

OCUPAÇÃO DE CAIXAS DE NIDIFICAÇÃO EM UMA MATA  
SECUNDÁRIA CRESCENDO EM UMA PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO  
ABANDONADA, NO ESTADO DE SÃO PAULO

DÁRIUS PUKENIS TUBELIS <sup>1</sup>  
ANTONIO TUBELIS <sup>2</sup>

ABSTRACT

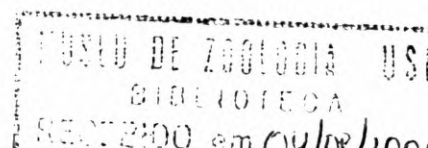
*A research on nestboxes occupation has been carried out in a second growth forest in southeastern Brazil, for 20 months. Nestboxes (n=36) were built with sections of giant bamboo and fixed to trees, 3m above the ground. Social insects (ants, bees, wasps and termites) and vertebrate species (amphibians, reptiles, birds and mammals) occupied the boxes with nesting, foraging and/or resting purposes. Seasonal use of boxes varied among species. However, no significative difference was observed between the dry and rainy seasons, in relation to the mean number of boxes occupied per month by vertebrate and invertebrate species. The rate of nestboxes occupation by social insects was greater than that presented by hole nesting birds and mammals. Two species of flycatchers, *Myiarchus ferox* and *M. swainsoni*, and the gracile mouse opossum *Gracilinanus microtarsus* nidified in the boxes during the spring, when a greater number of species used the boxes.*

PALAVRAS-CHAVE: Caixas armadilhas, cavidades, sazonalidade, *Myiarchus*, *Gracilinanus*, Mata Atlântica.

1. Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Cep 70910-900  
c-mail: dtubelis@yahoo.com

2. Departamento de Ciências Ambientais, UNESP, Botucatu - SP, 18603-970

Recebido para publicação em 22.II.1998 e accito em 26.IV.1999.



## INTRODUÇÃO

Cavidades em árvores mortas ou vivas são comumente encontradas em florestas não perturbadas e funcionam como importante fonte de recursos para a fauna, especialmente como locais de nidificação (Balen *et al.*, 1982; Guedes, 1993b). A regulação natural do número de cavidades em árvores depende de processos como a queda de árvores, decomposição das partes mortas eretas ou não, ação de pica-paus, ação de insetos e fungos em galhos quebrados, e outras formas de fendas (Newton, 1994).

Como as densidades de espécies de aves que nidificam em ocos de árvores são, em muitos casos, limitadas pela disponibilidade de locais de nidificação (Newton, 1994), caixas e “snags” são comumente colocadas em florestas manejadas, onde os processos naturais de adição de cavidades são bastante reduzidos (Peterson e Grubb, 1983; Petit *et al.*, 1985; Caine e Marion, 1991).

Em comparação com florestas de regiões temperadas, florestas tropicais apresentam uma menor densidade de árvores mortas, maior número de espécies de aves que nidificam em cavidades e menor número de espécies que constroem ocos (Gibbs *et al.*, 1993). Apesar dessa provável maior limitação na disponibilidade de locais de nidificação (cavidades em árvores) em florestas tropicais, o emprego de caixas de nidificação é relativamente recente e pouco difundido nos trópicos. No Brasil, onde cerca de 20% das espécies de aves nidificam em cavidades (Sick, 1997), estudos envolvendo o oferecimento de caixas possibilitaram a nidificação de poucas espécies, como a corruíra *Troglodytes aedon* (Marcondes-Machado *et al.*, 1994; Tubelis e Tubelis, 1992) e a arara vermelha *Ara chloroptera* (Guedes, 1993a).

Este estudo teve como objetivo verificar quais espécies de aves e mamíferos utilizam caixas para nidificação em uma mata secundária no interior do Estado de São Paulo, além de examinar a época e a taxa de ocupação por diferentes organismos.

## MATERIAL E MÉTODOS

## Área de Estudo

O trabalho foi realizado em um trecho de Mata Atlântica do Estado de São Paulo. Na região predomina o clima Cwb (clima mesotérmico úmido, com inverno seco e verão brando), segundo a classificação de Köppen (Tubelis e Nascimento, 1975). A pluviosidade média anual é de cerca de 1300mm, tendo fevereiro como o mês mais chuvoso (média de 239mm) e agosto como o mês de menor precipitação (média de 26mm). A temperatura média do mês mais

quente, janeiro, é 21.9°C, e a do mês mais frio, julho, é 16.3°C (Tubelis e Nascimento, 1975).

