

Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização



Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização

José Ricardo Pires Adelino

Orientador: Silvia Mitiko Nishida

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Botucatu, SP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização

José Ricardo Adelino, Silvia Mitiko Nishida

Departamento de Fisiologia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho",
CEP 18618-970, Botucatu, SP, Brazil
E-mail: raradelino420@gmail.com

Resumo

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) nidifica no chão e, com frequência, ocorre em ambientes bastante urbanizados como no campus universitário da UNESP em Botucatu, SP região centro-oeste paulista. Os objetivos do estudo foram descrever as características físicas das escavações, distribuição espacial, formas de utilização e avaliar que elementos presentes nas áreas urbanas são importantes para a seleção dos sítios de nidificação. Foram monitorados 6 grupos familiares desde 2011, cuja população e o número de ninhos foram contabilizados e a localização, georeferenciados. Os dados comportamentais foram registrados em caderno de campo, fotografados e filmados. A densidade populacional no câmpus foi de 0,03 indivíduos por Km² com os sítios de nidificação vizinhos tendo a distância mínima de 140,0 metros e máxima de 378 metros. As tocas apresentaram $50,6 \pm 5,6$ cm de diâmetro, a maioria construída em terreno com declive. As corujas selecionaram sítios de nidificação em áreas abertas e gramadas contendo no entorno poleiros naturais (árvores, arvoretas, arbustos) e artificiais (placas, postes, peitoral de janelas, etc) e próximos a bueiros e postes com iluminação artificial. Estes dois últimos constituíram atrativos para as suas presas (artrópodes e roedores) e a análise de ergagropilas revelou a ocorrência de 5 grupos taxonômicos de artrópodes: 65,4% de Coleóptera, 27,2% de Orthoptera, 4,6% de

Blatodea, 1,4% de Aranae, 0,9% de Hymenoptera e 0,4% de Mantodea. Os resultados obtidos mostraram que as corujas-buraqueiras levaram em consideração características como oferta abundante de alimento, principalmente, de artrópodes que se concentravam nas áreas iluminadas e nos bueiros. A estabilidade temporal dos sítios de nidificação nestes três anos de monitoramento acompanhada de sucesso reprodutivo de 50% revela que, apesar do intenso tráfego de veículos e transeuntes no campus, o ambiente urbanizado oferece vantagens ecológicas para a sobrevivência da *A. cunicularia*.

PALAVRAS-CHAVE: comportamento de nidificação; seleção de habitat; *Athene cunicularia*; dieta

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE - CRB 8/5651

Adelino, José Ricardo Pires.

Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização / José Ricardo Pires Adelino. - Botucatu, 2014

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Silvia Mitiko Nishida

Capes: 20404000

1. Coruja - Ninhos. 2. Habitat (Ecologia). 3. Ecologia espacial. 4. Animais -
Comportamento. 5. Dieta.

Palavras-chave: *Athene cunicularia*; Comportamento de nidificação; Dieta;
Seleção de habitat.

Distribuição espacial dos ninhos de *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) e dinâmica de sua utilização

José Ricardo Adelino, Silvia Mitiko Nishida

Departamento de Fisiologia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho",
CEP 18618-970, Botucatu, SP, Brazil
E-mail: raradelino420@gmail.com

Resumo

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) nidifica no chão e, com frequência, ocorre em ambientes bastante urbanizados como no campus universitário da UNESP em Botucatu, SP região centro-oeste paulista. Os objetivos do estudo foram descrever as características físicas das escavações, distribuição espacial, formas de utilização e avaliar que elementos presentes nas áreas urbanas são importantes para a seleção dos sítios de nidificação. Foram monitorados 6 grupos familiares desde 2011, cuja população e o número de ninhos foram contabilizados e a localização, georeferenciados. Os dados comportamentais foram registrados em caderno de campo, fotografados e filmados. A densidade populacional no câmpus foi de 0,03 indivíduos por Km² com os sítios de nidificação vizinhos tendo a distância mínima de 140,0 metros e máxima de 378 metros. As tocas apresentaram 50,6± 5,6cm de diâmetro, a maioria construída em terreno com declive. As corujas selecionaram sítios de nidificação em áreas abertas e gramadas contendo no entorno poleiros naturais (árvores, arvoretas, arbustos) e artificiais (placas, postes, peitoral de janelas, etc) e próximos a bueiros e postes com iluminação artificial. Estes dois últimos constituíram atrativos para as suas presas (artrópodes e roedores) e a análise de ergagrópilas revelou a ocorrência de 5 grupos taxonômicos de artrópodes: 65,4% de Coleóptera, 27,2% de Orthoptera, 4,6% de Blatodea, 1,4% de Aranae,

0,9% de Hymenoptera e 0,4% de Mantodea. Os resultados obtidos mostraram que as corujas-buraqueiras levaram em consideração características como oferta abundante de alimento, principalmente, de artrópodes que se concentravam nas áreas iluminadas e nos bueiros. A estabilidade temporal dos sítios de nidificação nestes três anos de monitoramento acompanhada de sucesso reprodutivo de 50% revela que, apesar do intenso tráfego de veículos e transeuntes no campus, o ambiente urbanizado oferece vantagens ecológicas para a sobrevivência da *A. cunicularia*.

