

Isis G Barbini¹ & Marcelo Passamani^{1,2*}

Pequenos mamíferos e a predação de ninhos artificiais no Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (ES)

Resumo O principal objetivo deste estudo foi identificar as espécies de pequenos mamíferos que ocorrem no parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão e determinar a taxa de predação de ovos em ninhos artificiais. As coletas foram realizadas de outubro de 2002 a abril de 2003, utilizando armadilhas de arame galvanizado grandes. Para estimar a predação de ovos, foram confeccionados 12 ninhos artificiais, expostos com ovos de codorna por cinco dias mensais, sendo seis ninhos na borda e seis no interior da mata. Para verificar as pegadas dos principais predadores dos ovos, foram estabelecidos 12 plotes com areia. Com um esforço total de capturas de 735 armadilhas x noites foram realizadas 69 capturas, o que corresponde a 9,4%. A taxa de predação de ovos em ninhos artificiais foi alta, sendo que 81% dos ovos foram predados e o maior número de pegadas encontradas nos plotes foi de *D. aurita*. Não foi verificada correlação entre a abundância de *D. aurita* e a taxa de predação de ninhos. A taxa de predação também não mostrou-se diferenciada entre borda e interior da mata.

Palavras-chave pequenos mamíferos, *Didelphis aurita*, fragmentos, Mata Atlântica, predação.

Abstract The main goals of this study were to identify the small mammals species that occur in the Museu de Biologia Prof. Mello Leitão and to determine the predation rate on artificial nests. The study were conducted from October 2002 to April 2003 using live traps. To estimate eggs predation were made 12 artificial nests with 2 quail eggs each for 5 days months, putting 6 nests in the edge and 6 in the middle of forest. To verify the tracks of mains predators of nests were established 12 plots with sand. A capture

effort of 735 trap/nights resulted in 69 captures, corresponding to 9,4% of capture. We observed a high rate of nest predation; 81% of the artificial nests showed signals of predation and the most abundant track in the plots was that *D. aurita*. There was not significant relationship between abundance of *D. aurita* and the rate of nest predation. There was not relationship between rate predation in the edge and middle of forest, too.

Keywords small mammals, *Didelphis aurita*, remnants, Atlantic Forest, predation.

Introdução

Originalmente, a Mata Atlântica era uma extensa floresta com mais de um milhão de quilômetros quadrados, o que correspondia a aproximadamente 12% do território brasileiro (S.O.S. Mata Atlântica & INPE, 1993). Atualmente, este ecossistema tem sofrido um intenso processo de destruição, resultando em uma estimativa de que os remanescentes florestais totalizem de 5% (Fonseca, 1985) a 8,8% (S.O.S. Mata Atlântica & INPE, 1993), sendo hoje um dos mais importantes e ameaçados *hotspots* do mundo (Mittermeier *et al.*, 1982). Mesmo com o intenso processo de fragmentação, a Mata Atlântica no Espírito Santo apresenta ainda uma altíssima riqueza biológica de plantas (Thomaz, 1996), lepidópteros (Brown & Freitas, 2000), aves (Simon, 2000) e mamíferos (Passamani *et al.*, 2000), e espécies raras e ameaçadas têm ainda sobrevivido em fragmentos florestais de diferentes tamanhos (Chiarello, 1997).

Segundo Fernandez (1997), uma das alterações antrópicas de maior impacto sobre este ecossistema tem sido a fragmentação de habitats, que faz com que áreas anteriores contínuas se transformem em um mosaico formado por manchas isoladas do habitat original (ilhas de habitat) circundadas por áreas transformadas por ação antrópica (matriz). Associado a isto está o aumento do efeito de borda e a redução e isolamento dos habitats (Saunders *et al.*, 1991). A criação de bordas provoca mu-

1. Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Rua Bernardino Monteiro 700, Santa Teresa, ES, 29650-000.

2. Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, Santa Teresa, ES, 29650-000

* Autor para correspondência.

E-mail: passamani@esesfa.edu.br

danças físicas e biológicas que afetam a estrutura e a função do ecossistema (Murcia, 1995; Turner, 1996), tais como mudanças na abundância e distribuição das espécies (Chiarello, 1997) e nas interações entre elas, como predação, competição, parasitismo, herbivoria, polinização e dispersão de sementes (Small & Hunter, 1988).

De acordo com Offerman *et al.* (1995), os marsupiais em geral apresentam uma abundância aumentada em sistemas fragmentados. Entretanto, as respostas das espécies à fragmentação variam conforme suas características (Fernandez *et al.*, 1998; Passamani, 2003) e, provavelmente, de acordo com cada sistema de fragmentos. Segundo Fonseca & Robinson (1990), a presença de poucos predadores de maior porte em pequenos fragmentos pode levar a um aumento da abundância de espécies generalistas, como o gambá, que através de competição por recurso pode diminuir a diversidade de outras espécies de pequenos mamíferos.

Os marsupiais didelfídeos compreendem um importante componente da fauna de mamíferos neotropicais, ocorrendo no Brasil 44 espécies, o que representa cerca de 9% da diversidade de mamíferos continentais (Fonseca *et al.*, 1996). O município de Santa Teresa (ES) apresenta uma das mais altas riquezas de espécies de marsupiais, podendo ser encontradas pelo menos 11 espécies (Passamani, 2000) o que corresponde a aproximadamente 50% das espécies que ocorrem na Mata Atlântica (Fonseca *et al.*, 1996).

A espécie *Didelphis aurita*, conhecida popularmente como gambá ou mucura, pertence à ordem Didelphimorphia. Ocorre na Mata Atlântica, possui peso corporal médio de 985 g, tem locomoção escansorial e hábito alimentar frugívoro/onívoro, podendo incluir na sua dieta muitos vertebrados, como mamíferos e aves (Fonseca *et al.*, 1996). Pelo fato das aves fazerem parte da dieta de *D. aurita* (Araújo, 2003), este pode estar diminuindo ou até mesmo eliminando algumas espécies em certas áreas. Entre as aves, a predação é tida como a principal causa de mortalidade de ninhadas, podendo exercer grande influência no seu comportamento reprodutivo e, conseqüentemente, na sua estrutura populacional (Cody, 1971).

Diversos fatores influenciam na taxa de predação de aves, tais como a densidade dos ninhos, a estrutura da vegetação que circunda o ninho e a fase do ciclo da ninhada (Zimmerman, 1984). Dentre as várias causas sugeridas por alguns autores para justificar a perda de espécies de aves em fragmentos de florestas, a mais importante tem sido a elevada taxa de predação de ninhos nesses fragmentos (Ambuel & Temple, 1983). A taxa de predação de ninhos nas bordas da mata muitas vezes é maior do que no interior, sugerindo que a elevada predação em frag-

mentos de mata é devido a sua divisão e redução, que é usualmente acompanhada por uma substancial mudança na fauna de predadores, aumentando a abundância daqueles que têm hábitos generalistas (Andrén *et al.*, 1985). Nesse sentido, fatores como competição e predação tendem a aumentar à medida que o tamanho do habitat decresce (Levenson, 1981), provavelmente pela ação dos predadores que vivem nas proximidades do habitat e que penetram nestas florestas aumentando a pressão de predação sobre a avifauna local (Wilcove *et al.*, 1986).

Existem algumas dificuldades em realizar estudos com ninhos naturais, tais como, grandes esforços na coleta de dados e falta de controle dos fatores (altura e tipo de ninho) que podem influenciar a predação dos ninhos. Entretanto, a utilização de ninhos artificiais oferece algumas vantagens como manipulação e controle de vários fatores, maior facilidade de condução dos estudos (menor tempo de campo) e possibilidade de aumentar o número de ninhos utilizados (Marini, 1994).