O local de estudo (22°50'S e 48°25'W) é um fragmento (50 ha) de mata secundária existente na "Fazenda Experimental Lageado" da Faculdade de Ciências Agrônômicas - UNESP. A mata está localizada na parte alta da Cuesta de Botucatu, com altitudes variando entre 675 e 775m. O relevo apresenta declividade variável, passando gradualmente de suave à alta nas proximidades do rio Lavapés. Este fragmento de mata semidecídua está se recuperando em uma plantação de eucalipto abandonada a cerca de 60 anos. O estrato superior apresenta árvores nativas, em média, com 20m de altura e é dominado pela espécie pau-jacaré (*Piptadenia gonocantha*); os eucaliptos, também abundantes, atingem alturas maiores. Há poucas árvores frutíferas e o sub-bosque apresenta-se bem desenvolvido. Uma estrada separa esta mata de um conjunto de fragmentos maiores de matas primárias e secundárias onde foram realizados levantamentos florísticos de espécies arbóreas (Ortega e Engel, 1992).

### Metodologia

Caixas cilíndricas (n=36) foram instaladas em troncos de árvores, a 3m de altura, com o orifício de entrada voltado para o Norte. Para sua construção, gomos de bambu gigante com diâmetro interno de cerca de 13cm foram cortados em sua porção superior, que era eliminada. O restante do gomo tinha cerca de 40cm de altura e foi tampado com uma chapa de madeira. Um orifício de entrada circular, feito 25cm acima do fundo do gomo, serviu de passagem para os animais. Foram construídas caixas com diferentes medidas para o diâmetro do orifício de entrada (3.3, 4.0, 4.7, 5.0, 5.8 e 6.5cm) a fim de aumentar a probabilidade de ocupação pelos organismos e não para verificação de preferência pelo orifício. Elas foram distanciadas 70m umas das outras em uma área de cerca de 12 ha. Uma janela de inspeção, que era mantida fechada, foi feita na porção lateral dos gomos para permitir o exame de seu interior. Inspeções diurnas foram feitas quinzenalmente, de outubro de 1991 a junho de 1993. Invertebrados foram imediatamente retirados, quando encontrados, enquanto que todo material trazido por vertebrados foi coletado após seu uso pelos animais.

O Teste não paramétrico de Kruskal Wallis foi utilizado para comparações de médias, quanto ao número mensal de: 1- espécies encontradas nos meses de primavera (setembro a novembro) em relação aos outros meses do período de estudo; 2- caixas ocupadas por espécies de vertebrados e invertebrados durante o ano de 1992 e durante as estações seca (abril a agosto) e chuvosa (setembro a março). O conjunto de 36 caixas, durante o período de um mês, pôde ser considerado como amostra, pois os organismos e os materiais

encontrados nas caixas foram retirados das mesmas, a cada mês. Um nível de significância de 5% foi adotado neste estudo.

## RESULTADOS

### Espécies que utilizaram as caixas

Com relação aos invertebrados, 4 espécies de insetos sociais foram registradas. Formigas (*Camponotus* sp, Formicidae, Hymenoptera) formaram pequenas colônias durante praticamente todo o período de estudo (Figura 1). Colônias de cupins (*Nasutitermes* sp, Termitidae, Isoptera) instalaram-se no período de fevereiro a abril, em dois anos. Estes insetos construíam um túnel sobre o tronco das árvores, que ia do solo até o interior do gomo. Numa das inspeções, uma caixa foi encontrada com o orifício de entrada totalmente obstruído pelo mesmo material do túnel, tornando difícil a percepção de que existia uma entrada. Abelhas (*Apis mellifera*, Apidae, Hymenoptera) e vespas (*Polybia* sp, Vespidae, Hymenoptera) preencheram basicamente todo o interior dos gomos com colméias e ninhos. A construção de ninhos por vespas ocorreu em dois períodos: de outubro a dezembro e de fevereiro a abril; colméias foram feitas de julho a setembro (Figura 1). Outros invertebrados, como pequenas aranhas e gafanhotos, também foram encontrados, mas sua presença provavelmente não influenciou a instalação de outras espécies.

