

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA MARTINS

MARSUPIAIS E ROEDORES EM AMBIENTES COSTEIROS TERRESTRES  
NO SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

CURITIBA

2013

FERNANDA MARTINS

MARSUPIAIS E ROEDORES EM AMBIENTES COSTEIROS TERRESTRES  
NO SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia.

Orientador: Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho

CURITIBA

2013

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.  
Biblioteca de Ciências Biológicas.  
(Carla Fabiane Rasmussen – CRB/9-940).

Martins, Fernanda.

Marsupiais e roedores em ambientes costeiros terrestres no sul do Estado de São Paulo. / Fernanda Martins. – Curitiba, 2013.  
70 f. : il. ; 30cm.

Orientador: Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

1. Marsupial. 2. Roedor. 3. Parque Estadual da Ilha do Cardoso (SP). I. Título. II. Monteiro Filho, Emygdio Leite de Araujo. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

CDD (20. ed.) 599.2



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Programa de Pós-Graduação Zoologia

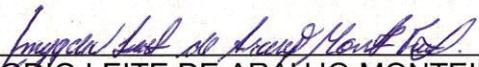


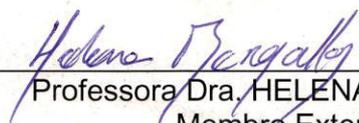
## TERMO DE APROVAÇÃO

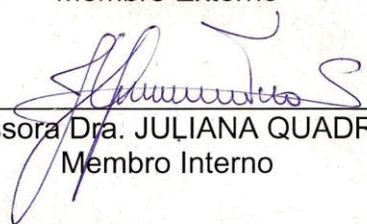
*FERNANDA MARTINS*

### **“Marsupiais e Roedores em Ambientes Costeiros Terrestres no Sul do Estado de São Paulo”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas - Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

  
Professor Dr. EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO FILHO  
(Orientador)

  
Professora Dra. HELENA BERGALLO  
Membro Externo

  
Professora Dra. JULIANA QUADROS  
Membro Interno

Curitiba, 20 de Fevereiro de 2013

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia/UFPR**  
**Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia**  
**Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná**  
**Telefone/FAX +55 (0\*\*41) 3361-1641**

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Emygdio A. L. Monteiro-Filho, pela confiança depositada em mim e pela orientação, paciência e amizade durante todo esse tempo.

Ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da UFPR e ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) pela bolsa concedida.

À Juliana Quadros e Helena Bergallo por aceitar compor a banca e pelas sugestões.

A todo o pessoal do IPeC que auxiliou tanto direta como indiretamente a realização da pesquisa de campo, em especial à Rebeca, Caio, Clarissa Eric, Natizinha e Leandro. Ao Ed pela ajuda com o programa CAPTURE.

Agradeço também ao Seu Marapé pelas travessias até a ilha.

Ao meu namorado Rodolfo por todo apoio durante esse tempo, por toda a paciência em me ouvir, pelas ajudas nas preparações das idas à ilha, enfim pelo companheirismo em todas as horas...inclusive em campo.

Aos amigos que auxiliaram nas atividades de campo: Beluga, Gabriel e Ana e aqueles que participaram do programa de aperfeiçoamento: Mariana Dias Guilardi, Henrique G. C. e Silva, Luciana Carvalho, Larissa Satto, Camila Carvalho, Rafaela Steimbach Fruteira, Luciana Souza, Ana Carolina Antonete, Carolini Rosa Rzy, Milena Opata, Milena Godoy, Kelly Cristina Camargo, Bianca Medeiros e Renann Henrique Paiva. A cada mês novas experiências e histórias compartilhadas.

À tod@s da família Neves pela acolhida em todos esses dez meses na ilha, em especial à D. Maria pelas prosas após o dia de campo.

Ao Jayme pelas sugestões cruciais antes, durante e depois da realização deste trabalho.

À minha família que sempre me apoiou nesse estilo de vida um tanto diferenciado dos demais e por acreditar nos meus desejos e sonhos.

E aos meus amigos de Cananéia, Bi, Sil, Helô, Codorna, por me adotarem nessa família doidinha que deixa meus dias mais alegres e coloridos... e os finais de semanas mais gordinhos!!!

## RESUMO

O tema central desta dissertação são os marsupiais e roedores encontrados em uma área de transição entre manguezal e restinga na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo, os quais serão tratados em dois capítulos. O primeiro capítulo trata de alguns parâmetros populacionais desta assembleia de pequenos mamíferos não voadores, envolvendo riqueza, abundância, diversidade e razão sexual. Estudos com pequenos mamíferos neotropicais não-voadores demonstram que variações na densidade populacional em determinadas épocas do ano podem também estar relacionadas com a estação reprodutiva sazonal e movimentos como imigração e dispersão. A fauna de pequenos mamíferos em restingas vem recebendo atenção e os resultados demonstram que não há uma fauna de pequenos mamíferos característica nas matas de restinga. As comunidades nesses locais caracterizam-se por apresentar um número baixo de espécies comparado a diferentes localidades de florestas neotropicais. O segundo capítulo descreve como estas espécies se distribuem no espaço, verifica se existe diferença na utilização das fitofisionomias entre as espécies e entre os indivíduos da mesma espécie e investiga quais são os fatores que influenciam a presença das espécies nestas fitofisionomias. A coexistência de espécies semelhantes pode ser explicada por diferenças nas estratégias de alimentação, por diferentes padrões temporais de atividades ou ainda pela segregação no uso do espaço. As espécies de pequenos mamíferos não voadores apresentaram diferenças na utilização das fito fisionomias, ressaltando a importância das fito fisionomias para esta comunidade e destacando o manguezal como mais uma opção de habitat para pequenos mamíferos.

**PALAVRAS –CHAVE:** dinâmica populacional, marsupiais, roedores, Ilha do Cardoso, manguezal, restinga, uso do habitat

## **ABSTRACT**

The central theme of this dissertation is marsupials and rodents found in a transition area between mangrove and restinga on Cardoso Island, south coast of the State of São Paulo, which will be treated in two chapters. The first chapter deals with some population parameters of this assembly of small non-flying mammals, involving wealth, abundance, diversity and sexual reason. Studies with small non-flying neotropical mammals show that variations in population density at certain times of the year may also be related to the seasonal reproductive season and movements such as immigration and dispersal. The fauna of small mammals in restingas has been receiving attention and the results demonstrate that there is not a fauna of small mammals characteristic in the restinga forests. The communities in these locations are characterized by a low number of species compared to different localities of neotropical forests. The second chapter describes how these species are distributed in space, verifies if there is a difference in the use of phytophysionomies among species and among individuals of the same species and investigates the factors that influence the presence of the species in these phytophysionomies. The coexistence of similar species can be explained by differences in feeding strategies, by different temporal patterns of activities or by segregation in the use of space. The species of small non-flying mammals presented differences in the use of phytophysionomies, emphasizing the importance of the phytophysionomies for this community and highlighting the mangrove as another habitat option for small mammals.

Keyword: population dynamics, marsupials, rodents, Cardoso Island, mangrove, restinga, habitat use.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1 - Ilha do Cardoso (SP) e o local onde foi disposta a grade com as armadilhas, com destaque para as fitofisionomias: marrom – manguezal; verde escuro – bromelial; verde claro – floresta de restinga. Em azul escuro os dois riachos que cortam a área de amostragem.....18
- Figura 1.2 - Média da precipitação e da temperatura na Ilha do Cardoso (SP) entre outubro de 2011 a agosto de 2012.....18
- Figura 1.3 – Contenção de um indivíduo que foi capturado em uma área de floresta de restinga da Ilha do Cardoso (SP). Detalhe para o momento da verificação do sexo.....20
- Figura 1.4 – Total de capturas e de recapturas de todas as espécies de marsupiais e roedores entre outubro de 2011 e agosto de 2012. Dezembro não houve coleta de dados.....23
- Figura 1.5 - Curva de rarefação da série de dados coletados entre outubro de 2011 e agosto de 2012 na Ilha do Cardoso (SP). Detalhe para as curvas dos desvios (azul) que sobrepõem a curva de rarefação (vermelha) assim que a mesma estabiliza.....23
- Figura 1.6 - Número de capturas entre os meses outubro de 2011 e agosto de 2012 das espécies de roedores e marsupiais capturados em uma área na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo. a) *Sooretamys angouya*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Didelphis aurita* e d) *Metachirus nudicaudatus*.....24
- Figura 1.7 - Número de capturas de machos e fêmeas de roedores entre os meses outubro de 2011 e agosto de 2012, na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo.....25

Figura 1.8- Número de capturas de machos e fêmeas de marsupiais entre os meses outubro de 2011 e agosto de 2012, na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo.....25