PALAVRAS-CHAVE: comportamento de nidificação; seleção de habitat;
Athene cunicularia; Dieta

Introdução

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) é encontrada em todo continente americano, com exceção da Antártida e a sua distribuição é ampla ocorrendo do Canadá até a Terra do Fogo. Pode ser avistada em áreas urbanas, campos de pastagens, restingas, parques, aterros e campos de futebol sendo considerada ave residente no território brasileiro (SICK, 1997; SIGRIST 2013) sendo classificada como espécie pouco preocupante (IUCN, 2013; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2014) mas na América do Norte há regiões em que apresenta declínio populacional preocupante (WILLIFORD et.al., 2007; Haug, 1983) sendo alvo de ação governamental para a sua conservação. Possui atividade crepuscular e noturna, mas durante o dia é facilmente avistada pousada na entrada da toca ou nos poleiros próximos, limpando-se ou monitorando o ambiente. Alimenta-se principalmente de artrópodes e pequenos vertebrados (MOTTA-JUNIOR & ALHO 2000; MOTTA-JUNIOR, 2006). Machos e fêmeas apresentam dimorfismo sexual externo pouco aparente, formam casais monogâmicos que reproduzem, anualmente, na primavera. A incubação dos ovos cuja postura pode chegar a 11 ovos de coloração branca, dura cerca de 25 dias (COULOMBE, 1971) sendo uma tarefa, exclusivamente feminina. Neste período o macho alimenta a fêmea. Em torno de 10^o ao 15^o dia de idade os filhotes começam a emergir na superfície (novembro a dezembro) e se tornam mais independentes aproximadamente aos 42 dias (HAUG 1983) quando realizam voos curtos e distantes das escavações (fevereiro a março).

Uma vez fundadas as tocas dos casais de *A. cunicularia* são ocupadas e conservadas sendo reutilizadas por grupos familiares (SICK, 1997). Segundo Hinde (1956) território é qualquer área defendida, por ameaça, vocalização ou outro comportamento agressivo que resulte na fuga do invasor. Em áreas urbanas, a aproximação humana e, principalmente de animais

domésticos (cães e gatos) provoca comportamentos de defesa como emissão de gritos de alarme, exibição de ameaças posturais e ataques aéreos rasantes. Esta espécie é popularmente chamada de “buraqueira” por apresentar o hábito de nidificar no solo. Supõem-se que os sítios de nidificação sejam escolhidos pela disponibilidade de cavidades preexistentes, oferta de recursos alimentares e de poleiros, características favoráveis do solo, baixo risco de pressão de predação (RODRIGUEZ-ESTRELLA, T & ORTEGA-RUBIO, 1993, DESMOND *et al.* 1995). As cavidades terrícolas exercem várias funções: abrigo anti-predatório, armazenamento de alimento, sítio de nidificação para postura e incubação de ovos (SICK, 1997). Poucos estudos se dedicaram a descrição do comportamento de construção de ninho ou da dinâmica de utilização das escavações. Sua ocorrência em ambientes urbanizados como praças, jardins, terrenos baldios tornou-se parte do cotidiano. Além da coruja-buraqueira, várias outras espécies têm explorado recursos essenciais para a sobrevivência no ambiente urbano em virtude da degradação do ambiente natural. Em função da dieta de *A. cunicularia* ser composta predominantemente de artrópodes é possível que a sua ocupação das áreas urbanas esteja relacionada ao comportamento de fototaxia de insetos alados e da abundante oferta de animais sinantrópicos. Este trabalho teve como objetivos determinar a densidade populacional de *A. cunicularia* no campus universitário da UNESP de Rubião Junior, descrever as características físicas das escavações, sua distribuição

espacial, formas de utilização e verificar que fatores levariam a selecionar áreas urbanas como sítios de nidificação.

MÉTODOS



Figura 1 – Vista área do campus da UNESP de Rubião Júnior.

Área e período de estudo: A pesquisa foi realizada no campus da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP (22.8941°; 48.49726°), Distrito de Rubião Junior, município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil (Figura 1). Segundo Método de Köppen (1936): **Cfa** Botucatu apresenta clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, e através do Método de Thornthwaite (1948): **B2rB'3a'** a cidade apresenta clima é úmido com pequena deficiência hídrica em abril, julho e agosto; mesotérmico e com evapotranspiração potencial anual de 945,15 mm, sendo concentrada no verão (33%). (CUNHA & MARTINS, 2009). O período de estudo foi de janeiro de 2011 a dezembro de 2013, totalizando mais de 300 horas de registros.

Densidade populacional. A densidade populacional foi estimada calculando-se o número de indivíduos avistados nos respectivos sítios de nidificação pela área do câmpus. Todas as ocorrências dos sítios de nidificação de *A. cunicularia* residente no câmpus de Rubião Júnior, foram documentadas com periodicidade mensal. As respectivas localizações foram georeferenciadas com aparelho de GPS (Garmin 62S) sendo selecionadas 6 famílias de coruja para o presente estudo, do total de 11 residentes no campus.