Cinco espécies de vertebrados foram registradas nas caixas. Em duas delas, uma espécie de perereca (*Hyla fuscovaria*, Hylidae) foi encontrada, provavelmente predando uma colônia de *Nasutitermes*, pois o número de cupins era reduzido e seu trato digestivo estava com muito alimento. Uma fêmea de serpente (*Bothrops jararaca*, Viperidae) também foi registrada. Duas espécies de tiranídeos, a maria cavaleira *Myiarchus ferox* e o irrê *M. swainsoni*, nidificaram durante a primavera (Figura 1). Neste mesmo período, uma espécie de marsupial, a cuíca *Gracilinanus microtarsus*, construiu ninhos com folhas, onde foram encontradas fêmeas com filhotes (8 a 12) agarrados às tetas.

Considerando todo o período de estudo, um maior número de espécies foi registrado nas caixas durante os meses de primavera, em relação ao resto do ano ( $H= 4.34, p<0.05$ ).

### Taxa de ocupação das caixas

O número médio mensal ( $\pm$ SD) de caixas ocupadas por todas as espécies foi de  $5.28 \pm 5.22$  ( $n=111$ ), variando de 0 a 20 (Figura 1), não sendo observadas

diferenças significativas entre as estações seca ( $3.1 \pm 2.2$ ) e chuvosa ( $6.6 \pm 6.1$ ) (Tabela 1). A taxa de ocupação por vertebrados na estação seca ( $0.3 \pm 0.5$ ) não diferiu daquela apresentada na chuvosa ( $1.2 \pm 1.6$ ). Similarmente, para insetos sociais, as médias nas estações seca ( $2.9 \pm 1.9$ ) e chuvosa ( $5.5 \pm 6.3$ ) também não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). A taxa de ocupação apresentada por invertebrados foi significativamente maior do que a apresentada por vertebrados, em ambas as estações (Tabela 1).

Considerando um ano de estudo (janeiro a dezembro de 1992), o número médio mensal de caixas utilizadas por formigas ( $3.7 \pm 4.7$ ) foi significativamente maior do que o apresentado por cupins ( $0.7 \pm 1.7$ ), vespas ( $0.7 \pm 1.0$ ) e abelhas ( $0.5 \pm 0.9$ ), que não mostraram diferenças significativas entre si (Tabela 1).

## DISCUSSÃO

### Espécies que utilizaram as caixas

Caixas de nidificação são utilizadas por uma grande variedade de animais vertebrados e invertebrados (Menkhorst, 1984; Marcondes-Machado *et al.*, 1994). Neste estudo, foram registradas nove espécies que possivelmente influenciam o uso por outros organismos. A serpente e o marsupial podem predares aves em ninhos, com ovos ou filhotes. Quando ativos, ninhos de vespas e de vertebrados e colméias de abelhas provavelmente tornam impossível a ocupação por outras espécies. Por outro lado, colônias de formigas e cupins podem representar uma fonte de recursos ou um empecilho para espécies de vertebrados que utilizam cavidades. Portanto, a competição interespecífica pode estar influenciando o sucesso de ocupação de caixas nesta mata secundária, como já foi evidenciado por estudos com cavidades naturais (Kerpez e Smith, 1990; Rendell e Robertson, 1991) e por experimentos com caixas (Slagsvold, 1979). A predação também pode ser considerada como fator, pois foram registradas espécies que fazem parte da dieta de outras, como mencionado acima.

Somente duas espécies de aves, *M. ferox* e *M. swainsoni*, usaram as caixas com finalidades reprodutivas. Taylor e Kershner (1991) também registraram a nidificação de *Myiarchus crinitus* em caixas com orifício de entrada com diâmetro de 5cm. Características estruturais das caixas e sua posição no habitat comumente influenciam a especificidade de sua ocupação (Lumsden, 1986; Rodrigues e Torres, 1986; Munro e Rounds, 1985). Estes fatores podem ter contribuído para que espécies que nidificam em cavidades e que são comuns nesta mata, como dendrocolaptídeos, pica-paus e tiranídeo *Myiodynastes maculatus*, não nidificassem nas caixas construídas.

Similarmente, sua estrutura e seu posicionamento devem ter contribuído para a presença do mamífero *G. microtarsus* e ausência de morcegos, roedores e outros marsupiais. No Brasil, o uso de caixas por marsupiais já havia sido registrado, mas apenas como local de abrigo, não de reprodução (Monteiro-Filho e Marcondes-Machado, 1996).

#### Época de ocupação das caixas

Um maior número de espécies ocupou as caixas durante os meses de primavera, em relação aos meses de inverno e de maior precipitação. Provavelmente, variações sazonais nas condições climáticas e na abundância de recursos nos habitats provocam alterações fisiológicas diferenciadas nas espécies, contribuindo para a especificidade observada quanto à época de ocupação. Formigas e vespas apresentaram os mais longos períodos de colonização das caixas. Por outro lado, aves e mamíferos apresentaram um período de nidificação fortemente sazonal, como já observado anteriormente (Fleming, 1973; O'Connell, 1989; Sick, 1997).

