

Áureo B Santos^{1,2}, Simone Lóss² & Yuri LR Leite²

Padrões de uso de estratos da floresta por pequenos mamíferos no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo.

Patterns of forest layer use by small mammals at Fonte Grande State Park, Vitória, Espírito Santo, southeastern Brazil.

Resumo Foi realizada uma análise dos dados do levantamento de pequenos mamíferos do Parque Estadual da Fonte Grande, para investigar qual dos estratos da floresta está sendo mais utilizado pelas espécies de roedores e marsupiais no parque e qual a importância de se utilizar armadilhas em diferentes estratos nos levantamentos de pequenos mamíferos. Além disso, pretendeu-se apontar e determinar se armadilhas colocadas a cerca de 1,5 metros de altura são capazes de detectar espécies arborícolas em uma floresta secundária com árvores baixas. Foram utilizados dois estratos de captura, terrestre e arbóreo. Em 3.456 armadilhas/noite, foram capturadas sete espécies de pequenos mamíferos terrestres e arborícolas. Esta fauna compreendeu quatro espécies de marsupiais (*Caluromys philander*, *Didelphis aurita*, *Marmosa murina* e *Metachirus nudicaudatus*) e três de roedores (*Sciurus aestuans*, *Phyllomys pattoni* e *Rattus rattus*, este último uma espécie invasora originária da Eurásia). Somente duas espécies tiveram resultados que permitiram tratamento estatístico: *Rattus rattus* utilizou igualmente os dois estratos e *M. murina* utilizou mais o estrato arbóreo. O estrato mais utilizado entre todos roedores e marsupiais foi o arbóreo, totalizando 63,36% das capturas. *Caluromys philander*, uma espécie arborícola, foi detectada pelas armadilhas a 1,5 m. Os resultados apresentados demonstraram que: 1) as espécies utilizaram diferentemente os estratos; 2) a utilização de armadilhas em diferentes estratos é importante para levantamentos de pequenos mamíferos; 3) as armadilhas colocadas a cerca 1,5 metros de altura são capazes de detectar espécies arborícolas em

uma floresta secundária com árvores baixas.

Palavras-chave Didelphimorphia, Rodentia, Mata Atlântica, utilização de estratos, ecologia.

Abstract We analysed data from the mammal survey at Fonte Grande State Park, Vitória, Brazil to investigate the patterns of forest layer use by marsupials and rodents, and the importance of sampling different forest layers in small mammal surveys. In addition, we estimated whether 1.5-meter high traps were able to detect arboreal species in a secondary forest with short trees. Two forest layers were sampled: ground and understory. Seven terrestrial and arboreal small mammal species were recorded after 3,456 trap nights: four marsupials (*Caluromys philander*, *Didelphis aurita*, *Marmosa murina*, and *Metachirus nudicaudatus*) and three rodents (*Sciurus aestuans*, *Phyllomys pattoni*, and *Rattus rattus*, the latter an invasive species from Eurasia). Data from only two species allowed statistical testing: *Rattus rattus* explored both layers equally, while *M. murina* used the understory more often. The understory was the forest layer used more often by the small mammals, adding to 63.36% of the captures. An individual of *Caluromys philander*, a highly arboreal species, was trapped at 1.5 meters. The abundance of marsupials in this study was higher than that of rodents. The results showed that: 1) species differ in the use of forest layers; 2) placing traps at different forest layers is essential in small mammal surveys; and 3) traps placed at about 1.5 meters are able to detect highly arboreal species in a secondary forest with low trees.

Keywords Didelphimorphia, Rodentia, Atlantic forest, vertical space use, ecology.

1Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Rua Bernardino Monteiro 700, Santa Teresa, ES, 29650-000. Endereço atual: Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Av. André Araújo, 2936, Aleixo, Manaus, AM, CEP: 69083-000.

2Laboratório de Mastozoologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória, ES, CEP: 29040-090.

*Autor para correspondência: Yuri Leite (yleite@gmail.com), tel: (27) 3335-7495, fax: (27) 3335-7250.