Características das escavações: distribuição e dimensões das entradas. O número total de escavações utilizadas por cada casal (N=6) foi determinado por contagem direta. O diâmetro (cm) da entrada de cada abertura foi medida com uma trena, sendo individualmente, catalogada, fotografada e ou filmada (Sony H-X1) para posterior análise descritiva. Para se determinar quais escavações pertenciam ao mesmo casal padronizamos um teste simples, descrito a seguir.

Teste de aproximação para a determinação da dinâmica de utilização

No início do estudo, supúnhamos que cada escavação pertencia a um casal de corujas mas ao registrar um deles voando para uma segunda escavação adjacente, foi necessário determinar com precisão quantas escavações cada par utilizava. Baseado na definição de território (BROWN & ORIAN, 1970) e considerando que as escavações extras encontravam-se no domínio territorial do casal, padronizamos um teste de invasão intencional (denominada tecnicamente "aproximação controlada"), com um voluntário caminhando na direção da coruja(s) pousada(s) para provocar o comportamento de defesa/evasão. À distância, um segundo observador registrava com uma câmera de vídeo (Sony HX-1) o comportamento-resposta às ameaças. Em cada sítio entre às 18:00 e 20:00 horas, foram realizadas três aproximações sucessivas por 4 meses totalizando 67 respostas. Além dos mapas de evasão elaboramos um etograma das reações comportamentais.

Classificação e caracterização das escavações. Arbitariamente, denominamos de Ninho Base (NB) a escavação com maior ocorrência de corujas pousadas na entrada e de NP os ninhos periféricos ou extras. Os NB e os NP foram georeferenciados com um equipamento de GPS (Garmin 62S) e, por meio do aplicativo *GPS Base Camp* incorporada ao *Google Maps*, compatíveis ao sistema operacional Windows determinamos as distâncias entre o NB e os respectivos NP e as distâncias entre NB de famílias vizinhas. Nos casos em que a distância entre as escavações era menor do que 5m, utilizamos uma trena devido ao limite de precisão do aparelho. O diâmetro do NB e dos NP foram medidos com uma trena (cm) e a respectiva aparência externa descrita.

Seleção dos sítios de nidificação e a oferta de alimento. Para verificar se a localização dos sítios de residência das corujas-buraqueiras dentro do campus estava associada à ocorrência de recursos alimentares foram determinados os principais sítios de forrageamento, a

ocorrência de bueiros e fontes de iluminação que sabidamente atraem artrópodes alados e terrestres. Foi ainda registrado e descrito o comportamento de captura de presa usando método de amostragem *ad libitum* do animal focal (MARTIN & BATESON, 2004; ALTMANN, 1974). A dieta foi inferida analisando-se o conteúdo de 36 ergagrópilas¹ coletadas nos arredores dos sítios de nidificação conforme descrito por Motta-Junior, Bueno e Braga (2004).

RESULTADOS

Densidade populacional, características dos sítios de nidificação e utilização



A densidade populacional de corujas buraqueiras no campus foi de 0,03 indivíduos por Km² sendo constituída de 11 famílias residentes. Até o período reprodutivo (setembro a novembro) era comum observar apenas o casal residente em seus respectivos ninhos base, mas a partir de dezembro haviam ocorrências de 1 a 4 filhotes na superfície (Tabela 1).

Figura 2. Distribuição espacial das 6 famílias de corujas

espacial dos 6 sítios de nidificação (SN) que correspondeu a amostra do estudo (SN1 ao SN6).

A Figura 2 mostra a distribuição

¹ pelotas elípticas e compactadas que são regurgitadas, diariamente, pelas corujas contendo estruturas não digeríveis como pelos, ossos, carapaças, escamas, penas, etc..

Verificamos que a menor distância linear entre dois sítios de nidificação vizinhos foi de 140m e a maior, de 378m. Estes SN foram conservados de 2011 a 2013, praticamente, sem qualquer alteração e o sucesso reprodutivo das 6 famílias foi de 50% com número médio de 2 filhotes por ninhada. A Tabela 1 retrata o último levantamento realizado em dezembro de 2013, mostrando que pelo terceiro ano consecutivo, com exceção da família (SN4), todos tiveram ao menos 1 filhote que emergiu na superfície.

Tabela 1. Relação de famílias de corujas-buraqueiras residentes no campus da UNESP de Rubião Júnior Botucatu, amostras do estudo (dados referentes ao ao monitoramento de dezembro de 2013).

N	Sítio de Nidificação	Localização	No. de indivíduos	NB	NP	Terreno
1	SN1	Central de aulas	3	1	2	Plano
2	SN2	Farmacologia	3	1	2	Declive
3	SN3	Morfologia	2	1	2	Declive
4	SN4	Bioestatística	2	1	1	Declive
5	SN5	Bioquímica	5	1	4	
6	SN6	Área Esportiva	2	1	2	Declive

Todos SN encontrados situavam-se em áreas abertas com o solo coberto de vegetação rasteira e gramínea; no entorno havia uma ou outra espécie arbórea ou arbustiva, edificações, postes



Figura 3A. Aparência dos locais selecionados pelas corujas para fixação dos sítios de nidificação (SN). Cada SN possui o ninho base (NB) e escavações próximas e periféricas (NP). A esquerda, casal de coruja do SN1 (Central de aulas) em seu NB e à direita, do SN 5 (Bioquímica) com um dos indivíduos pousado na placa .



