

OCUPAÇÃO DE CAVIDADES ARTIFICIAIS POR AVES EM FRAGMENTO FLORESTAL EM MATRIZ URBANA NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS – BRASIL

OCCUPATION OF ARTIFICIAL CAVITIES BY BIRDS IN FOREST FRAGMENTS IN URBAN MATRIX IN THE CITY OF NOVO HAMBURGO – RS – BRAZIL

Maicon Junior Preuss¹
Marcelo Pereira de Barros²

RESUMO

Os processos de urbanização diminuem a oferta de cavidades naturais com a remoção de árvores mortas, galhos secos e barrancos, o que implica uma redução da ornitofauna especializada em escavar e utilizar cavidades como locais para aninhamento. O presente trabalho teve por objetivo identificar as espécies de aves que ocuparam as cavidades artificiais disponibilizadas no *Campus I* - Universidade Feevale, tendo sido desenvolvido em plena área urbana do município de Novo Hamburgo. Foram instaladas 40 cavidades, confeccionadas com embalagens do tipo “Tetra Pak”, alocadas em duas áreas distintas, em um fragmento de floresta urbana e em um ambiente aberto com árvores esparsas, realizando-se observações quinzenais durante 10 meses, sendo registradas três ocupações, duas das quais se deram por canário-da-terra (*Sicalis flaveola pelzenie*). Ficou evidente que o local de instalação e a quantidade de recursos disponíveis influenciam diretamente nos resultados obtidos no estudo.

Palavras-chave: Aves. Caixas de nidificação. Áreas antropizadas.

ABSTRACT

Urbanization processes lead to a decrease in the offer of natural cavities, with the removal of dead trees, dry branches and small slopes, which cause a reduction in the avifauna specialized in digging and using cavities as nesting sites. This work aimed to identify bird species that occupied artificial cavities that were put throughout Campus I – Feevale University, in the urban area of Novo Hamburgo. Forty cavities, handmade with Tetra-Pak packages, were installed. Allocated into two distinct areas, in a fragment of urban forest and in an open environment with sparse trees, carrying out observations biweekly for 10 months. We recorded three occupations, two of which by Saffron Finches (*Sicalis flaveola pelzenie*). It was evident that the installation location and quantity of available resources directly influences the results obtained in the study.

Keywords: Birds. Nesting boxes. Disturbed areas.

¹ Laboratório de Zoologia, Universidade Feevale, Rodovia ERS 239, 2755, 93352-000. Novo Hamburgo, RS, Brasil.

² Professor mestre/Laboratório de Zoologia, Universidade Feevale, Rodovia ERS 239, 2755, 93352-000. Novo Hamburgo, RS, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

No meio urbano, as aves podem ser encontradas tanto em ambientes que lhes são próprios quanto naqueles que lhes são convenientes pela falta de opção para abrigo, nidificação e alimentação. Muitos grupos faunísticos apresentam forte diferenciação de habitats em fases distintas do ciclo vital. O registro desses grupos pode significar que os requerimentos necessários ao longo do período vital estão atendidos. No entanto, muitas vezes um determinado tipo de biótopo é utilizado por certas espécies para fins exclusivamente de alimentação ou abrigo, enquanto para o restante das atividades vitais outras áreas são utilizadas (FILHO; MEDEIROS, 2006).

O processo de urbanização produz alterações nos ambientes naturais, modificando substancialmente a paisagem. Entre as modificações, pode-se citar a fragmentação das áreas originais e a conseqüente formação de mosaicos de ilhas de diferentes formas e tamanhos, onde a vegetação nativa é, geralmente, substituída por espécies oportunistas ou exóticas (MATARAZZO-NEUBERGUER, 1995; GIMENES; ANJOS, 2003). Tais alterações podem exercer grande influência sobre as comunidades de aves em longo prazo (ANJOS; LAROCA, 1989; ANJOS, 1990; GRILLO; BENCKE, 1995; SICK, 1997; ACCORDI, 2001; FONTANA, 2005), tornando a composição da avifauna em ambientes urbanos altamente degradada, bastante distinta de ambientes preservados onde ainda existam elementos primários de vegetação. As intervenções humanas afetam significativamente as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros. A resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiam com as alterações do habitat e aumentam suas populações, bem como as que são extintas na natureza (MARINI; GARCIA, 2005). Assim, a avifauna encontrada em grandes centros urbanos é, na maioria das vezes, composta de espécies mais generalistas quanto à escolha de habitats e, em vários casos, algumas se beneficiam dos processos de urbanização (WILLIS, 2000; ACCORDI, 2001; FONTANA, 2005).

