

Predação de ninhos artificiais em dois fragmentos urbanos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil

Artificial nests predation in two Atlantic Rainforest's urban forest fragments in Southeast Brazil

Anne Sophie de Almeida e Silva ^{1,3}, Júlio Cesar Voltolini ²

¹ Laboratório de Primatologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS

² Grupo de Pesquisa e Ensino em Biologia da Conservação (ECOTROP), Departamento de Biologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP

³ Autor para correspondência (*Author for correspondence*): annesophie.as@hotmail.com

Resumo

A predação de ninhos é uma das principais causas de insucesso reprodutivo em populações de aves, particularmente em fragmentos florestais. Sabe-se que algumas espécies de répteis, aves e mamíferos utilizam ovos em sua dieta, no entanto, poucos estudos abordam essa predação e qual a possível influência destes na avifauna. Assim, os objetivos deste estudo foram: (1) comparar a predação de ninhos artificiais no solo e no sub-bosque, em dois fragmentos urbanos de diferentes tamanhos (1 ha e 10 ha), em Tremembé, SP; (2) obter a porcentagem de ovos não predados (sobreviventes) ao longo das semanas. Ao todo, 32 ninhos artificiais com ovos de codorna foram colocados no solo e no sub-bosque, sendo revisados semanalmente. A frequência de sobreviventes diminuiu ao longo das semanas, provavelmente pela propagação do odor dos ovos. No fragmento de 10 ha, o número de sobreviventes foi maior no sub-bosque ($4,37 \pm 0,96$) do que no solo ($2,88 \pm 0,89$), sugerindo como principais predadores vertebrados terrestres, como pequenos mamíferos, mesopredadores e répteis. No fragmento de 1 ha, o número de sobreviventes no sub-bosque foi menor ($2,87 \pm 0,89$) do que no solo ($5 \pm 0,59$), e mais ovos foram encontrados quebrados, com marcas de incisivos inferiores, sugerindo a predação de ovos por saguis ou mesopredadores de comportamento arborícola, como quatis e gambás.

Palavras-chave: estratificação vertical, mesopredadores, predação de ovos, sucesso de ninhos.

Abstract

Nest's predation is one of the principal causes of reproductive insuccess in populations of birds, particularly in forestry fragments. Some reptiles, birds and mammals, recognisedly uses eggs in its diet, but few studies approach this predation and what its possible influence in the avifauna. Thus, the objectives of this study were: (1) compare the predation of artificial nests in the ground and understory, in two urban fragments with different areas (1 ha and 10 ha), in Tremembé, SP; (2) obtain the percentage of eggs that weren't predated (survivors) over the weeks. At all, 32 artificial nests with quail eggs were set in the ground and in the understory, weekly reviewed. The frequency of survivors decreased over the weeks, probably due to the propagation of the odor of the eggs. In the 10 ha fragment, the number of survivors was higher in understory ($4,37 \pm 0,96$) than in the ground ($2,88 \pm 0,89$), suggesting as principal predators the terrestrial vertebrates, such as little mammals, mesopredators and reptiles. In the 1 ha fragment, the number of survivors in the understory was smaller ($2,87 \pm 0,89$) than in the ground ($5 \pm 0,59$), and more eggs were found cracked, with inferior incisive marks, suggesting the predation of the eggs by marmosets or mesopredators with arboreal behaviour, as coatis and opossums.

Keywords: vertical stratification, mesopredators, eggs predation, nest success.

INTRODUÇÃO

A perda e fragmentação de habitat são reconhecidas como algumas das principais ameaças à sobrevivência das espécies (Tabarelli et al., 2005). Dentre as consequências desses processos, estão o aumento da extensão das bordas e a diminuição da área central dos remanescentes florestais, que, por sua vez, alteram em nível de fragmento a estrutura da vegetação (Murcia, 1995). Embora a hipótese do efeito de borda sobre a predação não possa ser generalizada para todos os ambientes, é esperado que a predação de ninhos de aves seja maior em áreas com maior proporção de bordas (Alvarez & Galetti, 2007). Isso pode ser explicado pelo fato de que estes estariam mais suscetíveis aos predadores visualmente orientados, tanto terrestres quanto arborícolas (França & Marini, 2009).