Figura 3B. Utilização de poleiros artificiais e naturais próximos às escavações.

de iluminação, placas sinalizadoras, próximos às ruas onde há tráfego constante de veículos e de pedestres pelas calçadas (Figura 3A e 3B). A seleção dos sítios de nidificação incluiu, portanto, poleiros artificiais (poste, placa de sinalização, janela e teto dos prédios, bancos, etc.) ou naturais (arbustos e árvores) (Figura 3B).

Alguns poleiros são tão utilizados que a superfície de pouso ficava visivelmente desgastada ou havia acúmulo de fezes. Tanto no poleiro como na entrada da toca, a coruja dedicava parte do tempo com o comportamento de vigilância visual do entorno e para cima alternando com comportamento de limpeza das penas e eventuais vocalizações de alarme. A maioria dos NB encontravam-se em terrenos levemente inclinados (Tabela 1) com sinais claros de atividade, ou seja, presença de ergagrópilas (ou regurgitos), de penas e outros materiais, solo pisoteado, e ausência de plantas cobrindo a entrada.

Cada escavação possuía na entrada uma orla de terra bem firme formando uma plataforma de pouso ou servindo de alpendre (Figura 4). A plataforma se formava com a terra escavada com os pés e chutada ritmicamente para trás, fora do túnel. A cada reforma, a terra acumulada ficava compactada com o pisoteio, produzindo um montículo na extremidade oposta à entrada do túnel. Geralmente, o comportamento de escavação foi observado com maior frequência entre setembro e outubro. Nestas ocasiões apenas um dos indivíduos do casal foi encontrado com as penas sujas de terra e foram flagrados eventos de acasalamento nas proximidades dos NB. Devido à ausência de dimorfismo externo, não foi possível determinar quem se encarregava da tarefa de reforma e manutenção das escavações do NB e dos NP.



Figura 4. Entradas mostrando a plataforma e acúmulo de tiras de papel e outros objetos que foram transportados para dentro do NB.

No verão, entre novembro e dezembro os filhotes emergiram dos respectivos NB e, diariamente, aguardavam o retorno dos pais para a entrega de alimento sobre as plataformas (Figura 5). Enquanto isso, faziam exercícios físicos batendo as asas ou saltitando e voando entre as escavações. Sob qualquer estímulo suspeito, os filhotes evadiam-se imediatamente para dentro das tocas, reforçando a importância da plataforma como estrutura auxiliar no cuidado parental.



Figura 5. Utilização das plataformas de terra por 4 filhotes do SN06 enquanto aguardavam a entrega de alimento. A esquerda, um dos filhotes fazendo exercício de bater as asas e à direita, um outro filhote pousado em um NP adjacente.



Figura 5A. Indivíduo adulto em comportamento de vigília sobre plataforma de terra da toca.

Outro evento marcante foi o acúmulo de tiras de papel higiênico, isopor esfarelado e variados objetos transportados para o NB entre outubro e novembro. O transporte deste tipo de material pode estar associado a uma inovação na forma de atrair coleópteros para dentro do NB (LEVEY, DUNCAN e LEVINS; 2004; SMITH & CONWAY (2011)) ou seja, as corujas carregam

esterco de bovinos para as tocas e coleópteros (*Phanaeus igneus*) um dos principais itens da dieta, cujas carapaças são encontrados nas ergagrópilas.

Os diâmetros das entradas dos NB ($50,6 \pm 5,6$ cm) e dos NP ($39,0 \pm 9,7$ cm) são circulares e levemente achatadas, sendo os primeiros mais largos. Cada entrada continuava por um túnel descendente que se curvava dificultando a visualização direta para o interior da escavação. As distâncias entre os NB e os NP estão indicadas na Tabela 2, sendo que a distância mínima entre o NB e o NP foi de 2,2 metros, e a distância máxima de 120 metros. Esta distância parece estar associada ao alcance seguro dos filhotes entre as escavações durante a fase de desenvolvimento assim como o menor diâmetro dos NP adaptados ao tamanho destes.

Tabela 2. Distâncias mínimas e máximas entre o NB e o NP

	MÍNIMO	MÁXIMO
SN1	19,7	32
SN2	16,6	17,05
SN3	48,6	48,6
SN4	40,24	20,54
SN5	2,2	14,23
SN6	90	120

Betholff e King (2002) não encontraram correlação positiva entre o sucesso reprodutivo de 32 casais com as características físicas dos ninhos (altura e largura das entradas, inclinação dos tuneis, coberturas vegetais). De fato, outros fatores essenciais como oferta de alimento e baixo risco de predação devem influenciar a dinâmica populacional e a seleção dos sítios de nidificação. Metade das famílias, SN2, SN3 e SN6 mantiveram os mesmos sítios de ocupação do NB, de 2011 a 2013. A família SN6 (área esportiva) residia entre a quadra de futebol de salão e o de campo, mas em 2012, mudou-se a 340m de distância linear devido à construção de um prédio. No mesmo ano, a família SN3 transferiu o NB para uma de suas NP, também devido a uma obra civil, porém, concluída a obra, o casal voltou a reocupar o NB de origem

que ficou abandonada por cerca de 6 meses. Já a família NS2 teve o NB parcialmente destruído e mudou-se para um NP adjacente. O fato da interferência humana não ter provocado o abandono definitivo das suas tocas mostra que a área do campus oferece atrativos suficientes que levaram apenas a um reajuste temporário do local de moradia.

