornitologia & Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.
- CAREY, A.B.; PEELER, K.C. 1995. Spotted Owls: resource and space use in mosaic landscapes. *Journal of Raptor Research* 29(4):223-239.
- CARO, T. 2005. *Antipredator defenses in birds and mammals*. The university of Chicago Press LTD., London.
- CAUGHLEY, G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology* 63:215-244.
- CHURCHILL, J.B.; WOOD, P.B.; BRINKER, D.F. 2000. Diurnal roost site characteristics of northern saw-whet owls wintering at Assateague Island, Maryland. *Wilson Bulletin* 112(3):332-336.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- DAVIS, H.; WEIR, R.D. 2010. Home range and spatial organization of Western Screech-Owls in southern British Columbia. *Northwestern Naturalist* 91:157-164.
- DUGUAY, T.A., RITCHISON, G.; DUGUAY, J.P. 1997. The winter roosting behavior of Eastern Screech-Owls in central Kentucky. *Journal of Raptor Research* 31(3):260-266.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. 2004. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. *In*: BITENCOURT, M. D.; MENDONÇA, R. R. (eds) *Viabilidade de Conservação dos Remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo*. São Paulo, Annablume Editora, FAPESP, 2004.

- ELLSWORTH, E.A.; BELTHOFF, J.R. 1998. Effects of social status on the dispersal behaviour of juvenile Western Screech-Owls. *Animal Behaviour* 57(4):883-892.
- ESTES, J.A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J.S.; POWER, M.E.; BERGER, J.; BOND, W.J.; CARPENTER, S.R.; ESSINGTON, T.E.; HOLT, R.D.; JACKSON, J.B.C.; MARQUIS, R.J.; OKSANEN, L.; OKSANEN, T.; PAINE, R.T.; PIKITCH, E.K.; RIPPLE, W.J.; SANDIN, S.A.; SCHEFFER, M.; SCHOENER, T.W.; SHURIN, J.B.; SINCLAIR, A.R.E.; SOULÉ, M.E.; VIRTANEN, R.; WARDLE, D.A. 2011. Trophic downgrading of Planet Earth. *Science* 333:301-306.
- FORSMAN, E.D.; KAMINSKI, T.J.; LEWIS, J.C.; MAURICE, K.J.; SOVERN, S.G.; FERLAND, C.; GLENN, E.M. 2005. Home range and habitat use of Northern Spotted Owls on the Olympic Peninsula, Washington. *Journal of Raptor Research* 39(4):365-377..
- GALLARDO, L.A.; GALLARDO, J.M. 1984. Observaciones realizadas sobre el comportamiento de *Otus choliba* en libertad. *Comun. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia Zool.* 4:109-114.
- GAMEL, C.M.; BRUSH, T. 2001. Habitat use, population density and home range of elf owls (*Micrathene whitneyi*) at Santa Ana National Wildlife Refuge, Texas. *Journal of Raptor Research* 35(3):214-220.
- GANEY, J.L.; BALDA, R.P. 1989. Home range characteristics of Spotted Owls in northern Arizona. *Journal of Wildlife Management* 53(4):1159-1165.
- GANEY, J.L.; BALDA, R.P. 1994. Habitat selection by Mexican Spotted Owls in northern Arizona. *Auk* 111(1):162-169.
- GANEY, J.L.; BLOCK, W.M.; JENNESS, J.S.; WILSON, R.A. 1999. Mexican spotted owl home range and habitat use in Pine-Oak Forest: implications for forest management. *Forest Science* 45(1):127-135.
- GANEY, J.L.; BLOCK, W.M.; WARD JR., J.P.; STROHMEYER, B.E. 2005. Home range, habitat use, survival and fecundity of Mexican Spotted Owls in the Sacramento Mountains, New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 50(3):323-333.
- GANNON, M.R.; PARDIECK, K.; WAIDE, R.B. 1993. Movement and home range of the Puerto Rican Screech-Owl (*Otus nudipes*) in the Luquillo Experimental Forest. *Caribbean Journal of Science* 29:174-178.

- GEHLBACH, F.R. 1994. *The Eastern Screech Owl – Life History, Ecology and Behaviour in the Suburbs and Countryside*. College Station: Texas A&M University Press.
- GEHLBACH, F.R.; LEVERETT, J.S. 1995. Mobbing of Eastern Screech-Owls: predatory cues, risk to mobbers and degree of threat. *Condor* 97(3):831-834.
- GERHARDT, R.P.; GONZÁLEZ, N.B.; GERHARDT, D.M.; FLATTEN, C.J. 1994. Breeding biology and home range of two *Ciccaba* owls. *Wilson Bulletin* 106(4):629-639.
- GIANNOTTI, E. 1988. *Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de Cerrado e de transição entre Cerrado e Mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP)*. 121 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GLENN, E.M.; HANSEN, M.C. & ANTHONY, R.G. 2004. Spotted owl home-range and habitat use in young forests of western Oregon. *Journal of Wildlife Management* 68(1):33-50.
- GRANZINOLLI, M.A.M. 2009. *Levantamento, área de vida, uso e seleção de habitat de Falconiformes na região central do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GRANZINOLLI, M.A.M; PEREIRA, R.G.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2006. The Crowned Solitary-eagle *Harpyhaliaetus coronatus* (Accipitridae) in the cerrado of Estação Ecológica de Itirapina, southeast Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(4):429-432.
- GREENWALD, D.N.; CROCKER-BEDFORD, D.C.; BROBERG, L.; SUCKLING, K.F.; TIBBITTS, T. 2005. A review of northern goshawk habitat selection in the home range and implications for forest management in the western United States. *Wildlife Society Bulletin* 33(1):120-129.
- GROVE, R.A. 1985. Northern saw-whet owl winter food and roosting habits in North-Central Washington. *Murrelet* 66(1):21-24.
- HAMER, T.E.; FORSMAN, E.D.; GLENN, E.M. 2007. Home range attributes and habitat selection of Barred Owls and Spotted owls in an area of sympatry. *Condor* 109(4):750-768.

- HARESTAD, A.S.; BUNNEL, F.J. 1979. Home range and body weight – A reevaluation. *Ecology* 60:389-402.
- HENRIOUX, F. 2000. Home range and habitat use by the Long-Eared Owl in Northwestern Switzerland. *Journal of Raptor Research* 34(2):93-101.
- HÜLLE, N.L. 2006. *Mamíferos de médio e grande porte em um remanescente de Cerrado no sudeste do Brasil (Itirapina, SP)*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- JAKSIC, F.M.; CAROTHERS, J.H. 1985. Ecological, morphological and bioenergetic correlates of hunting mode in hawks and owls. *Ornis Scandinavica* 16(3):165-172.
- JANES, S.W. 1995. Habitat selection in raptorial birds. In: Cody, M. L. (ed) *Habitat Selection in Birds*. San Diego: Academic Press, p. 159-188.
- JONES, J. 2001. Habitat selection studies in avian ecology: a critical review. *Auk* 118(2):557-562.
- KENWARD, R.E. 1982. Goshawk hunting behaviour and range size as function of food and habitat availability. *Journal of Animal Ecology* 51:69-80.
- LLOYD, H. 2003. Population densities of some nocturnal raptor species (Strigidae) in southeastern Peru. *Journal of Field Ornithology* 74(4):376-380.
- KAVANAGH, R.P.; MURRAY, M. 1996. Home range, habitat and behavior of the Masked Owl *Tyto novaehollandie* near Newcastle, New South Wales. *Emu* 96(4):250-257.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1):147-155.
- KLATT, P.H. & RITCHISON, G. 1994. The effect of mate removal on the vocal behavior and movement patterns of male and female Eastern Screech-Owls. *Condor* 96:485-493.
- KÖNIG, C. & WEICK, F. 2008. *Owls of the world – 2nd edition*. Yale University Press, New Haven and London.
- KULLBERG, C.; EKMAN, J. 2000. Does predation maintain tit community diversity? *Oikos* 89:41-45.
- LEYHE, J.E.; RITCHISON, R. 2004. Perch sites and hunting behaviour of red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*). *Journal of Raptor Research* 38:19-25.

- LIMA, P.C.; LIMA, T.N.C. 2009. Comportamento reprodutivo da corujinha-do-mato *Otus choliba choliba* (Strigiformes: Strigidae) no litoral norte da Bahia: um ensaio fotográfico. *Atualidades Ornitológicas on line* n152.
- LINDSTEDT, S.L.; MILLER, B.J.; BUSKIRK, S.W. 1986. Home range, time and body size in mammals. *Ecology* 67(2):413-418.
- LINKHART, B.D.; REYNOLDS, R.T.; RYDER, R.A. 1998. Home range and habitat of breeding Flammulated Owls in Colorado. *Wilson Bull.* 110(3):342-351.
- MACE, G.M.; HARVEY, P.H. 1983. Energetic constraints on home range size. *American Naturalist* 121:120-132.
- MAKARIEVA, A.M., GORSHKOV, V.G.; BAI-LIAN LI. 2005. Why do population density and inverse home range scale differently with body size? Implications for ecosystem stability. *Ecological Complexity* 2:259-271.
- MANTOVANI, W. 1987. *Análise florística e fitossociológica do estrato subarbustivo do cerrado na reserva biológica de Guaçu e Itirapina*. Tese de doutorado, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MARKS, J.S.; CANNINGS, R.J.; MIKKOLA, H. 1999. Family Strigidae (Typical Owls). p. 76-151 In: del Hoyo, J.A.; Elliott, A.; Sargatal, J. (eds). *Handbook of the birds of the world: Barn owls to hummingbird*. Barcelona: Lynx Edicions.
- MARTINELLI, M.M.; VOLPI, T.A. 2009. Conteúdos estomacais de *Megascops choliba*, atropeladas ao longo de uma rodovia no sul do estado do ES. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil* pg.1-2
- MAZUR, K.M.; FRITH, S.D.; JAMES, P.C. 1998. Barred owl home range and habitat selection in the boreal forest of Central Saskatchewan. *Auk* 115(3):746-754.
- MCCALLUM, D.A.; GEHLBACH, F.R. 1988. Nest-site preferences of Flammulated Owls in western New Mexico. *Condor* 90(3):653-661.
- MIKKOLA, H. 1983. *Owls of Europe*. Vermillion: Buteo Books.
- MILLS, L.S.; SOULE, M.E.; DOAK, D.F. 1993. The keystone-species concept in ecology and conservation. *BioScience* 43(4):219-224.
- MITTERMEIER, M.N., MYERS, N.; METTIMEIER, C.G. 2000. *Hotspots: Earth's biological richest and the most endangered terrestrial ecoregions*. Cemex. Mexico City.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. 2002. Diet of breeding Tropical Screech-Owl (*Otus choliba*) in Southeastern Brazil. *Journal of Raptor Research* 36(4):332-334.

- MOTTA-JUNIOR, J.C. 2006. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(4):359-377.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; GRANZINOLLI, M.A.M.; DEVELY, P.F. 2008. Aves da Estação Ecológica de Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 8: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?article+bn0030803200>
8
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; GRANZINOLLI, M.A.M.; MONTEIRO, A.R. 2010. Miscellaneous ecological notes on Brazilian birds of prey and owls. *Biota Neotropica* 10: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?shot-comunicacion+bn02810042010>
- MYERS, N.; METTIMEIER, R.A.; METTIMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- NORRDAHL, K.; KORPIMÄKI, E. 1995. Effects of predator removal on vertebrate prey populations: birds of prey and small mammals. *Oecologia* 103:241-248.
- OLSEN, J.; DOWNS, J.A.; TUCKER, T.; TROST, S. 2011. Home range size and territorial calling of southern boobooks (*Ninox novaeseelandiae*) in adjacent territorial. *Journal of Raptor Research* 45(2):136-142.
- PACHECO, J.F., OLMOS, F. 2005. Birds of a latitudinal transect in the Tapajós-Xingu interfluvium, eastern Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 13(1):29-46.
- PAVEY, C.R.; SMYTH, A.K. 1998. Effects of avian mobbing on roost use and diet of Powerful Owls *Ninox strenua*. *Animal Behaviour* 55:313-318.
- PEERY, M.Z.; GUTIÉRREZ, R.J.; SEAMANS, M.E. 1999. Habitat composition and configuration around Mexican Spotted Owl nest and roost sites in the tularosa mountains, New Mexico. *Journal of Wildlife Management* 63(1):36-43.
- PEERY, M.Z. 2000. Factors affecting interspecies variation in home range size of raptors. *Auk* 117(2):511-517.
- POWERS, L.R.; DALE, A.; GAEDE, P.A.; RODES, C.; NELSON, L.; DEAN, J.J.; MAY, J.D. 1996. Nesting and food habits of the Flammulated Owl (*Otus flammeolus*) in southcentral Idaho. *Journal of Raptor Research* 30(1):15-20.

- PRESTON, C.R. 1990. Distribution of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. *Condor* 92:107-112.
- PROUDFOOT, G.A.; GEHLBACH, F.R.; HONEYCUTT, R.L. 2007. Mitochondrial DNA variation and phylogeography of the Eastern and Western Screech-Owls. *Condor* 109:617-627.
- QUESNEL, V.C. 2003. Breeding of the Tropical Screech Owl, *Otus choliba* in Talparo, Trinidad and Tobago. *Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalist Club* p. 61-63.
- RODA, S.A.; PEREIRA, G.A. 2006. Distribuição recente e conservação de aves de rapina florestas do Centro Pernambuco. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(1):331-344.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 8: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01308022008>
- SEMA – SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE. 2000. *Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo*. SEMA. São Paulo.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- SILVA, D. A. 2005. Levantamento do meio físico das estações Ecológica e Experimental de Itirapina, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 17:113-128.
- SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. 2002. Biogeographic Patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52(3):225-233.
- SMITH, D.G.; GILBERT, R. 1984. Eastern Screech-Owl home range and habitat use of suburban habitats in southern Connecticut. *Journal of Field Ornithology* 55(3):322-329.
- SODERQUIST, T.; GIBBONS, D. 2007. Home range of the Powerful Owl *Ninox strenua* in dry sclerophyll forest. *Emu* 107(3):177-184.
- SOVERN, S.G.; FORSMAN, E.D.; BISWELL, B.L.; ROLPH, D.N.; TAYLOR, M. 1994. Diurnal behavior of the Spotted Owl in Washington. *Condor* 96(1):200-202.