Introdução

Apesar das florestas tropicais apresentarem diferentes estratos (Whitmore, 1998) e muitos mamíferos neotropicais possuírem alguma adaptação para explorar os estratos arbóreos, a maior parte dos estudos realizados

com pequenos mamíferos investigam apenas o estrato terrestre (Emmons & Feer, 1997).

Nessas florestas, o uso vertical de espaço é de difícil estudo, principalmente devido à altura do dossel e à estratificação, que dificultam o acesso (Emmons & Feer, 1997). Malcolm (1991) desenvolveu uma plataforma para captura de pequenos mamíferos no dossel da floresta amazônica, que foi utilizada pela primeira vez na Mata Atlântica por Stallings (1989). Desde então, estudos que amostraram o dossel e diferentes estratos da floresta atlântica (Passamani, 1995; Leite et al., 1996; Grelle, 2003) têm mostrado como as comunidades de pequenos mamíferos estão estruturadas, distribuídas, compostas, e como coexistem com outras comunidades. Passamani (1995), em um estudo realizado em Estação Ecológica de Santa Lúcia, Espírito Santo, afirma que a estratificação vertical possivelmente é um importante fator na limitação da competição, favorecendo a coexistência de espécies de pequenos mamíferos. Os resultados do estudo de Leite et al. (1996), realizado na reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, indicam que a coexistência de *Marmosa cinerea*, *Didelphis marsupialis* e *Caluromys philander* pode ser facilitada pela exploração diferencial do habitat, tanto através da dieta quanto do uso do espaço. Grelle (2003), em um estudo realizado no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, encontrou 11 espécies de roedores e marsupiais, três exclusivamente nas armadilhas acima do chão da mata, quatro exclusivamente nas do chão e cinco tanto nas armadilhas acima quanto no chão da mata. Ainda neste estudo, 46,8% do total de capturas foram no estrato terrestre, 34,5% no estrato arbóreo e 18,7% no dossel. Em florestas em estágio secundário de sucessão, onde o dossel é baixo e descontínuo, a utilização de armadilhas presas em troncos e cipós à cerca de 1,5 metros de altura pode ser suficiente para detectar espécies arborícolas em levantamentos de pequenos mamíferos.

Este trabalho visa: 1) apontar qual dos estratos, entre terrestre e arbóreo, está sendo mais utilizado pelas espécies roedores e marsupiais no Parque Estadual da Fonte Grande; 2) investigar a importância de se utilizar armadilhas em diferentes estratos da floresta nos levantamentos de pequenos mamíferos; 3) determinar se armadilhas colocadas à cerca de 1,5 metro de altura são capazes de detectar espécies arborícolas em uma floresta secundária com árvores baixas.

Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual da Fonte Grande (PFG) localiza-se no centro da Ilha de Vitória, Espírito Santo, é envolto pela Área de Proteção Ambiental do Maciço Central, e possui características de urbanização (Figura 1). Encontra-se entre as coordenadas 20°18'11" e 20°04'00" S e 40°20'02" e 40°20'39" W. Sua área, com extensão de 218 ha e com até 300 m de altitude, pertence ao complexo cristalino da Serra do Mar (Secretaria Municipal do Meio Ambiente et al., 1996). Por sua localização, inclui-se na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, com forte influência de correntes de ar marítimas, em função da sua grande proximidade com a baía de Vitória (Secretaria Municipal do Meio Ambiente et al., 1996).



Figura 1 Foto aérea da Ilha de Vitória, ES. O destaque em vermelho delimita a APA do Maciço central e o destaque em branco delimita a área do Parque da Estadual da Fonte Grande. Fonte: Prefeitura Municipal de Vitória/ Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A área do parque, originalmente coberta por floresta exuberante, encontra-se hoje bastante descaracterizada em função do histórico processo de transformação da região em áreas urbanas e agrícolas. Apresenta áreas de mata nativa em fase de regeneração, sob vários estágios sucessionais de mata secundária, restando como remanescente primário somente a vegetação rupestre. A vegetação de capoeira e a capoeirinha dominam a área do parque caracterizando uma mata com dossel não perfeitamente contínuo e relativamente baixo (cerca de 10 metros). Além dessas vegetações, prevalecem outras condições fitofisionômicas, como ambientes de origem antrópica, campo sujo e campo limpo que se estendem, em maior ou menor grau, pela área do Parque, e um pequeno trecho de estrada

reflorestada pela Floresta Rio Doce com espécies nativas e exóticas (Secretaria Municipal de Meio Ambiente *et al.*, 1996).