Testes de aproximação e os sítios de nidificação

Na ausência de filhotes os testes de aproximação (ou ameaça controlada) revelaram ser simples e eficazes para a determinação do conjunto de escavações pertencentes a um mesmo sítio de nidificação, além do NB. As seguintes reações ocorreram aos estímulos de aproximação (Figura 6, 7 e 8).



Figura 6. Voluntário aproximando-se em direção do NB e a revelação de um dos NP do sítio de nidificação do casal residente no SN1, além dos pontos de fuga em dois poleiros.

a) evadir-se para dentro da toca: a coruja que estava pousada diante da entrada, vira-se e corre para o interior da toca (12%). Se mais de um indivíduo estava presente no sítio de nidificação, o outro poderia vocalizar gritos de alarme. Na presença de filhotes, os gritos de alarme provocaram a imediata fuga para o interior da toca.

b) evadir-se voando para outra toca: outra reação foi a de voar afastando-se da ameaça em direção às escavações alternativas, denominados de ninhos periféricos (27%).

c) **evadir-se voando e empoleirar:** além da fuga para tocas extras, as corujas utilizaram principalmente os poleiros naturais e artificiais, dentro do perímetro domiciliar, nunca avançando para os sítio de nidificação vizinho. Esta tática foi a mais prevalente, compreendendo 48% das reações.

c) **ameaça postural:** Numa proporção menor (4%), ao invés de fugir a coruja permanecia na entrada, fixando o olhar para o agente ameaçador, curvando-se para frente, abaixando a cabeça até a altura dos pés, seguido de movimentos laterais e elípticos da cabeça como se buscasse melhor foco visual. Então abria as asas, eriçava as penas e aumentava o tamanho corporal significativamente (Figura 7).



Figura 7. Coruja exibindo ameaça postural diante da aproximação humana.

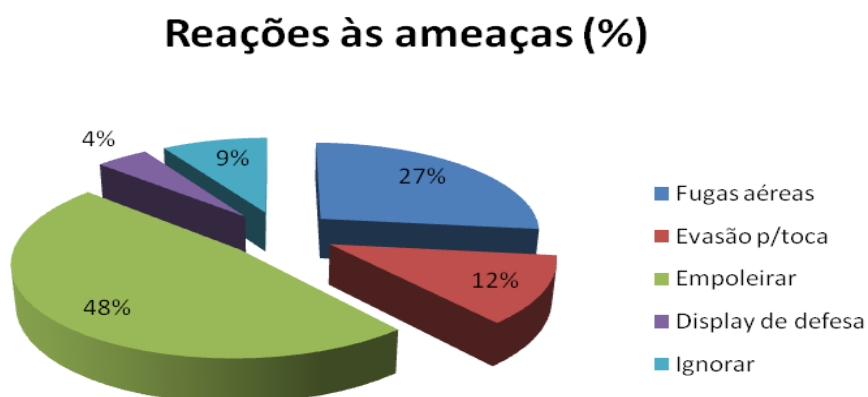


Figura 8. Frequencia relativa das reações durante os testes de aproximação

Estes resultados mostraram a importância das escavações e dos poleiros artificiais e naturais como rotas de fuga anti-predatória.

Comportamento de forrageamento

Nunca observamos corujas alimentando-se durante o dia, apenas após o por do sol, mais especificamente, após as luzes do campus se acenderem automaticamente, entre 18:30 e 20h, conforme o horário de verão. Durante os meses de dezembro e janeiro de 2011 e 2012, quando havia filhotes no SN5, em 12 ocasiões registramos os pais saírem para caçar apenas quando a iluminação pública era acesa. Até este momento os pais permaneceram empoleirados próximos à toca. Em 2013, durante os meses de março a abril foram identificadas 4 áreas de forrageamento sendo registrados 30 eventos do comportamento de captura de presas. Infelizmente, devido às condições limitadas da visão noturna e ao pequeno porte das presas não foi possível a identificação de todos os itens capturados e consumidos diretamente pelas corujas, mas foi possível descrever o comportamento de caça (Figura 9):

a) **Tática senta-e-espera:** de um poleiro a coruja monitorava uma potencial presa voando entre as lâmpadas acesas, e subitamente, alçava voo projetando uma das pernas para frente e capturava a presa agarrando com os dedos.

b) **Tática caçar no chão:** sob as lâmpadas acesas e pousada no chão, a coruja explorava visualmente o solo a procura da presa. Ao encontrar uma, saltava sobre ela com as asas abertas, pisava, imobilizava com um dos pés e, finalmente pegava a presa com o bico, ajeitava e a deglutia. Quando a presa era grande como um camundongo, a coruja golpeava-a com o