- SPARKS, E.J.; BELTHOFF, J.R.; RITCHISON, G. 1994. Habitat use by Eastern Screech-Owls in Central Kentucky. *Journal of Field Ornithology* 65(1):83-95.
- SPROAT, T.M.; RITCHISON, G. 1993. Nest defense behaviour of Eastern Screech-Owls: effects of nest stage, sex, nest type and predator location. *Condor* 95(2):288-296.
- STROEM, H.; SONERUD, G.A. 2001. Home range and habitat selection in the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum*. *Ornis Fennica* 78(4):145-158.
- TAYLOR, R.J. 1984. Predation. New York: Chapman and Hall.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24:283-292.
- TERBORGH, J.; ROBINSON, S.K.; PARKER III, T.A.; MUNN, C.A.; PIERPONT, N. 1990. Structure and organization of an amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60(2):213-238.
- THIOLLAY, J.M. 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. *Conservation Biology* 3(2):128-137.
- THOMAS, B.T. 1977. Tropical Screech-Owl nest defense and nestling growth rate. *Wilson Bull.* 89:609-612.
- VALKAMA, J.; KORPIMÄKI, E.; ARROYO, B.; BEJA, P.; BRETAGNOLLE, V.; BRO, E.; KENWARD, R.; MANÖSA, S.; REDPATH, S.M.; THIRGOOD, S.; VIÑUELA, J. 2005. Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biological Review* 80:171-203.
- VAN RIPPER III, C.; VAN WAGTENDONK, J. 2006. Home range characteristics of Great Gray Owls in Yosemite National Park, California. *Journal of Raptor Research* 40(2):130-141.
- WAKELEY, J.S. 1978. Hunting methods and factors affecting their use by ferruginous hawks. *Condor* 80:327-333.
- WARD, J.P.; GUTIÉRREZ, R.J.; NONN, B.R. 1998. Habitat selection by northern spotted owls: the consequences of prey selection and distribution. *Condor* 100:79-92.
- WIDÉN, P. 1994. Habitat quality for raptors: a field experiment. *Journal of Avian Biology* 25:219-223.

- WILCOX, B.A.; MURPHY, D.D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125:879-887.
- WILLEY, D.W. & VAN RIPPER III, C. 2007. Home range characteristics of Mexican Spotted Owls in the Canyonlands of Utah. *Journal of Raptor Research* 41(1):10-15.
- WILLIS, E.O. 2004. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). *Brazilian Journal of Biology* 64(4):901-910.
- WILLIS, E.O. 2006. Protected *cerrado* fragments grown up and lose even metapopulational birds in central São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66(3):829-837.
- ZABEL, C.J.; MCKELVEY, K.; WARD, JR, J.P. 1995. Influence of primary prey on home range size and habitat-use patterns of Northern Spotted Owls (*Strix occidentalis caurina*). *Canadian Journal of Zoology* 73:433-439.

Capítulo 1

**Área de vida, uso e seleção de habitat em diferentes
fisionomias de cerrado pela corujinha-do-mato
Megascops choliba (Strigiformes: Strigidae) na Estação
Ecológica de Itirapina, SP.**

Resumo

Para identificar o tamanho da área de vida e avaliar o uso e seleção de habitat, entre novembro de 2009 e junho de 2011, quatro indivíduos machos da corujinha-do-mato *Megascops choliba* foram monitorados por radio-telemetria durante os períodos noturno e diurno na Estação Ecológica de Itirapina, SP. A área de vida média foi $51,2 \pm 26,9$ (DP) ha segundo o método mínimo polígono convexo (MPC) 95% e $80,8 \pm 40,2$ (DP) ha, segundo o kernel fixo (KF) 95%. A área média do centro de atividade dentro da área de vida das corujas foi $22,4 \pm 8,8$ (DP) ha, segundo o KF 65%. No período noturno, a corujinha-do-mato preferiu fisionomias de cerrado mais fechadas como campos cerrados e cerrados *sensu strictu* e evitou fisionomias mais abertas como campos sujos, confirmando padrão já encontrado da literatura. Habitats com vegetação densa e fechada como matas de galeria e manchas de pinus invasor foram preferencialmente utilizados para abrigo diurno, o que pode estar ligado à maior proteção contra predadores e microclima adequados. Apesar do tamanho da área de vida de *M. choliba* se apresentar semelhante ao de espécies do mesmo gênero na América do Norte, pequenas diferenças nos valores podem estar ligadas principalmente às diferentes massas corpóreas das espécies. A grande variação do tamanho da área entre indivíduos de *M. choliba* pode ser explicada pelos tipos de habitats utilizados e também pelo *status* social dos indivíduos.

Palavras-chave: área de vida, *Megascops choliba*, uso de habitat, telemetria, cerrado, Brasil.

Abstract

To evaluate home range size, habitat use and selection, between November 2009 and June 2011, four males of the Tropical Screech-Owls *Megascops choliba* were radio-tracked in nocturnal and diurnal periods at the Estação Ecológica de Itirapina, SP. The mean home range size were 51.2 ± 26.9 (DP) ha using minimum convex polygon (MCP) 95% and 80.8 ± 40.2 (DP) ha using fixed kernel (FK) 95%. The mean centre of activity was 22.4 ± 8.8 (DP) ha (FK 65%). In the nocturnal period, the Tropical Screech-Owl preferred closed cerrado physiognomies as campo cerrado and cerrado *senso strictu* and avoided more open physiognomies as campos sujos. Gallery forests and patches of invasive pines were rather used for roosting. Despite *M. choliba* home ranges were similar to other *Megascops* species in North America, small differences in values may be related to differences in species body masses. The large variations in individual home ranges may be explained by types of used habitats and individual social status.

Keywords: home range, *Megascops choliba*, habitat use, telemetry, cerrado, Brazil.

1. Introdução

A identificação dos limites e dos tamanhos da área de vida e dos centros de atividades fornecem valiosas informações sobre a movimentação e o uso do espaço pelos animais (WHITE & GARROT, 1990; MILLSPAUGH & MARZLUFF, 2001). Entre as aves de rapina, como as corujas, essas informações tornam-se especialmente importantes, uma vez que essas aves, por normalmente ocuparem posições finais nas teias tróficas, acabam utilizando áreas de vida relativamente grandes e assim podem exercer papel chave na estruturação das comunidades onde vivem (THIOLLAY, 1989).

Quando nos referimos aos fatores ecológicos ligados à maior movimentação de indivíduos em determinadas áreas e menor em outras, o primeiro fator a se considerar é o tipo de habitat. É dentro do habitat onde se encontram os recursos cruciais para a manutenção dos indivíduos tais como alimento, abrigo, locais para interações sociais, entre outros (CODY, 1981; BLOCK & BRENNAN, 1993; JONES, 2001). Para aves de rapina como as corujas, a qualidade do habitat, portanto, depende da finalidade de seu uso pelos indivíduos. Locais onde, por exemplo, ocorre pouca cobertura vegetal e uma quantidade mínima de poleiros, podem ser atraentes pelos indivíduos em suas atividades de caça, uma vez que as presas geralmente ficam mais expostas e vulneráveis nestes ambientes (ver BECHARD, 1982; LEHYRE & RITCHISON, 2004). Por outro lado, estes mesmos locais podem não ser igualmente atraentes para os indivíduos se abrigarem durante o dia, pois não oferecem também boa proteção contra predadores e/ou microclimas adequados durante esses períodos (SWENGEL & SWENGEL, 1992; DUGUAY *et al.*, 1997).

Neste sentido, a identificação do uso e seleção de habitats e também do tamanho da área de vida, além possuir grande valor para o conhecimento da ecologia das espécies, acaba servindo também como importantes subsídios para manejo e conservação (CAUGHLEY, 1994).

Apesar de encontrarmos na literatura diversos estudos sobre área de vida em Strigiformes no mundo, na região Neotropical aparentemente existem apenas dois trabalhos desta natureza (GANNON *et al.*, 1993 e GERHARDT *et al.*, 1994) e no Brasil nenhum (ver Introdução Geral). Além disso, a maioria das informações encontradas na literatura sobre uso de habitat da corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) provém de estudos de censo utilizando a técnica do *playback* e/ou ponto de escuta (AZEVEDO *et al.*, 2003; LLOYD, 2003; BORGES *et al.*, 2004, BRAGA, 2006,; MOTTA-JUNIOR, 2006; RODA & PEREIRA, 2006; AMARAL, 2007). Estas técnicas, na realidade trazem informações sobre os locais onde as corujas respondem ao “intruso” no território, o que pode não ser os mesmos locais utilizados espontaneamente para outras atividades cruciais, como caçar, interagir socialmente e abrigar-se durante o período diurno (FINCK, 1990; OLSEN *et al.*, 2011). Já estudos que utilizam a telemetria, por permitir o monitoramento à distancia de indivíduos marcados, acabam fornecendo informações mais precisas e realistas quanto ao uso e seleção de habitats (CANDIA-GALLARDO *et al.*, 2010).

2. Objetivos

Diante deste contexto, neste capítulo procurou-se responder às seguintes perguntas:

- (a) Qual o tamanho da área de vida de *M. choliba* na EEI?

(b) Qual o tamanho da área do centro de atividade de *M. choliba* na EEI?

(c) A utilização dos habitats por *M. choliba* está relacionada ao período do dia? Se sim, quais os habitats mais utilizados em cada período do dia? *M. choliba* prefere ou evita algum tipo de habitat durante algum período do dia?

3. Materiais e Métodos

3.1. Local de estudo

Vide Introdução Geral.

3.2. Captura e manipulação das corujas

Entre outubro de 2009 e fevereiro de 2011, indivíduos da corujinha-domato foram capturados por meio de rede de neblinas, utilizando-se a técnica do *playback* para atrair os indivíduos (RITCHISON *et al.*, 1988; REDPATH & WYLLIE, 1994) (Figura 1). Para tal, foram utilizadas duas ou três redes de neblina (Zootech 12 m de comprimento, 3 m de altura, 35x35 mmm de espessura da malha), e um mini amplificador (Fender) ligado a um aparelho tocador de mp3 contendo vocalizações de *M. choliba* previamente gravadas no local de estudo.

Figura 1. Corujinha-do-mato capturada por rede de neblina após atração por *playback*
© R.M. Lopes

Cada indivíduo, uma vez capturado, foi então levado a um local fechado e protegido, onde foram realizados os seguintes procedimentos: (a) coleta de amostra de sangue para confirmação de sexo (CERIT & AVANUS, 2007), (b) anilhamento segundo padrão CEMAVE/ICMBIO (IBAMA 1994), (c) pesagem com balança Pesola® e (d) instalação de radiotransmissores. Para este último procedimento, um radiotransmissor com peso de 5,0 g (Telenax - modelo TXB-120) foi acoplado na forma de mochila (*backpack*) (SMITH & GILBERT, 1981), por meio de uma linha de algodão encerada (Figura 2). O peso do transmissor somado ao peso da linha foi menor que 5 % da massa corporal em todos os indivíduos capturados, conforme recomendado por KENWARD (2001) para minimizar o stress nos indivíduos. Logo após todos estes procedimentos, os indivíduos foram soltos exatamente nos mesmos locais de captura. O tempo gasto entre a captura, a manipulação e a soltura das corujas foi entre 3 e 5 h.

Figura 2. Radiotransmissor TELENAX (modelo TXB-120) acoplado na forma de mochila (*backpack*) na corujinha-do-mato. © F.M.Barros

Figura 3. Corujinha-do-mato equipada com radiotransmissor na forma de mochila (*backpack*). © F.M.Barros

3.3. Coleta de dados

Uma vez marcadas com radiotransmissores e liberadas no ponto de captura, as corujas foram então monitoradas em seus habitats. Para isto, entre outubro de 2009 e janeiro de 2010 e posteriormente, entre dezembro de 2010 e junho de 2011, foram registradas rádio-localizações das corujas nos períodos noturno e diurno, por meio das técnicas de triangulação e observação direta (WHITE & GARROT, 1990; CANDIA-GALLARDO *et al.*, 2010). Para os registros das localizações foram utilizados um aparelho receptor de ondas de radio (AVM Instrument Company, Califórnia - USA), uma antena de três elementos do tipo yagi, um aparelho GPS (Geographic Position System) (Garmim 12 canais), um fone de ouvido com isolamento contra ruídos externos (Figura 4) e, no caso de triangulação, uma bússola de mão. Todas as posições geográficas foram obtidas em sistema UTM (Universal Transversal Mercator) com erros de até 8 m de raio.

Durante o período noturno a maioria das localizações foi registrada por triangulação, por um único pesquisador, utilizando-se três ângulos/posições consecutivas, procurando-se despendar o mínimo tempo possível entre a tomada de um ângulo/posição e outro (CAREY *et al.*, 1989; WHITE & GARROT, 1990; CANDIA-GALLARDO *et al.*, 2010). As localizações registradas por triangulação foram estimadas através do programa Locate II (NAMS, 1990), corrigindo-se os valores de ângulos segundo a declinação magnética do local no período do estudo. Para estimar o erro médio das triangulações em campo, foram coletados dados de triangulações simulados com transmissores instalados em diferentes locais conhecidos (ver BARROS *et al.*, 2011). O erro médio foi estimado em $15,3 \pm 14,3$ (DP) m ($n = 10$).