Amostragem

Os dados do levantamento de pequenos mamíferos no PFG referentes às coletas em nove transecções de 150 metros foram utilizados no presente trabalho. Três das transecções foram estabelecidas em áreas de capoeirinha, cinco em áreas de capoeira e uma no trecho de reflorestamento. As coletas foram realizadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2004, totalizando três períodos de coleta com 14 noites cada, sendo utilizadas três transecções por período. Em cada transecção foram utilizados 16 postos de captura estabelecidos a cada 10 m. Em cada posto utilizou-se duas armadilhas de aço galvanizado (15 x 15 x 30 cm e 20 x 20 x 30 cm), iscadas com pasta de amendoim, abacaxi e aveia, e colocadas alternadamente em dois estratos: terrestre e arbóreo (entre 0,5 e 2,0 metros de altura, presas em galhos ou cipós). A maioria dos animais capturados foi coletada e levada para identificação específica na Universidade Federal do Espírito Santo. Esses espécimes testemunho foram medidos (comprimento total, cauda, pata traseira e orelha), pesados, sexados e taxidermizados. Os exemplares taxidermizados serão tombados no Museu de Biologia Professor Mello Leitão, Santa Teresa, ES. Outros animais capturados foram marcados com perfurações nas orelhas de modo a identificar cada indivíduo (modificado de Monteiro-Filho & Abe, 1999). Em cada uma das orelhas foram estabelecidos cinco sítios para perfuração, cada perfuração representando um número, sendo que na orelha esquerda cada um dos cinco sítios representa um dos números entre 1, 2, 3, 4 e 5, já na direita 10, 20, 30, 40 e 50. A presença do furo indica que o animal já foi capturado, e a soma dos números dos sítios perfurados indica o número dado ao animal. (Figura 2). Depois de marcados, foram retirados os dados biométricos dos animais, e estes foram soltos no mesmo local de captura.

Análise dos dados

Para testar a hipótese nula de não haver diferença no uso vertical do espaço por cada uma das espécies, foi comparado o número de total de capturas (e recapturas, quando foi o caso) por estrato, com o esperado de acordo com o número de armadilhas disponíveis, utilizando-se o método do qui-quadrado (X^2). Este método também foi utilizado para diferenciar a utilização do estrato para cada espécie separadamente, utilizando-se a correção de continuidade para amostras pequenas.

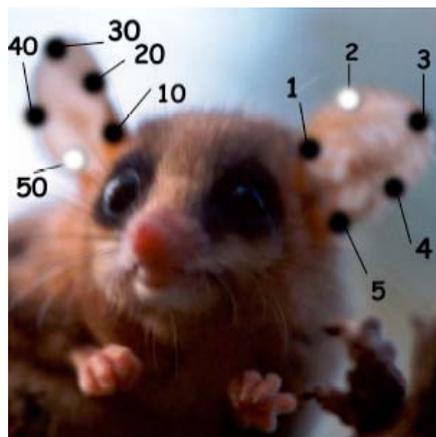


Figura 2 Sistema de marcação. Cinco sítios em cada orelha foram selecionados e numerados. O número do indivíduo é a soma dos sítios com perfurações. O indivíduo da figura recebeu o número 52. Fotografia de *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia-Didelphidae). Foto: D.C. BRIANI.