Figura 8. A esquerda a coruja empoleirada num dos sítios de alimentação, observando os pontos de iluminação onde voam artrópodes alados. No meio, outra coruja capturando presa no chão. A direita, juvenil forrageando ao redor do bueiro, próximo ao NB.

bico para rasgá-la e consumi-la. Os registros obtidos concordaram com os obtidos por outros autores (SPECHT, GONÇALVES E YOUNG, 2013; MARTINS & EGLER, 1990). Uma tática não observada em nossos estudo foi o de pairar no ar a uma certa altura do solo, localizar a presa, projetar o corpo sobre ela e agarrá-la com o pés, descrito por estes autores. A análise das 36 ergagrópilas coletadas mostraram que havia a ocorrência de 5 grupos taxonômicos distintos de artrópodes: 65,4% de Coleóptera, 27,2% de Orthoptera, 4,6% de Blatodea, 1,4% de Aranae, 0,9% de Hymenoptra e 0,4% de Mantodea. Apesar de não terem sido identificados havia vestígios de vertebrados (pelos e ossos) nas ergagrópilas. O único item identificado durante a observação do comportamento de captura foi de um murídeo do qual restou à cauda e parte da pata posterior. Segundo Motta-Júnior e Alho (1998), de 10.540 presas analisadas nas ergagrópilas coletadas, 93,5% foram de invertebrados e apenas 6,5% eram constituintes da fauna de vertebrados (principalmente de roedores). A composição da dieta via análise de ergagrópilas não foi diferente do que foi observado por outros autores em outras regiões do Brasil (SPECHT, GONÇALVES & YOUNG, 2013; MOTTTA JUNIOR & ALHO, 1993; MARTINS & EGLER, 1990; TEIXEIRA & MELO, 2000; BASTIAN *et al.*, 2008) ou em outros países da América (SCHLATTER *et al.*, 1980; RODRIGUEZ-ESTRELLA, T & ORTEGA-RUBIO, 1993; ROSENBERG & HALEY, 2004). As populações de *A. cunicularia* residentes em áreas de restinga alimentam-se de crustáceos o que mostra grande plasticidade trófica da espécie (SILVA-PORTO & CERQUEIRA, 1990; SOARES, SCHIEFLER & XIMENES, 1992, VIEIRA & TEIXEIRA, 2008). Esta potencialidade trófica pode ter facilitado a sua adaptação nos ambientes urbanos que possuem nichos que favorecem o estabelecimento populacional de várias espécies de insetos (entre eles coleópteros, ortópteros, himenópteros, lepidópteros) aracnídeos e pequenos vertebrados (como roedores). De fato, vários bueiros e fontes de iluminação artificial (Tabela 2) foram encontrados

próximos aos respectivos sítios de nidificação no perímetro de 20 metros, com a confirmação visual de artrópodes e pequenos roedores no local, assim como de indivíduos juvenis forrageando dentro e ao redor do bueiro (Figura 9). Note-se que a 60m de distância dos sítios de forrageamento, onde não havia iluminação artificial, não foram registradas corujas caçando e a intensidade luminosa foi mais baixa (em três sítios de forrageamento). As fontes de iluminação artificial parecem contribuir efetivamente para concentrar insetos de hábito noturno: segundo BARGHINI (2008) grupos taxonômicos como Orthoptera e Blatodea são mais capturados em armadilhas luminosas. Assim, os artrópodes atraídos pela iluminação pública mais os bueiros atraindo outros invertebrados e roedores devem favorecer, efetivamente, a seleção de sítios de nidificação em função da abundância estável de recurso alimentar ao longo do ano. O fato de ocuparem o nível trófico mais alto da cadeia alimentar no ecossistema urbano, as corujas-buraqueiras, juntamente com outras aves de rapina são de grande importância estratégica para o equilíbrio populacional dos invertebrados e vertebrados sinatrópicos (BURTON, 1973; JAKSIC & MARTI, 1981).

Tabela 2. Frequência de ocorrência dos bueiros e pontos de iluminação

Sítios de nidificação	Número de bueiros	Iluminação noturna (No de postes)	NB (Lux)	Arredores do NB (Lux)
SN1	10	10	5	0,21
SN2	1	3	4	0,56
SN3	3	3	17	0,32
SN4	5	5	6	0,32
SN5	4	3	7	0,36
SN6	6	2	2	0,97
Média ± DP	4,8 ±3,0	4,3 ±2,9	6,83 ±5,2	0,45 ±0,2