Adicionalmente, devido à falta de arborização e maior interferência humana, em ambientes mais urbanizados, espécies de aves tendem a evitar a nidificação no sub-bosque e no solo, uma vez que não encontram o substrato disponível. Além disso, o desenvolvimento urbano tem sido associado com maiores taxas de predação, já que, animais domésticos como cães e gatos, passam a ser potenciais predadores (Lim & Sodhi, 2004).

A predação corresponde a uma das principais causas de insucesso reprodutivo das populações de aves, ao modificar o funcionamento e a estrutura das comunidades (Ricklefs, 1989). Por um lado, estudos de predação com ninhos naturais apresentam dificuldades metodológicas, como limitação no acesso e no monitoramento dos ovos (Joner & Ribeiro, 2009). Por outro lado, a utilização de modelos artificiais tem surgido como alternativa eficiente e rápida na avaliação do sucesso reprodutivo da avifauna, ao auxiliar na identificação de predadores (Alvarez & Galetti, 2007). Esses modelos também permitem testar hipóteses comportamentais e ecológicas, que afetam a predação (Martin, 1987) e possibilitam maior

controle de variáveis, como distribuição, tamanho amostral e tempo de exposição dos ovos (Joner & Ribeiro, 2009).

Entretanto, ninhos artificiais podem apresentar diferenças na taxa de predação quando comparados aos ninhos naturais, demandando cuidados na escolha do material para sua confecção e no manuseio do experimento (Alvarez & Galetti, 2007). Aspectos como tamanho do ovo, odor, dureza da casca e coloração podem afetar a proporção da predação e a identificação dos possíveis predadores (França & Marini, 2009). Entre os modelos mais utilizados se destacam, os ovos de codorna (Martin, 1987), os ovos de frango (Estrada et al., 2002), os ovos de canário e os ovos sintéticos (Wong et al., 1998).

Sabe-se que, entre os predadores efetivos de ninhos, estão representantes dos répteis, aves e mamíferos, tais como: teiús, aves onívoras, pequenos mamíferos (Marini & Melo, 1998), mesopredadores, como quatis (*Nasua nasua*) e gambás (*Didelphis* sp.) (Alvarez & Galetti, 2007), e também gatos, ratos (Galetti et al., 2009), lagartos e serpentes (Eutrópio & Passamani, 2008). Alguns primatas incluem ovos de aves em sua dieta, como exemplo, o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*) (Vilela & Del-Claro, 2011), que possui distribuição natural no bioma Cerrado (Rylands et al., 1993), mas foi introduzido na Mata Atlântica, em particular no sudeste do Brasil (Santos et al., 2007).

Desse modo, diferentes predadores podem influenciar no sucesso reprodutivo da avifauna, dependendo da frequência com que os ovos são predados, e, para estimar essa interferência, um dos métodos é a utilização de ninhos artificiais. A maioria dos experimentos de predação citados na literatura, que utilizaram ninhos artificiais, foi realizada em regiões temperadas, carecendo de estudos desse tipo na região tropical (Alvarez & Galetti, 2007). Portanto, os objetivos deste estudo foram: (1) comparar a predação de ninhos artificiais no solo e no

sub-bosque, em dois fragmentos urbanos de diferentes tamanhos; (2) comparar a frequência de ovos não predados (sobreviventes) ao longo das semanas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O estudo foi desenvolvido em dezembro de 2012 e janeiro de 2013, durante a estação chuvosa, em dois fragmentos urbanos (Fig.1), sendo um de 1 ha (22°98'22"S; 45°55'44"O) e outro de 10 ha (22°98'38"S; 45°55'40"O), ambos localizados no município de Tremembé, interior do estado de São Paulo. A região do vale do Paraíba do Sul apresenta como bioma a Mata Atlântica, sendo composta por Floresta Ombrófila e Estacional, além de savanas (Cerrado) e ecossistemas de transição (D'Orazio & Catharino, 2013). Segundo a classificação de Köppen, a região possui clima Cwa, com invernos secos e verões chuvosos. A temperatura média anual é de 21°C e a precipitação média de 1386,2 mm anuais (Pinheiro & Fisch, 2004).