O sucesso de captura foi obtido segundo a fórmula:

$$\text{Sucesso de captura} = (\text{número total de capturas} / \text{número de armadilhas noite}) \times 100.$$

Resultados

Com esforço amostral de 3.456 armadilhas noite e sucesso de captura de 1,9%, foram capturadas sete espécies de pequenos mamíferos: os marsupiais: *Caluromys philander* (cuíca-lanosa), *Didelphis aurita* (gambá), *Marmosa murina* (cuíca) e *Metachirus nudicaudatus* (jupati) e os roedores *Sciurus aestuans* (caxinguelê), *Phyllomys pattoni* (rato-de-espinho) e *Rattus rattus* (rato-doméstico), este último uma espécie invasora originária da Eurásia. As capturas no estrato arbóreo somaram 24 (63,6%) e no estrato terrestre, 42 (36,4%), indicando uma preferência pela utilização do estrato arbóreo ($X^2 = 4,909$; $p < 0,05$). Todas as sete espécies foram capturadas no alto, sendo que somente três destas no solo (Tabela 1).

Foram realizadas 66 capturas (considerando capturas e recapturas), das quais 41 foram de marsupiais e 25 de roedores. Quase metade dessas capturas (48,5%) foi da espécie *M. murina*. Em termos de número de indivíduos, foram registrados dentre os marsupiais, um *C. philander*, sete *D. aurita*, 28 *M. murina*, um *M. nudicaudatus*, e dentre os roedores, um *S. aestuans*, sete *P. pattoni* e 17 *R. rattus*.

Individualmente, o teste do qui-quadrado foi realizado somente para as espécies mais abundantes: *M. murina* e *R. rattus* (Tabela 1). *Didelphis aurita* utilizou igualmente os dois estratos e *M. murina* utilizou mais frequentemente o estrato arbóreo ($X^2 = 9,03$; $p < 0,05$). *Rattus rattus* não apresentou diferença na utilização dos dois estratos ($X^2 = 3,76$; $p > 0,05$), enquanto *P. pattoni* utilizou somente o estrato arbóreo.

Tabela 1. Espécies capturadas no Parque Estadual da Fonte Grande entre agosto e outubro de 2004. Está representado o número de capturas nos estratos estudados e as proporções (%) de captura de cada espécie, bem como os valores de Qui-Quadrado (χ^2) com correção de continuidade e as probabilidades respectivas, em relação à utilização de estratos pelas espécies mais abundantes.

Espécies	Capturas			χ^2	P
	Estrato terrestre	Estrato arbóreo	Total		
Marsupiais					
<i>C. philander</i>	–	1	1	–	–
<i>D. aurita</i>	4	3	7	–	–
<i>M. murina</i>	7	25	32	9,03	< 0,05
<i>M. nudicaudatus</i>	–	1	1	–	–
Roedores					
<i>S. aestuans</i>	–	1	1	–	–
<i>P. pattoni</i>	–	7	7	–	–
<i>R. rattus</i>	13	4	17	3,76	> 0,05
Total	24	42	66	–	–
Proporção (%)	36,4	63,6	100,0	–	–

Discussão

O percentual de 63,6% de capturas no estrato arbóreo, com quatro espécies capturadas somente nesse estrato, além de todas espécies terem sido capturadas nesse estrato demonstra a importância de se amostrar o estrato arbóreo em levantamentos de pequenos mamíferos. Se o levantamento no PFG tivesse sido realizado somente com armadilhas do solo, o número de espécies inventariadas até o momento seria provavelmente de três, diminuindo em mais da metade o número de espécie encontradas (ver ressalva abaixo sobre *M. nudicaudatus*). Vieira & Monteiro-Filho (2003) obtiveram sete espécies capturadas exclusivamente nas armadilhas do alto de um total de 22 duas espécies. Apesar dos resultados não serem semelhantes aos encontrados no presente trabalho, no estudo de Vieira & Monteiro-Filho (2003) também foi demonstrada a importância da utilização de armadilhas em diferentes estratos, pois 32% deveu-se somente às capturas acima do solo.