As áreas urbanas têm tendência a diminuir as ofertas de cavidades naturais com a remoção de árvores mortas, galhos secos e barrancos (WILLNER et al., 1983; MUNRO; ROUNDS, 1985), o que implicaria uma redução da fauna especializada em escavar e utilizar cavidades como local para aninhamento. A disponibilidade desses locais é fator limitante primário para nidificadores secundários de cavidades, que não possuem adaptações para escavar (LACK, 1968; MUNRO; ROUNDS, 1985; HSU; HUMPERT, 1988). Por exemplo, aves que nidificam em ocos sofrem diretamente com a fragmentação das florestas, uma vez

que, além da redução de locais para reprodução, são afetadas em diferentes sentidos por situações desencadeadas por efeito de borda (SICK, 1997).

Estudos com cavidades artificiais indicam que a qualidade ambiental é decisiva na escolha do local de nidificação por aves que utilizam cavidades secundárias para reprodução (BRAWN, 1988) e, dessa forma, o número de cavidades disponíveis tem influência direta no declínio ou no aumento da população desse grupo de aves (MANNAN et al., 1980). Estudos anteriores (TUBELIS, 1998; MARCONDES-MACHADO et al., 1994; TORTATO; CAMPBELL-THOMPSON, 2006) com caixas de nidificação mostram que essas servem como um incremento para aves que utilizam tais locais para reprodução, mesmo em ambientes urbanos.

Segundo dados do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CRBO, 2011), o país conta atualmente com 1.832 espécies de aves, e o estado do Rio Grande do Sul contempla parte dessa riqueza com a ocorrência de 661 espécies (BENCKE, 2010).

Estudos anteriores sobre a ocorrência de aves nas áreas urbanas de Novo Hamburgo foram realizados por VOSS (1976) e BRAUN (1993), em alguns bairros do município; FRANZ; BARROS (2004) realizaram um levantamento no *Campus* I da Universidade Feevale, observando a ocorrência de 54 espécies de aves para o local. Em fragmento de floresta urbana próximo ao *Campus*, FRANZ et al. (2010) identificaram 114 espécies de aves.

O presente trabalho teve por objetivo identificar as espécies de aves que ocuparam cavidades artificiais em ambiente antrópico no município de Novo Hamburgo, fornecendo informações que possam subsidiar estratégias para a conservação do grupo em áreas urbanizadas.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no *Campus* I da Universidade Feevale. A área está localizada na Rua Maurício de Cardoso, nº 510, bairro Hamburgo Velho, na cidade de Novo Hamburgo, no estado do Rio Grande do Sul (29°40'46''S e 51°06'46''W) (Fig. 1).

O clima regional é do tipo Cfa, sendo que a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C (MORENO, 1961). De acordo com dados obtidos na estação climatológica de Campo Bom (29°41' S e 51°03'W; 25,8m de alt.), município vizinho, a precipitação média anual é de 1.649 mm e a temperatura média anual, de 19,5°C.

Foram determinadas duas subáreas distintas dentro do *Campus I* para colocação das cavidades artificiais e a realização do estudo:

Subárea I – Horto - É um fragmento de floresta urbana, com uma área de aproximadamente 1,5 hectares, com um declive com cerca de 20° graus. No centro do fragmento, passa um córrego que, na parte mais baixa, forma um pequeno alagadiço. Na área ocorrem tanto árvores nativas como exóticas. Dentre as árvores que dominam o dossel, pode-se destacar camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), uva-do-Japão (*Hovenia dulcis*), eucalipto (*Eucalyptus*) e jambolão (*Syzygium cumin*).

