

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS DE SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

ANDRÉ CID FERNANDES ARRUDA SANTOS

**USO DE CUPINZEIROS TERRÍCOLAS PARA NIDIFICAÇÃO DE
AVES EM DUAS ÁREAS ANTROPIZADAS DO ESTADO DE SÃO
PAULO**

Sorocaba
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS DE SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

ANDRÉ CID FERNANDES ARRUDA SANTOS

**USO DE CUPINZEIROS TERRÍCOLAS TERRESTRES PARA
NIDIFICAÇÃO DE AVES EM DUAS ÁREAS ANTROPIZADAS DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna, para obtenção do título de mestre profissional em Conservação da Fauna.

Orientação: Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco

Sorocaba
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Andre Cid Fernandes Arruda Santos, realizada em 20/06/2017:

Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco
UFSCar

Prof. Dr. Augusto João Piratelli
UFSCar

Prof. Dr. Thiago Vernaschi Vieira da Costa
MZ-USP

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho à Conservação”

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer a Deus a minha mãe Aurea e todos envolvidos de forma direta ou indireta neste projeto.

Agradeço a todos os professores do Programa da PPGC-Fau pelos ensinamentos e apoio, à Fundação Parque Zoológico pela bolsa de estudos que foi possível realizar este projeto.

Agradeço ao Dr. Mercival por me ajudar a realizar este trabalho e sua orientação e direcionamento às soluções dos problemas do projeto.

Gostaria de agradecer ao Dr. Augusto Piratelli, por aceitar ser avaliador de meu projeto de pesquisa, agradecer também ao Dr. Thiago Vernaschi Vieira da Costa, por aceitar também avaliar o meu projeto de pesquisa, assim como Dr. Marcelo Nivert e Dr. Helbert Medeiros Prado por aceitarem serem os Suplentes de avaliação.

Agradecer a minha companheira Rafaela, por sempre estar ao meu lado desde o início de todo este processo.

Gostaria também de agradecer ao Renato Borges por me ajudar a deixar um mapa bonito, assim como aqueles que me ajudaram em alguns campos, Ricardo Cravo e Thiago Bonadio.

RESUMO

Diversos locais que foram alterados pela ação antrópica podem constituir a área de vida de vários animais; áreas de pastos entre fragmentos apresentam alguns recursos, como alimento e abrigo. Um importante recurso utilizado por animais de diversas classes são os cupinzeiros e suas cavidades escavadas principalmente por aves, como os pica-paus. O uso de cavidades por aves em cupinzeiros é, ainda, pouco estudado, apesar de poder contribuir com a conservação e manutenção de populações de aves dependentes dessas estruturas. O seguinte estudo tem como objetivo analisar e monitorar o uso de cavidades por aves em cupinzeiros em áreas de pastagem com diferentes intensidades de uso e identificar a possível seletividade de características específicas destas estruturas como local para construção de ninhos. Foram encontrados e analisados 1801 cupinzeiros, dos quais sete foram utilizados pela coruja buraqueira, *Athene cunicularia*, e seis pelo pica-pau do campo, *Colaptes campestris*. Como uso secundário, um único ninho de *C. campestris* foi utilizado pela corujinha-do-mato, *Megascops choliba*. Nenhuma das espécies apresentou seletividade com relação à altura e largura dos cupinzeiros utilizados para construir os ninhos. A proporção de cupinzeiros utilizados por *A. cunicularia* não diferiu entre as áreas, mas *C. campestris* mostrou uma preferência significativa por uma área sem a presença do gado. Como principal recomendação, indica-se que no manejo dos cupinzeiros em pastagens, aqueles com cavidades já existentes sejam mantidos para garantir o uso secundário.

Palavras-chave: Cavidades. Uso secundário. Cupinzeiros. Nidificação.

ABSTRACT

Several sites that have been altered by anthropic activities may serve as habitats of animal species; areas of pasture between fragments present some resources such as food and shelter. An important resource used by animals of various classes are termite mounds and their cavities excavated mainly by birds, such as woodpeckers. The use of cavities by birds in termites is still poorly studied, although this can contribute to the conservation and maintenance of bird populations dependent on these structures. The objective of this study was to analyze and to monitor the use of bird cavities in termites in pasture areas with different intensities of use and to identify the possible selectivity of specific characteristics of these structures as sites for nests construction. In total, 1801 termite mounds were found and analyzed, seven of which were used by the burrowing owl, *Athene cunicularia*, and six by the campo flicker, *Colaptes campestris*. As a secondary use, a single nest of *C. campestris* was used by the owl *Megascops choliba*. None of the species presented selectivity regarding to the height and width of termites used to construct the nests. The proportion of termites used by *A. cunicularia* did not differ between areas, but *C. campestris* showed a significant preference for an area without the presence of cattle. As a main recommendation, it is indicated that in the management of termite mounds in pasturelands, those with existing cavities should be maintained to guarantee the secondary use.