O número maior de espécies e de capturas de marsupiais em relação aos roedores já foi documentado em outros trabalhos na Mata Atlântica. Stallings (1989), por exemplo, encontrou maior riqueza e abundância de espécies de marsupiais do que roedores em florestas secundárias e o oposto que em florestas primárias do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. O mesmo

autor argumentou que habitats de florestas secundárias podem favorecer a diversidade de marsupiais. Bergallo (1994) relaciona a abundância de roedores com áreas mais conservadas da floresta atlântica da Estação Ecológica da Juréia. Dalmaschio & Passamani (2003), em um estudo realizado em uma área de floresta secundária em regeneração em uma região de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, encontraram seis espécies de pequenos mamíferos sendo que nenhuma delas de roedor. Os mesmos autores afirmam que a ausência de pequenos roedores na área que estudaram indica que didelfídeos sejam mais comuns em áreas secundárias com grande influência antrópica do que em áreas primárias. O fato da floresta do PFG ter a maior parte de sua área antropizada e conseqüentemente de floresta secundária, pode estar favorecendo a abundância de marsupiais encontrada.

Marmosa murina tem hábito de escalar árvores, também usando o chão e os estratos mais baixos da floresta para forragear, alimentando-se principalmente de insetos (Emmons & Feer, 1997). Neste estudo, essa espécie utilizou mais o estrato arbóreo e ocasionalmente o terrestre. Esse comportamento pode ser sazonal (vide Cáceres et al., 2002), pois o trabalho de campo foi desenvolvido em um curto período de tempo (três meses). Assumindo que a metodologia empregada não favorece capturas de *M. murina*, seu alto percentual de capturas em relação às outras espécies demonstra que ela é a mais abundante na área de

estudo. Dalmaschio & Passamani (2003) também obtiveram *M. murina* como espécie mais abundante no estudo deles, 40 indivíduos capturados 100 vezes, totalizando 67,8% das capturas. Os mesmos autores afirmam que no estado do Espírito Santo essa espécie tem uma ampla distribuição sendo mais comum na região de baixada (próximo ao nível do mar).

Didelphis aurita foi capturado tanto no solo quanto no alto, mas a amostra não permitiu tratamento estatístico. Grelle (2003) documentou que essa espécie foi escansorial em seu estudo no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. No entanto, outros trabalhos realizados em outras regiões da Mata Atlântica encontraram resultados diferentes. Leite *et al.* (1996) encontrou *D. aurita* explorando significativamente o estrato arbóreo em seu estudo na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, e argumentou que o resultado pode estar relacionado as várias partes alagadas da área de estudo. Nos estudos de Fonseca & Kierulff (1989) e Stallings (1989), *D. aurita* foi encontrado explorando mais o estrato terrestre. Essas diferenças demonstram um padrão distinto no uso vertical do espaço por *D. aurita* nas diferentes áreas estudadas, confirmando sua plasticidade ecológica e seus hábitos generalistas (Leite *et al.*, 1996). Jovens de *D. aurita* tendem a usar mais o estrato arbóreo que os adultos (Fonseca & Kierulff, 1989). No presente estudo foram capturados um adulto e três jovens no estrato terrestre, e um adulto e dois jovens no estrato arbóreo. Portanto, a tendência de utilização de estrato entre as faixas de maturidade de *D. aurita* parecem não ter influenciado no resultado, mas vale ressaltar que o tamanho amostral foi muito pequeno e o tamanho das armadilhas pode ter limitado a captura de adultos da espécie.

Caluromys philander é arborícola, utilizando basicamente a copa das árvores (Stallings, 1989; Leite *et al.* 1996). No presente estudo, só foi realizada uma captura de *C. philander* e no estrato arbóreo. Assim, as armadilhas colocadas a 1,5 m de altura se mostram capazes de detectar espécies arborícolas de dossel em florestas secundárias com dossel descontínuo e relativamente baixo. Esses fatores podem estar exercendo influência para que a espécie utilize os estratos baixos da mata e árvores com copas mais baixas do parque. No presente estudo, a altura máxima de cerca de 2 m em alguns casos representou as copas das árvores.