Subárea II – Estacionamento e entorno – É uma área com árvores esparsas ou formando pequenos aglomerados. As árvores atingem altura em torno de 10 metros e predominam espécies exóticas, tais como eucalipto e jambolão. A presença de nativas é representada por poucos indivíduos aleatoriamente espalhados de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e por dois exemplares de araucária (*Araucaria angustifolia*).

Foram instaladas 20 cavidades artificiais na Subárea I e 20 cavidades artificiais na Subárea II, totalizando 40 caixas no estudo (Fig. 1).



Figura 1 – Imagem de satélite com a demarcação das subáreas e os pontos de instalação das cavidades artificiais.

Fonte: GOOGLE MAPS (2011).

As cavidades artificiais foram confeccionadas com embalagens do tipo “Tetra Pak”, com dimensões de 16,5cm x 9,5cm x 6,4cm e volume de aproximadamente 1000cm³. O corpo da caixa é formado por uma embalagem inteira, e a tampa, por uma parte de outra embalagem

com 5,0cm x 9,5cm x 6,4cm. Todas as embalagens usadas no trabalho foram reutilizadas, passando por processo de lavagem, o interior apresentou o revestimento original de cor prata, bem como a parte externa foi pintada da cor verde, repetindo exatamente a metodologia utilizada por CAMPBELL-THOMPSON (2006) em seu estudo. A colocação de 10 cavidades com entrada de 3,5cm de diâmetro e 10 cavidades com entrada de 4,3cm de diâmetro foi realizada nas duas subáreas. Essas medidas de entrada das cavidades artificiais foram padronizadas de acordo com estudos de MUNRO; ROUNDS (1985). Todas as cavidades artificiais foram colocadas a três metros de altura e respeitando uma distância de 10 metros entre cada cavidade, conforme já realizado de maneira semelhante por CAMPBELL-THOMPSON (2006), a lateral, com arestas de 16,5cm x 9,6cm, ficou na vertical, a fim de facilitar a sua fixação, estando o orifício de entrada voltado preferencialmente para a direção norte, como já realizado por TUBELIS (2000), a fim de padronizar as amostras (Fig. 2).



**Figura 2 – Cavidade artificial instalada em árvore.
Foto: Maicon Preuss.**

O trabalho foi desenvolvido durante nove meses, com as observações cobrindo o período reprodutivo da maioria das espécies de aves brasileiras (SICK,1997). A instalação das cavidades artificiais ocorreu no final de julho de 2010 e foram realizadas 20 observações quinzenais até abril de 2011.

As observações consistiram em visualização de cinco minutos de cada caixa e, como auxílio para sua vistoria, foi utilizada uma escada retrátil de três metros de altura. Os dados foram registrados em uma planilha de campo para posterior análise. Sempre que possível, foram obtidas imagens com câmera KODAK EASY SHARE CX 7300.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

No total, foram registradas três ocupações das caixas de nidificação. Duas ocorrências se deram pela espécie de canário-da-terra *Sicalis flaveola pelzenie* (Linnaeus, 1766) com propósito inicial de nidificação (Fig. 3), sendo observada a entrada dos exemplares nas cavidades artificiais a partir do final do mês de outubro de 2010, contudo o processo de nidificação não foi adiante, com o abandono das cavidades. Outra ocupação se deu no mês de fevereiro de 2011, porém não foi possível identificar qual a espécie de ave que começou a construção do ninho. Possivelmente, tratava-se de uma corruíra *Troglodytes musculus* (Naumann, 1823), pois, durante as observações das cavidades na Subárea II, notou-se agitação de indivíduos da espécie ao redor delas, porém a efetiva ocupação da cavidade pela espécie supracitada não foi confirmada.



**Figura 3 – Vestígios de ocupação em cavidade artificial por *Sicalis flaveola pelzenie*.
Foto: Maicon Preuss.**

O gênero *Sicalis* tem ocorrência natural nas Américas do Sul e Central, compreendendo de 11 a 13 espécies, de acordo com diferentes autores (RIDGELY; TUDOR, 1989; HOWARD; MOORE, 1994). Para o Brasil, o gênero *Sicalis* possui quatro representantes (*S. citrina*, *S. columbiana*, *S. flaveola* e *S. luteola*) e dez subespécies. Para o Rio Grande do Sul, ocorrem dois representantes do gênero (*Sicalis flaveola pelzenie*; *Sicalis luteola luteiventris*) (SILVEIRA; CALONGE-MÉNDEZ, 1999).