Key words: Cavities. Secondary use. Termite. Nest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Área de estudo: Campus da Universidade Federal de São Carlos e área particular.....	16
Figura 2 -	Área não construída pertencente à Universidade Federal de São Carlos (Campus Sorocaba).....	17
Figura 3 -	Área particular onde ocorria a bovinocultura extensiva e onde foram encontrados os cupinzeiros entre os fragmentos Mata Atlântica-Cerrado.....	18
Figura 4 -	Nidificação típica de <i>C. campestris</i> em uma cavidade de cupinzeiro.....	20
Figura 5 -	Nidificação típica de <i>Athene cunicularia</i>	21
Figura 6 -	Cupinzeiro da área não construída da UFSCar, com gramíneas ao seu redor com crescimento natural.....	23
Figura 7 -	Área particular onde o estudo foi realizado, caracterizada por pasto baixo entre os fragmentos do ecótono Mata Atlântica – Cerrado.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Aves e cavidades.....	11
1.2	Aves em ambientes antrópicos.....	12
1.3	Aves associadas a insetos (<i>Insecta: Hymenoptera; Isoptera</i>).....	13
1.4	A importância dos pica-paus para a construção de cavidades.....	13
1.5	Cupinzeiros e conservação.....	14
2	JUSTIFICATIVA.....	15
3	OBJETIVOS.....	15
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1	Área de estudo.....	15
4.2	Observações de campo.....	18
4.3	Análise dos dados.....	19
5	Resultados e Discussão.....	19
	REFERÊNCIAS.....	25

1.INTRODUÇÃO

1.1. Aves e cavidades

As aves desenvolveram, ao longo da evolução, técnicas de proteção de seus ninhos contra intempéries e predadores (AITKEN & MARTIN 2007). Diversas aves nidificam em ocos de árvores, sendo que algumas conseguem construir sua própria toca, como no caso dos Picidae (pica-paus), e outras podem utilizar cavidades já construídas por indivíduos de outras espécies, algumas corujas (BRAWN & BALDA 1988, LÖHMUS & REMM 2005). Algumas espécies de aves só conseguem completar o seu ciclo de vida através do uso de cavidades construídas por outras espécies (PEREIRA et al. 2015). A espécie *Megascops choliba*, por exemplo, assim como outras espécies de corujas, não é capaz de construir seus ninhos e aproveita-se de cavidades construídas por outros animais para abrigar e proteger sua nidificação (LIMA & LIMA NETO 2009).

Por isto, as aves que utilizam cavidades são separadas em nidificadores primários (escavadores) e secundários (usuários de cavidades prontas), e se conectam em uma rede de interações entre a construção e disponibilização destas para o uso secundário (BLANC & WALTERS 2008). A cavidade mais antiga registrada construída por um pica-pau data de 40 a 50 milhões de anos, encontrada na Floresta Petrificada do Arizona-Texas, mas supõe-se que elas existiam anteriormente a esta datação (WINKLER & CHRISTIE 2016).

A disponibilidade de cavidades em um ambiente é o principal fator determinante da diversidade encontrada de animais dependentes destas estruturas, sendo que alguns fatores que influenciam na seleção destas cavidades são a altura onde estão localizadas e o diâmetro da árvore ou do cupinzeiro, este podendo ser arbóreo, rupícola ou epígeo (GRAY & MORRIS 1980).

A oferta de cavidades afeta algumas espécies que fazem uso direto ou indireto destas estruturas, o que demonstra a importância dos escavadores em relação à conservação da biodiversidade, pois se não houver a construção de cavidades por algumas espécies, muitas outras não conseguirão completar o seu ciclo de vida (MARTIN & LI 1992; BAI et al. 2003; COCKLE et al.2011).

As cavidades podem ser utilizadas não somente por aves, mas também por mamíferos e invertebrados. Algumas espécies de abelhas e vespas só nidificam em cavidades pré-existentes (MORATO & CAMPOS 2000; BARRETO & CASTRO 2007; SILVA 2007; VIEIRA 2015). Em cavidades de cupinzeiros já foram encontrados registros de termitófilos de diferentes táxons, como planárias, lesmas, anelídeos, artrópodes (aranhas, opiliões, escorpiões), ácaros,

(BELLOCQ 1987), hemípteros, coleópteros, himenópteros, lepidópteros, miriápodes, blatários e espécies de vertebrados, como anuros, serpentes, lagartos, roedores, aves e mamíferos (BANDEIRA & TORRES 1985; RODRIGUES et al. 2009).

Embora a maioria das das aves escavadoras sejam espécies classificadas como pouco preocupantes quanto ao estado de conservação (PIACENTINI et al. 2015), como o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), elas são de fundamental importância para a existência de diversas populações de espécies dependentes das estruturas escavadas (BONAR 2000; COCKLE et al. 2008), as quais poderiam desaparecer das áreas por dependerem deste recurso para manter uma população viável (PRIMACK 2001).