Figura 4. Equipamentos básicos utilizados para o monitoramento das corujas: uma antena de três elementos do tipo yagi, um radio-receptor e um fone de ouvido. © F.M.Barros

Durante o monitoramento noturno, algumas vezes foi possível estabelecer contato visual com os indivíduos marcados, geralmente quando estes se encontravam na borda de estradas ou trilhas. Nesse caso, as localizações foram tomadas por observação direta, registrando-se a posição no local exato onde a coruja foi avistada. Com o auxílio da telemetria, as localizações tomadas no período diurno foram todas registradas por meio de observação direta (ver WHITE & GARROT, 1990, CANDIA-GALLARDO *et al.*, 2010).

Cada coruja, que forneceu dados consistentes ao presente estudo, foi monitorada entre cinco e sete meses. Pelo fato das corujas essencialmente noturnas serem mais ativas nas primeiras horas da noite (HAYWARD, 1986; CRAIG *et al.*, 1988; DELANEY *et al.*, 1999; KÖNIG & WEICK, 2008), as localizações noturnas foram registradas durante as primeiras horas da noite

(aproximadamente entre 18:00 - 23:00). Para distribuir melhor as localizações ao longo do tempo, procurou-se obter, para cada coruja, menos localizações em um mesmo dia de monitoramento em função de mais dias de monitoramento por mês.

Visando obter independência temporal entre as amostras de localizações, foi adotado um intervalo mínimo de 40-50 min entre localizações noturnas consecutivas (triangulação ou observação direta). Considerou-se esse período como intervalo de tempo mínimo suficiente para a ave poder se deslocar para qualquer local dentro da sua área de vida (ver LAIR, 1987, BARROS *et al.*, 2011). Pelo fato da maioria das corujas de hábito exclusivamente noturno, a princípio, permanecerem abrigadas e “inativas” durante todo o período diurno (KÖNIG & WEICK, 2008), foi registrado uma única localização diurna por indivíduo por dia de monitoramento, geralmente no período da tarde (entre 13:00 e 18:00 h).

3.4. Análise de dados

O tamanho da área de vida foi calculado para cada indivíduo através do Kernel Fixo (KF) 95% (WORTON, 1989), utilizando a validação do mínimo quadrado mínimo. Foi escolhido este método, pois este é o mais refinado entre os métodos existentes (MILLSPAUGH & MARZLUFF, 2001), uma vez que é livre de pressupostos paramétricos e estabelece importâncias de cada localização considerando a quantidade de localizações vizinhas. Para comparações com outros trabalhos, a área de vida das corujas foi também calculada pelo estimador Mínimo Polígono Convexo (MPC) 95% (MOHR, 1947). Adicionalmente, foram identificadas os centros de atividades (áreas core ou

nucleares) (HODDER *et al.*, 1998) dentro das áreas de vida pelo uso do KF 65%. Todas as análises de área de vida foram executadas no programa Biotas 2.0 alpha (BIOTAS, 2011).

Para avaliar se a quantidade de localizações coletadas foi suficiente para estimar o tamanho da área de vida das corujas ao longo do tempo de monitoramento, para cada indivíduo foi elaborado um gráfico de curva área vs. número de localizações (ver BARROS *et al.*, 2011). Para isso, foi considerada a área de vida segundo o MPC 95 %, pois este método não considera densidade de localizações.

Para estimar o uso e a seleção de habitat, primeiramente foi elaborado um mapa a partir de uma imagem de satélite (1 m de resolução espacial) da área de estudo, extraída do programa Google Earth (GOOGLE, 2011). Após o georreferenciamento, a imagem foi interpretada e classificada segundo os diferentes habitats encontrados na área de estudo através do programa ArcGIS v. 9.3 (ERSI, Inc.). As fisionomias de cerrado que ocorrem na área de estudo foram classificadas segundo os critérios de COUTINHO (1978). Com o intuito de garantir maior precisão na classificação da imagem, foram realizadas visitas a campo onde, com o auxílio de um GPS, foi possível registrar diferentes pontos ou locais na imagem que serviram de referência para a sua interpretação e classificação.

Os tipos de habitat identificados na imagem da área de estudo foram:

- Área alagada (AAL): áreas abertas e semi-abertas com solo úmido ou saturado de água e predominância de capins adaptados a este tipo de ambiente (Figura 5).

- Campo limpo (CLI): áreas abertas com presença de capins nativos e algumas manchas de capins exóticos *Brachiaria spp.* (Figura 6).
- Campo sujo (CSU): áreas abertas com predominância de capins (nativos e exóticos) e alguns arbustos ou árvores esparsas (Figura 7).
- Campo cerrado (CCE): áreas abertas semelhantes a campo sujo, no entanto com arbustos e árvores em maiores quantidades e mais adensados (Figura 8).
- Cerrado *senso strictu* (CER): fisionomia semi-aberta com predominância de arbustos e árvores de pequeno porte bastante adensados espacialmente (Figura 9).
- Mata de galeria (MG): matas fechadas formadas a partir de solos hidromórficos próximos a cursos e olhos d'água (Figura 10).
- Manchas de *Pinus* invasor (MP): bosques fechados e densos com predominância de indivíduos de *Pinus elliottii*, e alguns arbustos e árvores típicos de cerrado (Figura 11). Esses ambientes, distribuídos em manchas na paisagem, geralmente em áreas alagadas, foram formadas a partir da dispersão e invasão de *Pinus elliottii* plantados em talhões inseridos nas áreas da EEI (ver ZANCHETTA & DINIZ, 2006).

Figura 5. Ambiente classificado como área alagada (AAL). © F.M.Barros

Figura 6. Ambiente classificado como campo limpo (CLI). © J.C.Motta-Junior

Figura 7. Ambiente classificado como campo sujo (CSU). © J.C.Motta-Junior

Figura 8. Ambiente classificado como campo cerrado (CCE). © F.M.Barros

Figura 9. Ambiente classificado como cerrado *senso strictu*.(CER). © J.C.Motta-Junior

Figura 10. Ambiente classificado como mata de galeria (MG). © J.C.Motta-Junior

Figura 11. Ambiente classificado como manchas de *Pinus* invasor (MP). © F.M.Barros

Uma vez classificado, o mapa da área de estudo foi então inserido, junto com as localizações dos indivíduos, no programa Biotas 2.0 alpha (BIOTAS 2011), onde foi possível quantificar o número de localizações em cada habitat utilizado por cada indivíduo e também o valor da área de cada habitat dentro da área de vida de cada indivíduo. Para testar a hipótese de que a utilização dos habitats por *M. choliba* depende do período do dia, foi utilizado o teste Qui quadrado (χ^2) de independência comparando-se as frequências de uso de cada habitat por todos os indivíduos entre os períodos noturno e diurno.

A seleção de habitat foi estimada a partir do intervalo de Bailey (BAILEY, 1980), considerando o uso vs a disponibilidade dos habitats dentro da área de vida. Este método foi utilizado por ser o mais refinado para dados

uso/disponibilidade de habitats (CHERRY, 1996). Para estimar a área dos habitats disponíveis, foram considerados todos os habitats dentro dos limites da área de vida segundo o MPC 100 %, pois este considera todos os locais onde as corujas foram localizadas e não apresenta pressupostos probabilísticos (BOAL *et al.*, 2001). Visando identificar padrões gerais de uso de habitat por *M. choliba* na EEI, o número de localizações em cada habitat e as áreas desses habitats disponíveis dentro das áreas de vida foram somados e então extraídas as proporções de uso e disponibilidade para todos os indivíduos em todos os habitats (ver HOWELL & CHAPMAN, 1997).

4. Resultados

4.1. Captura das corujas.

No total, em 61 noites de tentativas de captura, distribuídas ao longo de nove meses, dez indivíduos de *M. choliba* foram capturados (Figuras 12 e 13). Além das redes de neblina, durante três noites foram realizadas tentativas de captura por meio de armadilhas *bal chatri* (SMITH & WALSH, 1981) usando um espécime de roedor gerbil jovem (*Meriones unguiculatus*) como isca, mas nenhuma das tentativas obteve sucesso.

Análises de sangue revelaram oito indivíduos machos (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8) e apenas duas fêmeas (F9 e F10). Dois indivíduos (M5 e F9) apresentaram plumagem de fase cinza e os oito restantes apresentaram plumagem de fase ferrugem. A média da massa corpórea dos indivíduos foi $113,1 \pm 7,0$ (DP) g (Tabela 2).

Apesar de instalar radiotransmissores em todos os indivíduos capturados, somente quatro destes forneceram dados suficientes ao presente

trabalho. Isto ocorreu devido a três fatores: (a) rompimento da linha da mochila com o radiotransmissor (M2, M5 e M7), (b) perda de sinal do radiotransmissor (F9 e F10) e (c) morte de indivíduo (M3). Neste último caso, o radiotransmissor foi encontrado no solo, entre penas de *M. choliba*. Em geral, as aves de rapina, após caçar outras aves, costumam retirar as rêmiges e retrizes de sua presa antes de ingerí-la (SICK, 1997) e por este motivo esta observação pode indicar que *M. choliba* tenha sido predada por outra ave de rapina de porte maior que o dela.

Figura 12. Locais de captura de *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itaipava entre outubro de 2009 e fevereiro de 2011. Cada quadricula equivale a 1 km². M equivale a indivíduos machos e F fêmeas.

Figura 13. Eficiência das tentativas de captura de *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina entre outubro de 2009 e fevereiro de 2011.

4.2. Tamanho da área de vida e centro de atividade

Com uma média de 84 localizações em cerca de 50 dias de monitoramento, o tamanho médio da área de vida da corujinha-do-mato na EEI foi $51,2 \pm 26,9$ (DP) ha segundo o MPC 95% e $80,8 \pm 40,2$ (DP) ha, segundo o KF 95%. A área média do centro de atividade dentro da área de vida das corujas foi $22,4 \pm 8,8$ (DP) ha, segundo o KF 65% (ver Tabela 2 e Figuras 14, 15, 16 e 17). As curvas de esforço amostral de três indivíduos alcançaram a assíntota entre 15 e 55 localizações (Figuras 14, 16 e 17). Apesar de não ter alcançado claramente a assíntota para a estabilização do tamanho da área de vida, a curva referente ao indivíduo M4 parece indicar tendências à estabilização (Figura 15).

Mesmo tendo sido as corujas monitoradas entre novembro e junho de 2010 e de 2011, ou seja, englobando tanto a estação reprodutiva quanto a não reprodutiva, nenhuma inferência foi feita a respeito de possíveis variações no

tamanho das áreas de vida em relação à época chuvosa/seca ou reprodutiva/não reprodutiva, já que dados de apenas quatro indivíduos puderam ser obtidos.

4.3. Uso de habitat

Entre os quatro indivíduos que forneceram dados significativos ao presente estudo, a maioria das localizações em ambos os períodos do dia foi registrada no campo cerrado (50,9 %) e no campo sujo (28,4 %). Considerando apenas localizações noturnas, o campo cerrado e o campo sujo foram também mais utilizados (54,1 % e 36,4 %, respectivamente). Já em relação às localizações no período diurno, os habitats mais utilizados foram campo cerrado (43,0 %) e manchas de *Pinus* invasor (23,7 %) (ver Tabela 1).

Tabela 1. Uso de habitat por quatro indivíduos machos de *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina entre outubro de 2009 e junho de 2011. “N” e “%” se referem ao número e porcentagem de localizações, respectivamente.

Habitat	Período noturno		Período diurno		Total	
	N	%	N	%	N	%
Área alagada	2	0,9	2	2,2	4	1,2
Campo limpo	1	0,4	0	0,0	1	0,3
Campo sujo	84	36,4	8	8,6	92	28,4
Campo cerrado	125	54,1	40	43,0	165	50,9
Cerrado <i>senso strictu</i>	15	6,5	15	16,1	30	9,3
Mata de galeria	0	0,0	6	6,5	6	1,9
Mancha de <i>Pinus</i> invasor	4	1,7	22	23,7	26	8,0
Total	231	100,0	93	100,0	324	100,0

Tabela 2. Área de vida da corujinha-do-mato na Estação Ecológica de Itirapina, SP entre 2009 e 2011. (*) indivíduos não considerados nas médias e nas análises. (**) centro de atividade.

Indivíduo	Sexo	Fase plumagem	Peso (g)	Período monitorado	Dias monitorados	Número de localizações Total (Noturnas+Diurnas)	Área de vida (ha)		
							MPC 95%	KF 95%	KF 65% **
M1	macho	ferrugem	124	09/10/2009 a 14/04/2010	55	84 (60+24)	104,9	155,5	42,1
M2*	macho	ferrugem	119	14/10/2009 a 17/10/2009	2	2 (2+0)	--	--	--
M3*	macho	ferrugem	105	17/10/2009 a 10/11/2009	6	11 (10+1)	--	--	--
M4	macho	ferrugem	118	19/11/2009 a 08/05/2010	42	88 (62+26)	30,3	54,0	23,7
M5*	macho	cinza	111	23/11/2009 a 26/11/2009	2	2 (2+0)	--	--	--
M6	macho	ferrugem	115	24/11/2009 a 08/05/2010	60	82 (56+26)	18,6	26,6	10,7
M7*	macho	ferrugem	98	17/12/2010 a 07/01/2011	3	5 (4+1)	--	--	--
M8	macho	ferrugem	119	27/12/2011 a 17/06/2011	37	81 (60+21)	50,9	85,9	21,6
F9*	fêmea	cinza	102	24/01/2011 a 14/02/2011	7	21 (16+5)	--	--	--
F10*	fêmea	ferrugem	119	16/02/2011 a 16/02/2011	--	--	--	--	--
MÉDIA			113,1		48,5	83,75 (59,5+24,25)	51,2	80,5	24,5

Figura 14. Mapa da área de vida do indivíduo M1 na Estação Ecológica de Itirapina, SP. Dados coletados entre outubro de 2009 e abril de 2010. O limite da área de vida em vermelho mais externo se refere ao KF 95 % e o mais interno ao KF 65%. O gráfico no canto inferior direito se refere à curva acumulada de área em relação ao esforço amostral para M1.