Geralmente, os experimentos que estimam a predação em ninhos artificiais utilizam ovos de codorna. Este procedimento foi criticado por Roper (1992), que alertou para a possibilidade de uma subestimativa do nível de predação dos ninhos artificiais em relação aos naturais. Entretanto, experimentos com ovos e ninhos artificiais são apropriados para estimar taxas relativas, e não absolutas, de predação entre diferentes tratamentos. Embora existam possíveis problemas, a utilização de ovos de codorna tem sido a mais viável em experimentos de campo, pois são de fácil aquisição em grande quantidade e em boas condições e, dos disponíveis, são os que mais se aproximam do tamanho de ovos de aves pequenas e médias (Marini, 1994).

Este estudo teve como objetivos verificar as espécies de pequenos mamíferos que ocorrem no Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, avaliar a taxa de predação de ovos em ninhos artificiais e analisar se há diferença entre a predação de ninhos na borda e no interior da mata.

Métodos

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML), no município de Santa Teresa (19°56'10" S e 40°36'06" W). Segundo Chamas (1995), o clima da região é "superúmido com subseca", ou seja, região com temperatura média mensal em torno de 18°C, sendo julho o mês mais frio (15 a 18°C). A região apresenta grandes índices pluviométricos, com precipitação média anual em torno de 1.345 mm, sendo novembro o mês

mais chuvoso e junho e julho os meses mais secos do ano (Figura 1). Seguindo a classificação sugerida por Köpen, o clima da cidade de Santa Teresa pode ser considerado mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão.

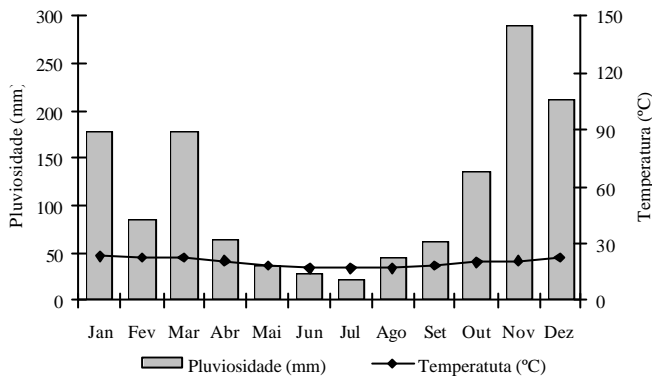


Figura 1 Pluviosidade e temperatura média mensal na sede do município de Santa Teresa no período de 1957–1999. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A região é coberta por Mata Atlântica e o parque do MBML está localizado no centro urbano da cidade de Santa Teresa, portanto, sofrendo uma grande interferência antrópica. Os 7,7 ha que constituem esse parque podem ser considerados como uma pequena área de proteção ambiental com possibilidades diversas de manejo e intervenções. Segundo Chamas e Fernandes (1995), a grosso modo, podem ser delineados três setores correspondendo aproximadamente à topografia da área: o vale (Setor I) e, na encosta, a vertente norte (Setor II) e a vertente sul (Setor III).

No setor I, encontra-se uma área aberta à visitação pública do museu, sendo composta pela vegetação original e incrementada com espécies nativas e exóticas. Compreende uma variedade de frutos, inclusive espécies exóticas que são oferecidas em comedouros para animais silvestres existentes no parque do MBML. O Setor III é a vertente sul da encosta e encontra-se em melhor estado de conservação. Esta área corresponde à cerca de dois hectares de mata úmida, aparentando ser um trecho de floresta primária alterada e sua composição florística parece tão diversificada quanto as matas de encosta primária da região (Chamas & Fernandes, 1995).