Figura 2.1- Área onde foi disposta a grade com as armadilhas na Ilha do Cardoso (SP), com destaque para as fitofisionomias: marrom – manguezal; verde escuro – bromelial; verde claro – floresta de restinga. Em azul escuro os dois riachos que cortam a área de amostragem.....41

Figura 2.2 - As três fitofisionomias descritas para a área de amostragem localizados no Parque Estadual Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo. a) floresta de restinga; b) bromelial; c) manguezal.....42

Figura 2.3 – Número de capturas das três espécies de pequenos mamíferos de acordo com a linha na grade de captura, localizada na Ilha do Cardoso (SP).....45

Figura 2.4 – Área de vida calculada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) dos indivíduos de *Sooretamys angouya* capturados na Ilha do Cardoso (SP). Em a os 12 indivíduos considerando os 10 meses de amostragem; em b referente aos meses de outubro e novembro/ 2011; em c janeiro e fevereiro/2012; em d março e abril/2012; em e maio e junho/2012 e em f meses de julho e agosto/2012.....47

Figura 2.5 – Área de vida estimada pelo MPC de dois indivíduos de *Euryoryzomys russatus* capturadas entre outubro/2011 e agosto/2012 na Ilha do Cardoso (SP). Notar a sobreposição da área do macho (em verde) com a da fêmea (em rosa).....48

Figura 2.6 - Área de vida estimada pelo MPC de indivíduos da espécie *Euryoryzomys russatus* capturados entre outubro/2011 e agosto/2012 na Ilha do Cardoso (SP). As duas fêmeas estão representadas pelas cores roxo e rosa. Detalhe para o indivíduo 767 representado pela cor vermelha.....49

Figura 2.7 - Área de vida dos indivíduos de *Didelphis aurita* estimadas pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) na Ilha do Cardoso (SP). Em a foram considerados todos os meses de amostragem; em b somente outubro e novembro; em c janeiro e fevereiro; em d referente a março e abril; em e maio e junho; em f julho e agosto. As fêmeas estão representadas pela letra F.....50

Figura 2.8 – Diferenças entres as médias das áreas de vida de 1 - *S. angoyua*, 2 - *E. russatus* e 3 - *D. aurita* capturados em uma área da Ilha do Cardoso (SP).....51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Abundância absoluta e abundância relativa das espécies capturas entre outubro de 2011 e agosto de 2012 na Ilha do Cardoso (SP).....23

Tabela 1.2 - Probabilidade de cada modelo estimada pelo programa CAPTURE para as espécies *Sooretamys angouya*, *Euryoryzomys russatus* e *Didelphis aurita*. Abaixo os valores da probabilidade de captura, a abundância (com EP) e intervalo de confiança para os modelos com os maiores valores. Mo - modelo nulo; Mb - modelo de comportamento, Mh - modelo de heterogeneidade e Mt – modelo tempo.....26

Tabela 2.1: Área, número de armadilhas e a porcentagem de capturas em cada uma das fito fisionomias descritas na área de amostragem na Ilha do Cardoso (SP).....44

Tabela 2.2: Utilização das fitofisionomias pelas três espécies mais capturadas. Estão representadas a proporção dos números de capturas em cada fitofisionomia, a proporção de cada fitofisionomia na área de amostragem, os valores de Qui-quadrado ( $X^2$ ) e as respectivas probabilidades.....45

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	12
CAPÍTULO 1: RIQUEZA, DIVERSIDADE E ESTIMATIVA DE POPULAÇÕES DE MARSUPIAS E ROEDORES EM UMA ÁREA NA ILHA DO CARDOSO – SP.	
RESUMO .....	16
INTRODUÇÃO .....	17
MATERIAL E MÉTODOS .....	18
RESULTADOS .....	23
DISCUSSÃO .....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
CAPÍTULO 2: USO DE HABITAT DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES NA ILHA DO CARDOSO (SP)	
RESUMO .....	38
INTRODUÇÃO .....	39
MATERIAL EMÉTODOS .....	40
RESULTADOS .....	44
DISCUSSÃO .....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS .....	61

## INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca pela alta riqueza biológica onde a maior parte da diversidade brasileira está representada nos biomas Amazônia e Mata Atlântica (Moreira & Mendes, 2010). No caso da Mata Atlântica sua heterogeneidade ambiental permitiu essa alta riqueza, porém este bioma está dentre um dos mais ameaçados no Mundo. Seu processo de fragmentação iniciado há quinhentos anos atingiu níveis críticos (Dossiê Mata Atlântica 2001), restando entre 11,4 a 16% da cobertura original, dividida em pequenos fragmentos (Ribeiro *et al.*, 2009).

A região da Mata Atlântica é caracterizada por distintos ambientes de formações geológicas recentes. Grande parte está associada aos ecossistemas costeiros com complexas formações devido à presença de variados ambientes, como vegetações arbóreas, arbustivas, herbáceas e formações abertas e alagadas, proporcionando diferentes perfis ecológicos (Moreira & Mendes, 2010). A parcela de Mata Atlântica sobre os terrenos quaternários são recobertos, sobretudo por floresta ombrófila densa de terras baixas e formações pioneiras de influência marinha (formações de restingas), entrecortados por formações pioneiras de influência fluviomarinha (manguezais) e de influência fluvial (formações de várzea) (Lorini, 2007). Essa região representa uma das menos conhecidas porções do bioma, mesmo que sua história de ocupação antrópica e exploração tenha se iniciado na época do descobrimento do Brasil (Lorini *et al.*, 2010).

As restingas ocorrem de maneira descontínua ao longo de todo litoral brasileiro e apesar de estarem bem próximas a regiões antrópicas, pouco se sabe sobre a fauna de vertebrados, principalmente os mamíferos (Pessôa *et al.*, 2010). Grande parte do conhecimento sobre este ambiente está concentrado nas áreas da geomorfologia, limnologia e da vegetação. Os poucos estudos sobre vertebrados envolve os répteis e em menor escala os anfíbios, aves e mamíferos (Rocha *et al.*, 2007).

O endemismo é muito discutido em formações de restingas e, de acordo com a literatura existem sete espécies de répteis, cinco de anfíbios, apenas uma de ave e recentemente foram publicados trabalhos com roedores (Rocha

*et. al.*, 2005; Lopes *et al.*, 2010; Pessoa *et al.*, 2010). No entanto é necessário antes definir os limites conceituais e geográficos, para evitar ambiguidades como nas expressões *endemismo de restinga* e *endemismo de Mata Atlântica*, já que as duas se entendidas em sentido amplo ou restrito podem resultar em interpretações bastante distintas (Lorini *et al.*, 2010).

O manguezal constitui um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre, marinho e de água doce (Mendes, 2009), ocupando regiões costeiras tipicamente inundadas pelas marés, caracterizado pela mistura de água doce e oceânica (Lourenço *et al.*, 2010). É um ambiente único, onde a vegetação predominante é a de mangue com desenvolvimento morfológico-biológico e adaptações ecofisiológicas especializadas para este ecossistema, já que apresentam diversas condições extremas, como salinidades elevadas, inundações, ventos fortes, temperatura altas, sedimentos lodosos e anaeróbios (Mendes 2009). Uma recente revisão constatou que os mamíferos representam 7,5% da fauna de vertebrados no manguezal, entretanto, são poucos os estudos envolvendo estes animais com este ambiente (Fernandes, 2000). Quando consideramos os pequenos mamíferos podemos citar alguns que envolvem morcegos (Almeida *et al.*, 2007; Cruz *et al.*, 2007; Andrade *et al.*, 2008; Costa, 2009) e poucos envolvendo marsupiais e roedores (Fernandes *et al.*, 2006; Andrade *et al.*, 2007; Prevedello *et al.*, 2009 e Prevedello *et al.*, 2010).

O tema central desta dissertação são os marsupiais e roedores encontrados em uma área de transição entre manguezal e restinga na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo, os quais serão tratados em dois capítulos.

O primeiro capítulo irá investigar alguns parâmetros populacionais desta assembléia de pequenos mamíferos não voadores, envolvendo riqueza, abundância, diversidade e razão sexual.

O segundo capítulo irá descrever como estas espécies se distribuem no espaço, verificar se existe diferença na utilização das fitofisionomias entre as espécie e entre os indivíduos da mesma espécie e investigar quais são os fatores que influenciam a presença das espécies nestas fitofisionomias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, H., Ditchfield, A. & Tokumaru, R.S. 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitats na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 9(2): 13-18.

Andrade, F.A.G.; Fernandes, M.E.B. & Brito, S.A.C. 2007. Parâmetros demográficos de *Micoureus demerarae* (Didelphidae, Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra firme, Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(2): 271-276.

Andrade, A.G.; 2008; Fernandes, M.E.B.; Marques-Aguiar, S. & Lima, G.B. 2008. Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Bragança peninsula in Paeá, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 43(3): 169-176.