Planejamento da amostragem

Como os fragmentos amostrados são pequenos, após a realização de um projeto piloto, para evitar a proximidade entre ninhos e, portanto, um possível viés na amostragem, optou-se pela utilização de 32 ninhos artificiais. Estes foram confeccionados usando-se fundos de garrafas *pets*, de 6 cm de profundidade e 8 cm de diâmetro, camuflados com folhas secas disponíveis na floresta, seguindo o método proposto por Voltolini e Salvador (1998).

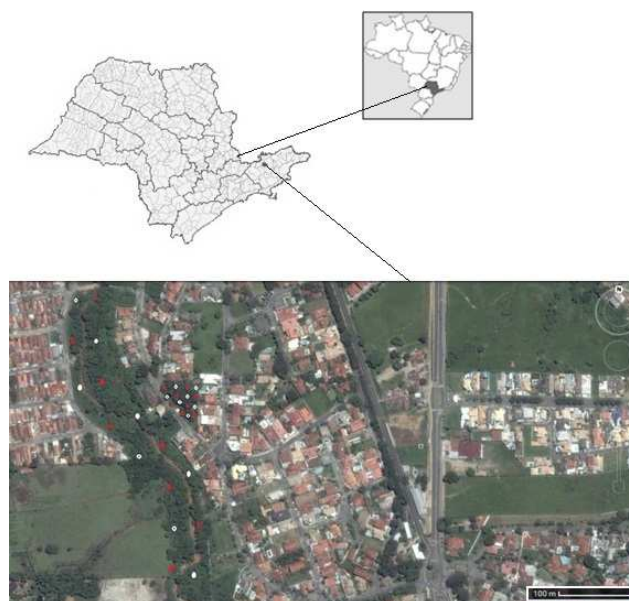


Figura 1. Área de estudo: os fragmentos de 1 ha e 10 ha, em Tremembé, SP. Em vermelho: ninhos no sub-bosque; em branco: ninhos no solo. Fonte: Google Earth, 2015.

Figure 1. Study area: the fragments of 1 ha and 10 ha, in Tremembé, SP. In red: nests in the understory; in white: nests in the soil. Source: Google Earth, 2015.

Em cada ninho colocou-se um ovo de codorna (*Coturnix coturnix*), sendo dispostos 16 ninhos em cada fragmento, metade no solo e metade no sub-bosque a 2 m de altura (denominados de ninhos arborícolas), distantes 50 m entre si, ao longo de duas transecções. Os ninhos no sub-bosque foram amarrados junto aos galhos com arame fino (Alvarez & Galetti, 2007). Para a manipulação dos ovos e dos ninhos, foram utilizadas luvas de borracha, a fim de reduzir a presença de odor humano (Whelan et al., 1994). O experimento foi realizado entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013, com vistorias semanais, durante 8 semanas, seguindo Burke et al. (2004), sempre às 7 hrs, totalizando 9 dias de campo, sendo os ovos considerados predados quando desaparecidos ou encontrados quebrados (Martin & Joron, 2003).

Ao término de cada vistoria os ninhos eram realocados no fragmento em novos sítios, a fim de evitar que os predadores fossem induzidos a visitar os mesmos locais, onde a presença de ninhos já era conhecida, eliminando assim, a pseudoreplicação no

desenho amostral. Além disso, nos ninhos em que houve predação, um novo ovo de codorna era repostado até o período de realocação. Embora os fragmentos estejam em área urbana, não são abertos à visitação, e por isso não foi observada presença de pessoas e de animais domésticos nos remanescentes, os quais, portanto, não poderiam ter sido responsáveis pela remoção dos ovos nos ninhos. Para a identificação dos possíveis predadores, foram consideradas todas as marcas deixadas na casca, forma de predação (ovo desaparecido ou ovo encontrado quebrado) e registros visuais de possíveis predadores.

Quanto as análises, para comparar a média de ninhos predados no solo e no sub-bosque, entre os dois fragmentos e a predação ao longo das semanas, utilizou-se ANOVA com pós-teste de Tukey. As análises foram realizadas no *software* BioEstat v. 5.0 (Ayres

et al., 2005). Para obter o número de ovos não predados (sobreviventes), ao longo das semanas, calcularam-se suas respectivas frequências.