As ocupações, nos três casos, tiveram intuito de nidificação, totalizando 7,5% de ocupação de todas as cavidades artificiais instaladas, números que se aproximam de trabalho semelhante realizado no estado de São Paulo por Tubelis (1998), que obteve 5,5% de ocupação. Porém, outros trabalhos apresentam números muito mais expressivos, como o de

NAIFF et al. (2011), que obtiveram uma ocupação de 42% das cavidades em trabalho realizado no estado do Amapá, TORTATO; CAMPBELL-THOMPSON (2006), que registraram ocupação e nidificação em 48% das cavidades instaladas em Santa Catarina, e MARCONDES-MACHADO et al. (1994), que registraram 64% das caixas ocupadas por aves em trabalho semelhante no estado de São Paulo.

Os estudos supracitados apresentam similaridades e diferenças pontuais com o estudo em questão, merece especial destaque o trabalho realizado por CAMPBELL-THOMPSON (2006), do qual se repetiu criteriosamente a metodologia. Os autores em questão utilizaram-se de um intervalo entre as cavidades artificiais de 15 metros e um ano de observação. O trabalho realizado por NAIFF et al. (2011) apresenta o mesmo tempo de observação de doze meses, as caixas apresentaram dimensões muito similares às embalagens “Tetra Pak”, porém as caixas foram confeccionadas com madeira, como é o padrão para trabalhos desse tipo, as cavidades foram instaladas com uma distância mínima de 100 metros. Em pesquisa realizada por MARCONDES-MACHADO et al. (1994), a metodologia foi muito semelhante aos estudos anteriores, o período de observação foi de um ano, as caixas foram confeccionadas com madeira, com dimensões similares às citadas nos estudos anteriores, a sua distribuição foi aleatória, sem um padrão nas distâncias entre as cavidades. O estudo feito por TUBELIS (1998) apresenta uma peculiaridade em relação aos anteriores, em busca de materiais alternativos para a confecção das cavidades, o autor utilizou-se de gomos de bambu com cerca de 13 cm de diâmetro e 40 cm de altura, instaladas num intervalo de 70 metros cada uma; suas observações totalizaram dois anos de monitoramento.

A ocupação das cavidades limitou-se apenas à aves, não sendo registrada a presença de nenhum outro vertebrado. Durante as vistorias, foi observada a presença de pequenas aranhas e formigas nas cavidades. Conforme já relatado por SANTOS (2007), invertebrados invariavelmente ocupam cavidades artificiais.

Todas as ocupações se deram na Subárea II (estacionamento e entorno), a cavidade que registrou ocupação, porém sem identificação dela, localiza-se bem ao centro da Subárea II, distante cerca de 150 metros das duas ocupações confirmadas de *S. flaveola pelzenie*, que ocorrem em cavidades sequenciais, com distanciamento de aproximadamente 10 a 15 metros, próximo ao campo de futebol, em ambiente sombreado, com pequeno aglomerado de árvores e pouca movimentação de pessoas, local onde frequentemente a espécie *S. flaveola pelzenie* é observada alimentando-se. A espécie é territorialista e o macho escolhe seu território pelas melhores condições do ambiente, entre elas, a disponibilidade de alimento (SILVEIRA; CALONGE-MÉNDEZ, 1999).

As ocupações ocorreram em cavidades com diâmetros do orifício de entrada diferentes (3,5 e 4,3 cm), *S. flaveola pelzenie* mostrou-se indiferente quanto à seleção de local de nidificação pelo diâmetro ofertado nas caixas instaladas. Conforme já relatado por SICK (1997), a espécie *S. flaveola pelzenie* é pouco exigente na escolha do seu local de aninhamento, aceitando com grande êxito cavidades artificiais para reprodução, inclusive em ambientes antrópicos.