1.2. Aves em ambientes antrópicos

Com o desenvolvimento das atividades antrópicas, o espaço de matas está cada vez mais descaracterizado da área original (CARVALHO et al. 2004) e espécies sensíveis são isoladas em ambientes cada vez menores e tendem a desaparecer destas áreas (GIMENES & ANJOS 2003). Animais que dependem de mata contínua podem ser isolados em pequenas populações dentro destes fragmentos, uma vez que podem apresentar dificuldades para atravessar áreas abertas, permanecendo isoladas geneticamente, podendo culminar em extinção (PRIMACK 2001). Algumas áreas remanescentes ainda possuem determinados recursos necessários para sobrevivência de algumas aves menos sensíveis à fragmentação, as quais acabam por compartilhar o meio antropizado (VALADÃO et al. 2006) e algumas vezes podem até passar a depender da relação com o ser humano (GUIMARÃES 2006), como algumas espécies de aves marinhas associadas à pesca (BRANCO et al. 2006) ou de aves oportunistas, como o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) que aumentou historicamente sua população em áreas antropizadas (LEAL 2016).

As áreas de pastagens que possuem fragmentos florestais conectados servem como corredores de fauna silvestre (GABRIEL & PIZO 2005) e, apesar destas áreas serem fragmentadas, podem apresentar alguma diversidade de aves. Em quatro manchas de vegetação no Sudeste do Brasil foram encontradas oito guildas tróficas de aves de diferentes hábitos alimentares, entre carnívoros, insetívoros, frugívoros, granívoros, piscívoros, nectarívoros, onívoros e detritívoros. Essas espécies de aves encontradas foram classificadas como: associadas à borda e interior da mata (n=21), típicas de borda (n=16) ou sobrevoando a divisão entre as manchas e as plantações (n=5) (PIRATELLI et al. 2005). Portanto, a diminuição ou

perda destes remanescentes resultaria na extinção local de diversas espécies (MELLO et al. 2014).

1.3. Aves associadas a insetos (*Insecta: Hymenoptera; Isoptera*)

As aves podem apresentar diferentes relações como insetos sociais, como formigas, cupins e vespas. Segundo Sazima & D'Angelo (2015), elas podem se relacionar de três formas: forrageamento na perseguição de formigas de correição, (POLETTTO et al. 2004; WILLIS & ONIKI 2008; REPOLHO 2012), nidificação próxima a colônias de formigas ou vespas (SILVA & CAMPOS 2011) e construção ou nidificação em cupinzeiros ativos ou inativos (WILLIS 1984; POLETTTO et al. 2004; REPOLHO 2012; SILVEIRA 2012).

Estudos de Vasconcelos et al. (2015) constataram, através de revisão bibliográfica, que existem no mundo 218 espécies de aves associadas a cupins/cupinzeiros e, no Brasil, foram registradas 179 espécies de aves distribuídas em 51 famílias que se alimentam de cupins, representadas, principalmente, pelas famílias Picidae com 11 espécies, Thaupidae com 29 espécies, Tyrannidae com 25 espécies e Thamnophilidae com 10 espécies. Segundo as análises de Gussoni & Campos (2010), as aleluias, casta alada dos cupins são uma rica fonte energética na alimentação de diversas espécies de aves.

Nas nidificações em cupinzeiros no Brasil, foram registradas 45 espécies em 16 famílias, sendo as mais representativas: Psittacidae (13 espécies), Trogononidae (5 espécies), Picidae (4 espécies), Strigidae, Hirundinidae, Bucconidae e Tyrannidae (3 espécies cada), as quais utilizam os cupinzeiros arbóreos (57,5%), seguido por cupinzeiros epígeos (34,2%) e rupícolas (0,7%) (VASCONCELOS et al. 2015).

1.4. A importância dos pica-paus para a construção de cavidades

Os Picidae compõem uma família de aves que apresenta variação morfológica quanto ao seu tamanho (de 7 a 60 cm de corpo) e uma série de adaptações para escalar e escavar (BONDONE 2012; WINKLER & CHRISTIE 2016). Possuem ampla distribuição global, exceto na Austrália. Atualmente, são divididos no Brasil nos gêneros *Picumnus*, *Melanerpes*, *Veniliornis*, *Piculus*, *Colaptes*, *Celeus*, *Dryocopus*, *Campephilus* e *Meiglyptes*. Das 254 espécies existentes no mundo, 40 ocorrem no Brasil (CHIMENTO 2009; BONDONE 2012; WINKLER & CHRISTIE 2016).

Quanto à anatomia, os Picidae apresentam pés zigodáctilos, ou seja, apresentam dois dedos voltados para trás, o que fornece sustentação ao escalarem árvores, cupinzeiros ou outras estruturas (BOCK 1999). Os pica-paus apresentam uma estrutura craniana modificada e reforçada que permite bicar estruturas duras como a madeira (WILSON 2012), o que os tornaram importantes construtores de cavidades em árvores ou cupinzeiros, onde realizam parte do seu ciclo de vida (WINKLER & CHRISTIE 2016).

1.5. Cupinzeiros e conservação

Na Mata Atlântica, existem áreas que foram desmatadas para introdução e criação de gado, formando grandes pastagens entre fragmentos de mata. Com a degradação do solo, cupinzeiros começam a se tornar mais comuns (CUNHA et al.2010). Os cupinzeiros podem ser retirados pelos proprietários da área por serem vistos como praga para as plantações, pasto ou por dificultarem o acesso à manutenção dessas áreas (CZEPAK et al. 2003). Esta prática pode prejudicar a biodiversidade, pois retira um importante recurso que poderia servir de sítio de nidificação para espécies escavadoras, tendo em vista que somente três tipos de montículos são considerados prejudiciais para a economia: os cupins de madeira (*Cryptotermes brevis*), cupins subterrâneos (*Coptotermes havilandi*) e o gênero *Nasutitermes* (PICANÇO & OLIVEIRA 1994).