RESULTADOS

Quanto a média de ovos não predados, houve diferença entre os ninhos colocados no solo do fragmento de 1 ha e os colocados no solo do fragmento de 10 ha (ANOVA *one way*; $F=5,83$; $p=0,02$). Não foram encontradas diferenças significativas de predação no sub-bosque entre os dois fragmentos, nem entre solo e sub-bosque. Para o fragmento de 1 ha, a média de ovos não predados no solo (média±erro padrão; $5\pm0,59$) foi maior do que no sub-bosque ($2,87\pm0,89$). Para o fragmento de 10 ha, a média de ovos não predados no solo ($2,88\pm0,89$) foi menor em relação ao sub-bosque ($4,37\pm0,96$) (Fig. 2).

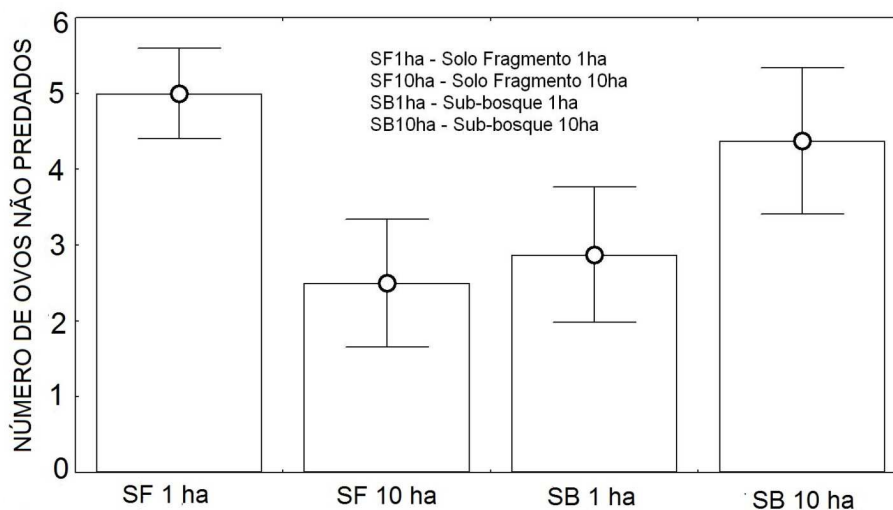


Figura 2. Comparação entre a média de ovos não predados no solo e no sub-bosque, dos fragmentos de 1 ha e 10 ha, em Tremembé, SP.

Figure 2. Comparison between the average number of not preyed eggs in the soil and understory, of the fragments of 1 ha and 10 ha, in Tremembé, SP.

A frequência de ovos predados foi maior no fragmento de 10 ha, com 56,25% ($n=72$) de predação, sendo que 29,69 % ($n=38$) desapareceram inteiros. No fragmento de 1

ha, 50,78% ($n=65$) dos ovos foram predados e 30,47% ($n=39$) foram encontrados quebrados (Fig. 3).

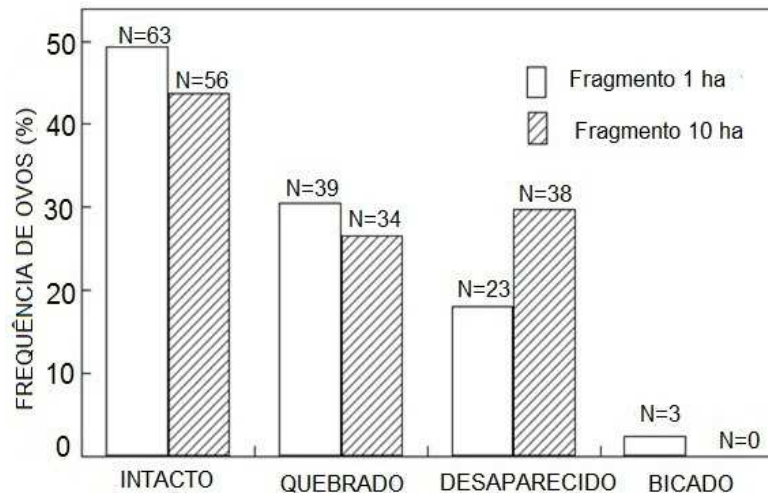


Figura 3. Comparação da frequência (%) e estado dos ovos: não predado (n=119) e predado (n=137), entre os fragmentos de 1 ha e de 10 ha, em Tremembé, SP.