O setor II, onde foi realizado este estudo, é constituído por vegetação secundária, na qual predominam dois grupos, o cafezal e o capoeirão. O cafezal foi abandonado a cerca de 20 anos atrás (R Pizziole, com. pess.), estando hoje entremeado de diversas árvores e arbustos, consorciado ao café. O capoeirão foi, no passado, objeto de atividade de revegetação, encontrando-se em razoável estado de conservação, aparentemente bastante enriquecido

(Chamas & Fernandes, 1995) e apresentando ainda algumas árvores de maior porte. Nesta última, o dossel pode alcançar até 15 m, havendo um sub-bosque bem formado, onde lianas, samambaias e aráceas são comuns.

Amostragem

O estudo foi realizado entre outubro de 2002 e abril de 2003, no Setor II do MBML. Foram estabelecidos três transectos de 90 m cada, eqüidistantes 45 m um do outro, com pontos de captura a cada 15 m de distância, totalizando 0,81 ha. Em cada ponto de captura, foi colocada uma armadilha no solo (do tipo gancho grande 42x21x21 cm). As armadilhas foram armadas ao anoitecer e inspecionadas pela manhã, durante cinco noites por mês. Isto representou um total de 105 armadilhas por mês e 735 armadilhas no total, durante os 7 meses de estudo. A isca utilizada foi banana. Os animais capturados foram identificados, marcados com brincos numerados, anotado o ponto de captura e liberados, posteriormente, no mesmo local de captura.

Predação em ninhos artificiais

Para a confecção dos ninhos artificiais, foram utilizados feixes de folhas secas dispostas em espiral no solo da mata. Foram estabelecidos 12 ninhos, distribuídos seis na borda e seis no interior da mata e comparadas as taxas de predação entre estas regiões. Para estimar a taxa de predação, foram colocados dois ovos de codorna em cada ninho, os quais foram expostos durante cinco dias por mês, num total de seis meses (novembro a abril). Foram inspecionados os ninhos em relação ao seu conteúdo (predado ou intacto), no início de cada dia.

Os ninhos foram considerados predados quando os ovos estavam danificados ou haviam sido removidos. Assim, estimou-se a taxa de predação a partir da porcentagem de ninhos predados em cada um dos meses. Para verificar os principais predadores dos ovos nos ninhos, foram estabelecidos 12 plotes de madeira de 1 x 1 m com areia no seu interior, próximos aos ninhos artificiais ao longo das duas trilhas das extremidades da área de amostragem. Os plotes foram inspecionados durante cinco dias por mês e as pegadas foram identificadas quando possível, seguindo o guia de pegadas de Becker & Dalponte (1999).

Para verificar se houve correlação entre a abundância de *D. aurita* e a predação de ninhos artificiais, foi empregado o teste de correlação de Spearman (Zar, 1984). Para avaliar se havia diferença em relação às taxas de predação na borda e no interior da mata, foi aplicado o teste do Qui-quadrado (Zar, 1984).

Resultados

Com um esforço de captura de 735 armadilhas x noites, foi obtido um total 69 capturas de três espécies de pequenos mamíferos: *Didelphis aurita*, *Marmosops incanus* e *Sciurus aestuans*, perfazendo um sucesso total de captura de 9,4%. Especificamente para *D. aurita*, foram obtidas 61 capturas de 31 indivíduos, o que corresponde a 8,3% do esforço de captura. *D. aurita* foi a espécie mais freqüentemente capturada, representando 88,4% das capturas, seguido de *S. aestuans* com 7,2% e *M. incanus* com 4,4% (Tabela 1).

Tabela 1 Espécies capturadas no MBML e respectivas porcentagens.

	Total de capturas	%
<i>D. aurita</i>	61	88,4
<i>S. aestuans</i>	5	7,2
<i>M. incanus</i>	3	4,4
Total	69	100

Dos 66 ninhos distribuídos ao longo dos 6 meses, 81% foram predados após cinco dias de exposição, em índices mensais que variaram de 45,5 e 90,1%. Dentre os ninhos predados, alguns sinais de predação foram registrados com maior freqüência, tais como remoção do ovo sem deixar vestígios e danificação dos mesmos deixando pedaços da casca, em 74,2% e 6,8% dos ninhos, respectivamente.