Figura 15. Mapa da área de vida do indivíduo M4 na Estação Ecológica de Itirapina, SP. Dados coletados entre novembro de 2009 e maio de 2010. O limite da área de vida em vermelho mais externo se refere ao KF 95 % e o mais interno ao KF 65%. O gráfico no canto inferior direito se refere à curva acumulada de área em relação ao esforço amostral para M4.

Figura 16. Mapa da área de vida do indivíduo M6 na Estação Ecológica de Itirapina, SP. Dados coletados entre novembro de 2009 e maio de 2010. O limite da área de vida em vermelho mais externo se refere ao KF 95 % e o mais interno ao KF 65%. O gráfico no canto inferior direito se refere à curva acumulada de área em relação ao esforço amostral para M6.

Figura 17. Mapa da área de vida do indivíduo M8 na Estação Ecológica de Itirapina, SP. Dados coletados entre dezembro de 2010 e junho de 2011. O limite da área de vida em vermelho mais externo se refere ao KF 95 % e o mais interno ao KF 65%. O gráfico no canto inferior direito se refere à curva acumulada de área em relação ao esforço amostral para M8.

A utilização dos habitats pela corujinha-do-mato depende do período do dia ($\chi^2 = 82,159$; gl = 6; $p < 0,001$) (Figura 18).

Figura 18. Frequências das proporções de localizações de *Megascops choliba* nos diferentes tipos de habitat no período noturno (esquerda) e diurno (direita).

4.4. Seleção de habitat

No período noturno os quatro indivíduos da corujinha-do-mato selecionaram campo cerrado e cerrado *senso strictu*, e evitaram áreas alagadas e campos sujos. As manchas de *Pinus* invasor foram utilizadas de acordo com o disponível em suas áreas de vida (Tabela 3). Já no período diurno os indivíduos evitaram campos sujos e selecionaram cerrado *senso strictu*, matas de galeria e manchas de *Pinus* invasor. Áreas alagadas e campos cerrado foram utilizados conforme disponível (Tabela 4).

O habitat “campo limpo” foi retirado das análises de seleção de habitat, pois entre 324 localizações registradas em ambos os períodos, somente uma foi neste tipo de habitat (M1, no período noturno), o que pode ser considerado como uso não significativo deste ambiente pela corujinha-do-mato.

Tabela 3. Seleção de habitat no período noturno pela corujinha-do-mato na Estação Ecológica de Itirapina entre 2009 e 2011. Habitats: (AAL) área alagada, (CSU) campo sujo, (CCE) campo cerrado, (CER) cerrado *sensu strictu*, (MG) mata de galeria, (MP) mancha de *Pinus* invasor. Seleção: (-) uso menor do que esperado, (+) uso maior do que o esperado, (=) uso similar ao esperado, (NU) não usado.

Habitat	Proporção de uso (P_i)	Proporção esperada (P_{io})	Intervalo de Bailey para P_i	Seleção
AAL	0,009	0,044	$0,000 \leq p_i \leq 0,038$	-
CSU	0,364	0,520	$0,283 \leq p_i \leq 0,448$	-
CCE	0,541	0,391	$0,455 \leq p_i \leq 0,625$	+
CER	0,065	0,028	$0,029 \leq p_i \leq 0,117$	+
MG	0,000	0,008	$0,000 \leq p_i \leq 0,021$	NU
MP	0,017	0,009	$0,002 \leq p_i \leq 0,052$	=
	1,000	1,000		

Tabela 4. Seleção de habitat no período diurno pela corujinha-do-mato na Estação Ecológica de Itirapina entre 2009 e 2011. Habitats: (AAL) área alagada, (CSU) campo sujo, (CCE) campo cerrado, (CER) cerrado *sensu strictu*, (MG) mata de galeria, (MP) mancha de *Pinus* invasor. Seleção: (-) uso menor do que esperado, (+) uso maior do que o esperado, (=) uso similar ao esperado.

Habitat	Proporção de uso (P_i)	Proporção esperada (P_{io})	Intervalo de Bailey para P_i	Seleção
AAL	0,022	0,044	$0,000 \leq p_i \leq 0,091$	=
CSU	0,086	0,520	$0,025 \leq p_i \leq 0,183$	-
CCE	0,430	0,391	$0,295 \leq p_i \leq 0,560$	=
CER	0,161	0,028	$0,074 \leq p_i \leq 0,276$	+
MG	0,065	0,008	$0,014 \leq p_i \leq 0,155$	+
MP	0,237	0,009	$0,130 \leq p_i \leq 0,361$	+
	1,000	1,000		

5. Discussão

5.1. Captura das corujas

No presente estudo, a captura de indivíduos de *M. choliba* se mostrou relativamente custosa em relação ao tempo gasto. Apesar de muitas vezes

responderem ao *playback*, muitos indivíduos acabaram não demonstrando agressividade suficiente para se movimentarem e serem interceptados pelas redes-de-neblina. Nos Estados Unidos, dois estudos também apontam dificuldades para a captura das corujas *M. asio* (SMITH & WALSH, 1981) e de *Strix aluco* (REDPATH & WYLLIE, 1994) por meio de *playback* e rede-de-neblina. Nesses dois estudos, embora não quantificado, as capturas por redes de neblina também foram extremamente esporádicas e muito custosas em relação ao tempo gasto.

A captura de espécimes de corujas para estudos científicos, especialmente para a instalação de radiotransmissores, é uma prática que vem sendo exercida há muitos anos em regiões temperadas e diversos autores, principalmente nos Estados Unidos, vêm descrevendo e testando eficiência de diferentes técnicas de captura para distintas espécies (STEWART *et al.*, 1945; SMITH & WALSH, 1981; ELODY & SLOAN, 1984; BLOOM *et al.*, 1992; PLUMPTON, & LUTZ, 1992; WINCHELL & TURMAN, 1992; REDPATH & WYLLIE, 1994; BOTELHO & ARROWOOD, 1995; JOHNSON & REYNOLDS, 1998; WHALEN & WATTS, 1999; WINCHELL, 1999; ZUBEROGOTIA *et al.*, 2008). Já na região Neotropical, onde a composição das espécies é diferente e os habitats são estruturalmente mais complexos, estudos dessa natureza ainda são inexistentes. Assim, diante das dificuldades encontradas para a captura dos indivíduos no presente estudo e da ausência de artigos específicos sobre este assunto na literatura, fica clara a necessidade de estudos mais detalhados, não só testando a eficiência, mas também apresentando técnicas alternativas para a captura de Strigiformes na região Neotropical.

A predominância de indivíduos machos entre as capturas de *M. choliba* (80 % das capturas) pode ser indicativo de maior agressividade dos machos desta coruja à presença de outros indivíduos da mesma espécie em seus territórios, comportamento que também é observado em outras espécies de corujas (e.g. FINK, 1990; GALEOTTI, 1998).

Durante as tentativas de captura do indivíduo M8, por duas vezes em dias diferentes, no momento em que a corujinha respondia contra a vocalização emitida pelo *playback*, observou-se a aproximação de uma coruja de porte médio-grande, provavelmente *Asio* sp, que voou e “peneirou” por alguns segundos a cerca de 7 m de altura do poleiro onde se encontrava a corujinha-do-mato, desaparecendo de vista logo em seguida. Esta observação pode ser um indício de que *M. choliba* seja uma presa em potencial de corujas de maior porte que o dela.

5.2. Tamanho da área de vida

Na América do Norte, estudos sobre área de vida usando radiotelemetria em *M. asio* (125 a 250 g de massa corpórea, KÖNIG & WEICK, 2008) indicam a utilização de 103 ha para uma fêmea e 130 ha para um macho (SMITH & GILBERT, 1984), $48,5 \pm 5,9$ (DP) ha para seis adultos (BELTHOFF *et al.*, 1993) e 134 ± 86 (DP) ha para 19 adultos (HEGDAL & COLVIN, 1988). Embora não tenha apresentado o método utilizado, GEHLBACK (1994) encontrou valores de cerca de 30 ha para *M. asio* em áreas rurais e de 4 a 8 ha em áreas urbanas dos Estados Unidos. Neste mesmo país, a coruja migratória *M. flammeolus* (45 a 63 g, KÖNIG & WEICK, 2008) ocupou uma área de vida média de $14,2 \pm 5,0$ (DP) ha na época reprodutiva (LINKHART *et al.*, 1998). Por fim, no sul do Canadá,

cinco indivíduos de *M. kennicotti* (90 a 250 g, KÖNIG & WEICK, 2008) utilizaram em média 64,5 ha como áreas de vida (DAVIS & WEIR, 2010).

No presente estudo, a área de vida para quatro machos de *M. choliba* (98 a 125g) foi em média $51,2 \pm 26,9$ (DP) ha. Apesar das diferenças no tamanho da área de vida e de habitats dentro dessas áreas, de modo geral, *M. choliba* parece utilizar o espaço de maneira semelhante à de outras espécies do mesmo gênero na América do Norte. As diferenças de massas corpóreas podem ser o principal fator explicando as diferenças de tamanho das áreas utilizadas entre as espécies do gênero (PEERY, 2000).

Na região Neotropical, GERHARDT *et al.* (1994) encontraram área de vida de cerca de 20 ha (MPC) para seis indivíduos machos de *Strix virgata* na época reprodutiva e 473,3 ha (MPC) para um indivíduo macho de *Strix nigrolineata*, ambos na Guatemala. Apesar de possuir massa corpórea consideravelmente menor, no presente estudo, machos de *M. choliba* apresentaram área de vida relativamente maior do que machos de *Strix virgata* (307 g, KÖNIG & WEICK, 2008). Esta diferença provavelmente está relacionada às diferenças estruturais e funcionais nos habitats onde estas corujas foram estudadas. Em ambientes florestados, a princípio, a produtividade por unidade de área tende a ser maior do que em ambientes mais abertos como o cerrado (ver SILVA *et al.*, 2006). Isso pode acarretar na menor quantidade de presas por unidade de área (ver MCNAUGHTON *et al.*, 1989; NILSEN *et al.*, 2005) em áreas mais abertas, o que pode levar os indivíduos a ocuparem maiores áreas nesses ambientes do que em ambientes mais fechados como as florestas equatoriais.

Em relação à *S. nigrolineata* (404 – 535 g, KÖNIG & WEICK, 2008), embora existam consideráveis diferenças nos habitats utilizados, neste caso, a

menor área de vida de *M. choliba* provavelmente está ligada à sua massa corpórea bem menor.

Em outro estudo realizado em uma área de floresta em Porto Rico, também na América Central (GANNON *et al.* 1993), um indivíduo adulto de sexo desconhecido de *M. nudipes* (103 a 154 g, KÖNIG & WEICK, 2008) apresentou área de vida de 4,5 ha. Embora neste trabalho apenas um indivíduo adulto tenha sido monitorado e, além disso, por um curto período de tempo (cerca de 30 dias), a menor produtividade do habitat utilizado por *M. choliba* (cerrado) também pode explicar as maiores áreas de vida encontrada para esta espécie.

Entre os quatro indivíduos de *M. choliba* monitorados no presente estudo, as áreas de vida variaram bastante em tamanho. Apesar dos indivíduos M4 e M8 ocuparem áreas de tamanhos semelhantes, o indivíduo M1 ocupou uma área de vida quase seis vezes maior que M6. Isto provavelmente está associado à uma combinação de fatores. Primeiramente, nas áreas utilizadas por M6 predominam habitats mais fechados (cerrado *sensu strictu* e campos cerrados). Considerando que esses habitats provavelmente apresentam maiores produtividades e, conseqüentemente, maiores densidades de presas (artrópodes) (ver MCNAUGHTON *et al.*, 1989; NILSEN *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2006), o uso de pequenas áreas com estes tipos de ambiente parecem ser suficientes para a alimentação e manutenção deste indivíduo. Já as áreas de M1, apesar de também apresentarem certa proporção de campo cerrado, estas apresentam, sobretudo, grandes extensões de campos sujo. Este ambiente, por apresentar provavelmente menor produtividade que cerrados *sensu strictu*, deve abrigar menor quantidade de presas e isso pode levar este indivíduo a se

deslocar por maiores áreas para obter quantidades suficiente alimento para sua manutenção.

Outro fator que pode estar atuando para gerar esta grande diferença no tamanho da área utilizada é o fato de M1 provavelmente ser um indivíduo não reprodutivo e sem território estável (*non-territorial floater*) (HUNT, 1998). Durante o monitoramento diurno, em nenhuma visita aos abrigos de M1 foi observado tal indivíduo empoleirado ao lado ou próximo de fêmeas, como foi observado com relativa frequência para M4 e M8 (27 e 31% das observações), e com bastante frequência para M6 (72% das observações) (ver Capítulo 2). Geralmente indivíduos não pareados, por não apresentarem territórios estáveis acabam se deslocando de forma irregular e muitas vezes por grandes áreas a fim de conseguirem se fixar e estabelecer seus próprios territórios (KLATT & RITCHISON, 1994; HUNT, 1998; CAMPIONI *et al.*, 2010). Assim, até certo ponto, é possível supor que a ausência de pareamento em casal pode estar influenciando na ocupação de uma grande área de vida por parte de M1.