Discussão Geral dos Resultados

O fato da coruja-buraqueira apresentar um amplo espectro trófico, tirando proveito dos recursos dominantes em áreas modificadas e não modificadas, revela grande potencial de adaptabilidade ou plasticidade comportamental aos mais variados tipos de ambientes, inclusive os urbanos (CAVALLI *et al.*, 2013). Os resultados obtidos neste estudo e confrontados com os dados da literatura permitem concluir ainda que as corujas-buraqueiras utilizam entre as características determinantes para a fixação de residência, oferta abundante de alimento, principalmente, de artrópodes noturnos terrestres e alados, assim como áreas abertas e gramadas com múltiplas opções de poleiros que servem para vigilância anti-predatória e pitnos de evasão mediante ameaça. De fato, as áreas urbanizadas oferecem um grande conjunto de artrópodes e pequenos vertebrados sinantrópicos, haja vista os planos de dedetização necessários a cada seis meses no campus. O hábito humano de planejar jardins e parques gramados com árvores e arvoretas em torno das edificações com as suas ruas iluminadas reúnem condições ecológicas e comportamentais bastante favoráveis para o estabelecimento dos sítios de nidificação das corujas-buraqueiras no câmpus universitário, ainda que elas tenham que tolerar, em contrapartida, a proximidade física e competição com famílias vizinhas, a constante movimentação de veículos, pessoas e animais domésticos. Em outras palavras, a coruja-buraqueira parece estar plenamente integrada à ecologia urbana do câmpus (BERARDELLI; DESMOND & MURRAY, 2010). Apesar da coruja-buraqueira ser classificada pela BirdLife International como espécie não preocupante, é necessário ampliar o conceito e as estratégias conservacionistas já que a população humana tenderá a aumentar progressivamente ocupando cada vez mais os espaços naturais. Como encontrar estratégias onde as exigências para a sobrevivência humana seja compatível com as necessidades ecológicas de outras espécies? (ROSENZWEIG, 2003). O fato da coruja-buraqueira e várias outras

espécies de aves obterem sucesso reprodutivo, inclusive em metrópoles como a cidade de São Paulo (CAMARGO e HOFLING, 2002; DEVALEY e ENDRIGO, 2004) indicam que o ambiente urbano oferece condições ecológicas como recursos alimentares e sítios de nidificação que favorecem o sucesso reprodutivo e a colonização.

Considerações Finais

O fato dos casais e seus descendentes não terem sido identificados individualmente dificultou estabelecer com precisão a divisão de tarefas entre machos e fêmeas, ou seja, sobre quem escava e mantém os ninhos e outras tarefas vitais como a incubação dos ovos e alimentação da prole. Estudos futuros devem ser planejados levando-se em consideração a marcação individual e identificação molecular do sexo de forma que questionamentos adicionais possam ser respondidos: qual seria o grau parentesco entre as famílias adjacentes? Qual é o destino das jovens corujas que ganharam autonomia de voo?

Agradecimentos

A Thais Pais por colaborar com as pesquisas durante as atividades de campo, se arriscado ao se expor como agente de ameaça para as corujas durante as atividades de campo. Ao Lucas Denadai de Campos do laboratório de sistemática de Orthopteros do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências pelo auxílio prestado na identificação dos invertebrados encontrados nos regurgitos das corujas. Aos Colegas César Claro Trevelin e Nilson Carnietto por disponibilizar seus cães domésticos “Pangua” e “Banza” para coleta de dados. A Prof^a Dr^a Silvia Mitiko Nishida por aceitar o desafio de iniciar um trabalho cujo tema inicialmente era totalmente desconhecido para ambos.

Referências

ALTMANN, J. Observational study of behavior: Sampling methods. **Behaviour**, v.49, p. 227-267, 1974

ARRUDA, C.M.; .OLIANI, S.R.; VAROLI, F.M.F, Estudo de comportamento de *Athene cunicularia* (Strigiformes: Strigidae) na região de Araçoiaba da Serra – São Paulo, Brasil., Anais do VIII Congresso de Ecologia, Set.2007.

BASTIAN, A.M; FRAGA, E.D; MÄDER, A; GARCIA, S.A; SANDER, M. Análise de egagrópilas de coruja-buraqueira, *Athene cunicularia* (MOLINA, 1782) no Campus da UNISINOS, São Leopoldo – RS (STRIGIFORMES: STRIGIDAE). Revista Biodiversidade Pampeana, n.6, v.2, p.70-73, 2008.

BARGHINI, A. **influencia da iluminação artificial sobre a vida silvestre**: tecnicas para minimizar os impactos, com especial enfoque sobre os insetos. Tese (Doutorado)-Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BERARDELLI, D.; DESMOND, M.J. & MURRAY,L. Reproductive Success of Burrowing Owls in Urban and Grassland Habitats in Southern New Mexico. *The Wilson Journal of Ornithology*. 122 (1):51-59, 2010.

BROWN,J.L. & ORIANAS,G.H. Spacing patterns in mobile animals. **Annu. Rev. Ecol. System**. 1: 239-262. 1970.

CAVALLI, M.; BALADRÓN, A.V.; ISACCH,J.P.; MARTÍNEZ,G. & BÓ,M.S. Prey selection and food habits of breeding Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in natural and modified habitats of Argentine pampas. *EMU* 2013.

COULOMBE, H. N.. Behavior and population ecology of the burrowing owl, *Speotyto cunicularia*, in the Imperial Valley of California. **Condor** 73: 162–176. 1971.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2011) Listas das aves do Brasil. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [16/12/2013].

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009

Delitti.W.B.C; Tubelis.D.P., Fire management and the nesting of *Athene cunicularia*(Aves, Strigidae) in grasslands in central Cerrado, Brasil. **Biota Neotrópica**, vol.10, Nº2, Jun.2010.