Não foi verificada uma correlação significativa entre a abundância mensal de *D. aurita* e a taxa de predação de ninhos ($r^2 = -0,095$; $p = 0,494$; Figura 2). Além disso, as taxas de predação dos ninhos não mostraram diferença quando comparados o interior e a borda da mata ($\chi^2 = 0,140$; $p = 0,706$).

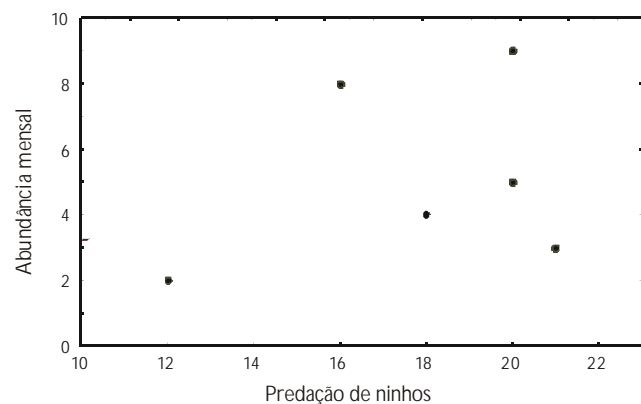


Figura 2 Correlação entre a abundância mensal de *D. aurita* e predação de ninhos.

No total, foram registradas pegadas em 31 plotes de areia, o que representa 12,9%. Dos plotes com pegadas,

77,4% eram da espécie *D. aurita* e as demais de espécies não identificadas.

Discussão

A riqueza de espécies na área de estudo foi muito baixa (3), e *D. aurita* foi a espécie mais abundante. A baixa riqueza de espécies em áreas com grande abundância de *D. aurita* foi verificada por Fonseca & Robinson (1990), em fragmentos de Mata Atlântica de Minas Gerais. Estes autores sugeriram que o aumento da densidade de *D. aurita* poderia explicar a baixa diversidade de pequenos mamíferos em fragmentos pequenos (cerca de 80 ha). Segundo sua hipótese, a pequena abundância ou ausência de predadores nos pequenos fragmentos poderia levar a um aumento da densidade de espécies generalistas, como *D. aurita*, que através da competição por alimento e sítio de nidificação e também pela predação diminuiria a riqueza de espécies de outros pequenos mamíferos. Esta mesma tendência foi verificada neste estudo, apesar de Malcolm (1991) e Passamani (2003) não terem encontrado nenhuma relação semelhante estudando fragmentos de diferentes tamanhos em Manaus (AM) e Santa Teresa (ES), respectivamente.

Os dados de predação de ninhos artificiais suportam a hipótese de que a taxa de predação é alta em áreas pequenas. A ausência de diferença entre predação no interior e na borda da mata, neste estudo, pode estar relacionada ao tamanho do fragmento, que sofre efeito de borda em toda sua totalidade. A predação em matas não é determinada exclusivamente pelo tamanho do fragmento, mas também por outros fatores, tais como a densidade e a diversidade de predadores (Small & Hunter, 1988; Reitsma *et al.*, 1990), ou características da vegetação (Martin & Roper 1988). O quanto cada um destes fatores tem prejudicado as populações de aves é desconhecido. Contudo, se a predação de ninhos age em conjunto com outros fatores, então um aumento relativamente pequeno na predação de ninhos poderia aumentar a probabilidade de extinção de algumas aves (Wilcove, 1985).