A pouca procura pelas cavidades artificiais instaladas pode ser justificada pelo seu local de instalação, o *Campus II* da Universidade Feevale, apesar de apresentar a Subárea I em espaço fechado, limita-se pelo pequeno tamanho e por apresentar muitos sinais de alterações antrópicas, entre os principais, a falta de sobosque e a limitação de recursos para forrageio das espécies, o que acaba limitando o número de espécies que ocorrem no local. O que difere este estudo com os demais utilizados para comparação é que eles foram realizados em reservas ambientais, ou em grandes espaços, superiores a 200 hectares.

Conforme já relatado por TUBELIS (1998), o tamanho das cavidades artificiais é fator limitante para o número de espécies que utilizam esses recursos naturalmente, também influencia no tamanho da prole e na quantidade de material que é depositado dentro das cavidades. O diâmetro de entrada segue o padrão dos estudos anteriores e é proporcional ao tamanho e ao volume das cavidades, esses fatores em conjunto por si só são seletivos quanto ao número de espécies que poderiam se utilizar delas, o que já ocorre em situações naturais.

Soma-se aos fatores mencionados anteriormente a grande movimentação de pessoas nos locais de instalação das cavidades, especialmente, na Subárea II, onde há a constante presença de colaboradores e alunos da Universidade Feevale. Essa área, por se tratar de um ambiente antrópico aberto, limita ainda mais a presença de espécies que naturalmente se utilizam de cavidades, constatando-se nessa área espécies com comportamento mais tolerante às alterações ambientais.

Especialmente em ambientes urbanos, os fragmentos estão cercados por uma matriz circundante diferente, que altera as características microclimáticas e bióticas ao longo de suas bordas e funciona como uma barreira à dispersão de certos organismos (MURCIA, 1995; HAILA, 2002; RODEWALD, 2003). Quanto menor o fragmento, maior a influência da matriz, sendo que os muito pequenos acabam sendo bastante alterados pelo efeito de borda (SAUNDERS et al., 1991; MURCIA, 1995). Espécies que toleram ou utilizam a matriz são capazes de persistir em fragmentos muito pequenos, provavelmente por serem hábeis em se mover entre eles e por explorarem uma gama maior de habitats (GASCON et al., 1999; LENS et al., 2002; SEKERCIOGLU et al., 2002).

Cavidades em troncos são recursos naturalmente escassos (SICK, 1997) e, com a degradação da vegetação arbórea em fragmentos florestais, parecem se tornar mais escassas ainda, pois o vento derruba muitas árvores mortas que poderiam oferecer essas cavidades. Espécies que adotam cavidades em troncos têm muito menos controle sobre a disponibilidade dos locais de nidificação do que espécies que escavam a madeira. Com isso, a densidade reprodutiva dessas espécies pode ser limitada pela disponibilidade de sítios de nidificação (PIZO, 1996; EBERHARD, 2002).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambientes urbanos, a fragmentação da vegetação é mais evidente devido aos inúmeros processos de crescimento das cidades e ao recorrente avanço sobre as zonas com cobertura vegetal remanescente. Em consequência, ocorre diminuição no número de espécies de aves intolerantes a tais mudanças e aumento considerável de poucas espécies generalistas.

A escolha do local de nidificação está diretamente relacionada à oferta de recursos para as aves, em um ambiente já alterado, os poucos fragmentos florestais que restam encontram-se altamente modificados e sob forte pressão antrópica. Fica evidente que os melhores locais para instalação de cavidades artificiais para nidificação são locais com vegetação alterada, onde a comunidade de aves não dispõe de tais recursos naturalmente. Porém, somente a falta de cavidades naturais não confere condições à ocupação de cavidades artificiais instaladas, a fim de suprir a falta dos recursos naturais suprimidos pelas ações antrópicas. É preciso levar-se em conta a disponibilidade de sítios para forrageio das espécies que potencialmente irão se utilizar desses meios para nidificação, já que algumas espécies que utilizam esse recurso são territorialistas.

Mesmo em fragmentos florestais alterados, o incremento com as cavidades deve ser estudado com cautela, pois as espécies que ocupam esses meios para nidificação e abrigo geralmente são intolerantes a grandes modificações ecológicas.