Capobianco J.P.R. (Org). Dossiê Mata Atlântica (2001). **Projeto monitoramento participativo da mata Atlântica**, Instituto Socioambiental; Rede de ONGs Mata Atlântica, Sociedade Nordestina de Ecologia. Ipsis Gráfica e Editora, São Paulo, SP, Brazil.

Costa, L.M. 2009. **Morcegos insetívoros que voam sobre lagoas no Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Cruz, L.D.; Martinez, C. & Fernandes, F.R. 2007. Comunidades de morcegos de habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. **Acta Mazonica**, 37: 613-620.

Fernandes, M.E.B.; Andrade, F.A.G. & Silva Júnior, J.S. 2006. Dieta de *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) associada às florestas contíguas de manue e terra firme em Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(4): 1087-1092.

Lopes, C.; Fernández, G.P. & Freitas, T.R.O., 2010. As espécies de *Ctenomys* na restinga do sul do Brasil. Pp. 243-252. In: Pessoa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Lorini, M. L., 2007. **Abordagem hierárquica e multiescalar para análises de distribuição geográfica da biodiversidade: sistemas quaternários costeiros da Mata Atlântica, um estudo de caso**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Dep. Geografia, Inst. Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro.

Lorini, M. L.; Persson, V. G.; Garay, I. & Silva, J. X. 2010. A planície litorânea sul-sudeste do Brasil: um caso de endemismo de mamíferos em sistemas quaternários costeiros. . Pp. 189-207. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Lourenço, C.L.; Costa, L.M.; Luz, J.L.; Dias, R.M. & Esbérard, C.E.L. 2010. Morcegos em manguezal – análise de uma assembléia e compilação de dados disponíveis no Brasil. Pp. 173-187. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Mendes, L.W. 2009. **Análise molecular das estruturas e diversidade de comunidades microbianas em solo de manguezal preservado da Ilha do Cardoso – SP**. Pp.18. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Moreira, D. O. & Mendes, S. L. 2011. Diversidade de mamíferos me ecossistemas costeiros do Estado do Espírito Santo. Pp. 59-74. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Gonçalves, P. R. 2011. Mamíferos das restingas do macrocompartimento litorâneo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. Pp. 95-125. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G. & Monteiro-Filho, E L. A. 2009. Vertical use of space by the marsupial *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Acta Theriologica**. 54(3): 259-266.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G.; Monteiro-Filho, E L. A. 2010. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Säugetierkunde*, 75(2): 106-114.

Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F. J. & Hirota, M. M. 2009. The brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining

forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153.

Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Van Sluys, M., Alves, M.A.S., & Jamel, CE. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, 67(2): 263-273.

Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., Bergallo & Alves, H.G. 2005. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 65 (1): 159-168.

## CAPÍTULO 1

ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E ESTIMATIVA DE POPULAÇÕES DE MARSUPIAS  
E ROEDORES EM UMA ÁREA NA ILHA DO CARDOSO – SP.

## RESUMO

Estudos que evidenciam as relações ecológicas dos pequenos mamíferos são relevantes para o entendimento das associações destes animais com o ambiente, assim como a busca por padrões é fundamental para compreender a estabilidade e as propriedades que definem a integridade da comunidade frente a distúrbios naturais ou de origem antrópica. Estudos com pequenos mamíferos neotropicais não-voadores demonstram que variações na densidade populacional em determinadas épocas do ano podem também estar relacionadas com a estação reprodutiva sazonal e movimentos como imigração e dispersão. Os ambientes terrestres costeiros, apesar de possuírem um histórico antigo de ocupação, possuem poucos locais com os mesmos esforços de pesquisas quando comparados com outras áreas da Mata Atlântica. Pensando nisso esse capítulo descreve alguns aspectos da ecologia entre as espécies de marsupiais e roedores encontrados em uma área de transição entre manguezal e restinga na Ilha do Cardoso, no Estado de São Paulo. Foi utilizada a técnica da captura marcação e recaptura com um esforço amostral total de 5600 armadilhas X noites, entre outubro/2011 e agosto/2012. O sucesso de captura foi de 6,69%. Quatro espécies foram capturadas, sendo duas de Rodentia (*Sooretamys angouya* e *Euryoryzomys russatus*) e duas de Didelphimorphia (*Didelphis aurita*, *Metachirus nudicaudatus*). A abundância relativa variou de 3% para *M. nudicaudatus* até 46% para *S. angouya*. Os roedores representaram 81% do total de capturas. Neste estudo o número de machos capturados foi maior, porém a proporção sexual das três espécies mais capturadas não apresentaram diferenças significativas. *S. angouya* teve pouca flutuação nas taxa de capturas ao longo dos meses amostrados, diferente das outras espécies. A fauna de pequenos mamíferos em restingas vem recebendo atenção e os resultados demonstram que não há uma fauna de pequenos mamíferos característica nas matas de restinga. As comunidades nesses locais caracterizam-se por apresentar um número baixo de espécies comparado a diferentes localidades de florestas neotropicais.

**PALAVRAS –CHAVE:** estrutura da comunidade, dinâmica populacional, Ilha do Cardoso, marsupiais, roedores.

## INTRODUÇÃO

A grande riqueza de mamíferos está representada principalmente por roedores, marsupiais e morcegos (Fonseca, 1989), no entanto, informações básicas de sua biologia (taxonomia, sistemática, distribuição e história natural) permanecem ainda com lacunas (Pardini & Umetsu, 2006).

Estudos que evidenciam as relações ecológicas dos pequenos mamíferos são relevantes para o entendimento das associações destes animais com o ambiente (Galiano, 2010), assim como a busca por padrões é fundamental para compreender a estabilidade e as propriedades que definem a integridade da comunidade frente a distúrbios naturais ou de origem antrópica (Ricklefs & Miller, 1999).

Nos últimos anos estudos envolvendo pequenos mamíferos neotropicais não-voadores vêm sendo desenvolvidos (Passamani, 2000; Martins, 2004; Olfiers *et al.*, 2005; Vera y Conde & Rocha, 2006; Graipel *et al.*, 2006, entre outros) e, alguns destes demonstram que variações na densidade populacional em determinadas épocas do ano podem também estar relacionadas com a estação reprodutiva sazonal e movimentos como imigração e dispersão (Bergallo & Magnussom, 1999; Cáceres *et al.*, 2006; Barros *et al.*, 2008; Macedo, 2007).

As informações da dinâmica temporal e espacial das espécies e da diversidade em Unidades de Conservação ou outras áreas contínuas são fundamentais para conduzir planos de conservação e também, para compreender os efeitos de fragmentações de áreas naturais (Pardini & Umetsu, 2006).

Os ambientes terrestres costeiros, apesar de possuírem um histórico antigo de ocupação, possuem poucos locais com os mesmos esforços de pesquisas quando comparados com outras áreas da Mata Atlântica. As áreas brasileiras de restinga mais conhecidas em termos de fauna e flora são os de Maricá e Jurubatiba, no Estado do Rio de Janeiro e em menor grau, a de Setiba, no Estado do Espírito Santo (Rocha *et al.*, 2005). Já para os manguezais as informações são mais escassas ainda quando relacionamos

este ambiente com mamíferos (Fernandes & Aguiar, 1993; Fernandes *et al.*, 2006; Cruz *et al.*, 2007; Andrade *et al.*, 2007; Andrade, *et al.*, 2008; Prevedello *et al.*, 2009 e Prevedello *et al.*, 2010).

A falta de informação destes ambientes aliadas à constante degradação pela qual ainda estão submetidos pela ocupação humana chamou a atenção da relevância de estudar estes ecossistemas, portanto, este capítulo almeja comparar alguns aspectos da ecologia, como abundância, diversidade, sobrevivência e proporção sexual, entre as espécies de marsupiais e roedores encontrados em uma área de transição entre manguezal e restinga na Ilha do Cardoso, no Estado de São Paulo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### Área de estudo

O presente estudo foi realizado em uma área inserida no Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC) que foi criado em 1962 e possui uma área de 151 km<sup>2</sup>. Administrado pelo Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, o PEIC situa-se no litoral sul do Estado de São Paulo na divisa com o Estado do Paraná (25° 03'05" - 25°18'18" S e 48° 53'48" - 48° 05'42" W). A localização do Parque tem como referência os municípios de Cananéia e Ilha Comprida (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001).

A área de amostragem tem 1,96 ha. e está localizada na parte norte da Ilha do Cardoso, próximo ao núcleo Perequê. Foram definidas três fitofisionomias de acordo com a estrutura da vegetação: floresta de restinga, bromelial e manguezal (Figura 1).