Os cupinzeiros são construídos por insetos da ordem *Isoptera*, sendo representados estruturalmente por duas formas: cupinzeiros com câmaras homogêneas ou com diferenças em suas partes inferior e superior (SANCHEZ et al. 1989). No Brasil, ocorrem cerca de 300 espécies de Isópteros, divididas em quatro famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. Os insetos da ordem *Isoptera* são considerados espécies-chave (REDFORD 1984) por consumirem matéria orgânica viva ou morta (LEITE 2013), estando presentes em todos os níveis tróficos (FERREIRA et al. 2010).

2. JUSTIFICATIVA

Tendo em vista a importância de fragmentos florestais e a associação com áreas antropizadas para a conservação de comunidades de aves e a existência na literatura sobre o uso de cupinzeiros terrestres para a nidificação de algumas espécies, se torna necessário o conhecimento sobre a importância destas estruturas para conservação da avifauna e para direcionar planos de recuperação ambiental e manejo.

3. OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho foram:

Registrar o uso de cupinzeiros terrestres por aves nidificadoras primárias em dois tipos de ambientes antrópicos - pastagem com e sem a presença de gado bovino;

Verificar a hipótese de que o gado pode alterar o uso dos cupinzeiros para construção e nidificação;

Avaliar se diferentes espécies de aves nidificadoras primárias selecionam características específicas dos cupinzeiros para a construção dos ninhos;

Registrar outras espécies de nidificadores secundários que utilizem os cupinzeiros como abrigo e/ou nidificação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Áreas de estudo

O estudo foi realizado no campus da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar Sorocaba) e em áreas particulares ao entorno da Universidade (Figura 1).

Figura 2 - Área não construída pertencente à Universidade Federal de São Carlos (Campus Sorocaba).



Foto: o autor

O estudo também foi realizado em uma área particular ao entorno da Universidade, localizadas entre as coordenadas 23°35'41.31"S e 47°30'51.42"O. Esta área de 483 ha é utilizada para bovinocultura e possui um terreno irregular coberto por pastagem e alguns fragmentos florestais. Nesta área existe criação de gado onde os animais frequentemente têm acesso ao pasto e compartilham a área dos cupinzeiros. Além destes consumirem a gramínea para alimentação, também a pisoteiam, caracterizando um ambiente com pasto baixo. Em sua extensão existem diversos cupinzeiros que ocorrem tanto próximos aos fragmentos florestais, como também entre as matas como a da área de estudo (Figura 3).

Figura 3 – Área particular, onde ocorre a bovinocultura extensiva e onde foram encontrados os cupinzeiros entre os fragmentos Mata Atlântica-Cerrado.



Foto: o autor

4.2. Observações de campo

Ao longo do desenvolvimento do projeto, foram realizadas buscas na área do campus e na área particular autorizada pelo proprietário. Todas as áreas de estudo foram percorridas em busca ativa, a pé, por evidências ou cavidades já completamente escavadas em todos os cupinzeiros nestas duas áreas, sendo que cada cupinzeiro era checado individualmente em todas as direções em torno de cada cupinzeiro, a cada 4 dias, entre setembro de 2016 e fevereiro de 2017. Para verificar se as cavidades encontradas representavam ninhos ativos, observações foram feitas com o uso de binóculos.

Também foram registrados, ao longo do projeto, quais eram as espécies que utilizavam as cavidades de forma secundária, ou seja, que não tenham sido construídas por eles, mas que a utilizam como abrigo ou para própria nidificação.

4.3. Análise dos dados

Após a época reprodutiva das aves que na região começa em dezembro e termina em fevereiro, que são os meses com maior temperatura média do ano (CEPAGRI 2016), os cupinzeiros com as cavidades ativas encontradas foram mensurados quanto à largura na base e altura. Para verificar a existência de seletividade destas características por parte das aves, estas mesmas medidas foram coletadas também nos cinco cupinzeiros mais próximos.

Os dados morfométricos coletados foram comparados através de um teste *T* de *Hotelling*. Além disso, a frequência de uso dos cupinzeiros nas duas áreas de estudo para as diferentes espécies observadas nidificando para verificar se o gado possuía influência na construção foram comparadas através de teste *G*. As análises estatísticas foram realizadas através do programa *Past* (HAMMER et al. 2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área com a presença de gado foram encontrados e analisados 1633 cupinzeiros, representando uma densidade de 3,38 cupinzeiros por hectare, dos quais oito (0,49%) foram utilizados por aves nidificadoras primárias (seis ninhos de coruja-buraqueira, *A. cunicularia* e dois de pica-pau-do-campo, *C. campestris*).

Na área sem a presença de gado pertencente à UFSCar-Sorocaba, foi verificada a existência de 168 cupinzeiros, representando uma densidade de 2,4 cupinzeiros por hectare, dos quais cinco (0,336%) foram utilizados por aves nidificadoras primárias (um ninho de *A. cunicularia* e quatro de *C. campestris*). Como uso secundário, um único ninho de *C. campestris* encontrado na área sem o gado foi utilizado por outra espécie de coruja: a corujinha-do-mato, *Megascops choliba*.