5.3. Uso e seleção de habitat

No período noturno, as corujas em geral caçam, descansam, exercem interações sociais e também defendem seus territórios de possíveis intrusos (BOXALL & LEIN, 1989; SICK, 1997; KONIG & WEICK, 2008; CAMPIONI *et al.*, 2010), ao passo que no período diurno, apesar de eventualmente poderem caçar oportunisticamente (SOVERN *et al.*, 1994, HERTER *et al.*, 2002), as corujas noturnas como *M. choliba* permanecem repousadas e inativas (KÖNIG & WEICK, 2008). No presente estudo, os tipos de atividades desenvolvidas em cada período do dia parece ser um importante fator influenciando nas escolhas do

tipo de habitat utilizado pela corujinha-do-mato, indicando que os habitats adequados para atividades diurnas provavelmente não são igualmente adequados para as atividades noturnas. KÖNIG & WEICK (2008) afirmam que no início do período noturno, as corujas de modo geral se deslocam de seus locais de abrigo para áreas de caça, que podem ser um tanto distantes entre si. Este parece o caso de *M. choliba*. Exceto M1, que aparenta ser um indivíduo flutuante (*floater*), todos os três indivíduos parecem se abrigar em determinados locais e caçarem em outros (ver Figuras 15, 16 e 17). Esta estratégia pode ser vantajosa para despistar predadores que também utilizam os mesmos locais dentro das áreas de vida dessas corujas, principalmente quando estas são de pequeno porte, e por isso mais vulnerável a predação, como é o caso de *M. choliba*.

5.3.1. Uso e seleção de habitat no período noturno.

No presente estudo *M. choliba* utilizou maiores proporções de campo cerrado e campo sujo para as atividades noturnas. No entanto, quando analisamos a seleção de habitat, nota-se a rejeição por campos sujos e preferencia por campos cerrados e cerrados *sensu strictu*. Estes resultados confirmam a necessidade de habitats fechados ou no máximo semi-abertos pela corujinha-do-mato, conforme sugerido por alguns autores (BRAGA, 2006; MOTTA-JUNIOR, 2006 KÖNIG & WEICK, 2008).

Em um estudo realizado na mesma área deste estudo (EEI), BRAGA (2006) também encontrou maior uso de fisionomias de cerrado mais fechadas como campo cerrado e cerrado *sensu strictu* por *M. choliba*. Neste trabalho, as informações sobre uso de habitat foram obtidas por meio de respostas dos

indivíduos ao playback, o que na realidade diz respeito aos locais onde as corujas defendem seus territórios, que podem não serem os mesmos utilizados para procura e captura de presas, ou outras atividades vitais desenvolvidas no período noturno. FINCK (1990) observou, na Europa, que as áreas defendidas contra intrusos (territórios) por *Athene noctua*, além de serem maiores, também variaram consideravelmente menos em relação às estações do ano, do que as áreas utilizadas para caça e outras atividades (área de vida). Assim, apesar dos dados de uso de habitat obtidos por *playback* poderem gerar resultados diferentes dos obtidos por telemetria, o presente estudo revela que no caso de *M. choliba* na EEI, isto provavelmente não acontece. Portanto, o uso e seleção de habitats pela corujinha-do-mato no presente estudo vai ao encontro dos resultados obtidos por BRAGA (2006).

5.3.2. Uso e seleção de habitat no período diurno

O presente estudo revela que *M. choliba* utiliza frequentemente campo cerrado e manchas de *Pinus* invasor durante o período diurno. Quando analisamos a seleção de habitat, além da rejeição por fisionomias mais abertas, como o campo sujo, observa-se também a preferência por fisionomias mais fechadas como cerrado *senso strictu*, mata de galeria e manchas de *Pinus* invasor. Diante desses resultados, *M.choliba* parece utilizar e preferir locais com vegetação mais densa e fechada para se abrigar durante o dia. Apesar dos campos cerrados terem sido utilizados com maiores frequências durante o dia, isto provavelmente ocorreu devido à maior disponibilidade deste tipo de fisionomia nas áreas de vida dos indivíduos M1 e M4 (ver Figuras 14 e 15), que inclusive foi a fisionomia com vegetação mais fechada nessas áreas.

Em diferentes locais do mundo, especialmente em regiões temperadas, espécies de corujas essencialmente noturnas geralmente procuram locais com vegetação mais densa para se abrigarem durante o dia (ROTH & POWERS, 1979; GROVE, 1985; YOUNG *et al.*, 1998; CHURCHILL *et al.*, 2000). Em alguns casos, provavelmente esta estratégia minimiza o risco de predação em suas áreas de vida (HAYWARD & GARTON, 1984; GROVE, 1985; CHURCHILL *et al.*, 2000). Para *M. choliba*, essa hipótese também pode ser adotada para explicar a preferência por fisionomias mais fechadas durante o dia. Apesar de possuir uma plumagem críptica e permanecer imóvel, no período diurno a corujinha-do-mato, pelo seu pequeno porte, pode eventualmente servir de presa para outras aves de rapina de porte maior, e isto deve ser um importante fator moldando o comportamento desta ave se abrigar em fisionomias mais fechadas.

6. Referências bibliográficas

- AMARAL, K.F. 2007. *Composição e abundância de corujas em floresta atlântica e sua relação com variáveis de habitat*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- AZEVEDO, M.A.G.; MACHADO, D.A.; ALBUQUERQUE, J.L.B. 2003. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. *Revista Brasileira de Ornitologia* 11(1):75-81.
- BARROS, F.M.; GRANZINOLLI, M.A.M.; PEREIRA, R.J.G.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2011. Home range and habitat use by the roadside hawk, *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) (Aves: Falconiformes) in southeastern Brazil. *Journal of Natural History* 45:65-75.
- BARROWS, C.W. 1981. Roost selection by Spotted Owls: an adaptation to heat stress. *Condor* 83(4):302-309.
- BARROWS, C.; BARROWS, K. 1978. Roost characteristics and behavioral thermoregulation in Spotted Owl. *Western Birds* 9(1):1-8.
- BECHARD, M.J. 1982. Effect of vegetative cover on foraging sites of Swainson's Hawk. *Condor* 84:153-159.
- BELTHOFF, J.R.; SPARKS, E.J.; RITCHISON, G. 1993. Home range of adult and juvenile Eastern Screech-Owl: size, seasonal variation and extent of overlap. *Journal of Raptor Research* 27(1):8-15.
- BIOTAStm VERSION 2.0 ALPHA (internet). C. 2004-2011. Hegymagas, Hungary: Ecological Software Solutions LLC. Disponível no endereço eletrônico <http://www.ecostats.com/software/biotas/biotas.htm>
- BLOCK, W.M.; BRENNAN, L.A. 1993. The habitat concept in ornithology: Theory and application. *Current Ornithology* 11:35-91.
- BLOOM, P.H.; HENCKEL, J.L.; HENCKEL, E.H.; SCHMUTZ, J.K.; WOODBRIDGE, B.; BRYAN, J.R.; ANDERSON, R.L.; DETRICH, P.J.; MAECHTLE, T.L.; MCKINLEY, J.O.; MCCRARY, M.D.; TITUS, K.; SCHEMPF, P.F. 1992. The Dho-Gaza with Great Horned Owl lure: an analysis of its effectiveness in capturing raptors. *Journal of Raptor Research* 26(3):167-178.
- BOAL, C.W.; ANDERSEN, D.E.; KENNEDY, P.L. 2001. *Home range and habitat use of Northern Goshawk (Accipiter gentilis) in Minnesota: final report*. St. Paul (MN): Minnesota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit.

- BORGES, S.H.; HENRIQUES, L.M.; CARAVALHAES, A. 2004. Density and habitat use by owls in Amazonian forest types. *Journal of Field Ornithology* 75(2):176-182.
- BOTELHO, E.S.; ARROWOOD, P.C. 1995. A novel, simple, safe and effective trap for Burrowing Owls and other fossorial animals. *Journal of Field Ornithology* 66(3):380-384.
- BOXALL, P.C.; LEIN, M.R. 1989. Time budgets and activity of wintering Snowy Owls. *Journal of Field Ornithology* 60(1):20-29.
- BRAGA, A.C.R. 2006. *Uso de habitat da corujinha do mato Megascops choliba e da coruja buraqueira Athene cunicularia (Strigiformes; Strigidae) em remanescentes de cerrado na região central do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CAMPIONI, L.; DELGADO, M.D.M.; PENTERIANI, V. 2010. Social status influences microhabitat selection: breeder and floater Eagle Owls *Bubo bubo* uses different post sites. *Ibis* 152:569-579.
- CANDIA-GALLARDO, C.; AWADE, M.; BOSCOLO, D.; BUGONI, L. 2010. Rastreamento de aves através de telemetria por radio e satélite. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. (eds) *Ornitologia & Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.
- CAREY, A.B.; HORTON, S.P.; REID, J.A. 1989. *Optimal sampling for radiotelemetry studies of Spotted owl habitat and home range*. Forest Service, United States Department of Agriculture. Research paper PNW-RP-416.
- CAUGHLEY, G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology* 63:215-244.
- CERIT, H.; AVANUS, K. 2007. Sex indetification in avian species using DNA typing methods. *World's Poultry Science Journal* 63:91-99.
- CHERRY, S. 1996. A comparison of confidence interval methods for habitat use-availability studies. *Journal of Wildlife Management* 60(3):653-658.
- CHURCHILL, J.B.; WOOD, P.B.; BRINKER, D.F. 2000. Diurnal roost site characteristics of northern saw-whet owls wintering at Assateague Island, Maryland. *Wilson Bulletin* 112(3):332-336.
- CODY, M.L. 1981. Habitat selection in birds: the roles of vegetation structures, competitors and productivity. *Bioscience* 31:107-113.

- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- CRAIG, E.H.; CRAIG, T.H.; POWERS, L.R. 1988. Activity patterns and home range use of nesting Long-Eared Owls. *Wilson Bulletin*. 100(2):204-213.
- DAVIS, H.; WEIR, R.D. 2010. Home range and spatial organization of Western Screech-Owls in southern British Columbia. *Northwestern Naturalist* 91:157-164.
- DELANEY, D.K.; TERYL, G.G.; BEIER, P. 1999. Activity patterns of nesting Mexican spotted owls. *Condor* 101:42-49.
- DUGUAY, T.A.; RITCHISON, G.; DUGUAY, J.P. 1997. The winter roosting behavior of Eastern Screech-Owls in central Kentucky. *Journal of Raptor Research* 31(3):260-266.
- ELODY, B.I.; SLOAN, N.F. 1984. A mist net technique useful for capturing Barred Owls. *North American Bird Bander* 9(4):13-14.
- FINCK, P. 1990. Seasonal variation of territory size with the Little Owl (*Athene noctua*). *Oecologia* 83:68-75.
- GALEOTTI, P. 1998. Correlates of hoot rate and structure in male Tawny Owls *Strix aluco*: Implications for male rivalry and female mate choice. *Journal of Avian Biology* 29(1):25-32.
- GANNON, M.R.; PARDIECK, K.; WAIDE, R.B. 1993. Movement and home range of the Puerto Rican Screech-Owl (*Otus nudipes*) in the Luquillo Experimental Forest. *Caribbean Journal of Science* 29:174-178.
- GEHLBACH, F.R. 1994. *The Eastern Screech Owl – Life History, Ecology and Behaviour in the Suburbs and Countryside*. College Station: Texas A&M University Press.
- GERHARDT, R.P.; GONZÁLEZ, N.B.; GERHARDT, D.M.; FLATTEN, C.J. 1994. Breeding biology and home range of two *Ciccaba* owls. *Wilson Bulletin* 106(4):629-639.
- GROVE, R.A. 1985. Northern Saw-Whet Owls winter food and roosting habits in North-Central Washington. *Murrelet* 66(1):21-24.
- HAUSLEITNER, D. 2006. *Inventory methods for owls surveys*. Standards for components of British Columbia's Biodiversity no. 42. Ecosystems Branch of the Ministry of Environment for the resources Information Standards Committee. Canada.

- HAYWARD, G. 1986. Activity pattern of a pair of nesting Flammulated Owls (*Otus flammeolus*) in Idaho. *Northern Science* 60(3):141-144.
- HAYWARD, G.D.; GARTON, E.O. 1984. Roost habitat selection of three small forest owls. *Wilson Bulletin* 96(4):690-692.
- HEGDAL, P.L.; COLVIN, B.A. 1988. Potential hazard to Eastern Screech-Owls and other raptors of brodifacoum bait used for vole control in orchards. *Environmental Toxicology Chemistry* 7:245-260.
- HERTER, D.L.; HICKS, L.L.; STABINS, H.C.; MILLSPAUGH, J.J.; STABINS, A.J.; MELAMPY, L.D. 2002. Roost site characteristics of Northern Spotted Owls in the nonbreeding season in central Washington. *Forest Science* 42(2):437-444.
- HODDER, K.H.; KENWARD, R.E.; WALLS, S.S.; CLARKE, R.T. 1998. Estimating core ranges: a comparison of techniques using the Common Buzzard (*Buteo buteo*). *Journal of Raptor Research* 42(2):82-89.
- HOWELL, D.L.; CHAPMAN, B.R. 1997. Home range and habitat use of Red Shouldered Hawks in Georgia. *Wilson Bulletin* 109(1):131-144.
- HUNT, W.G. 1998. Raptor floaters at moffat's equilibrium. *Oikos* 82(1): 191-197.
- IBAMA, 1994. *Manual de anilhamento de aves silvestres. 2ª Ed.* Brasília: Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- JOHNSON, C.L.; REYNOLDS, R.T. 1998. A new trap design for capturing spotted owls. *Journal of Raptor Research* 32(2):181-182.
- JONES, J. 2001. Habitat selection studies in avian ecology: a critical review. *Auk* 118(2):557-562.
- KENWARD, R.E. 2001. *A manual for wildlife radio tagging*. San Diego: Academic Press.
- KLATT, P.H.; RITCHISON, G. 1994. The effect of mate removal on the vocal behavior and movement patterns of male and female Eastern Screech-Owls. *Condor* 96:485-493.
- KÖNIG, C.; WEICK, F. 2008. *Owls of the world – 2nd edition*. Yale University Press, New Haven and London.
- LAIR, H. 1987. Estimating the location of the focal center in red squirrel home ranges. *Ecology*. 68:1092-1101.
- LEYHE, J.E.; RITCHISON, R. 2004. Perch sites and hunting behaviour of red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*). *Journal of Raptor Research*. 38:19-25.