Figure 3. Comparison of frequency (%) and egg's state: not preyed (n=119) and preyed (n=137), between the fragments of 1 ha and 10 ha, in Tremembé, SP.

Foram obtidas diferenças nas frequências de ovos não predados, entre as semanas. Para as quatro classes, a frequência de sobreviventes foi maior na 1ª semana (média±erro padrão;

$2 \pm 0,57$) do que na 6ª ($5,25 \pm 0,75$; ANOVA; $F=3,96$; $p=0,02$), 7ª ($5,5 \pm 0,88$; $F=3,96$; $p=0,01$) e 8ª semana ($6,25 \pm 0,75$; $F=5,30$; $p=0,00$) (Fig. 4).

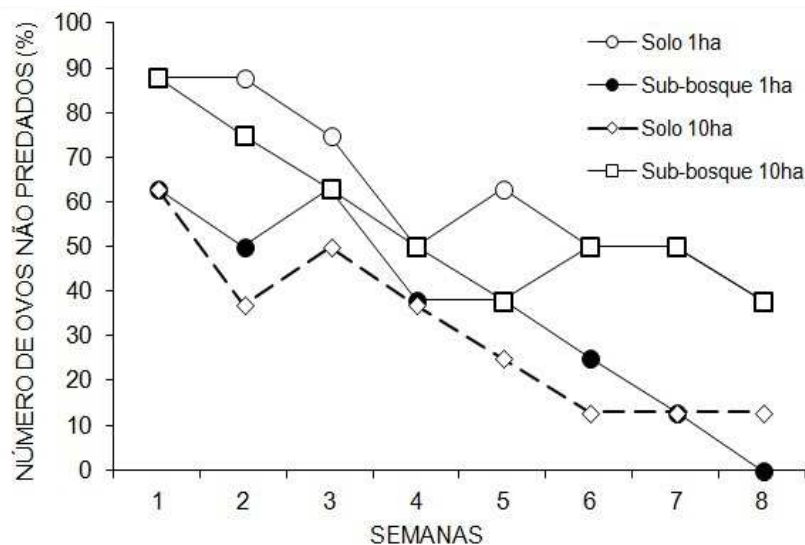


Figura 4. Variação na frequência (%) de ovos não predados ao longo das semanas, para os fragmentos estudados em Tremembé, SP.

Figure 4. Variation in the frequency (%) not preyed eggs over the weeks, for the studied fragments in Tremembé, SP.

DISCUSSÃO

Os níveis de predação em matas não dependem apenas do tamanho do fragmento, mas também, da densidade e diversidade de predadores e das características da vegetação

(Reitsma et al.,1990). Fragmentos pequenos comumente são insuficientes para manter elevadas densidades de predadores (Joner & Ribeiro, 2009), o que pode explicar a menor frequência de predação obtida neste estudo, quando comparada a de estudos realizados em áreas maiores, como de 828 ha, de Alvarez &

Galetti (2007), e de 10.500 ha, de França & Marini (2009). Corroborando com o exposto, um estudo realizado em um remanescente de 5,5 ha, que obteve taxa de predação de 0%, enquanto que em fragmentos de até 230 ha, as taxas de predação foram de 80% (Melo & Marini, 1997).

A predação aumentou ao longo das semanas, o que já era esperado devido à propagação do odor dos ovos. Para o presente experimento, após os sete primeiros dias de exposição, a maior frequência de predação obtida foi de 40% no sub-bosque do fragmento de 1 ha e no solo do fragmento de 10 ha. Resultado este, menor do que o obtido por Alvarez & Galetti (2007), que após sete dias de exposição dos ovos, obtiveram até 90% de predação, e de França & Marini (2009), que obtiveram até 93%, possivelmente influenciada pelo menor tamanho dos remanescentes deste estudo. Além disso, como este foi desenvolvido unicamente na estação chuvosa, sabe-se que nesse período há maior disponibilidade de ninhos naturais e de outros recursos alimentares, como frutos e insetos, o que pode levar a frequências menores de predação de ninhos artificiais (França & Marini, 2009).