A espécie *C. campestris* é encontrada em áreas abertas ou semi-abertas, havendo duas subespécies, *C. c.campestris*, com ocorrência em todo leste da América do Sul e *C. c. campestroides*, que ocorre ao Sul do Brasil e Norte do Paraguai (GOERDI 2010). A espécie *C. c.campestris* vive em grupos de 3 a 4 indivíduos ou em pares; com nidificação em troncos de árvores, construções urbanas (como postes de luz) e, principalmente, em cupinzeiros de até 12m de altura, com 4-5 ovos por ninhada (Figura 4), sendo que tanto o macho, quanto a fêmea, incubam os ovos pelo período de 15-16 dias e o cuidado parental pode variar de 29-30 dias (DIAS et al. 2013; WINKLER & CHRISTIE 2016).

Figura 4 - Nidificação típica de *C. campestris* em uma cavidade de cupinzeiro.



Foto: o autor

Pertencente à família Strigidae, a coruja-buraqueira (*A. cunicularia*) apresenta tamanho corpóreo de 19-26 cm, coloração marrom-claro, asas longas e arredondadas e cauda curta (HOLT et al. 2017). Diferente de outras espécies da mesma família, a *A. cunicularia* possui hábitos diurnos, alimentando-se, principalmente, de insetos, pequenos mamíferos, anuros e répteis (SICK 1997; GOMES et al. 2013). Seu habitat compõe campos abertos; nidifica comumente em pastos, nas bordas de mata que possuam vegetação rasteira, assim como em savanas e ambientes modificados (BELLOCQ 1987; JACOBUCCI 2007; HOLT et al. 2017). Diversos trabalhos descrevem características alimentares da *A. cunicularia*, principalmente em regiões temperadas, devido ao hábito de regurgitar em seus ninhos bolotas digeridas de seu alimento (MOTTA-JUNIOR & ALHO 2000; VIEIRA & TEIXEIRA 2008; MOTTA-JUNIOR et al 2017).

A. cunicularia possui o hábito de usar estruturas urbanas, cercas e mourões de cerca como poleiro e é observada comumente pousada em cima de cupinzeiros em áreas de pastos, ou mesmo no próprio solo, protegendo o ninho ou forrageando (MOTTA-JUNIOR 2006; SPECHT et al. 2013; SIERVI et al. 2015). Sua nidificação pode ocorrer em tocas abandonadas

construídas por mamíferos, como o tatu, ou aves, como os pica-paus (POULIN et al. 2005). O sítio de nidificação pode também ser escavado pela própria espécie no solo.

Seu ninho é composto por cavidades em forma de túneis (Figura 5) que terminam em uma câmara construída com capim, esterco ou materiais residuais disponíveis em áreas urbana, onde a fêmea pode depositar até quatro ovos, os quais são incubados durante um período de 23 a 24 dias (JACOBUCCI 2007), sendo a fêmea responsável pela incubação dos ovos e o macho responsável pela caça. Segundo os estudos de Brown et al (1986) em uma região do Oregon, a dieta da *A. cunicularia* pode ser composta por 91,6% de invertebrados e 8,4% de vertebrados. Em alguns países da América do Norte, como o Canadá, podem possuir hábitos migratórios e dispersivos principalmente durante o inverno, onde migram para regiões com temperatura mais elevada (HOLT et al. 2017).

Figura 5 – Nidificação típica de *Athene cunicularia*, encontrada na propriedade particular.



Fonte: o autor

Os cupinzeiros utilizados por *C. campestris* mediram de 0,7 a 1,51 m de altura e de 0,94 a 2,12m de circunferência de base. Os cupinzeiros utilizados por *A. cunicularia* mediram de 0,14 a 1,08 m de altura e de 0,86 a 2,39 m de circunferência na base.

Abaixo verifica-se a variação média dos dados amostrados:

Tabela 1- Relação entre a altura e circunferência dos cupinzeiros encontrados como nidificação durante a campanha.

Espécie	Área de pasto	Campus UFSCar	Alt. cupinzeiro	Circunferência
<i>C. campestris</i>	2	4	1,19 ± 0,386	1,6 ± 0,598
<i>A. cunicularia</i>	6	1	0,691 ± 0,302	1,598 ± 1,015

Os cupinzeiros utilizados por estas duas espécies não diferiram com relação a estas variáveis ($T^2 = 8,59$, $P = 0,948$). Com os resultados obtidos, nenhuma das espécies apresentou seletividade com relação à altura e largura dos cupinzeiros utilizados para construir os ninhos, como evidenciado pela falta de significância dos testes T de Hotelling que comparam os cupinzeiros utilizados com os cinco cupinzeiros mais próximos a estes ($F = 1,22$, $P = 0,6921$ e $F = 0,124$; $P = 0,1169$, para *C. campestris* e *A. cunicularia*, respectivamente). A proporção de cupinzeiros utilizados por *A. cunicularia* não diferiu entre as áreas ($G = 0,1785$, $P = 0,67$), mas *C. campestris* mostrou uma preferência significativa pela área sem a presença do gado ($G = 11,80$; $P = 0,0026$).