- LINKHART, B.D.; REYNOLDS, R.T.; RYDER, R.A. 1998. Home range and habitat of breeding Flammulated Owls in Colorado. *Wilson Bulletin* 110(3):342-351.
- LLOYD, H. 2003. Population densities of some nocturnal raptor species (Strigidae) in southeastern Peru. *Journal of Field Ornithology* 74(4):376-380.
- MCNAUGHTON, J.S.; OESTERHELD, M.; FRANK, D.A.; WILLIAMS, K.J. 1989. Ecosystem-level patterns of primary productivity and herbivory in terrestrial habitats. *Nature* 341:142-144.
- MILLSPAUGH, J.J.; MARZLUFF, J.M. 2001. Radio tracking and animal populations. 1a ed. San Diego (CA): Academic Press.
- MIKKOLA, H. 1983. *Owls of Europe*. Vermillion: Buteo Books.
- MOHR, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist* 37:223-249.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. 2006. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 14(4):359-377.
- NAMS, V.O. 2002. *Locate II*. Pacer Software, Truro, Nova Scotia, Canada.
- NILSEN, E.B.; HERFINDAL, I.; LINNELL, J.D.C. 2005. Can intra-specific variation in carnivore home range size be explained using remote-sensing estimates of productivity? *Ecoscience* 12(1):68-75.
- OLSEN, J.; DOWNS, J.A.; TUCKER, T.; TROST, S. 2011. Home range size and territorial calling of southern boobooks (*Ninox novaeseelandiae*) in adjacent territorial. *Journal of Raptor Research* 45(2):136-142.
- PEERY, M.Z. 2000. Factors affecting interspecies variation in home-range size of raptors. *Auk*. 117(2):511-517.
- PLUMPTON, D.L.; LUTZ, R.S. 1992. Multiple-capture techniques for Burrowing Owls. *Wildlife Society Bulletin* 20(4):426-428.
- REDPATH, S.M.; WYLLIE, I. 1994. Traps for capturing territorial owls. *Journal of Raptor Research* 28(2):115-117.
- RITCHISON, G.; CAVANAH, P.M.; BELTHOFF, J.R.; SPARKS, E.J. 1988. The singing behavior of Eastern Screech-Owls: seasonal timing and response to playback of conspecific song. *Condor* 90:648-652.

- RODA, S.A.; PEREIRA, G.A. 2006. Distribuição recente e conservação de aves de rapina florestas do Centro Pernambuco. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14(1):331-344.
- ROTH, D.; POWERS L.R. 1979. Comparative feeding and roosting habits of three sympatric owls in southwestern Idaho. *Murrelet* 60(1):12-15.
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- SILVA, C.J.; SANCHES, L.; BLEICH, M.E.; LOBO, F.A.; NOGUEIRA, J.S. 2007. Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de transição Amazônia-Cerrado do centro-oeste brasileiro. *Acta Amazonica* 37(4):543-548.
- SMITH, D.G.; GILBERT, R. 1981. Backpack radio transmitter attachment sucess in Screech Owls (*Otus asio*). *North American Bird Bander* 6(4):142-143.
- SMITH, D.G.; GILBERT, R. 1984. Eastern Screech-Owl home range and habitat use of suburban habitats in southern Connecticut. *Journal of Field Ornithology* 55(3):322-329.
- SMITH, D.G.; WALSH, D.T. 1981. A modified bal chatri trap for capturing Screech Owls. *North American Bird Bander* 6(1):14-15.
- SOVERN, S.G.; FORSMAN, E.D.; BISWELL, B.L.; ROLPH, D.N.; TAYLOR, M. 1994. Diurnal behavior of the Spotted Owl in Washignton. *Condor* 96(1):200-202.
- STEWART, R.E.; COPE, J.B.; ROBBINS, C.S. 1945. Live trapping of hawks and owls. *Journal of Wildlife Management* 9(2):99-104.
- SWENGEL, S.R.; SWENGEL, A.B. 1992. Roosts of northern saw-whet owls in Southern Wisconsin. *Condor* 94:699-706.
- THIOLLAY, J.M. 1989. Area requeriments for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. *Conservation Biology* 3(2):128-137
- WHALEN, D.M.; WATTS, B.D. 1999. The influence of audio-lures on capture patterns of migrant Northern Saw-Whet Owls. *Journal of Field Ornithology* 70(2):163-168.
- WHITE, G.C.; GARROT, R.A. 1990. *Analysis of wildlife radio tracking data*. San Diego: Academic Press.
- WINCHELL, C.S.; TURMAN, J.W. 1992. A new trapping technique for Burrowing Owls: the noose rod. *Journal of Field Ornithology* 63(1):66-70.

- WINCHELL, C.S. 1999. An efficient technique to capture complete broods of Burrowing Owls. *Wildlife Society Bulletin* 27(1):193-196.
- WORTON, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. 70:164-168.
- YOUNG, K.E.; VALDEZ, R.; ZWANK, P.J.; GOULD, W.L. 1998. Density and roost site characteristics of Spotted Owls in the Sierra Madre Occidental, Chihuahua, Mexico. *Condor* 100(4):732-736.
- ZANCHETTA, D.; DINIZ, F.V. 2006. Estudo da contaminação biológica por *Pinus* spp em três diferentes áreas da Estação Ecológica de Itirapina (SP, Brasil). *Revista do Instituto Florestal* 18:1-14.
- ZUBEROGOITIA, I.; MARTINEZ, J.E.; MARTINEZ, J.A.; ZABALA, J. 2008. The Dho-gaza and mist net with Eurasian-Eagle Owl (*Bubo bubo*) lure: effectiveness in capturing thirteen species of European raptors. *Journal of Raptor Research* 42(1):48-51.

Capítulo 2

**Uso de locais para abrigo durante o período diurno
pela corujinha-do-mato *Megascops choliba*
(Strigiformes: Strigidae) na Estação Ecológica de
Itirapina, SP.**

Resumo

A descrição de locais utilizados como abrigo ou poleiro período diurno por Strigiformes gera informações de grande importância para o conhecimento das necessidades de habitat pelas espécies desta ordem. Com o auxílio da telemetria, quatro indivíduos machos da corujinha-do-mato *Megascops choliba* foram observados em seus abrigos diurnos. Em 95 visitas aos abrigos, as corujas utilizaram 50 diferentes poleiros. A altura dos poleiros em relação ao solo foi em média $2,39 \pm 1,36$ (DP) m, em árvores ou arbustos com altura média de $4,09 \pm 1,82$ (DP) m. Nenhum abrigo em cavidades ou ocos foi observado e todos os indivíduos utilizaram somente galhos. Em metade das visitas ao abrigo (52,1 %) as corujas utilizaram *Pouteria torta* (Sapotacea), *Pinnus elliottii* (Pinacea) e *Miconia albicans* (Melastomatacea). Utilizando análises de componentes principais (ACP) em matrizes de correlações observou-se que a cobertura vegetal foi a variável mais importante no uso de abrigos pela coruja. As variáveis altura do poleiro e altura da árvore foram correlacionadas positivamente, e em temperaturas elevadas, os indivíduos tendem a se abrigarem em locais com maior densidade de arbustos e arvoretas de diâmetro médio. Os resultados obtidos sugerem que a corujinha-do-mato utilize locais com vegetação fechada para se abrigar durante o dia, o que provavelmente está ligada à maior proteção contra predadores e também à microclimas adequados.

Palavras chave: poleiro diurno, *Megascops choliba*, uso de habitat, telemetria, cerrado, Brasil.

Abstract

Characteristics of daytime roost sites used by Strigiformes raises information of great importance to understanding the habitat requirements for species of this order. Four males of the Tropical Screech-Owls *Megascops choliba* were tracked by telemetry in its daytime roost sites. In 95 visits, owls used 50 different roosts sites. The mean roost height was 2.39 ± 1.36 (DP) m in a tree or shrubs with mean 4.09 ± 1.82 (DP) m tall. In half of visits to roost sites (52.1 %), owls used *Pouteria torta* (Sapotacea), *Pinnus elliottii* (Pinacea) and *Miconia albicans* (Melastomatacea). Using principal components analysis (PCA) in correlations matrices, the canopy was the most important variable in roost sites by the owls. Roost height and tree height was positively correlated and at higher temperatures, individual tend to use places with higher density of shrubs or trees with medium diameter. The results suggest the tropical screech owl use sites with closed vegetation for roost, which is probably related to greater protection from predators and also to suitable microclimates.

Keywords: tropical screech owl, diurnal roost site, *Megascops choliba*, habitat use, telemetry, cerrado, Brazil.

1. Introdução

Para as corujas de hábitos exclusivamente noturnos, o comportamento de se abrigar durante o dia requer certas estratégias que permitam a manutenção e sobrevivência dos indivíduos em seus habitats. Durante este período, as corujas podem ficar expostas a diferentes ameaças, que geralmente estão relacionadas ao clima (temperaturas do ar excessivamente altas ou baixas, insolação, neve, chuva) (BARROWS, 1981; BOSAKOWSKI, 1986; DUGUAY *et al.*, 1997; COOKE *et al.*, 2002), ao risco de predação por outras aves de rapina (BELTHOFF & RITCHISON, 1990) e também à investidas de outras aves que tentam espantar as corujas de seus poleiros (*mobbing behaviour*) (PAVEY & SMYTH, 1998, CARO, 2005). Assim, para minimizar o estresse causado por esses fatores, geralmente as corujas costumam se abrigar em locais protegidos, na maioria das vezes cavidades (DUGUAY *et al.*, 1997) ou poleiros em locais com vegetação densa (YOUNG *et al.*, 1998; MAY *et al.* 2004).

Estudos abordando o uso e seleção de poleiros ou abrigos diurnos por Strigiformes são relativamente numerosos no Hemisfério Norte, principalmente na América do Norte (*e.g.* BARROWS & BARROWS, 1978; ROTH & POWERS, 1979; BARROWS, 1981; MERSON *et al.*, 1983; BOSAKOWSKI, 1984, 1986; HAYWARD & GARTON, 1984; GROVE, 1985; BELTHOFF & RITCHISON, 1990; SWENGEL & SWENGEL, 1992; SOVERN *et al.*, 1984; HUNTER *et al.*, 1995; SEAMANS & GUTIÉRREZ, 1995; ABELOE & HARDY, 1997; DUGUAY *et al.*, 1997; KINZIGER, 1997; PAVEY & SMYTH, 1998; WALK, 1998; YOUNG *et al.*, 1998; PEERY *et al.*, 1999; CHURCHILL *et al.*, 2000; GANEY *et al.*, 2000; SUN *et al.*, 2000; TARANGO *et al.*, 2001; COOKE *et al.*, 2002; HERTER *et al.*, 2002; MAY *et al.*, 2004; WILLIFORD *et al.*, 2007; MULLET & WARD JR., 2010; SANTHANAKRISHNAN *et al.*, 2010). Já para as

espécies Neotropicais, essas informações são raras na literatura. Dois autores descrevem brevemente os locais de abrigos diurnos de *Strix virgata* e de *Strix nigrolineata* na Guatemala (GERHARDT *et al.*, 1994) e de *Megascops barbarus* (ENRÍQUEZ & CHENG, 2008) no México. No Brasil, informações desta natureza são inexistentes. Assim, a identificação dos locais usados como abrigo por Strigiformes amplia o conhecimento sobre o uso e requerimento de habitat por essas aves, servindo assim como importantes instrumentos para o manejo e a conservação das espécies (CHURCHILL *et al.*, 2000).

2. Objetivos

Diante disso, o presente capítulo visou responder as seguintes questões: (1) como se pode descrever o micro-habitat utilizado por *M. choliba* em seus poleiros diurnos? (2) quais características desse micro-habitat influencia mais no uso de abrigos por *M. choliba*? (3) O uso dos locais de abrigo por *M. choliba* está relacionado à temperatura do ambiente?

3. Material e Métodos

3.1. Local de estudo

Ver Introdução geral.

3.2. Captura e manipulação das corujas

Ver Capítulo 1.

3.3. Coleta de dados

Para identificar os locais utilizados como poleiro diurno pelas corujas, dois pesquisadores seguiram a direção do sinal dos transmissores nas corujas até o estabelecimento de contato visual com as mesmas. Isso foi feito por meio de caminhadas lentas e silenciosas entre 12:00 e 18:00 h. Para minimizar o estresse das corujas, procurou-se visualizá-las o mais longe possível, o que na maioria dos casos foi entre 5 e 10 m. Em algumas ocasiões, foram observados mudanças na direção do sinal dos transmissores antes da visualização das corujas em seus poleiros. Em casos como este, considerando que os movimentos das aves foram induzidos pela presença dos pesquisadores, nenhuma informação sobre o uso de abrigo foi considerada para tal indivíduo naquele dia.

Os sítios utilizados como poleiro diurno foram identificados, para cada coruja, uma vez ao dia, durante três a sete dias não necessariamente consecutivos em cada mês de monitoramento (cerca de seis).