A forma do fragmento também tem se mostrado importante preditora da frequência da predação de ninhos em áreas urbanas, uma vez que influencia no efeito de borda e, conseqüentemente, interfere na abundância de mamíferos predadores (Duca et al., 2001). A área sob efeito de borda não é precisa, podendo variar de 10 m a 600 m (Murcia, 1995), dependendo da espécie considerada e da fitofisionomia vegetal do ambiente. Neste estudo, ambos os fragmentos são pequenos, de contorno irregular e forma mais alongada, assim, provavelmente não existe uma área central isenta do efeito de borda, de forma que predadores orientados pelo olfato não levam vantagem sobre aqueles orientados pela visão (Eutrópio & Passamani, 2008).

Para o fragmento de 1 ha, a frequência de predação foi maior no sub-bosque do que no solo, sugerindo a presença de mais predadores

arborícolas do que terrestres. Alguns dos ovos desapareceram inteiros dos ninhos, indicando a habilidade dos predadores em carregá-los ou engoli-los inteiros. Mamíferos como gambás e quatis poderiam ser responsáveis pelo consumo desses ovos arborícolas (Eisenberg & Redford, 1999; Passamani, 2000), uma vez que são reconhecidamente oportunistas e podem explorar ovos em ninhos no solo e nas árvores (Alvarez & Galetti, 2007).

No entanto, como a vistoria dos ninhos foi realizada somente durante a manhã, o único mamífero arborícola observado durante o período de estudo, para o fragmento menor, foi o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*). Saguis-de-tufo-preto são conhecidos por sua habilidade em explorar um grande número de itens vegetais, como frutos, goma e néctar (Miranda & Faria, 2001). Sabe-se que outros itens, como ovos, são consumidos de forma esporádica como recurso complementar (Vilela & Faria, 2002). Para o fragmento de 10 ha, houve um registro visual de predação pelos saguis-de-tufo-preto.

Não obstante, no fragmento menor, dentre os ovos predados e encontrados, apenas três apresentavam marcas de bicadas, indicando pouca predação por aves. Esse resultado concorda com o obtido por Alvarez & Galetti (2007), no qual os resquícios de cascas indicaram que as aves não foram importantes predadoras de ninhos.

Em áreas urbanas, é possível que a predação de ninhos por espécies não pertencentes a avifauna, como roedores, possa aumentar com a urbanização (Lim & Sodhi, 2004). Adicionalmente, estudos sugerem que os mamíferos são os predadores mais representativos de ninhos artificiais no solo, em fragmentos florestais (Wong et al., 1998). Para o fragmento de 10 ha, a predação foi maior no solo, indicando a possibilidade de que pequenos mamíferos possam ter sido responsáveis por parte do consumo dos ovos (Eutrópio & Passamani, 2008), embora seja razoável assumir que alguns desses mamíferos, como ratos, possam não ser

capazes de quebrar a casca dos ovos de codorna (Marini & Melo, 1998).

Em fragmentos pequenos, a ausência ou presença de poucos predadores de grande porte, pode levar ao aumento da abundância de espécies generalistas, como gambás, que por meio da competição por recursos, diminuem a diversidade de espécies de outros mamíferos (Fonseca & Robinson, 1990). Além disso, em um estudo, as marcas encontradas em ovos indicaram que mesopredadores, como gambás, quatis e cutias, foram os maiores responsáveis pela predação, não havendo evidências de que pequenos mamíferos foram importantes predadores de ovos (Alvarez & Galetti, 2007).

Assim, para o fragmento de 10 ha, no qual 29,69% desapareceram inteiros, sugere-se que a predação possa ter sido realizada também por mesopredadores, como marsupiais, conforme reportado por Barbini & Passamani (2003). De forma similar, em um estudo em uma ilha, a redução do número de espécies da avifauna, especialmente daquelas que nidificam no chão, foi relacionada à elevada abundância de mesopredadores. Nesse estudo, saguis e gambás foram observados predando filhotes de aves e quatis e teiús foram identificados como possíveis predadores de ninhos terrestres (Galetti et al., 2009).

Os teiús (*Tupinambis* sp.), que já foram observados na área de estudo, podem também ter contribuído para a predação dos ovos no solo desse fragmento, uma vez que sua habilidade em engolir ovos inteiros já foi observada, assim como são considerados ávidos predadores de ninhos (Bovendorp et al., 2008). Estudos mostraram a partir das marcas deixadas nos ovos, que os répteis podem ser importantes predadores (Marini & Melo, 1998), podendo ser responsáveis por até 13% da predação dos ninhos (Alvarez & Galetti, 2007).