A topografia da ilha é predominantemente montanhosa, onde a parte central é dominada por elevações com mais de 814 metros. O clima da região não apresenta estação seca definida e, segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfa, subtropical úmido. As chuvas estão bem distribuídas ao longo do ano com precipitação anual de 3000 mm e as temperaturas médias mensais superiores a 22° C nos meses mais quentes e inferiores a 18° C nos meses mais frios (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001). Dados de

temperatura e pluviosidade foram obtidos no site do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas do Estado de São Paulo (CIAGRO), sendo que a precipitação média entre os meses de amostragem (outubro de 2011 a agosto de 2012) foi de 163 mm e a temperatura média foi de 21° (Figura 2).

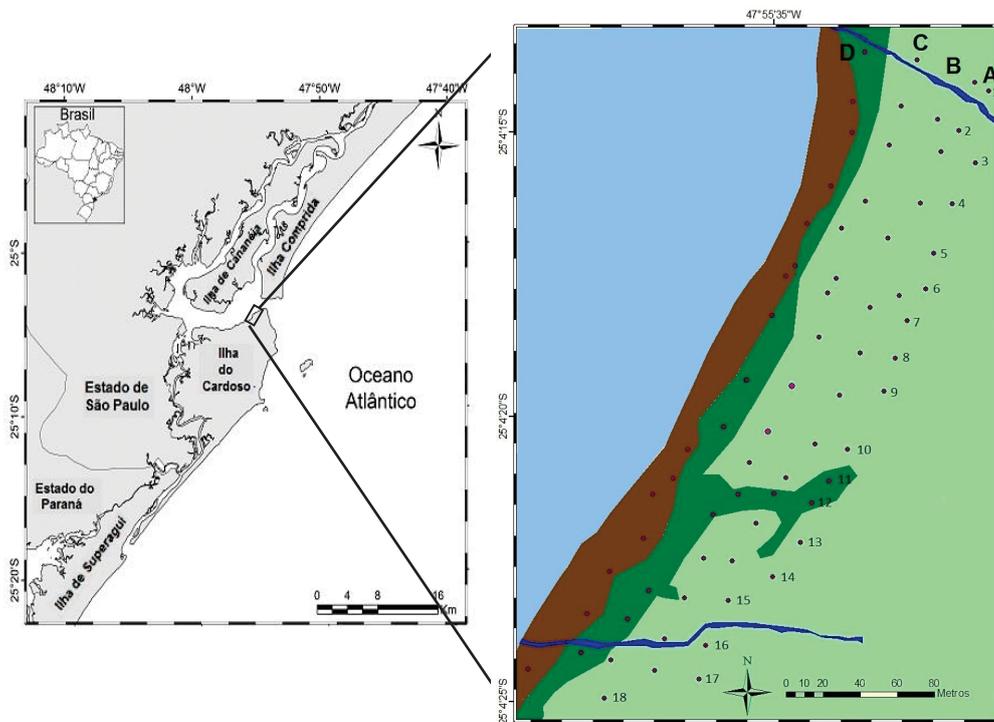


Figura 1.1 - Ilha do Cardoso (SP) e o local onde foi disposta a grade com as armadilhas, com destaque para as fitofisionomias: marrom – manguezal; verde escuro – bromelial; verde claro – floresta de restinga. Em azul escuro os dois riachos que cortam a área de amostragem.

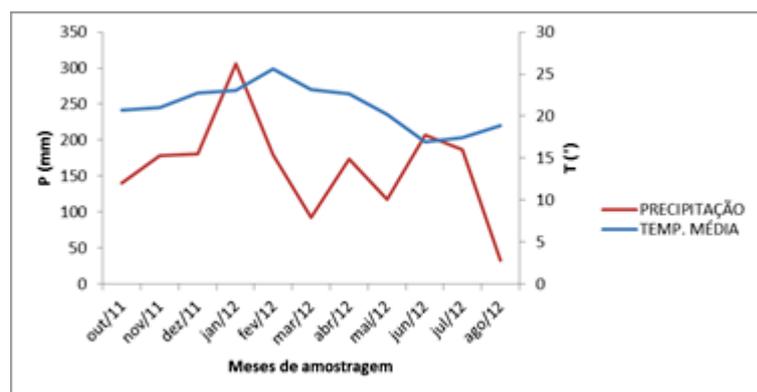


Figura 1.2 - Média da precipitação e da temperatura na Ilha do Cardoso (SP) entre outubro de 2011 a agosto de 2012.

Noffs & Baptista-Noffs (1982) descreveram cinco tipos principais de formações vegetais na Ilha do Cardoso: vegetação pioneira de duna, vegetação de restinga, floresta pluvial tropical da planície litorânea, floresta

pluvial tropical da Serra do Mar e vegetação de manguezal. Posteriormente foram propostas também as inclusões de mais duas categorias como a vegetação arbustiva situada nos topos e morros e vegetação secundária decorrente da ação antrópica sobre as diferentes formações naturais. (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001).

A fauna de mamíferos, de acordo com levantamentos realizados no PEIC, é composta por cerca de 70 espécies e distribui-se ao longo do gradiente altitudinal a partir do nível do mar até os picos (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001)

### Procedimentos

Para analisar aspectos da ecologia como riqueza, abundância e diversidade dos pequenos mamíferos não voadores foi utilizada o método de captura marcação e recaptura (CMR), no qual as coletas de dados foram realizadas em expedições de campo mensais com quatro noites consecutivas entre setembro/2011 e agosto/2012.

O local escolhido para realização das capturas é uma área de transição entre manguezal e floresta de restinga, onde foi marcada uma grade fixa com 70 estações de captura distante 20 m uma da outra. Em cada estação eram colocadas duas armadilhas do tipo “live trap” (44x16x16 cm), uma disposta no chão e outra suspensa na vegetação entre 1,5 m e 2 m de altura, sendo que no manguezal todas as armadilhas eram suspensas devido as inundações de maré. A isca utilizada foi baseada em relatos de outros pesquisadores e era composta de mandioca e uma pasta feita com fubá, óleo de fígado de bacalhau, paçoca, essência de baunilha e banana.

Os animais capturados foram marcados individualmente com brincos contendo um número de identificação (National Band and Tag Co., Newport, Kentucky, EUA). Este tipo de procedimento é importante em estudos de recapturas permitindo inferências a cerca da biologia dos animais. No momento da contenção dos animais capturados, era registrada a espécie, massa, sexo, condição reprodutiva, estação e data de captura (Figura 3).



Figura 1.3 – Contenção de um indivíduo que foi capturado em uma área de floresta de restinga da Ilha do Cardoso (SP). Detalhe para o momento da verificação do sexo.

Para espécimes com dúvidas em relação à identificação no campo foram coletadas amostras de pelos para identificação através da microestrutura observada em laboratório. O método utilizado para a preparação das lâminas foi o proposto por Quadros & Monteiro-Filho (2006) e consiste em analisar os padrões de medula e cutícula encontrados na microestrutura dos pelos permitindo a diferenciação quanto à espécie e compará-las com base em um banco de referências de pelos da área estudada. Os exemplares encontrados mortos no momento das revisões foram coletados e depositados na coleção do Instituto de Pesquisas de Cananéia.

O sucesso de captura da área amostrada foi estimado através do número total de capturas dividido pelo esforço amostral (número de armadilhas-noite), multiplicado por 100.

A riqueza do local foi determinada pelo número de espécies capturadas na área de amostragem. A abundância absoluta foi considerada como o número de indivíduos de cada espécie e a abundância relativa foi calculada dividindo o número de capturas da espécie  $i$  pelo número total de capturas.

Uma possível variação na razão sexual de cada espécie foi testada através de uma Distribuição Binomial (Programa Bioestat 2.0; Ayres *et al.*, 2000).

Para verificar a eficiência do método de amostragem, foi feita uma curva de rarefação de espécies (Krebs 1999), gerada com base na matriz de dados de abundância em cada período de amostragem. O programa utilizado foi o *Past* (Hammer *et al.*, 2001).

A estimativa de abundância foi realizada através do Programa CAPTURE que analisa o número de animais capturados individualmente e as suas frequências de recapturas para gerar uma estimativa de abundância na área amostrada (Otis *et al.*, 1978; Rexstad & Burnham, 1991). Este programa tem como premissas que todos os animais têm probabilidade de captura e recaptura diferente de zero; que todos os animais possam ser identificados com suas marcas individuais e não percam essas marcas e que a população é fechada, o que significa que durante o período de estudo o modelo assume que não existem nascimentos, mortes ou emigrações (White *et al.*, 1982).