A amplitude de efeito de borda é indefinida, variando de 10 a 600 m (Wilcove *et al.*, 1986; Murcia, 1995) de acordo com a vegetação e o tipo de organismo em consideração. A mata utilizada neste experimento, possivelmente, não possui uma área central isenta do efeito de borda em função do seu pequeno tamanho. Deste modo, os predadores provavelmente tiveram acesso a toda a área da mata ou as comunidades de predadores não diferiram entre a borda e o interior.

Com a alta taxa de predação constatada neste estudo (81%), o sucesso reprodutivo das aves que nidificam no solo das matas do MBML pode estar diminuindo, o que

pode estar levando a um declínio ou extinção de algumas espécies. Futuros testes de hipótese de que as taxas de predação de ninhos são inversamente relacionadas ao tamanho de matas devem utilizar áreas maiores (i. e., > 500 ha) e em maior número (Willis & Oniki 1993), as quais não foram utilizadas neste estudo.

Em um levantamento ornitológico realizado nesta área, dentro do pátio do MBML, Vieira (2002) registrou um total de 41 espécies de aves, o que corresponde a pouco mais de 15% das espécies encontradas na Estação Biológica de Santa Lúcia (248), a qual possui cerca de 440 ha (Simon, 2000). A redução de aves na área do MBML pode ter uma relação com o aumento da densidade de gambás, que de alguma forma predam os ninhos de aves, já que Passamani (2000) verificou uma menor abundância deles em Santa Lúcia que neste estudo. Esta hipótese encontra sustentação quando verificamos que Fonseca & Robinson (1990) encontraram um aumento da abundância desta espécie em fragmentos pequenos que, por intermédio da competição e predação, pode levar a uma diminuição da riqueza de espécies de pequenos mamíferos. Esta grande abundância de *D. aurita* pode afetar a avifauna, uma vez que esta é uma espécie generalista, que inclui aves em sua dieta (Cáceres & Monteiro Filho, 2001), tendo inclusive sido registrada a presença de aves na dieta desta espécie na mesma área de estudo (Araújo, 2003). Deve-se ressaltar, ainda, que as espécies de aves que nidificam no solo, como os inhambús (*Crypturellus* spp.), não foram constatadas por Vieira (2002) na área de estudo, o que reforça ainda mais esta hipótese.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Museu de Biologia Prof. Mello Leitão pela permissão para utilização das dependências, ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) pelo fornecimento dos dados climatológicos e ao CNPq pelo apoio financeiro. A David Ribeiro e Tiago Formigoni, pela ajuda nas coletas de dados.