Poucos estudos têm identificado a atuação de serpentes em predação de ninhos de aves (França & Marini, 2009), sendo um evento pouco comum na região neotropical, citada

para algumas espécies de Colubridae e Dipsadidae (Bernarde & Abe, 2010). Adicionalmente, dentre os répteis observados nos fragmentos, como os lagartos foram os únicos registrados, infere-se que estes possam ter atuado como predadores de ninhos nesse estudo. Convém ressaltar, no entanto, que as serpentes podem estar sub-representadas na exploração de ninhos artificiais em alguns ambientes, especialmente devido a seus hábitos noturnos, o que não permite descartá-las como possíveis predadoras (França & Marini, 2009).

Convém ressaltar também, que os predadores de ninhos naturais e artificiais não são necessariamente os mesmos, já que alguns grupos não frequentemente detectados em ninhos artificiais com ovos de codorna como roedores podem ter sua importância diminuída como predadores de ovos (França & Marini, 2009). Assim, pequenas diferenças metodológicas devem ser levadas em consideração, a fim de minimizar um possível viés na interpretação de padrões de predação. Apesar disso, o uso de ninhos artificiais tem se mostrado uma ferramenta rápida, auxiliando na identificação de predadores e possibilitando um direcionamento no teste de hipóteses ecológicas (Reitsma et al., 1990; Alvarez & Galetti, 2007).

CONCLUSÃO

Sugere-se que em pequenos fragmentos como os deste estudo, o tamanho reduzido seja limitante para a manutenção de predadores, de modo que estes utilizam os remanescentes esporadicamente. É provável assim que, para estes fragmentos, a predação de ninhos não seja um processo determinante na perda de espécies de aves.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. D.; GALETTI, M. 2007. Predação de ninhos artificiais em uma ilha na Mata Atlântica: testando o local e o tipo de ovo. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(4): 1011-1016.

- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. 2005. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará. 324p.
- BARBINI, I. G.; PASSAMANI, M. 2003. Pequenos mamíferos e a predação de ninhos artificiais no Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (ES). **Natureza on line**, 1(2): 56-61.
- BERNARDE, P. S.; ABE, A. S. 2010. Hábitos alimentares de serpentes em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. **Biota Neotropical**, 10(1): 167-173.
- BOVENDORP, R. S.; ALVAREZ, A. D.; GALETTI, M. 2008. Density of the tegu lizard (*Tupinambis meriana*) and its role as nest predator at Anchieta island, Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, 3(1): 9-12.
- BURKE, D. M.; ELLIOTT, K.; MOORE, L.; DUNFORD, W.; NOL, E.; PHILLIPS, J.; HOLMES, S.; FREEMARK, K. 2004. Patterns of nest predation on artificial and natural nests in forests. **Conservation Biology**, 18(2): 381-388.
- D'ORAZIO, F. A. E.; CATHARINO, E. L. M. 2013. Estrutura e florística de dois fragmentos de florestas aluviais no Vale Paraíba do Sul, SP, Brasil. **Hoehnea**, 40(3): 567-582.
- DUCA, C.; GONÇALVES, J.; MARINI, M. A. 2001. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de matas de Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba**, 9(2): 113-117.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the Neotropics**. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Vol. 3. Chicago: University of Chicago Press.
- ESTRADA, A.; RIVEIRA, A.; COATES-ESTRADA, R. 2002. Predation of artificial nests in a fragmented landscape in the tropical region of Los Tuxtlas, México. **Biological Conservation**, 106(2): 199-209.
- EUTRÓPIO, F. J.; PASSAMANI, M. 2008. Predação de ninhos artificiais na REBIO de Duas Bocas, Cariacica, ES. **Natureza on line**, 6(2): 99-101.
- FONSECA, G. A. B.; ROBINSON, J. G. 1990. Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. **Conservation Biology**, 53(4): 265-294.
- FRANÇA, L. C.; MARINI, M. A. 2009. Teste do efeito de borda na predação de ninhos naturais e artificiais no cerrado. **Zoologia**, 26(2): 241-250.
- GALETTI, M.; BOVENDORP, R. S.; FADINI, R. F.; GUSSONI, C. O. A.; RODRIGUES, M.; ALVAREZ, A. D.; GUIMARÃES JUNIOR, P. R.; ALVES, K. 2009. Hyper abundant mesopredators and bird extinction in an Atlantic forest island. **Zoologia**, 26(2): 288-298.
- JONER, D. C.; RIBEIRO, L. F. 2009. Perspectivas de projetos de pesquisa sobre predação de ninhos artificiais no bioma Cerrado. **Natureza on line**, 7(2): 74-79.
- LIM, H. C.; SODHI, N. S. 2004. Responses of avian guilds to urbanisation in a tropical city. **Landscape and Urban Planning**, 66(4): 199-215.
- MARINI, M. A.; MELO, C. 1998. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. **The Condor**, 100(2): 395-399.
- MARTIN, J. L.; JORON, M. 2003. Nest predation in forest birds: influence of predator type and predator's habitat quality. **Oikos**, 102(3): 641-653.
- MARTIN, T. E. 1987. Artificial nest experiments: Effects of nest appearance and type of predator. **The Condor**, 89: 925-928.