DEVALEY P.F. & ENDRIGO, E. **Guia de Campo: Aves da Grande São Paulo**. 2a ed. São Paulo: Aves e Fotos, 2004. 322p.

Eugene Steven Botelho. **Behavioral Ecology and Parental Care of Breeding Western Burrowing Owls (*Speotyto Cunicularia Hypugaea*) in Southern New Mexico, U.S.A.** New Mexico State University. 1996. 282p.

HAUG, E. A. 1985. Observations on the breeding ecology of burrowing owls in Saskatchewan. Thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada

HOFLING, E.; CAMARGO, De Almeida, H.F. Aves no campus da cidade universitária Armando Salles Oliveira. 2002. São Paulo: EDUSP. 168p.

IUCN de 2013. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. *Versão 2.013,2*. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 21 de novembro de 2013.

JACOBUCCI, G.B., Comportamento de alarme em corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) durante o período reprodutivo no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** 9(2): 145-150, 2007.

JAKSIC, F. M.; MARTI, C. D. Trophic ecology of *Athene* owls in Mediterranean type ecosystems: a comparative analysis. **Can J. Zool.** (59): 2331-2340. 1981

LEVEY, D. J.; DUNCAN, R. S. & LEVINS, C.L. Use of dung as a tool by burrowing owls. **Nature.** 431(2): 39. < www.nature.com/nature39>. Acesso: 06 de janeiro de 2004.

MARTINS, M. & EGLER, S.G.M. Comportamento de caça de um casal de corujas-buraqueiras (At) na região de Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 50(3):579-584. 1990.

MARTIN, P. & BATESON, P. **Measuring Behaviour. An introductory guide.** 2^aed. Cambridge: University Press, 2002

MOTTA-JUNIOR, J.C. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 14 (4) 359-377. 2006.

MOTTA-JÚNIOR, J.C e Alho, C.J.R. Corujas: os que elas comem?. *Rev. Ciência Hoje*, V. 23, nº136, 1998. 60-62p

MOTTA-JUNIOR, J.C., BUENO, A. A, BRAGA, A.C.R. Corujas Brasileiras. 2004. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf30CorujasIBC.pdf>. Acesso em: 28 set. 2009.

MOTTA-JUNIOR, J.C., BUENO, A. A. Trophic Ecology of the Burrowing Owl in Southeast Brazil. *Raptors World Wide*. ISBN: 9638641819

MILLSAP, B.A. & URSO, C. Density and Reproduction of Burrowing Owls along an Urban Development Gradient. **The Journal of Wildlife Management** 64:33-41. 2000.

RODRIGUEZ-ESTRELLA, T. & ORTEGA-RUBIO. Nest site characteristics and reproductive success of burrowing owls (Strigiformes: Strigidae) in Durango, Mexico. *Ver. Biol. Trop.* 41:143-148. 1993.

ROSENZWEIG, M.L. *Win-Win Ecology: How the Earth's species can survive in the midst of human enterprise*. New York: Oxford University Press, 2003, 209 p.

ROSENBERG, D.K. & HALEY, K.L. The ecology of burrowing owl in the agroecosystem of Imperial Valley, California. *Studies in Avian Biology*. 27: 120-135 2004.

SCHLATTER, R.P. & YANES, J.L.; NUNEZ, H. & JAKSIC, F.M). The diet of burrow owl in Central Chile and its relation to prey size. **Auk**, 97: 616-619. 1980.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis, 2013. 592p.

SMITH, M.D.; CONWAY, C.J.; Collection of mammals manure and other debris by nesting burrowing owls. *J. Raptor res*3): 45(3): 220 -228. 2011.

Sick, H. **Ornitologia brasileira**, 3ª edição, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA-PORTO, F. & CERQUEIRA, R.. Seasonal variation in the diet of the burrowing owl *Athene cunicularia* in a restinga of Rio de Janeiro State. **Ciência & Cultura**, 42: 1182–1186. 1990.

SOARES M., SCHIEFLER, A. F. & XIMENES, A. 1992. Hábitos alimentares de *Athene cunicularia* (Molina 1782) (Aves: Strigidae) na restinga da praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, 5(1): 85–89

SPECHT, G.V.A; GONÇALVES, G.L. & YOUNG, R.J. Comportamento de caça da coruja buraqueira, *Athene cunicularia* (Molina, 1782) (Aves: Strigiformes) em ambiente urbano em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 11(1/2):17-20, 2013.

TEIXEIRA.F.M & MELO,C., Dieta de *Speotyto cunicularia* Molina, 1782 (Strigiformes) na região de Uberlândia, Minas Gerais. **Ararajuba** 8 (2): 127-131. 2000.

Vieira, L.A. & Teixeira, R.L. Diet of *Athene cunicularia* (Molina, 1782) from a sandy coastal plain in southeast Brazil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão** 23:5-14. 2008.

York, M.M; Rosenberg, D.K; Sturm, K.K., Diet and food – niche breadth of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in the Imperial Valley, California. *Western North American Naturalist* 62(3), © 2002, pp. 280–287.

Williford, D. L.; WOODIN M. C.; Skoruppa, M.K. & G.C. HICKMAN. **The Southwestern Naturalist** 52 (1): 60-66. 2007