Pode-se observar que os cupinzeiros da área da UFSCar (Figura 6) apresentam uma diferença de cobertura vegetal em relação aos cupinzeiros encontrados na área particular (Figura 7).

Figura 6 – Cupinzeiro da área não construída da UFSCar, com gramíneas ao seu redor com crescimento natural.



Fonte: o autor

Diferenças entre as duas áreas de estudo envolveram, principalmente, a presença ou ausência do gado e, conseqüentemente, a altura da vegetação rasteira composta predominantemente pela gramínea *Brachiaria* sp. Na área com a presença do gado a vegetação permaneceu bastante baixa, com maior exposição dos cupinzeiros. Neste contexto, esperar-se-ia, de fato, uma maior freqüência de uso destas estruturas nas áreas do campus. Possivelmente, a presença constante do gado e a falta de vegetação levaram *C. campestris* a evitarem as áreas de pastagem ativa. Por outro lado, devido a uma questão de pisoteio, a não preferência de *A. cunicularia* pela área do campus foi algo inesperado, uma vez que esta espécie nidifica em cavidades escavadas no chão. Provavelmente, a construção de ninhos nos pés dos cupinzeiros deva evitar o pisoteio, fazendo com que não necessitem evitar as áreas de pastagem ativa.

Chama a atenção o baixo número de cupinzeiros utilizados, apesar da grande disponibilidade destes nas duas áreas. Uma potencial explicação para isto pode ser a territorialidade, que faz com que poucos casais reprodutivos ocupem uma grande área do habitat (CORRÊA DIAS 2011). Por outro lado, os dados aqui apresentados indicam que a manutenção

de um número de cupinzeiros nas áreas de pastagem pode ser importante para a reprodução de algumas espécies de aves, mesmo em áreas nas quais o pastejo é intenso. Embora as espécies escavadoras encontradas (*C. campestris* e *A. cunicularia*) sejam espécies classificadas como pouco preocupantes (PIACENTINI et al. 2015), espécies que necessitam desse recurso podem não ocorrer em áreas onde não existam espécies escavadoras, como foi verificado no estudo um uso secundário utilizado possivelmente como abrigo para uma corujinha-do-mato (*M. choliba*), o que mostra que, embora existam poucas escavações de nidificação, estas podem ser utilizadas por outras espécies. Desta forma, se houver a necessidade de remoção de alguns cupinzeiros no manejo agrícola, deve-se verificar se os mesmos possuem escavações, pois este recurso se torna importante para manter a biodiversidade no local de nidificadores secundários.

Figura 7 – Área particular onde o estudo foi realizado, caracterizada por pasto baixo entre os fragmentos do ecótono Mata Atlântica – Cerrado.



Fonte: o autor

REFERÊNCIAS

- AITKEN, K. E. H; MARTIN, K. The importance of excavators in hole-nesting communities: availability and use of natural tree holes in old mixed forests of western Canada. **J. Ornithol.**, Canada, v. 148, n. 2, p. 425–434, 2007.
- BAI, M., WICHMANN, F.; MÜHLENBERG, M. The Abundance of Tree Holes and Their Utilization by Hole- Nesting Birds in a Primeval Boreal Forest of Mongolia. **Acta Ornithologica**, v.38, n.2, p. 95-102, 2003.
- BANDEIRA, A. G.; TORRES, M. F. P. Abundância e distribuição de invertebrados do solo em ecossistemas da Amazônia Oriental. O papel ecológico dos cupins. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.2, n. 1, p. 13-38, 1985.
- BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. Ecologia de nidificação de abelhas do gênero *Partamona* (*Hymenoptera: Apidae*) na caatinga, Milagres, Bahia. **Biota Neotrop.**, v.7, n.1,p.137-142, 2007.
- BELLOCQ, M.I. Selección de habitat de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores em ecossistemas agrarios. **Chilena de História Natural**, v. 60, p. 81–86, 1987.
- BLANC, L. A.; WALTERS J. R. Cavity excavation and enlargement as mechanisms for indirect interactions in an avian community. **Ecology**, v. 89, n. 2, p. 506–514, 2008.
- BOCK, W. Functional and evolutionary morphology of woodpecker – Ostrich. **Journal of African Ornithology**, v. 1, n. 70, p. 23-31, 1999.
- BONAR, R. L. Availability of Pileated Woodpecker Cavities and Use by Other Species. **The Journal of Wildlife Management**, v. 64, n. 1, p. 52-59, 2000.
- BONDONE, F. Los pájaros carpintero (aves: picidae) de Ribera Norte. **Asociación Ribera Norte**, p. 1-10, 2012.
- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; VERANI, J. R. Interações entre aves marinhas e a pesca de camarões na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: BRANCO, J., O.; MARENZI, A. W. C. **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC**. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2006. cap. 12, p. 171-182.
- BRAWN, J. D.; BALDA, R. P. Population Biology of Cavity Nesters in Northern Arizona: Do Nest Sites Limit Breeding Densities? **The Condor**, v. 90, n. 1, p. 61-71, 1988.
- BRISQUE, T; SILVA, L. A. C.; PIRATELLI, A. J. Relationship between bird-of-prey decal sandbird-window collisions on a Brazilian university campus. **Zoologia**, Curitiba, v. 34, p. 1-8, 2017.
- BROWN, B. A.; WHITAKER, J. O.; FRENCH, T. W.; MASER, C. Note on food habits of the Screech Owl and the Burrowing Owl of southeastern Oregon. **Great Basin Naturalist.**, v. 46, n. 3, p. 421-426, 1986.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA, P.P.; RAMBALDI, D. M. R.; FERNANDES, R. V. A importância dos remanescentes florestais da Mata Atlântica da baixada costeira fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da bacia do rio São João – RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., Curitiba, 2004. **Anais...** Curitiba: Trabalhos Técnicos, 2004. p. 106-113.

CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas**: Sorocaba. Campinas, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em:<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_584.html>. Acesso em: 20 agost. 2017.

CHIMENTO, N. R., AGNOLIN, F. L., LUCERO, F. R.; OBREDOR, R. 2009. Nidificación del Carpintero del Cardón (*Melanerpes Hectorum*) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. **Nótulas Faunísticas**, n.37, p. 1-3, 2009.

COCKLE, K. L.; MARTIN, K.; WIEBE, K. Availability of Cavities for Nesting Birds in the Atlantic Forest, Argentina. **Ornitología Neotropical**, n.19 (Suppl.), p. 269-278, 2008.

COCKLE, K. L.; MARTIN, K.; WIEBE, K. Selection of Nest Trees by Cavity-nesting Birds in the Neotropical Atlantic Forest. **Biotrópica**, v.43, n.2, p. 228–236, 2011.

CORRÊA DIAS, R. I. S. **Biologia reprodutiva e socialidade no pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris campestris*)**. 2011. 108 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CUNHA, L. F.; MORAIS, P. P. A. M. Relação Espécie-Área em Cupinzeiros de Pastagem, Goiânia-GO, Brasil. **Entomo Brasili**, v.3 n.3, p. 60-63, 2010.

CZEPAK C.; ARAÚJO E. A.; FERNANDES, P. M. Ocorrência de espécies de cupins de montículo em pastagens no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33 n.1, p.35-38, 2003.

DIAS, R. I.; WEBSTER, M. S.; GOEDERT, D.; MACEDO R. H. Cooperative Breeding in the Campo Flicker In: Breeding Ecology and Social Behavior. **The Condor**, v. 115, n. 4, p. 847-854, 2013.

FERREIRA, R. R. M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. **Sem. Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, 2010.

GABRIEL, V. A.; PIZO, M. A. O uso de cercas-vivas por aves em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica. **Natureza & Conservação**, v. 3, p. 79-89, 2005.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre a comunidade de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GOMES, F. B. R.; BARREIROS, M. H. M.; SANTANA, T. B. K. Novos registros da expansão geográfica de *Athene cunicularia* na Amazônia central com especial referência as atividades humanas. **Atualidades Ornitológicas**, n. 172, p.12-14,2013.

GRAY, H. L.; MORRIS, M. J. Constructing wooden boxes for cavity-nesting birds, US. **Department of Agriculture Forest Service**, Fort Collins, Colorado, EUA, p. 1-48, 1980.

GUIMARÃES, M. Há mais aves nos grandes centros urbanos hoje? **Ciênc. Cult.**, v.58, n.2, p. 14-15,2006.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2001. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 22 abr. 2017.

HOLT, D. W., BERKLEY, R., DEPPE, C., ENRÍQUEZ ROCHA, P., PETERSEN, J.L., RANGEL SALAZAR, J. L., SEGARS, K. P., WOOD, K. L.; DE JUANA, E. Burrowing Owl (*Athene cunicularia*). In: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J., CHRISTIE, D. A. & DE JUANA, E. **Handbook of the Birds of the World Alive**. Barcelona: Lynx Edicions. 2017. Disponível em:<www.hbw.com/node/55091>. Acesso em: 21 jan. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Geociências**. Disponível em:<http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 20 abr. 2017.

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

LEAL, B. F. C. **Estudo da população de *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (Cathartiformes, Cathartidae) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga**. 2016. 60 f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

LEITE, F. S. **Level of infestation and termite control pastures in the municipality of Areia, Paraíba**. 2013. 36 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia,2013.

LIMA, P. C.; LIMA NETO, T. N. C. O comportamento reprodutivo da corujinha-do-mato *Otus choliba choliba* (Strigiformes:Strigidae) no litoral norte da Bahia: um ensaio fotográfico. **Atualidades Ornitológicas On-line**, n.152, 2009.

LÖHMUS, A.; REMM, J. Nest quality limits the number of hole-nesting passerines in their natural cavity-rich habitat. **Acta Oecologica**, n. 27. p. 125 –128, 2005.

MARTIN, T. E.; LI, P. Life History Traits of Open- Vs. Cavity-Nesting Birds. **Rev. Ecology**, v.73, n.2, p. 579-592, 1992.