Para as análises, o histórico de capturas e recapturas dos animais marcados foi transformado em uma matriz e agrupado, cada mês foi considerado uma sessão de amostragem, o que totalizou 10 sessões de amostragens e assim 10 colunas na matriz. Esse programa utiliza uma série de modelos que consideram a variação na probabilidade de captura para um indivíduo em um evento de captura ( $p$ ). Dentre esses modelos estão o modelo nulo ( $M_0$  - Otis *et al.*, 1978), que assume iguais probabilidades de captura entre os indivíduos; o modelo de heterogeneidade ( $M_h$  - Otis *et al.*, 1978), que assumem que a probabilidade de captura variou de forma independente entre os indivíduos (com base no sexo, idade, status social, de saúde, etc); o modelo de comportamento ( $M_b$  - Otis *et al.*, 1978), que assume que a probabilidade de captura difere da probabilidade de recaptura devido a uma resposta comportamental com a captura ("trap happy" ou "trap shy"); dois modelos que assumem que a probabilidade de captura variou ao longo do tempo ( $M_t$  - Otis *et al.*, 1978).

O programa seleciona o modelo mais apropriado para os dados, usando uma função matemática complexa para cada um deles, classificando-os de 0 a 1. O mais apropriado é que tem valor mais próximo a um.

## RESULTADOS

Durante o período de outubro/2011 a agosto/2012 foram realizadas 10 amostragens com 360 capturas, o que significa 6,69% de sucesso de captura de um esforço de 5600 armadilhas/ noites. No mês de dezembro não houve coleta. As maiores taxas de capturas foram entre os meses de outubro e novembro e as taxas de recaptura foram quase proporcionais as taxas de capturas (Figura 1.4).

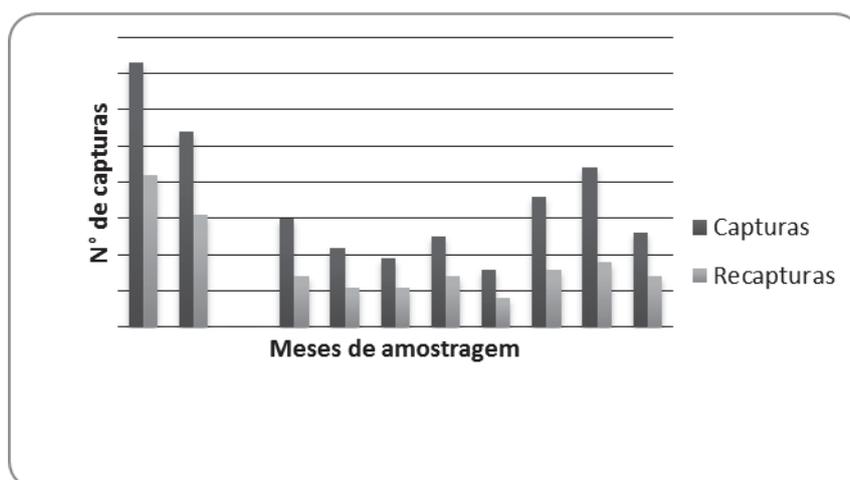


Figura 1.4 – Total de capturas e de recapturas de todas as espécies de marsupiais e roedores entre outubro de 2011 e agosto de 2012. Dezembro não houve coleta de dados.

Quatro espécies foram capturadas sendo duas de Rodentia (*Sooretamys angouya* e *Euryoryzomys russatus*) e duas de Didelphimorphia (*Didelphis aurita* e *Metachirus nudicaudatus*). Já *M. nudicaudatus* apesar de ter sido capturado em vários meses não teve um N amostral suficiente para todas as análises. Apenas para a espécie *Didelphis aurita* foi possível verificar características reprodutivas como filhotes no marsúpio entre os meses de outubro, novembro e janeiro e captura de jovens entre os meses de janeiro e fevereiro.

Com base na curva de rarefação é possível verificar que a estabilidade foi atingida já na metade das amostras, demonstrando que o esforço amostral foi suficiente para área do estudo (Figura 1.5).

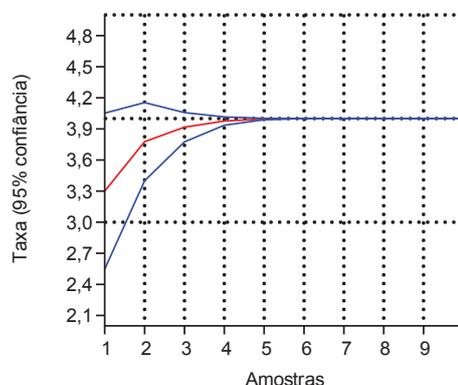


Figura 1.5 - Curva de rarefação da série de dados coletados entre outubro de 2011 e agosto de 2012 na Ilha do Cardoso (SP). Detalhe para as curvas dos desvios (azul) que sobrepõem a curva de rarefação (vermelha) assim que a mesma estabiliza.

A abundância relativa variou de 3% para *M. nudicaudatus* até 46% para *S. angouya*. Os roedores representaram 81% do total de capturas (Tabela 1.1).

Tabela 1.1: Abundância absoluta e abundância relativa das espécies capturadas entre outubro de 2011 e agosto de 2012 na Ilha do Cardoso (SP).

Espécie	Abundância absoluta	Abundância relativa
<i>Sooretamys angouya</i>	45	46%
<i>Euryoryzomys russatus</i>	40	35%
<i>Didelphis aurita</i>	16	15,5%
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	2	3,5%
TOTAL	103	100%

Para *Sooretamys angouya* houve 203 capturas de 45 indivíduos, o que totaliza um sucesso de captura de 3,62% (Figura 1.6a). Já *Euryoryzomys russatus* teve 101 capturas de 43 indivíduos, com um sucesso de captura de 1,80% (Figura 1.6b). Dentre as espécies de Didelphimorphia, *Didelphis aurita*

teve 60 capturas de 16 indivíduos, com um sucesso de captura de 1,07% (Figura 1.6c). Já *Metachirus nudicaudatus* teve dois indivíduos capturados sete vezes, com sucesso de captura de 0,12% (Figura 1.6d).

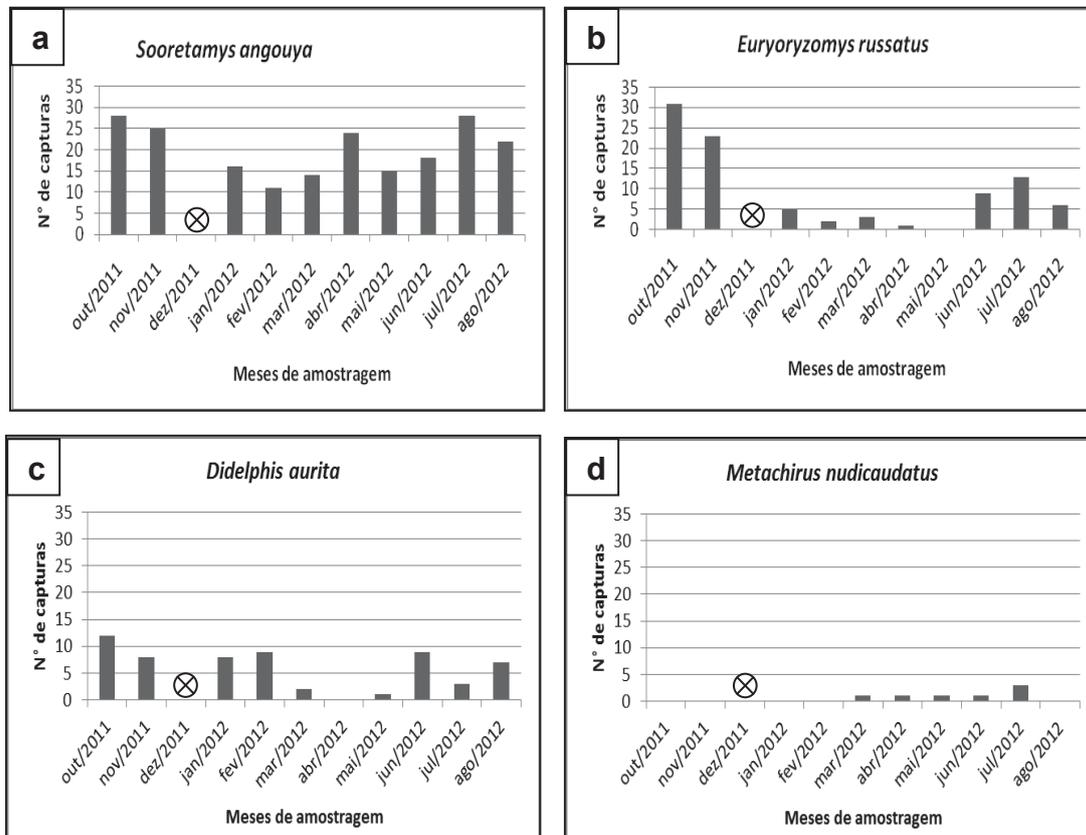


Figura 1.6 - Número de capturas entre os meses de outubro de 2011 e agosto de 2012 das espécies de roedores e marsupiais capturados em uma área na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo. a) *Sooretamys angouya*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Didelphis aurita* e d) *Metachirus nudicaudatus*.