Em diversos estudos (Passamani, 2000; Vieira & Monteiro-Filho, 2002; Grelle, 2003, por exemplo), *M. nudicaudatus* foi capturado exclusivamente no estrato terrestre, confirmando a anatomia externa dessa espécie, que possui patas traseiras estreitas e longas, além de uma cauda não muito longa e que não é preênsil. No presente

trabalho, a captura dessa espécie se deu em um emaranhado de terra e galhos secos, a cerca de 1,0 metro de altura do solo. Apesar da armadilha ter sido apoiada no emaranhado, e não estar amarrada em cipós, a captura foi considerada como sendo no estrato arbóreo em virtude da altura em relação ao solo. De qualquer forma, esse resultado está superestimando a importância da amostragem do estrato arbóreo discutida acima. Espera-se que outros indivíduos dessa espécie sejam eventualmente capturados no solo.

Segundo Emmons & Feer (1997) *S. aestuans* é escansorial. No estudo de Grelle (2003) foram capturados três indivíduos exclusivamente no estrato arbóreo. No presente trabalho, a única captura de *S. aestuans* foi também realizada no estrato arbóreo.

Rattus rattus (subfamília Murinae) é uma espécie exótica de roedor terrestre introduzida distribuída em todo o mundo (Emmons & Feer, 1997). Essa espécie é comum em áreas antropizadas, abertas e de florestas secundárias (Eisenberg & Redford, 1999; Stallings, 1989), sendo indicadora de locais com essas características (Bonvicino *et al.*, 2002). O hábito terrestre de *R. rattus* não foi confirmado no presente estudo, pois ela utilizou igualmente os dois estratos. Sua presença como único roedor terrestre encontrado é intrigante. Apesar do esforço amostral ter sido relativamente pequeno, não foi documentada nenhuma espécie nativa de roedor da subfamília Sigmodontinae, que assim como a subfamília Murinae, pertence a Família Muridae. Os sigmodontíneos formam o grupo de roedores mais diverso das Américas, com representantes abundantes em todos os ambientes, sendo, portanto um dos primeiros grupos de pequenos mamíferos detectados em levantamentos faunísticos. Curiosamente, também, não foi encontrado nenhum roedor dos gêneros *Nectomys*, *Oryzomys* e *Rhipidomys* comumente encontrados em levantamentos faunísticos em áreas no Estado do Espírito. É possível que *R. rattus* seja a causa da ausência de outros roedores de hábitos terrestres, ou mesmo arborícolas naturais no PFG. Sua população pode estar competindo com as outras populações de roedores pelos mesmos recursos e excluindo-as dos ambientes amostrados. Uma outra hipótese é que *R. rattus* pode estar agindo como vetor de vários parasitas, levando espécies de roedores nativos à extinção no parque. No entanto, os dados do presente trabalho não permitem testar essas hipóteses. Goodyear (1992), sugere que a presença de *R. rattus* nas Ilhas da Flórida, EUA, põe em perigo a população de *Oryzomys argentatus*, uma espécie nativa. Ainda, Goodyear (1992) relata que Jackson (1985), Thornton (1971) e Woods (1989) sugerem que *R. rattus* tenha provocado a extinção de oryzomíneos nas Ilhas Galápagos e nas Antilhas. Emmons & Feer (1997) afirma que *R. rattus* carrega

doenças para os ambientes onde foi introduzido, muitas vezes destruindo espécies nativas de vertebrados. Na Ilha de Madagascar, a transmissão de parasitas e doenças pode ser um dos mecanismos para a substituição de roedores nativos e endêmicos de Madagascar pelo *R. rattus* (Laakkonen *et al.*, 2003). Como o PFG também se localiza em uma ilha, as hipóteses que foram levantadas podem ser testadas adaptando as metodologias empregadas nos estudos citados acima.

De acordo com Emmons *et al.* (2002), todas as espécies de ratos-de-espinho do gênero *Phyllomys* são arborícolas, sendo que aspectos da história natural e ecologia desses animais são pouco conhecidos. Este estudo confirma o hábito arborícola de *P. pattoni*, sendo que todas as sete capturas foram no alto.

Os resultados apresentados permitem concluir que as espécies utilizaram diferentemente os estratos. Ainda, demonstram que a utilização de armadilhas em diferentes estratos é importante para levantamentos de pequenos mamíferos e que as armadilhas colocadas a cerca 1,5 metros de altura são capazes de detectar espécies arborícolas em uma floresta secundária com árvores baixas.