MELLO, K.; PETRI L.; LEITE, E. C.; TOPPA R. H. Cenários ambientais para o ordenamento territorial de áreas de preservação permanente no município de Sorocaba, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 309-317, 2014.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. O. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, p. 429-444, 2000.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; ALHO, C. J. R. Ecologia Alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológicas de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, SP. In: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. **Estação Ecológica de Jataí**, v. 1. São Carlos: RIMA Editora, 2000, p. 303-315.

MOTTA-JUNIOR, J. C., BUENO, A. D. A., & BRAGA, A. C. R. **Corujas brasileiras**. Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://bluesky.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf30CorujasIBC.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2017.

MOTTA-JUNIOR, J. C. Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. **Ararajuba**, v. 14, n.4, p. 359-377, 2006.

PEREIRA, H. S.; PIRES, M. R. S.; AZEVEDO, C. S.; RIBON, R. Riqueza e densidade de aves que nidificam em cavidades em plantações abandonadas de eucalipto, *Pap. Avulsos. Zool.*, v. 55, n.5, p.81-90, 2015.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; GIOVANNI NACHTIGALL, G.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; DO AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

PICANÇO, M.; OLIVEIRA, I. Biologia e controle de cupins de ninhos expostos. In: PICANÇO, M. **Entomologia Agrícola**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. p. 277-280.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA FILHO, M. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, v. 2, n. 95, p. 217-222, 2005.

POLETTI, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERA-FINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. **Ararajuba**, v. 2, n.12, p. 89-96, 2004.

POULIN, R.G.; TODD, L. D. DOHMS, K.M.; BRIGHAM R. M.; WELLCOME, T. I. Factors associated with nest- and roost-burrow selection by burrowing owls (*Athene cunicularia*) on the Canadian prairies. **Can. J. Zool.**, n. 83, p.1373–1380, 2005.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001. 327p.

REDFORD, K. H. The termitaria of *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae) and their role in determining a potential keystone species. **Biotropica**, n.16, p. 112–119, 1984.

REPOLHO, A. I. R. **Fidelidade ao sítio por aves seguidoras de formigas-de-correição em florestas primárias e secundárias da Amazônia Central**. 2012. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto Nacional De Pesquisas Da Amazônia, INPA, Manaus, 2012.

RODRIGUES, L. C. A.; SILVA, C. P. C.; HASUI, E.; SILVA, V. X. Cupinzeiros como fonte de recursos para cupins e vertebrados em uma área de pastagem do município de Alfenas – MG. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., São Lourenço, 2009. **Anais...**São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009.

SANCHEZ, G.; FILHO, O. P.; SALVADOR, J. R.; NAKANO, O. Estrutura e sistema de aeração do cupinzeiro de *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) (Isoptera: Termitidae). **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 24, n. 8, p. 941-943, 1989.

SAZIMA, I.; D'ANGELO, G. B. Associações de aves com insetos sociais: um sumário no Sudeste do Brasil. **Iheringia**, v. 105, n. 3, p. 333-338, 2015.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997. 912p.

SIERVI, T. C. **Dieta e Seleção de coleópteros copro-necrófagos pela coruja-buraqueira (*Athenecunicularia*, Strigiformes: Strigidae), em campos da Estação Ecológica de Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, E. F.; CAMPOS, C. E. C. Nidificação, Predação e Nidoparasitismo em Colônias de *Cacicus cela* (aves: icteridae) na Amazônia Oriental, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Amazônia, v. 1, n. 2, p. 8-16, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/321>>. Acesso em: 06 set. 2017.

SILVA, S. S. **Vespas sociais da floresta nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará. Descrição da fauna numa grade de 25 km² e comparação entre protocolos de amostragem (*Hymenoptera, Vespidae*)**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, 2007.

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

VALADÃO, R. M.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 19, n. 1, 2006.

VASCONCELOS, M. F.; HOFFMANN, D.; ARAÚJO, M. C.; VASCONCELOS, P. N. Bird-termite interactions in Brazil: A review with perspectives for future studies. **Biota Neotropica**, v.15, n.1, p. 1-22, 2015.

VIEIRA, L. A.; TEIXEIRA, R. L. Diet of *Athene cunicularia* (Molina, 1782) from a Sandy coastal plain in southeast Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 23, p. 5-14, 2008.

VIEIRA, K. M. **Vespas em ninhos armadilha e nidificação de meliponíneos em um fragmento urbano de Mata Atlântica, MG.** 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2015.

WILLIS, E. O. PHLEGOPSIS ERYTHROPTERA (GOULD, 1855) AND RELATIVES (AVES, FORMICARIIDAE) AS ARMY ANT FOLLOWERS. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 165-170 31, 1984.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Aves seguidoras de correições de formigas nas Américas e África. **Revista Eletrônica Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa.** São Paulo, v. 2, n. 4, 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/reaa/article/view/11504>>. Acesso em: 06 set. 2017.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida.** São Paulo Companhia das Letras, 2012. 528p.

WINKLER, H.; CHRISTIE, D. A. Campo Flicker (*Colaptescampestris*). In: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. **Handbook of the Birds of the World Alive.** Barcelona: Lynx Edicions. Disponível em: <<http://www.hbw.com/node/56273>>. Acesso em: 19 nov. 2016.