Dos 45 indivíduos de *Sooretamys angouya*, 26 eram machos e 19 eram fêmeas (1.3 machos: 1 fêmea). Já dos 43 indivíduos de *Euryoryzomys russatus*, 25 eram machos e 18 eram fêmeas (1.3 machos: 1 fêmea; Figura 1.7). Dos 16 indivíduos de *Didelphis aurita* 11 eram machos e cinco eram fêmeas (2 machos: 1 fêmea). Os dois espécimes de *Metachirus nudicaudatus* eram fêmeas (Figura 1.8). Os valores nas diferenças da razão sexual foram muito próximos de serem significativos, portanto podemos considerar que a diferença foi marginalmente significativa para as três espécies: *S. angouya* ( $p = 0.0693$ ), *D. aurita* ( $p = 0.0692$ ) e *E. russatus* ( $p = 0.0667$ ).

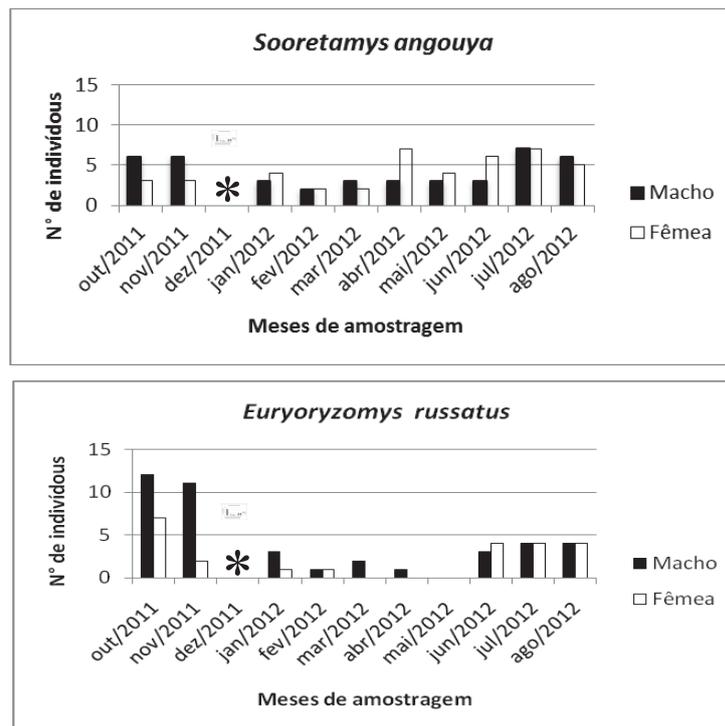


Figura 1.7 - Número de capturas de machos e fêmeas de roedores entre os meses outubro de 2011 e agosto de 2012, na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo.

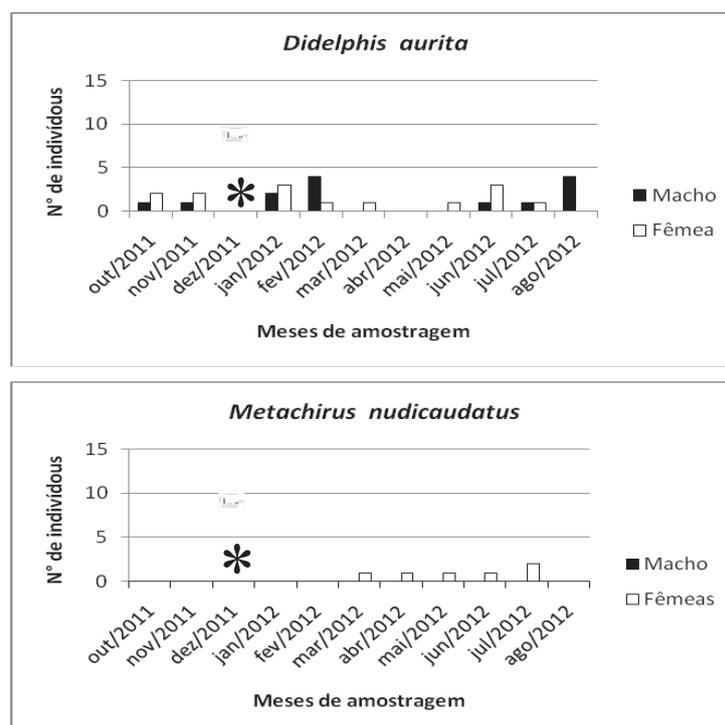


Figura 1.8 - Número de capturas de machos e fêmeas de marsupiais entre os meses outubro de 2011 e agosto de 2012, na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo.

Para as análises da população amostrada, os períodos de amostragens foram considerados como cada mês de coleta de dados, de um total de dez. Isto foi feito com base na biologia das espécies analisadas e também para diminuir as possibilidades da premissa de população fechada ser violada.

Para o roedor *S. angouya* dois modelos apresentaram valores iguais e máximos, o modelo nulo – M(o) e o modelo de heterogeneidade – M(h). Entretanto foi selecionado o modelo nulo, onde a população foi estimada em 56 indivíduos. A espécie *E. russatus* teve o modelo de tempo selecionado – M(t), com uma população estimada em 52 indivíduos. Já para o gambá *D. aurita* o modelo selecionado foi o modelo nulo – M(o) e a população foi estimada em 20 indivíduos (Tabela 1.2).

Tabela 1.2 - Probabilidade de cada modelo estimada pelo programa CAPTURE para as espécies *Sooretamys angouya*, *Euryoryzomys russatus* e *Didelphis aurita*. Abaixo os valores da probabilidade de captura, a abundância (com EP) e intervalo de confiança para os modelos com os maiores valores. M<sub>o</sub> - modelo nulo; M<sub>b</sub> - modelo de comportamento, M<sub>h</sub> - modelo de heterogeneidade e M<sub>t</sub> - modelo tempo.

<i>S. angouya</i>								
Modelo	<b>M(o)</b>	<b>M(h)</b>	M(b)	M(bh)	M(t)	M(th)	M(tb)	M(tbh)
Critério	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	0.52	0.37	0.00	0.18	0.33	0.81
			p captura		N		IC	
M(o)			0.1420		56 (±5.3)		49 - 71	
M(h)			0.0859		92 (±15.6)		70 - 133	
<i>E. russatus</i>								
Modelo	M(o)	M(h)	M(b)	M(bh)	<b>M(t)</b>	M(th)	M(tb)	M(tbh)
Critério	0.14	0.00	0.16	0.11	<b>1.00</b>	0.74	0.53	0.27
			p captura		N		IC	
M(t)			0.1109		52 (±6.11)		45 - 70	
<i>D. aurita</i>								
Modelo	<b>M(o)</b>	M(h)	M(b)	M(bh)	M(t)	M(th)	M(tb)	M(tbh)
Critério	<b>1.00</b>	0.95	0.29	0.45	0.00	0.31	0.33	0.59
			p captura		N		IC	
M(o)			0.1395		20 (±3.27)		18 - 32	

## DISCUSSÃO

No presente estudo foi encontrada uma riqueza de quatro espécies de pequenos mamíferos não voadores no setor estudado da Ilha do Cardoso (SP). Em outro estudo realizado na mesma ilha, Bergallo *et al.* (1998) encontraram uma riqueza de sete espécies, sendo que três são comuns: *Euryoryzomys russatus*, *Didelphis aurita* e *Metachirus nudicaudatus*. Como a curva de rarefação demonstrou que o esforço amostral foi suficiente é muito provável que o número de espécies encontradas esteja bem próximo ao valor real. O índice de diversidade (0,47) também foi menor que o encontrado por Bergallo *et al.* (1998), que foi 1,35. As três espécies comuns tiveram o número de capturas bem maior em estudos anteriores (Bergallo *et al.*, 1998; Bergallo & Magnusson, 1999), no entanto, *Sooretamys angouya* que não foi registrada nos estudos anteriores, no presente estudo foi a espécie mais abundante. Essas diferenças talvez sejam explicadas pelo fato das variações fito fisionômicas nas áreas amostradas, já que Bergallo *et al.* (1998) realizaram amostragem em área de floresta pluvial, ao passo que neste estudo as amostragens foram em uma área de transição entre floresta de restinga e manguezal. A composição das comunidades e a abundância relativa das diferentes espécies variam entre os diversos tipos de florestas ou mesmo em área próximas (Emmons, 1984; Fonseca & Robinson, 1990).