Uma vez localizada a coruja em seu poleiro, algumas informações referentes à utilização deste local por este indivíduo foram coletados. Para isso procurou-se considerar as seguintes variáveis:

a) tipo de macrohabitat: A posição exata (UTM) das corujas em seus abrigos foi anotada através de GPS (UTM, Datum WGS-84). Para a identificação do tipo de macrohabitat utilizado pela coruja, essas localizações foram então inseridas no mapa da área de estudo previamente georreferenciado e classificado segundo os diferentes tipos de vegetação (ver Capítulo 1).

b) tipo de poleiro (galho ou oco): Identificou-se o tipo de poleiro utilizado pela coruja, considerando “galho” qualquer ramo, tronco ou superfície lenhosa de plantas arbóreas ou arbustivas, e “oco”, qualquer cavidade de origem natural ou não.

c) altura (m) do poleiro em relação ao solo: essas estimativas foram tomadas visualmente, sempre pelo mesmo pesquisador, com o auxílio de um objeto com comprimento conhecido, que serviu de referência para as medições.

d) altura (m) da árvore/arbusto: essas estimativas foram tomadas visualmente, sempre pelo mesmo pesquisador, com o auxílio de objetos de comprimento conhecido, que serviu de referência para as medições.

e) distância (m) da borda: a distância entre a coruja no poleiro e a borda da árvore ou lote de vegetação mais próxima do poleiro. Esta informação foi tomada visualmente por um único pesquisador e também com o auxílio de um objeto com comprimento conhecido.

f) espécie e família da árvore/arbusto: foram coletados ramos de materiais vegetativos e também, quando possível, reprodutivo das árvores ou arbustos utilizados pelas corujas em seus abrigos. Esse material foi então organizado na forma de exsicata e posteriormente identificado por pesquisadores especialistas no grupo. Em alguns poucos casos, as espécies vegetais foram identificadas através de fotografias das mesmas em campo.

g) número de lenhosas: a partir do local exato do poleiro de abrigo, foi demarcado um plot circular de raio 5 m (adaptado de CHURCHILL *et al.*, 2000 e MULLET & WARD, 2010). No interior desse plot, foi então contado o número de indivíduos lenhosos com DAS (diâmetro na altura do solo) > 3 cm. Para obter

informações mais detalhadas sobre o calibre das árvores dentro do plot foram também anotados os números de lenhosas com DAS > 30 cm, DAS entre 30 e 10 cm e DAS entre 10 e 3 cm.

h) porcentagem de cobertura vegetal: Tomadas visualmente por um único pesquisador, considerando o mesmo plot de 5m de raio descrito acima. Esta medição levou em consideração a visão de cima do plot, onde se estimou a porcentagem da área do plot que continha vegetação maior que 1,5 m de altura do solo.

i) temperatura: os dados de temperatura foram coletados na sede administrativa da EEI, onde se encontra uma base meteorológica com um termômetro medindo temperaturas máximas e mínimas diariamente. Esta base se localiza a cerca de 6-8 km (em linha reta) dos locais onde as corujas eram avistadas em seus poleiros. Apesar de provavelmente existir variações entre as temperaturas nos locais de abrigo e na sede administrativa da EEI, julgou-se sensato supor que essas medições provavelmente se correlacionam com as temperaturas reais nas proximidades do poleiro das corujas, validando assim a confiabilidade desses dados nas análises.

Os dados das variáveis descritas acima foram coletadas em sua maioria no momento da visualização do indivíduo. No entanto, para minimizar o estresse das aves e também garantir a confiabilidade dos dados, alguns procedimentos como a contagem do número de lenhosas, estimativa de porcentagem de cobertura vegetal e a coleta de ramos das espécies das árvores foram realizados num outro momento, quando as corujas estavam ausentes desses abrigos. Procurou-se anotar também se os indivíduos utilizavam seus abrigos sozinhos ou pareados em casais.

3.4. Análise de dados

Para identificar as relações entre as variáveis consideradas importantes para a utilização de abrigos pelas corujas, os dados foram inseridos no programa PAST v. 2.11 (HAMER *et al.*, 2001) onde foi realizada análise multivariada de componentes principais (ACP). Para tal, utilizou-se uma matriz de correlação considerando as seguintes variáveis: cobertura vegetal (cob), número de lenhosas com DAS > 30 cm (n30), entre 30 e 10 cm (n3010), entre 10 e 3 cm (n103), distancia da borda (dist), altura do poleiro (altp), altura da árvore (alta), temperatura máxima (max). A variável nt (número total de lenhosas com DAS > 3 cm) foi retirada dessa análise pois ela representa a soma dos valores de n30, n103 e n3010 e isso acaba dando um peso maior a essa variável, comprometendo assim a acurácia dos resultados.

4. Resultados

Em 94 vistorias dos poleiros, quatro indivíduos machos de *M. choliba* utilizaram 50 diferentes locais para abrigo durante o período diurno. Em média, as corujas usaram poleiros com $2,39 \pm 1,36$ (DP) m de altura do solo, em árvores com $4,09 \pm 1,82$ (DP) m de altura (Tabela 1). Todos os indivíduos utilizaram somente galhos como poleiros no período diurno. Dentro de plots circulares ao redor dos abrigos foi encontrada uma média de $22,38 \pm 8,95$ (DP) indivíduos lenhosos com DAS > 3 cm (Tabela 1).

Em 52,1% das visitas aos abrigos, as corujas foram observadas empoleiradas em apenas três espécies arbóreas/arbustivas (*Pouteria torta* - Sapotaceae, *Pinnus elliottii* - Pinaceae e *Miconia albicans* - Melastomataceae). Em 36,2% das visitas, as corujas utilizaram 18 diferentes espécies arbóreas ou

arbustivas, em 6,4% utilizaram árvores, arbustos ou trepadeiras mortas e em 5,3% utilizaram espécies não identificadas (ver Tabela 2).

Tabela 1. Características dos abrigos diurnos utilizados por *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina entre novembro de 2009 e junho de 2011. Valores correspondem à média $\pm$ desvio padrão.

Características dos abrigos	M1 (n=24)	M4 (n=26)	M6 (n=25)	M8 (n=19)	TOTAL (n=93)
Altura do poleiro (m)	2,25 $\pm$ 0,88	1,72 $\pm$ 0,39	2,62 $\pm$ 1,42	3,19 $\pm$ 1,71	2,39 $\pm$ 1,26
Altura da árvore/arbusto (m)	3,75 $\pm$ 2,16	3,46 $\pm$ 1,04	4,27 $\pm$ 1,69	5,14 $\pm$ 1,97	4,09 $\pm$ 1,82
Menor distância da borda (m)	1,00 $\pm$ 0,52	0,85 $\pm$ 0,41	1,19 $\pm$ 0,54	2,24 $\pm$ 2,18	1,26 $\pm$ 1,17
No total de lenhosas (DAS > 3cm)	17,13 $\pm$ 5,99	19,00 $\pm$ 5,01	21,28 $\pm$ 5,69	35,10 $\pm$ 8,04	22,38 $\pm$ 8,95
No lenhosas com DAS entre 3 e 10 cm	8,41 $\pm$ 7,51	10,84 $\pm$ 3,83	11,92 $\pm$ 5,72	21,78 $\pm$ 10,61	12,73 $\pm$ 8,41
No lenhosas com DAS entre 10 e 30 cm	8,46 $\pm$ 4,31	8,15 $\pm$ 3,01	8,56 $\pm$ 2,51	13,15 $\pm$ 4,03	9,35 $\pm$ 3,94
No lenhosas com DAS > 30 cm	0,33 $\pm$ 0,81	0,00 $\pm$ 0,00	0,80 $\pm$ 0,91	0,15 $\pm$ 0,37	0,33 $\pm$ 0,71
% de cobertura vegetal	56,87 $\pm$ 13,33	53,65 $\pm$ 8,19	68,60 $\pm$ 14,11	90,00 $\pm$ 6,01	65,80 $\pm$ 17,43
Indivíduo pareado em casal	0 (0 %)	7 (27,0 %)	18 (72,0 %)	6 (31,2 %)	31 (33,3 %)

Alguns locais de abrigo foram utilizados repetidamente. O indivíduo M1, por exemplo, utilizou exatamente o mesmo galho de uma mesma árvore de *Pouteria torta* por oito dias não necessariamente consecutivos, ao passo que M6 usou o mesmo galho de uma árvore de *Miconia albicans* por seis dias, também não necessariamente consecutivos. Durante seis dias diferentes (três para M6 e três para M8) foi possível perceber, via telemetria, que os primeiros movimentos indicando início das atividades noturnas desses indivíduos ocorreram nos primeiros 15 min após o sol se por completamente.

Tabela 2. Lista de espécies arbustivas e arbóreas utilizadas como abrigo diurno por *Megascops choliba* entre novembro de 2009 e junho de 2011 na Estação Ecológica de Itirapina. Os valores indicam quantidade de vezes em que os indivíduos foram observados empoleirados nessas espécies. Na última coluna, os valores entre parênteses indicam porcentagem entre todos os registros.

Espécie	Família	M1	M4	M6	M8	TOTAL
<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	13	12	0	0	25 (26,6)
<i>Pinnus ellioti</i>	Pinaceae	2	0	7	8	17 (18,1)
<i>Miconia albicans</i>	Melastomataceae	0	1	6	0	7 (7,4)
<i>Annona crassiflora</i>	Anonaceae	0	5	0	0	5 (5,3)
<i>Styrax</i> sp	Styracaceae	0	1	0	3	4 (4,3)
<i>Stryphnodendron</i> sp	Fabaceae	0	3	0	0	3 (3,2)
<i>Couepia grandiflora</i>	Chrysobalanaceae	3	0	0	0	3 (3,2)
<i>Myrsine</i> sp	Myrsinaceae	0	1	1	0	2 (2,1)
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	0	2	0	0	2 (2,1)
<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	0	0	2	0	2 (2,1)
<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	0	0	2	0	2 (2,1)
<i>Campomanesia pubescens</i>	Myrtaceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Vochysia tucanorum</i>	Vochysiaceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Paullinia</i> sp	Sapindaceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Matayba</i> sp	Sapindaceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Apocynaceae	1	0	0	0	1 (1,1)
<i>Acosmium</i> sp	Fabaceae	0	1	0	0	1 (1,1)
<i>Pera</i> sp	Euphorbiaceae	0	0	1	0	1 (1,1)
<i>Ocotea</i> sp	Lauraceae	0	0	1	0	1 (1,1)
<i>Acosmium</i> (=Suceetia) <i>pseudelegans</i>	Leguminosidae	0	0	1	0	1 (1,1)
<i>Chrysophyllum</i> sp	Sapotaceae	0	0	0	1	1 (1,1)
árvore, arbusto ou trepadeira morta	--	0	0	1	5	6 (6,4)
sp não identificada	--	0	0	3	2	5 (5,3)
TOTAL		24	26	25	19	94 (100)

Figura 1. Indivíduos da corujinha-do-mato em seus poleiros diurnos na Estação Ecológica de Itirapina. (a) Indivíduo M1 empoleirado sozinho; (b) e (c) indivíduo M6 com uma provável fêmea (fase cinza). © F.M.Barros

ACP revelou maiores variações no primeiro, segundo e terceiro eixo de valores (eixo 1: 34,5 %; eixo 2: 20,6 %; eixo 3: 16,5 %). A cobertura vegetal (cob) e a quantidade de árvores mais finas (n103) foram as variáveis que mais explicaram a estruturação dos dados (autovalores 0,896 e 0,772, respectivamente) (Tabela 3). As variáveis altura do poleiro (altp) e altura da árvore (alta) apresentaram forte correlação positiva (Figura 2). Apesar de uma razoável correlação positiva entre temperatura máxima (max) e número de árvores com DAS entre 30 e 10 cm (n3010), foram encontradas uma considerável correlação negativa entre temperatura máxima (max) e quantidade de árvores mais grossas (n30) (Figura 3). A distância da borda (dist) se apresentou correlacionada com quantidade de árvores mais finas (n103) em ambos os cruzamentos de eixos (Figura 3).

Tabela 3. Contribuição das variáveis para os eixos derivados da Análise de Componentes Principais (ACP) (*loadings*) referente às características dos abrigos diurnos de *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina.

Variável	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Altura do poleiro	0,617	0,607	0,037
Altura da árvore	0,581	0,648	0,147
Distancia da borda	0,642	-0,503	0,316
Número de lenhosas com DAS > 30 cm	-0,097	0,258	0,630
Número de lenhosas com DAS entre 30 e 10 cm	0,295	0,399	-0,635
Número de lenhosas com DAS entre 10 e 3 cm	0,772	-0,500	0,173
Cobertura vegetal	0,896	-0,002	0,030
Temperatura máxima	0,368	-0,362	-0,607

Figura 2. Interpolação entre os valores dos dois primeiros eixos biplot resultantes da Análise de Componentes Principais (ACP) aplicada a matriz de valores das variáveis porcentagem de cobertura vegetal (cob), distancia da borda (dist), temperatura máxima (max), altura do poleiro (altp), altura da árvore (alta), número de lenhosas com DAS entre 10 e 3 cm (n103), entre 10 e 30 cm (n1030), e maior que 30 cm (n30) referentes ao habitat utilizado com abrigo por *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina.

Figura 3. Interpolação entre os valores do primeiro e terceiro eixo biplot resultantes da ACP aplicada a matriz de valores das variáveis porcentagem de cobertura vegetal (cob), distancia da borda (dist), temperatura máxima (max), altura do poleiro (altp), altura da árvore (alta), número de lenhasas com DAS entre 10 e 3 cm (n103), entre 10 e 30 cm (n1030), e maior que 30 cm (n30) referentes ao habitat utilizado com abrigo por *Megascops choliba* na Estação Ecológica de Itirapina.

5. Discussão

Conforme já descrito para espécies do Hemisfério Norte, no presente estudo machos de *M. choliba* repetiram os mesmos poleiros diurnos por alguns dias. Nos Estados Unidos, DUGUAY *et al.*, (1997) observou que cada poleiro usado como abrigo por *M. asio* foi repetido em média sete vezes (variando de 1 a 66 vezes). SMITH *et al.* (1987) afirmam que uma coruja pode utilizar um certo poleiro diurno por vários dias e depois se deslocar para outro local. MERSON *et al.*, (1983) também afirmam que corujas do gênero *Megascops* (*screech-owls*) variam os locais utilizados como abrigo. O presente estudo indica que esse comportamento das espécies da América do Norte também pode ocorrer com *M. choliba* no Brasil. O uso de diferentes locais de abrigo pode ajudar a despistar e reduzir as chances de predação (BELTHOFF & RITCHISON, 1990).