Com vistas à conservação da avifauna em ambientes urbanos, tem que se ter cuidado com a instalação de cavidades artificiais, pois aves com hábitos oportunistas podem ser beneficiadas, alterando significativamente a estrutura da comunidade de aves no local.

REFERÊNCIAS

ACCORDI, Iury A. Avifauna de três sítios contíguos na zona urbana do município de Canoas, RS. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, RS, v. 23, n. 1, p. 59-68, 2001.

ANJOS, Luiz. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (Sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, PR, v. 19, n. 4, p. 51-63, 1990.

ANJOS, Luiz.; LAROCA, Sebastião. Abundância relativa e diversidade específica de aves em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (Sul do Brasil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, PR, v. 32, n. 4, p. 637-643, 1989.

BENCKE, Glayson A. et al. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, RS, v. 100, n. 4, p. 519-556, 2010.

BRAUN, Maria C.; KAYSER, Arno. L. **Aves Silvestres de Novo Hamburgo**. Novo Hamburgo, RS: Otomit Editora, 1993. 78 p.

BRAWN, Jeffrey D. Selectivity and ecological consequences of cavity nesters using natural vs. artificial nest sites. *Auk*, 105: 789-791. CAMPANILI, M. e PROCHNOW, M., 2006, **Mata atlântica: uma rede pela floresta**. Brasília, DF: RMA, 1988.

CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista das aves do Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.cbro.gov.br>>. Acesso em: 01 mai. 2011. (Versão 25/01/2011).

EBERHARD, Jessica R. Cavity adoption and the evolution of coloniality in cavity-nesting birds. **The Condor**, Albuquerque, v. 104, n. 1, p. 240-247, 2002.

FILHO, José A. L.; MEDEIROS, Maria A. S. Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, 2006.

FONTANA, Carla S. A ornitofauna em Porto Alegre no século XX: Status de ocorrência e conservação. **Comunicações do Museu de Ciências – PUCRS, Série Zoologia**. v. 18, n. 2. p. 73-212, 2005.

FRANZ, Ismael; BARROS, Marcelo P. Levantamento preliminar da avifauna do Centro Universitário Feevale, Campus I (Novo Hamburgo, RS, Brasil). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – MEIO AMBIENTE, 1., 2004, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, RS: Fundação Zoobotânica, 2004. CD-ROM.

FRANZ, Ismael; CAPPELATTI, Laura; BARROS, Marcelo P. Bird community in a forest patch isolated by the urban matrix at the Sinos River basin, Rio Grande do Sul state, Brazil, with comments on the possible local defaunation. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, v. 70, n. 4, 2010.

GASCON, C.; et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biology Conservation**, Manaus, AM, v. 91, n. 1, p. 223-229, 1999.

GIMENES, Márcio R.; ANJOS, Luiz. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, PR, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GOOGLE MAPS. 2011. Disponível em: <<http://maps.google.com.br>>. Acesso em: 25 mai. 2011.

GRILLO, Hamilton C. Z.; BENCKE, Glayson A. Aves do novo campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, RS. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, RS, v. 17, n. 1, p. 123-145, 1995.

HAILA, Yrjo. A conceptual genealogy of fragmentation research: from island biogeography to landscape ecology. **Ecology Applications**, Tempe, US, v. 12, n. 2, p. 321-334, 2002.

HOWARD, Richard; MOORE, Alick. **A complete checklist of the birds of the world**. 2 ed. London, UK: Academic Press. 1994. 630 p.

HSU, Minna; HUMPERT, Mark J. Use of artificial nest cavities along Ohio Interstate Highways by Bluebirds (*Sialia sialis*) and mice (*Peromyscus* sp.). **The Ohio Journal of Science**, Columbus, US, v. 4, n. 88, p. 151-154, 1988.

LACK, David L. **Ecological adaptations for feeding in birds**. London, UK: Methuen, 1968. 409 p.

LENS, L. S. et al. Avian persistence in fragmented rainforest. **Science**, Washington, US, v. 298, n. 5596, p. 1236-1238, 2002.