A fauna de pequenos mamíferos em restingas vem recebendo atenção nos estados do Espírito Santo (Moreira & Mendes, 2011), Rio de Janeiro (Pessôa *et al.*, 2011; Tavares & Pessôa, 2011) e Rio Grande do Sul (Horn, 2005; Fabián *et al.*, 2011) e os resultados demonstram que não há uma fauna de pequenos mamíferos característica nas matas de restinga. As comunidades nesses locais caracterizam-se por apresentar um número baixo de espécies comparado a diferentes localidades de florestas neotropicais (Rosa & Vieira, 2011).

Quanto às diferenças encontradas entre os períodos de amostragem, a baixa diversidade encontrada nos meses de abril e maio se deve às baixas capturas de indivíduos da espécie *E. russatus* e *D. aurita*. É bem provável que

os indivíduos destas espécies estivessem buscando recursos em outras áreas, já que nesta época o número de árvores com frutos era bem menor que nos meses anteriores (Obs. pessoal). Outros estudos já reportaram essa ligação da diminuição das capturas com a disponibilidade de alimentos (Passamani, 2000; Horn, 2005).

Com base nos dados agora obtidos o número de machos capturados foi maior e as proporções sexuais das três espécies mais capturadas apresentaram diferenças marginalmente significativas. Alguns trabalhos não encontraram diferenças como em Antunes *et al.* (2009) para *E. russatus* e Cherem *et al.* (1996) para *D. aurita*. Já Graipel *et al.* (2006) encontraram para *E. russatus* (1,78:1;  $p < 0.01$ ), para *S. angouya* (2:1;  $p < 0.01$ ) e para *D. aurita* (1,67:1;  $p < 0.05$ ) diferenças na proporção sexual favorecendo machos. Normalmente isto é atribuído aos maiores deslocamentos realizados por machos e que são esperados para alguns mamíferos (Ralls *et al.*, 1986; Chepko-Sade e Halpin, 1987 *apud* Graipel, 2006), porém considerando que no estudo de Graipel *et al.* (2006) houve esforço amostral maior, existe a probabilidade de estar levando a uma maior taxa de capturas dos machos, já que estes se deslocam mais.

Os dois modelos de estimativas do tamanho populacional selecionados para *S. agouya* apresentaram valores muito diferentes. O modelo nulo ( $M_0$ ) foi escolhido por se encaixar melhor com as observações em campo e com os dados obtidos, como os das taxas de capturas que tiveram pouca flutuação ao longo dos dez meses de amostragens. Nesse modelo as taxas de captura não variam entre os indivíduos e se igualam as taxas de recaptura. Segundo as estimativas desse modelo o tamanho da população na área de estudo foi de 56 indivíduos, sendo maior que a abundância das duas outras espécies. Por outro lado, estudos anteriores realizados com esta espécie registraram abundâncias menores, comparadas com as outras espécies (Cademartori *et al.*, 2004 na floresta ombrófila mista no Estado do Rio Grande do Sul e Umetsu & Pardini, 2007 na floresta ombrófila densa no Estado de São Paulo). Graipel *et al.* (2006) que também realizaram um estudo em uma região insular registraram uma abundância de 48 indivíduos e grande flutuação populacional. Assim, parece

que as abundâncias são reflexos das características ambientais e estrutura da comunidade em estudo.

Para a espécie *E. russatus* o modelo selecionado foi aquele em que a probabilidade de captura varia ao longo do tempo  $[M(t)]$  e tamanho populacional de 52 indivíduos. Foi possível registrar que as taxas de capturas começaram a diminuir a partir de janeiro, ficando nula no mês de maio e voltando a aumentar a partir de junho. Este padrão parece semelhante ao estudo de Bergallo & Magnusson (1999) realizado também na Ilha Cardoso onde o tamanho populacional variou de 5 a 38 indivíduos, com pico na estação seca, de junho a novembro. Antunes *et al.* (2009) também registraram variações no número de indivíduos capturados, com diminuição nos meses mais quentes. Em contraste, um estudo realizado em uma região de Mata Atlântica próxima à Ilha do Cardoso, porém em uma área continental e outro realizado em uma ilha de Santa Catarina, foi registrada pouca flutuação populacional ao longo do ano (Bergallo, 1994 e Graipel *et al.*, 2006, respectivamente). O que podemos perceber é que esta espécie não apresenta um padrão geral de flutuação populacional e que apesar de já de ter sido considerada densidade dependente (Antunes *et al.*, 2009 e Graipel *et al.*, 2006), o tamanho da população pode variar de acordo com outros fatores, como a disponibilidade de recursos, registrado por Bergallo & Magnusson (1999).

O marsupial *D. aurita* teve como modelo selecionado o modelo nulo, assim como para *S. angouya*, onde as taxas de captura não variam entre os indivíduos. O tamanho populacional estimado foi de 20 indivíduos, sendo a terceira espécie mais abundante do estudo. Graipel *et al.* (2006) também registraram como a terceira espécie mais abundante, com menores variações ao longo do tempo e picos no inverno. Barros-Battesti *et al.* (2000) e Graipel & Santos-Filho (2006) também registraram aumento populacional nessa época. No presente estudo o pico foi verificado entre os meses de outubro a fevereiro e está relacionado com a estação reprodutiva (Cerqueira *et al.*, 1993; Cáceres & Monteiro-Filho, 1997) e entrada de novos indivíduos na população, já que filhotes foram registrados em fêmeas capturadas entre os meses de outubro a janeiro. Padrão semelhante foi mencionado por Bergallo (1994) em uma região

continental próxima a Ilha do Cardoso, onde o pico populacional foi entre os meses de novembro e dezembro e a estação reprodutiva de outubro a abril.

Bonvicino *et al.* (2002) definiram *D. aurita* como uma espécie comum, abundante e sem restrição para uso de habitat. Entretanto densidades baixas foram registradas para pequenos mamíferos em ambientes florestais conservados da Mata Atlântica (Bergallo 1994) e em matas de restinga, onde esta espécie desapareceu ocasionalmente da área de estudo (Cerqueira *et al.*, 1993), assim como verificado no mês de abril neste estudo. A ausência desta espécie pode ser explicada pela redução de recursos alimentares na área amostrada e pela busca de novos recursos, em direção à floresta de encosta e de planície.

A mastofauna das matas de restingas é muitas vezes consideradas subconjuntos da mastofauna da Floresta Atlântica (Cerqueira *et al.*, 1993; Pessôa *et al.*, 2011), por isso menores riquezas são esperadas, assim como registrada no presente estudo. As espécies comuns aos dois estudos realizados na Ilha do Cardoso (Bergallo, *et al.*, 1998 e Capítulo 1) parecem ser mais abundantes na floresta pluvial, no entanto *S. angouya* foi registrado somente na mata de restinga e apresentou maior abundância. Mesmo considerando que esta espécie não tenha sido registrado no estudo de Bergallo, *et al.* (1998) na mesma unidade de conservação, no presente estudo esta foi registrada em todas as fito fisionomias, demonstrando alta plasticidade na utilização dos recursos disponíveis, já que o uso dos diferentes habitats proporciona maiores opções de recursos e maior divisão destes recursos entre os indivíduos, levando ao aumento da abundância (ver Capítulo 2).

Assim foi possível verificar que as três espécies seguem os padrões gerais encontrados em diferentes regiões da Mata Atlântica. As diferenças encontradas no presente estudo são decorrentes de respostas as diferentes fito fisionomias encontradas na área amostrada. O que mostra a necessidade dos estudos com pequenos mamíferos levarem em consideração a escala analisada (Moura *et al.*, 2005).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, F.A.G.; Fernandes, M.E.B. & Brito, S.A.C. 2007. Parâmetros demográficos de *Micoureus demerarae* (Didelphidae, Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra firme, Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 24(2): 271-276.

Andrade, F. A.G; Fernandes, M.E.B.; Marques-Aguiar, S. & Lima, G.B. 2008. Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangroove forests on the Bragança peninsula in Pará, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 43(3): 169-176.

Antunes, P.C; Campos, M.A.A.; Oliveira-Santosa, L.G.R. & Graipel, M.E. 2009. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas**. 22 (2): 143-151.

Ayres, M., Ayres, M.JR., Ayres, D.L. & Santos, A.A. 2000. **Bioestat 2.0**. USP. São Paulo.

Barros, C.S., R. Crouzeilles & F.A.S. Fernandez. 2008. Reproduction of the opossums *Micoureus paraguayanus* and *Philander frenata* in a fragmented Atlantic Forest landscape in Brazil: is seasonal reproduction a general rule for Neotropical marsupials? **Mammalian Biology**. 73: 463-467.

Barros-Battesti, D. M., Martins, R., Bertim, C. R., Toshinari, N. H., Bonoldi, V.L. N., Leon, E. P., Miretzki, M. & Schumaker, T.T.S. 2000. Land fauna composition of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Zool.** 17(1): 241-249.