Como observado em algumas ocasiões, a corujinha-do-mato parece entrar em atividade e realizar seus primeiros movimentos noturnos, nos primeiros minutos logo após o pôr-do-sol, evidenciando hábitos exclusivamente noturnos para *M. choliba*, como também sugerido por MOTTA-JUNIOR (2002). No Hemisfério Norte, outras espécies do gênero *Megascops* também apresentam hábitos essencialmente noturnos (ALLARD, 1937; VOOUS, 1988).

Como já mencionado no capítulo anterior, *M. choliba* demonstrou preferência por fisionomias mais fechadas (matas e cerrados mais fechados) para se abrigar durante o dia (ver Capítulo 1). Isso pode ser evidenciado também na análise de componentes principais que revelou a cobertura vegetal e o número de lenhosas com DAS entre 10 e 3 cm como as variáveis de maior importância na escolha de locais usados como abrigo pelas corujas durante o dia. O hábito de se empoleirar em locais com maior quantidade de vegetação

durante o dia também é descrito para algumas espécies de corujas no Hemisfério Norte (SWENGEL & SWENGEL, 1992; YOUNG *et al.*, 1998; CHURCHILL *et al.*, 2000)

A grande variação individual nas características dos micro-habitats utilizados como abrigo parece refletir os tipos de fisionomias usadas. Para M1 e M4, o uso de poleiros localizados em árvores de menor estatura em ambientes com menos cobertura vegetal e menos densidade de lenhosas reflete o uso de habitats mais abertos (campo cerrado) por estes indivíduos. Já M6 e M8, que se usaram manchas de *Pinus* invasor, matas de galeria e cerrado *senso strictu*, tiveram seus abrigos em árvores com maiores estaturas em ambientes com maior porcentagem de cobertura vegetal e também maiores densidades de lenhosas, o que reflete o uso de fisionomias mais fechadas ou florestais por esses indivíduos.

Segundo a ACP, a altura dos poleiros utilizados foi fortemente correlacionada positivamente com a altura das árvores. A princípio, isto pode acontecer por pelo fato de que poleiros em locais altos não são possíveis em árvores baixas. No entanto, é possível também sugerir que *M. choliba* tenda a se abrigar mais alto em árvores maiores, o que pode ser uma estratégia para evitar predação. As menores alturas de poleiros utilizados por *M. choliba* foram 0,5 m (utilizado uma única vez por M4), e 1,0 m (utilizado duas vezes por outros dois indivíduos). No restante, todos os abrigos (91) estiveram em alturas iguais ou maiores a 1,6 m. Diante disso, assim como sugerido para *M. asio* nos EUA (DUGUAY *et al.*, 1997), é possível que exista uma altura mínima que as corujas tendem a se empoleirar durante o dia, que no caso de machos de *M. choliba* na EEI parece ser por volta de 1,6 m acima do solo. Além disso, como

observado, é provável também que os indivíduos não permaneçam na copa das árvores, nem a alturas muito próximas a elas devido à maior exposição a predadores e também a condições adversas do clima como vento, sol ou chuva (ver COOKE *et al.*, 2002).

Em duas observações de abrigos diurnos de *M. barbarus* no México, Enríquez e Cheng (2008) encontraram alturas do poleiro de 2,8 m de altura em árvores de 3,9 m de altura, e em outras duas observações encontraram poleiros a 4,0 m de altura do solo em árvores de *Pinus ayacahuite* com média de 10,3 m de altura. Na EEI, as médias de alturas para *M. choliba* foram 2,39 m para poleiros e 4,09 m para árvores, muito semelhante ao encontrado para *M. barbarus*. Além disso, os maiores poleiros e as maiores árvores usadas por *M. choliba* também foram de espécie do gênero *Pinus*. Assim, apesar deste estudo ter sido realizado em florestas ombrófilas densas com presença de carvalhos e coníferas, *M. choliba* e *M. barbarus* parecem utilizar poleiros e árvores de alturas semelhantes.

Em outro estudo na região Neotropical, *Strix virgata*, coruja que habita apenas ambientes florestais, utilizou poleiros a uma altura média de 5,3 m do solo (variando entre 0,5 e 18 m) (GERHARDT *et al.*, 1994), que foram relativamente mais altos que *M. choliba* na EEI. No entanto, segundo os autores, a maioria dos locais usados para abrigo por *S. virgata* foi em áreas pantanosas e florestadas, o que nesse sentido foi muito semelhante aos locais usados pela corujinha-do-mato quando empoleiradas em matas de galerias (M8). Assim como machos de *M. choliba* no presente estudo, *S. virgata* (GERHARDT *et al.*, 1994) não utilizou cavidades como abrigo no período diurno. Vale ressaltar, no entanto, que apesar do presente estudo não ter registrado

machos da corujinha-do-mato utilizando cavidades, diversos autores indicam fêmeas de *M. choliba* utilizando esses locais como ninhos na época reprodutiva (THOMAS, 1977; KÖNIG & WEICK, 2008; LIMA & LIMA, 2009, MOTTA-JUNIOR *et al.*, 2010).

A ACP indica que a variável temperatura máxima (max) apresenta uma possível correlação positiva com o número de árvores com DAS entre 10 e 30 cm (porte médio). Apesar desta relação não ser completamente clara, ela, por outro lado, traz indícios de que as corujas procuram locais com grande quantidade de árvores e arbustos de diâmetro médio em dias mais quentes, o que pode estar ligado as melhores condições térmicas desses locais em dias quentes. No geral, o cerrado na EEI apresenta elevadas temperaturas durante o dia e por ser um ambiente aberto, a insolação afeta mais diretamente a biota que vive nesse habitat. Por isso, o uso de locais com determinada quantidade de árvores e arbustos médios pode ter relevância na escolha de poleiros diurnos por *M. choliba*. Estudos futuros podem investigar se tal relação também se apresenta significativa em ambientes florestais, também utilizados pela espécie em questão.

6. Referências bibliográficas

- ABELOE, T.N.; HARDY, P.C. 1997. Western Screech Owls diurnally roosting in a cave. *Southwestern Naturalist* 42(3):349-351.
- ALLARD, H.A. 1937. Activity of the Screech Owl. *Auk* 54:300-303.
- BARROWS, C.W. 1981. Roost selection by Spotted Owls: an adaptation to heat stress. *Condor* 83(4):302-309.
- BARROWS, C.; BARROWS, K. 1978. Roost characteristics and behavioral thermoregulation in Spotted Owl. *Western Birds* 9(1):1-8.
- BELTHOFF, J.R.; RITCHISON, G. 1990. Roosting behavior of postfledging Eastern Screech Owls. *Auk* 107:567-579.
- BOSAKOWSKI, T. 1984. Roosting selection and behaviour of the Long-Eared Owl *Asio otus* wintering in New Jersey. *Journal of Raptor Research* 18(4):137-142.
- BOSAKOWSKI, T. 1986. Short-eared Owls winter roosting strategies. *American Birds* 40(2):237-240.
- CARO, T. 2005. *Antipredator defenses in birds and mammals*. The university of Chicago Press LTD., London.
- CHURCHILL, J.B.; WOOD, P.B.; BRINKER, D.F. 2000. Diurnal roost site characteristics of northern saw-whet owls wintering at Assateague Island, Maryland. *Wilson Bulletin* 112(3):332-336.
- COOKE, R.; WALLIS, R.; WHITE, J. 2002. Use of vegetative structure by Powerful Owls in outer urban Melbourne, Victoria, Australia – Implications for management. *Journal of Raptor Research* 36(4):294-299.
- DUGUAY, T.A.; RITCHISON, G.; DUGUAY, J.P. 1997. The winter roosting behavior of Eastern Screech-Owls in central Kentucky. *Journal of Raptor Research* 31(3):260-266.
- ENRÍQUEZ, P.L.; CHENG, K.M. 2008. Natural history of the threatened Bearded Screech Owl (*Megascops barbarus*) in Chiapas, Mexico. *Journal of Raptor Research* 42(3):180-187.
- GANEY, J.L.; BLOCK, W.M.; KING, R.M. 2000. Roost site of radio-marked Mexican Spotted Owls in Arizona and New Mexico: sources of variability and descriptive characteristics. *Journal of Raptor Research* 34(4):270-278.

- GERHARDT, R.P.; GONZÁLEZ, N.B.; GERHARDT, D.M.; FLATTEN, C.J. 1994. Breeding biology and home range of two *Ciccaba* owls. *Wilson Bulletin* 106(4):629-639.
- GROVE, R.A. 1985. Northern Saw-Whet Owls winter food and roosting habits in North-Central Washington. *Murrelet* 66(1):21-24.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. Palaeontologia Electronica 4(1):9. Acessado em 24/08/2011 em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- HAYWARD, G.D.; GARTON, E.O. 1984. Roost habitat selection of three small forest owls. *Wilson Bulletin* 96(4):690-692.
- HERTER, D.L.; HICKS, L.L.; STABINS, H.C.; MILLSPAUGH, J.J.; STABINS, A.J.; MELAMPY, L.D. 2002. Roost site characteristics of Northern Spotted Owls in the nonbreeding season in central Washington. *Forest Science* 42(2):437-444.
- HUNTER, J.E.; GUTIÉRREZ, R.J.; FLANKLIN, A.B. 1995. Habitat configuration around Spotted Owls sites in Northwestern California. *Condor* 97(3):684-693.
- KINZIGER, A. 1997. Winter roost habitat and diet of Short-Eared Owls in Door County, Wisconsin. *Passenger Pigeon* 59(1):45-52.
- KÖNIG, C. & WEICK, F. 2008. *Owls of the world – 2nd edition*. Yale University Press, New Haven and London.
- LIMA, P.C.; LIMA, T.N.C. 2009. Comportamento reprodutivo da corujinha-do-mato *Otus choliba choliba* (Strigiformes: Strigidae) no litoral norte da Bahia: um ensaio fotográfico. *Atualidades Ornitológicas on line* n152.
- MAY, C.A.; PETERSBURG, M.L.; GUTIÉRREZ, R.J. 2004. Mexican Spotted Owl nest and roost-site habitat in Northern Arizona. *Journal of Wildlife Management* 68(4):1054-1064.
- MERSON, M.H.; LETA, L.D.; BYERS, R.E. 1983. Observations on roosting sites of Screech Owls. *Journal of Field Ornithology* 54(4):419-421.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; GRANZINOLLI, M.A.M.; MONTEIRO, A.R. 2010. Micellaneous ecological notes on Brazilian birds of prey and owls. *Biota Neotropica* 10: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?shot-comunicacion+bn02810042010>

- MULLET, T.C.; WARD JR, J.P. 2010. Microhabitat features at Mexican Spotted Owls nest and roost site in the Guadalupe, mountains. *Journal of Raptor Research* 44(4):277-285.
- PAVEY, C.R.; SMYTH, A.K. 1998. Effects of avian mobbing on roost use and diet of Powerful Owls *Ninox strenua*. *Animal Behaviour* 55:313-318.
- PEERY, M.Z.; GUTIÉRREZ, R.J.; SEAMANS, M.E. 1999. Habitat composition and configuration around Mexican Spotted Owl nest and roost sites in the tularosa mountains, New Mexico. *Journal of Wildlife Management* 63(1):36-43.
- ROTH, D.; POWERS L.R. 1979. Comparative feeding and roosting habits of three sympatric owls in southwestern Idaho. *Murrelet* 60(1):12-15.
- SANTHANAKRISHNAN, R.; SAMSOOR ALI, A.M.; ANBARASAN, U. 2010. Roost-site preference of Spotted Owlet *Athene brama* (Aves: Strigiformes) in Madurai District, Tamil, Nadu, India. *Global Journal of Environmental Research* 4(3):161-167.
- SEAMANS, M.E.; GUTIÉRREZ, R.J. 1995. Breeding habitat of the Mexican Spotted Owl in the Tularosa Mountains, New Mexico. *Condor* 97(4):944-952.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- SMITH, D.G.; DEVINE, A.; GILBERT, R. 1987. Screech-Owl roost site selection. *Birding* 19:6-15.
- SOVERN, S.G.; FORSMAN, E.D.; BISWELL, B.L.; ROLPH, D.N.; TAYLOR, M. 1994. Diurnal behavior of the Spotted Owl in Washington. *Condor* 96(1):200-202.
- SUN, Y.; WANG, Y.; LEE, C. 2000. Habitat selection by Tawny Fish-Owls (*Ketupa flavipes*) in Taiwan. *Journal of Raptor Research* 34(2):102-107.
- SWENGEL, S.R.; SWENGEL, A.B. 1992. Roosts of northern saw-whet owls in Southern Wisconsin. *Condor* 94:699-706.
- TARANGO, L.A.; VALDEZ, R.; CLEMENTE, F.; MENDOZA, G. 2001. Roost-site characteristics of Mexican Spotted Owls in Sierra Fria, Aguascalientes, Mexico. *Journal of Raptor Research* 35(2):165-168.
- THOMAS, B.T. 1977. Tropical Screech-Owl nest defense and nestling growth rate. *Wilson Bull.* 89:609-612.
- VOOUS, K.H. 1988. *Owls of the northern hemisphere*. William Collins Sons and Co. Ltd, London, UK.

- WALK, J.W. 1998. Winter roost sites of Northern Harriers and Short-Eared Owls on Illinois grasslands. *Journal of Raptor Research* 32(2):116-119.
- WILLIFORD, D.L.; WOODIN, M.C.; SKORUPPA, M.K.; HICKMAN, G.C. 2007. Characteristics of roost site used by Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) wintering in Southern Texas. *Southwestern Naturalist* 52(1):60-66.
- YOUNG, K.E.; VALDEZ, R.; ZWANK, P.J.; GOULD, W.L. 1998. Density and roost site characteristics of Spotted Owls in the Sierra Madre Occidental, Chihuahua, Mexico. *Condor* 100(4):732-736.