Agradecimentos

Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) pela concessão da licença para coleta; a Administração do Parque Estadual da Fonte Grande por conceder permissão para execução do projeto e pelo apoio logístico ao desenvolvimento das atividades de campo; a Renan Pavão Rego, Sílvia Eliza D'Oliveira Pavan e Vilácio Caldara Júnior, pela grande ajuda no trabalho de campo; a Leonora Pires Costa, Marcelo Passamani e dois revisores anônimos por terem corrigido e fornecido sugestões valiosas ao manuscrito; aos Laboratórios de Citogenética Animal, Mastozoologia e Zoologia de Vertebrados da Universidade Federal do Espírito Santo, pela concessão de material indispensável à coleta e processamento dos dados.

Referências

Bergallo HG (1994) Ecology of a small mammal community in the Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 29: 197-217.

Bonvicino CR, Lindbergh SM & Maroja LS (2002) Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: Comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology** 62(4B): 765-774.

Cáceres NC, Graipel ME, Ghizoni-Jr IR (2002) Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerarae*, in a coastal island of southern Brazil. **Mammalia** 66 (3): 331-340.

Dalmaschio J & Passamani M (2003) Aspectos de *Marmosa murina* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Didelphimorphia), em uma região de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo. **Biotemas** 16(2): 145-158.

Eisenberg JF & Redford KH (1999) **Mammals of neotropics: the central neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press.

Emmons LH & Feer F (1997) **Neotropical rainforest mammals, a field guide**. 2 ed. Chicago: The University of Chicago Press.

Emmons LH, Leite YLR, Kock D & Costa LP (2002) A review of the named forms of *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of a new species from coastal Brazil. **American Museum Novitates** 3380: 1-40.

Fonseca GAB & Kierulff MCM (1989). Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences** 34(3): 99-52.

Goodyear NC (1992) Spatial overlap and dietary selection of native rice rats and exotic black rats. **Journal of Mammalogy** 73(1): 186-200.

Grelle CEV (2003) Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 38(2): 81-85.

Jackson MH (1985) **Galapagos: a natural history guide**. The University of Calgary Press, Alberta.

Laakkonen J, Goodman SM, Duchemin JB & Duplantier JM (2003) Trypomastigotes and potential flea vectors of the endemic rodents and the introduced *Rattus rattus* in the rainforests of Madagascar. **Biodiversity and Conservation** 12: 1775-1783.

Leite YLR, Costa LP & Stalings JR (1996) Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic Forest reserve. **Journal of Tropical Ecology** 12: 435-440.

Malcolm JR (1991) Comparative abundances of small mammals by trap height. **Journal of Mammalogy** 72: 188-192.

Monteiro-Filho ELA & Abe AS (1999) Catchability of the White-eared opossum, *Didelphis albiventris*, in a disturbed area of southeastern Brazil. **Arquivos de Ciências Veterinária e de Zoologia da Universidade Paranaense** 1(2): 31-35.

Passamani M (1995) Vertical stratification of small mammals in Atlantic hill forest. **Mammalia** 59(2): 276-279.

Passamani M (2000) Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)** 11/12: 215-228.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal & Cepemar-Engenharia, Meio Ambiente e Energia (1996). **Plano de Manejo: Parque Estadual da Fonte Grande**. Vitória: Gráfica Ita.

Stallings JR (1989) Small mammal inventories in an eastern Brazilian park. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences** 34(4): 123-200.

Thornton IWB (1971) **Darwin's islands: a natural history of the Galapagos**. The Natural History Press, New York.

Vieira EM & Monteiro-Filho ELA (2003) Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil.

Journal of Tropical Ecology 19: 501–507.

Whitmore TC (1998) **An introduction to tropical rain forests.**

2 ed. Oxford: Oxford University Press.

Woods CA (1989) Endemic rodents of the West Indies: the end of a splendid isolation. Pp. 11-19, in **Rodents: a survey of species**

of conservation concern (WZ Lidicker Jr, ed.). Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission, 4. IUCN, Gland.