#### Taxa de ocupação das caixas

As taxas mensais de ocupação variaram muito ao longo do período de estudo. Tal amplitude foi influenciada principalmente pela presença de formigas, que foram os organismos mais freqüentemente encontrados. Os demais insetos, juntamente com o mamífero, apresentaram uma taxa de ocupação intermediária, ao passo que as aves uma taxa relativamente baixa.

Caso o orifício de entrada fosse voltado para o tronco das árvores, como fizeram Morris *et al.* (1990) para o mamífero *Muscardinus avellanarius*, a taxa de ocupação por *G. microtarsus* poderia tornar-se maior, por facilitar o acesso dos animais. Contudo, esta mudança possivelmente contribuiria para o aumento da predação de ninhos de aves por esses marsupiais.

Apesar da densidade de aves, da densidade de cavidades naturais e da densidade de caixas de nidificação variarem nos diversos trabalhos encontrados na literatura, tornando-se difícil a comparação dos resultados obtidos, consideramos que a taxa de ocupação por aves foi baixa. Esta reduzida taxa, quando comparada com resultados em regiões temperadas, pode resultar principalmente de 2 fatores: espécies de aves tropicais ocorrem em menores densidades do que aves em regiões temperadas (Karr, 1971); o difundido uso de caixas em regiões temperadas trouxe mais informações sobre as dimensões e posicionamentos preferidos pelas espécies.

## CONCLUSÃO

Este estudo sugere que cavidades naturais funcionam como importantes locais de reprodução, forrageio e/ou abrigo para uma grande variedade de organismos florestais. A taxa de ocupação apresentada por insetos sociais foi maior do que a apresentada por vertebrados que nidificam em ocos.

Não foram observadas diferenças significativas quanto à taxa mensal de ocupação nas estações seca e chuvosa, tanto para vertebrados, como para insetos sociais. Contudo, as espécies apresentaram distintas épocas de instalação nas caixas. Formigas foram registradas durante praticamente todo o ano, ao passo que os outros insetos, as aves e o marsupial mostraram períodos de instalação mais restritos. A primavera caracterizou-se como um período em que um maior número de espécies utilizam cavidades.

A ausência de várias espécies de aves que nidificam em cavidades naturais sugere que características estruturais das caixas, assim como seu posicionamento no hábitat, contribuem para a especificidade de sua ocupação. Finalmente, este trabalho sugere que caixas podem substituir cavidades naturais em locais onde a disponibilidade de ocos em árvores encontrar-se reduzida. Também, programas baseados no fornecimento de caixas para a nidificação de aves e mamíferos devem considerar sua possível utilização, e eventual destruição, por outros organismos.

Tabela 1. Comparações realizadas em relação ao número médio mensal de caixas ocupadas pelas espécies nos diferentes períodos. São apresentados os valores do teste de Kruskal Wallis (H) e de probabilidade (p).

Comparação	Observação	H	p
Seca <i>versus</i> chuvosa	Todas espécies	1.93	0.16
Seca <i>versus</i> chuvosa	Vertebrados	1.56	0.21
Seca <i>versus</i> chuvosa	Invertebrados	0.54	0.46
Vertebrados <i>versus</i> invertebrados	Estação seca	8.85	<0.01
Vertebrados <i>versus</i> invertebrados	Estação chuvosa	5.79	0.02
Formiga <i>versus</i> cupim	Ano de 1992	6.44	0.01
Formiga <i>versus</i> vespa	Ano de 1992	4.59	0.03
Formiga <i>versus</i> abelha	Ano de 1992	6.32	0.01
Vespa <i>versus</i> cupim <i>versus</i> abelha	Ano de 1992	0.73	0.69