MANNAN, Robert W.; MESLOW, Charles; WIGHT, Howard M. Use of snags by birds in Douglas-fir forests. **Journal of Wildlife Management**, Flagstaff, US, v. 44, n. 1, p. 787-797. 1980.

MARCONDES-MACHADO, Luiz O; PIRATELLI, Augusto J; MADI, Rubens R. Experiência de manejo de aves em áreas antrópicas, com a utilização de caixas de madeira como locais para nidificação. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, PR, v. 11, n. 4, p. 749-758. 1994.

MARINI, Miguel A.; GARCIA, Frederico I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, MG, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.

MATARAZZO-NEUBERGUER, Waverli M. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. **Ararajuba**, São Leopoldo, RS, v. 3, n. 1, p. 13-19, 1995.

MORENO, José A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS, 1961. 50 p.

MUNRO, Hugh L.; ROUNDS, Richard C. Selection of artificial nest-sites by five sympatric passerines. **Journal Wildlife Management**, Flagstaff, US v. 49, n. 1, p. 264-271, 1985.

MURCIA, Carolina. **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation**. 1995. Disponível em: <http://www.research.eescience.utoledo.edu/lees/Teaching/EEES4760_05/Murcia95.pdf>. Acesso em: 25 out. 2010.

NAIFF, Rafael H.; CAMPOS, Carlos E. C.; ARAÚJO, Andréa S. Caixas ninho utilizadas por vertebrados na Área de proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá, Amapá. **Biota Amazônica**, Macapá, AP, v. 1, n. 1, p. 32-37, 2011.

PIZO, Marco A. Interspecific aggression in the hole-nesting longtailed tyrant, *Colonia colonus* (Aves, Tyrannidae). **Ciência e Cultura**, Campinas, SP, v. 48, n. 1, p. 278-281, 1996.

RIDGELY, Robert S.; TUDOR, Guy. **The birds of South America: The Oscine passerines**. v. 1, Austin, US: University of Texas press, 1989. 516 p.

RODEWALD, Amanda D. The importance of land uses within the landscape matrix. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, US, v. 31, n. 2, p. 586-592, 2003.

SANTOS, Carlos A. K. **Aves que nidificam em cavidades na reserva natural Salto Morato – Guaraqueçaba (PR)**, 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2007.

SAUNDERS, Denis A.; HOBBS, Richard J.; MARGULES, Chris R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Washington, US, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SEKERCIOGLU, C. H. et al. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, US, v. 99, n. 1, p. 263-267, 2002.

SICK, Helmuth. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira. 1997. 862 p.

SILVEIRA, Luís F.; CALONGE-MÉNDEZ, Andrés. Caracterização das formas brasileiras do gênero *Sicalis*. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, PR, v. 90, n. 1, p. 6-8, 1999.

TORTATO, Marco A.; CAMPBELL-THOMPSON, Edwin R. Ocupação de caixas de nidificação por vertebrados de pequeno porte em área de Floresta Atlântica no sul do Brasil, e sua viabilidade de uso. **Biotemas**, Florianópolis, SC, v. 19, n. 2, p. 67-75, 2006.

TUBELIS, Darius P. Biologia reprodutiva de duas espécies de *Myiarchus* (Tyrannidae) utilizando caixas de nidificação em uma mata secundária. **Ararajuba**, São Leopoldo, RS, v. 6, n. 1, p. 46-50, 1998.

TUBELIS, Darius P. Aspects on the breeding biology of the gracile mouse opossum *Gracilinanus microtarsus* in a second growth Forest in southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, v. 41, n. 11, p. 173-185, 2000.

VOSS, Walter A. Aves observadas nas cidades de Novo Hamburgo e São Leopoldo, RS. **Estudos Leopoldenses**, São Leopoldo, RS, v. 36, n. 1, p. 43-53, 1976.

WILLIS, Edwin O. Ranking urban avifaunas (Aves) by number of localities per species in São Paulo, Brazil. **Iheringia**, Porto Alegre, RS, v. 88, n. 1, p. 139-146, 2000.

WILLNER, Gale R.; GATES, Edurad; DEVLIN, William J. Nest box use by cavity-nesting birds. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 109, n. 1, p. 194-201, 1983.