Referências

- Ambuel B & Temple AS (1983) Area dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forest. **Ecology** 64: 1057–1068.
- Andrén H, Angelstam P, Lindstrom E & Widén P (1985) Differences in predation pressure in relation to habitat fragmentation an experiment. **Oikos** 45: 273–277.
- Araújo CP (2003) **Dieta de *Didelphis aurita* (Didelphidae, Didelphimorphia) no parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Santa Teresa, ES.
- Becker M & Dalponte JC (1999) **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. 2ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Brown KS & Freitas AVL (2000) Diversidade de lepidópteros em Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** 11/12: 71–116.
- Cáceres NC & Monteiro-Filho ELA (2001) Food habit, home range and activity of *Didelphis aurita* (Mammalia, Marsupialis) in a forest fragment of southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna** 36: 85–92.
- Chamas CAPC & Fernandes HQB (1995) **Manejo do parque do Museu de Biologia Professor Mello Leitão: Aspectos de estética, funcionalidade e segurança**. Relatório não publicado, Santa Teresa, ES.
- Chiarello AG (1997) **Mammalian community and vegetation structure of Atlantic Forest fragments in South-eastern Brazil**. PhD thesis, University of Cambridge, United Kingdom.
- Cody ML (1971) Ecological aspects of reproduction. In: Farmer DS & King JR (eds) **Avian biology**. New York: Academic Press, pp 462–512.
- Fernandez FAS (1997) Efeito da fragmentação de ecossistemas: A situação das Unidades de Conservação. In: **Resumos do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Volume 1. Curitiba, PR.
- Fernandez FAZ, Pires AS, Freitas D, Rocha FS & Quental TB (1998) Respostas de pequenos mamíferos à fragmentação de habitats em remanescentes de Mata Atlântica. In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. Volume 5. Águas de Lindóia, São Paulo.
- Fonseca GAB & Robinson JG (1990) Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. **Conservation Biology** 53: 265–294.
- Fonseca GAB (1985) The vanishing Brazilian atlantic forest. **Conservation Biology** 34: 17–34.
- Fonseca GAB, Herrmann G, Leite YLR, Mittermeier RA, Rylands AB & Patton JL (1996) Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Conservation Biology** 4: 1–38.
- Levenson JB (1981) Woodlots as biogeographic islands in southeastern Wisconsin. In: Burgess RL & Sharpe DM (eds) **Forest island dynamics in man dominated landscapes**. New York: Springer-Verlag, pp 13–14.
- Malcolm JR (1991) **The small mammals of Amazonian forest fragments: Pattern and process**. PhD thesis, University of Florida, USA.
- Marini MA (1994) **An experimental analysis of nest predation in eastern deciduous forests**. PhD thesis, University of Illinois at Urbana Champaign, Urbana, Illinois, USA.
- Martin TE & Roper JJ (1988) Nest predation and nest site selection of a Western population of Hermit Thrush. **Condor** 90: 51–57.
- Mittermeier RA, Coimbra-Filho AF, Constable ID, Rylands AB & Valle CM (1982) Conservation of primates in the Atlantic Forests

- of Brazil. **International Zoological Yearbook** 22: 2–17.
- Murcia C (1995) Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution** 10: 58–62.
- Offerman HL, Dale VH, Pearson SM, Bierregaard RO & O'Neill VO (1995) Effects of forest fragmentation on Neotropical fauna: Current research and data availability. **Environmental Review** 3: 191–211.
- 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.
- Passamani M (2003) **O Efeito da Fragmentação da Mata Atlântica Serrana sobre a Comunidade de Pequenos Mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Passamani M, Mendes SL & Chiarello AG (2000) Non-volant mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 11/12: 201–214.
- Reitsma LR, Holmes RT & Sherry TW (1990) Effects of removal of red squirrels, *Tamias hudsonicus*, and eastern chipmunk, *Tamias striatus*, on nest predation in a northern hardwood forest: an artificial nest experiment. **Oikos** 57: 375–380.
- Roper JJ (1992) Nest predation experiments with quail eggs: too much to swallow? **Oikos** 63: 528–530.
- S.O.S. Mata Atlântica & INPE (1993) **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio Mata Atlântica**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Espaciais.
- Saunders DA, Hobbs RJ & Margules CR (1991) Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology** 5: 18–32.
- Simon JE (2000) Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa-ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** 11/12: 149–170.
- Small MF & Hunter ML (1988) Forest fragmentation and avian nest predation in forested landscapes. **Oecologia** 76: 62–64.
- Thomaz LD (1996) **Forística e Fitossociologia da Floresta Atlântica na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, ES**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Rio Claro, SP.
- Turner IM (1996) Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology** 33: 200–209.
- Vieira LA (2002) **Caracterização da Avifauna do Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Santa Teresa, ES.
- Wilcove DS (1985) Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. **Ecology** 66: 1211–1214.
- Wilcove DS, McLellan CH & Dobson AP (1986) Habitat fragmentation in the temperate zone. In: Soulé ME (ed) **Conservation Biology**. The science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer, pp 237–256.
- Willis EO & Oniki Y (1993) New and reconfirmed birds from the state of São Paulo, Brazil, with notes on disappearing species. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 113: 23–34.
- Zar JH (1984) **Biostatistical analysis**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Zimmerman JL (1984) Nest predation and relationship to habitat nest density in Dickcissels. **Condor** 86: 68–72.