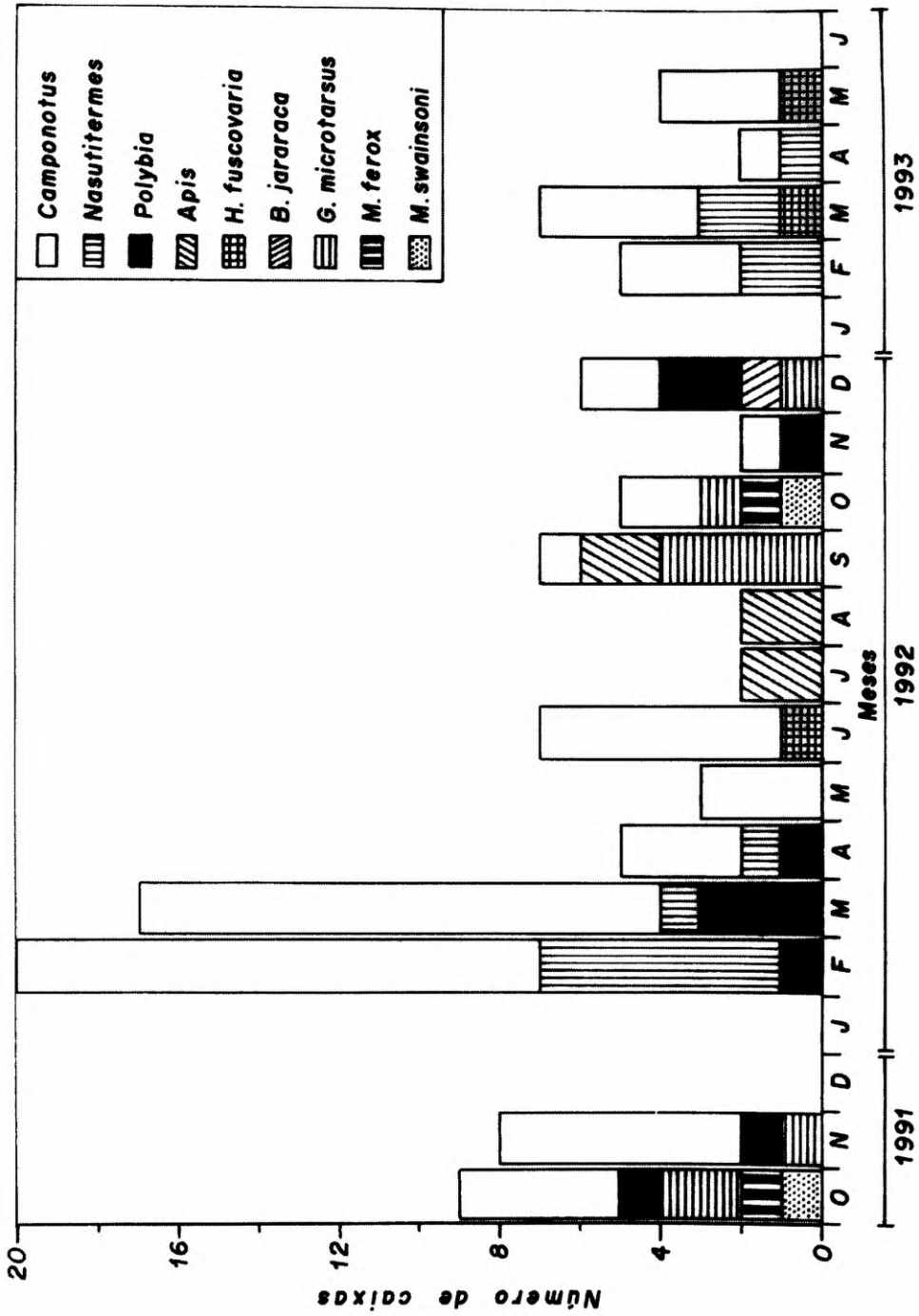


Figura 1. Número mensal de caixas ocupadas por espécies de vertebrados e invertebrados em uma mata secundária, em Botucatu-SP, de outubro de 1991 a junho de 1993.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica (Processo no. 800139/91-7). C. A. C. Domingues forneceu os bambus. V. R. Ortega nos auxiliou durante o trabalho de campo. C. R. F. Brandão e S. T. Amarante providenciaram a identificação dos insetos. J. Jim identificou os anfíbios e répteis e revisou uma versão anterior deste artigo. R. B. Cavalcanti fez críticas substanciais. A. F. dos Santos elaborou a Figura 1. Dois revisores anônimos fizeram valiosas críticas à versão final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