- MELO, C.; MARINI, M. A. 1997. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de mata do Brasil Central. **Ornitologia Neotropical**, 8(1): 7-14.
- MIRANDA, G. H.; FARIA, D. S. 2001. Ecological aspects of black-pincelled-marmoset (*Callithrix penicillata*) in the Cerradão and dense Cerrado of the Brazilian Central Plateau. **Brazilian Journal Biology**, 61(3): 397-404.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, 10(2): 58-62.
- PASSAMANI, M. 2000. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 11/12: 215-228.
- PINHEIRO, R. A.; FISCH, S. T. V. 2004. A cobertura vegetal e as características do solo em área de extração de areia. **Revista Biociências**, 10(3): 103-110.
- REITSMA L. R.; HOLMES, R. T.; SHERRY, T. W. 1990. Effect of removal of red squirrel, *Tamiasciurus hudsonicus*, and eastern chipmunk, *Tamias striatus*, on nest predation in a northern hardwood forest: an artificial nest experiments. **Oikos**, 57(3): 375-380.
- RICKLEFS, R. E. 1989. Nest predation and the species diversity of birds. **Trends in Ecology and Evolution**, 4(6): 184-186.
- RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. 1993. Systematics, geographic distribution, and some notes on the conservation status of the Callitrichidae. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). **Marmosets and Tamarins: systematics, behaviour, and ecology**. Oxford: Oxford University Press. p.11-77.
- SANTOS, C.; MORAIS, M. M.; OLIVEIRA, M. M.; MIKICH, S. B.; RUIZ-MIRANDA, C. R.; MOORE, K. P. L. 2007. Ecologia, comportamento e manejo de primatas invasores e populações-problema. In: BICCA-MARQUES, J. C. (Org.). **A Primatologia no Brasil**. Vol. 10. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia. p.101-118.
- TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, 1(1): 156-164.
- VILELA, A. A.; DEL-CLARO, K. 2011. Feeding behavior of the Black-tufted-ear marmoset (*Callithrix penicillata*) (Primate, Callitrichidae) in a Tropical Cerrado Savanna. **Sociobiology**, 58(2): 1-6.
- VILELA, S. L.; FARIA, D. S. 2002. Dieta do *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) em áreas de Cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Neotropical Primates**, 10(1): 17-20.
- VOLTOLINI, J. C.; SALVADOR, M. A. G. 1998. Vertical stratification of egg predation in the Southeast Brazilian Atlantic Rainforest. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CANOPY BIOLOGY, 2., 1998, Sarasota. **Anais...** Sarota: Forest Canopies98: Global Perspectives. 19(2):303.
- WHELAN, C. J.; DILGER, M. L.; ROBSON, D. D. ; HALLYN, N.; DILGER, S. 1994. Effects of olfactory cues on artificial – nest experiments. **The Auk**, 111(4): 945-952.
- WONG, T. C. M.; SODHI, N. S.; TURNER, I. M. 1998. Artificial nest and seed predation experiments in the tropical lowland rainforest remnants of Singapore. **Biological Conservation**, 85(1): 97-104.

Recebido em 20 de abril de 2015. Aprovado em 03 de setembro de 2015.