- Balen, J. H. van, Booy, C. H. J., Francker, J. A., van e Osieck, E. R., 1982. Studies on hole nesting birds in natural nest sites I. Availability and occupation of natural nest sites. *Ardea*, 70: 1-24.
- Caine, L. A. e Marion, W. R., 1991. Artificial addition of snags and nest boxes to slash pine plantations. *J. Field Ornithol.*, 62: 97-106.
- Fleming, T. H., 1973. The reproductive cycles of three species of opossums and other mammals in the Panama Canal zone. *J. Mammalogy*, 54: 439-455.
- Gibbs, J. P., Hunter Jr, M. L. e Melvin, S. M., 1993. Snag availability and communities of cavity nesting birds in tropical versus temperate forests. *Biotropica*, 25: 236-241.
- Guedes, N. M. R., 1993a. *Biologia reprodutiva da arara vermelha (Ara chloroptera) na sub-região da Nhecolândia no Pantanal de Mato Grosso do Sul*. In: Resumos do III Congresso Brasileiro de Ornitologia. Pelotas, RS.
- Guedes, N. M. R., 1993b. *Biologia Reprodutiva da Arara-Azul no Pantanal-MS, Brasil*. Piracicaba, ESALQ, 137 p. Dissertação de Mestrado.
- Karr, J. R., 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois woodlots. *Ecol. Monogr.*, 41: 207-229.
- Kerpez, T. A. e Smith, N. S., 1990. Competition between european starlings and native woodpeckers for nest cavities in saguaros. *Auk*, 107: 367-375.
- Lumsden, H. G., 1986. Choice of nest-boxes by Tree Swallows, *Tachycineta bicolor*, House wrens, *Troglodytes aedon*, Eastern Bluebirds, *Sialia sialis*, and European Starlings, *Sturnus vulgaris*. *Can. Field. Nat.*, 100: 343-349.
- Marcondes-Machado, L. O., Piratelli, A. J. e Madi, R. R., 1994. Experiência de manejo de aves em áreas antrópicas, com a utilização de caixas de madeira como locais para nidificação. *Revta. Bras. Zool.*, 11: 749-758.
- Menkhorst, P. W., 1984. Use of nest boxes by forest vertebrates in Gippsland: acceptance, preference and demand. *Austr. Wildl. Res.*, 11: 255-264.
- Monteiro-Filho, E. L. O. e Marcondes-Machado, L. O., 1996. The utilization of nest-boxes by small mammals. *Ciência e Cultura*, 48: 272-274.
- Morris, P. A., Bright, P. W. e Woods, D., 1990. Use of nestboxes by the Dormouse *Muscardinus avellanarius*. *Biol. Conserv.*, 51: 1-13.
- Munro, H. L. e Rounds, R. C., 1985. Selection of artificial nest sites by five sympatric passerines. *J. Wildl. Manage.*, 49: 264-276.
- Newton, I., 1994. The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: a review. *Biol. Conserv.*, 70: 265-276.

- O'Connell, M. A., 1989. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats. *J. Mammalogy*, 70: 532-548.
- Ortega, V. R. e Engel, V. L., 1992. Conservação de biodiversidade em remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu, SP. *Rev. Inst. Flor.*, 4: 839-852.
- Peterson, A. W. e Grubb, T. C., 1983. Artificial trees as a cavity substrate for woodpeckers. *J. Wildl. Manage.*, 47: 790-798.
- Petit, D. R., Petit, K. E., Grubb, T. C. e Reichhardt, L. H., 1985. Habitat and snag selection by woodpeckers in a clear cut: an analysis using artificial snags. *Wilson Bull.*, 97: 525-533.
- Rendell, W. B. e Robertson, R. J., 1991. Competition for cavities among great crested flycatchers, *Myiarchus crinitus*, northern flickers, *Colaptes auratus*, and tree swallows, *Tachycineta bicolor*. *Can. Field Nat.*, 105: 113-114.
- Rodrigues, J. e Torres, J. A., 1986. Nidificación de Passeriformes: factores que influyen en la ocupación de niales artificiales. *Bol. Estac. Cent. Ecol.*, 30: 105-112.
- Sick, H., 1997. *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912p.
- Slagsvold, T., 1979. Competition between the great tit *Parus major* and the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*: an experiment. *Ornis Scand.*, 9: 46-50.
- Taylor, W. K. e Kershner, M. A., 1991. Breeding biology of the crested flycatcher in Central Florida. *J. Field Ornithol.*, 62: 28-39.
- Tubelis, A. e Nascimento, F. J. L., 1975. *Parâmetros climáticos de Botucatu*. In: Botucatu 1975. Botucatu: Prefeitura Municipal.
- Tubelis, D. P. e Tubelis, A., 1992. *Abrigo artificial para a nidificação da corruíra*. In: Resumos do IV Congresso de Iniciação Científica da UNESP. Araçatuba, SP.