Bergallo, H.G., 1994. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area of South-eastern Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environ.** 29(4): 197-217.

Bergallo H.G.; Vera y Conde, C.F.; Bittencourt, E.B.; Bossi, D.E.P. & Rocha, C.F.D. 1998. As similaridades nos parâmetros comunitários de pequenos mamíferos de duas áreas de Mata Atlântica do sul de São Paulo, sudeste do Brasil. Pp. 939-949, em: **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia, Volume VIII**, São Carlos.

Bergallo, H.G. & Magnusson, W.E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**. 80(2): 472-486.

Bernardi, J.V.E.; Landim, P.M.B.; Barreto, C.L. & Monteiro, R.C. 2005. Estudo espacial do gradiente de vegetação do Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil. **Holos Environment**. 5(1): 1-22.

Bonvicino, C. R.; Lindbergh, S. M. & Maroja, L. S. 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(4): 765-774.

Cáceres, N.C. & Monteiro-Filho, E.L.A.. 1997. Reproductive biology of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia: Marsupialia), in southern Brazil. **Brenesia**. 47-48:117-124.

Cáceres, N. C.; Bergallo, H. G. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2006. Dinâmica Populacional de Marsupiais Brasileiros. Pp. 229-240. In: Cáceres, N. C. & Monteiro-Filho, E. L. A. (orgs) **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução**. Editora UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

Cadermatori, C.V.; Fabián, M. E. & Menegheti, J. O. 2004. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Simodontinae) em duas áreas de Floresta Ombrofila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. 6: 147-167.

Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. & D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of assemblage of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**. 57 (4): 507-517.

Cherem, J.J.; Graipel, M.E.; Menezes, M.E. & Soldateli, M. 1996. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratoes Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**. 9 (2): 47 – 56.

CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. CIIAGRO Online [base de dados na internet]. São Paulo: Instituto Agrônomo [s.d.] Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/> Links [ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/"> .

Cruz, L.D.; Martinez, C. & Fernades, F.R. 2007. Comunidades de marcegos de habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. **Acta Mazonica**. 37: 613-620.

Emmons, L.H., 1984. - Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. **Biotropica**. 16 : 210-222.

Fabián, M.E.; Souza, D.E.S.; Carvalho, F. & Lima, C. Mamíferos de áreas de restinga no Rio Grande do Sul. 2011. Pp. 209-224. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Fernandes, M.E.B. & Aguiar, N.O. 1993. Evidências sobre a adaptação de primatas neotropicais às áreas de mangue com ênfase no macaco-prego *Cebus apella*. **A Primatologia no Brasil**. 4: 67-80

Fernandes, M.E.B.; Andrade, F.A.G. & Silva Júnior, J.S. 2006. Dieta de *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) associada às florestas contíguas de manue e terra firme em Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23(4): 1087-1092.

Fonseca, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**. 6(3): 381-422.

Fonseca, G.A.B. & Robinson, J.G.. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biological Conservation**. 53: 265-294.

Galiano, D. 2010. **Dinâmica populacional e efeitos de variáveis ambientais sobre a fauna de pequenos mamíferos em um fragmento de floresta com araucária do sul do Brasil**. Dissertação de mestrado. PPG em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Graipel, M.E. & Santos-Filho, M. 2006. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**. 19: 65-73.

Graipel, M. E.; Cherem, J. J.; Monteiro-Filho, E. L. A. & Glock L. 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**. 13(1):31-49. <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0327\\_93832006000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327_93832006000100004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0327-9383>.

Hammer, O.; Harper, D. A. & Ryan, P. D. 2003. PAST - Paleontological Statistics ver. 1.12.

Horn, G.B. 2005. **A assembléia de pequenos mamíferos da floresta paludosa do Faxinal, Torres-RS: sua relação com a borda e o roedor *Akodon motensis* (Rodentia, Muridae) como potencial dispersor de sementes endozoocóricas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Krebs, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.

Macedo, J.; Loretto, D.; Mello, M. C. S.; Freitas, S. R.; Vieira, M. V. & Cerqueira, R. 2007. História Natural dos mamíferos de uma área perturbada do

Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil. In: Cronemberger, C. & De Castro E.B.V. (ORGS). **Ciência e Conservação da Serra dos Órgãos**. Brasília: IBAMA. 165-182 p.

Martins, E. G. 2004. **Ecologia Populacional e Área de Vida da Cuíca *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) em um Cerradão de Américo Brasiliense, São Paulo**. Dissertação de MSc., Universidade Estadual de Campinas. UNICAMP. São Paulo.

Moreira, D. O. & Mendes, S. L. 2011. Diversidade de mamíferos me ecossistemas costeiros do Estado do Espírito Santo. Pp. 59-74. In: Pessoa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Moura, M.; Caparelli, A.C.; Freitas, S.R. & Vieira, M.V. 2005. Scale-dependent habitat selection in three didelphid marsupials using the spool-and-line technique in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 21: 337-342.

Noffs, M. S. & Baptista-Noffs, L. J. Mapa da vegetação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso - as principais formações. Congresso Nacional de Essências Naturais, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão. p. 613-619.

Olifiers N. ; Gentile, R. & Fizon J.T. 2005. Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the Brazilian Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Biology**. 65 (3):495–501.

Otis, D.L., Burnham, K.P., White, G.C. & Anderson, D.R. 1978 Statistical inference from capture data on closed populations. **Wildlife Monographs**, 62: 1–135.

Pardini, R. & Umetsu. 2006. F. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve – distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. **Biota Neotrop**. [online] May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00606022006>. ISSN 1676-0603.

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.

Pessoa, L. M.; Tavares, W. C. & Gonçalves, P. R. 2011. Mamíferos das restingas do macrocompartimento litorâneo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. Pp. 95-125. In: Pessoa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Prevedello, J. A.; Rodrigues, R. G. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2009. Vertical use of space by the marsupial *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Acta Theriologica**. 54(3): 259-266.

Prevedello, J. A.; Rodrigues, R. G.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2010. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Säugetierkunde*, 75(2): 106-114.

Quadros, J. & Monteiro-Filho, E.L.A. 2006a. Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira Zoologia**, 23(1):274-278.

Rexstad, E. & Burnham, K.P. (1991) **User's guide for interactive program CAPTURE. Abundance estimation of closed populations**. Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.

Ricklefs, R. E. & Miller, G. L. 2000. **Ecology**. New York: W. H. Freeman and Company, 822p.

Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., Bergallo & Alves, H.G. 2005. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 65 (1): 159-168.

Rosa, O.R. & Vieira, M. E. 2011. Comparação da diversidade de mamíferos entre áreas de floresta de restinga e áreas plantadas com *Pinus elliotti* (Pinaceae) no sul do Brasil. Pp. 225-242. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Secretaria do Estado do Meio Ambiente. 2001. **Plano de manejo do Parque Estadual Ilha do Cardoso**.

Tavares, W. C. & Pessôa, L. M. 2011. Variação morfológica em populações de *Trinomys* (Thomas, 1921) de restingas e matas de baixada no Estado do Rio de Janeiro. Pp. 127-154. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Umetsu, F. & Pardini, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecol.** 22: 517- 530.

Vera y Conde, C.F. & Rocha, C.F.D. 2006. Habitat disturbance and small mammal richness and diversity in an Atlantic Rainforest area in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 66(4):983-990.

## CAPÍTULO 2

USO DE HABITAT DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES NA ILHA  
DO CARDOSO (SP)

## RESUMO

A coexistência de espécies semelhantes pode ser explicada por diferenças nas estratégias de alimentação, por diferentes padrões temporais de atividades ou ainda pela segregação no uso do espaço. Este pode ser afetado pela disponibilidade de recursos e interações individuais, que é influenciado pela estrutura do habitat. Este capítulo tem por objetivo descrever como as espécies se distribuem numa área de transição entre manguezal e floresta de restinga em uma ilha do litoral sul do Estado de São Paulo e também verificar se existe diferença na utilização das fito fisionomias presentes entre as espécies e entre os indivíduos da mesma espécie. As análises do uso do espaço foram realizadas com os indivíduos de *Sooretamys angouya*, *Euryoryzomys russatus* e *Didelphis aurita*. Estas espécies representam juntas 98,84% do total de capturas e um número de recapturas suficiente para as análises. Dentro da área de amostragem 65% é composto pela floresta de restinga, 18% pelo bromelial e 17% pelo manguezal. O roedor *S. angouya* usa as três fito fisionomias na medida em que estão disponíveis, já as espécies *E. russatus* e *D. aurita* utilizam com maior frequência a floresta de restinga, porém não dispensam o bromelial. As médias das áreas de vida de machos e fêmeas das três espécies calculadas a partir do Mínimo Polígono Convexo não apresentaram diferenças. Quando estas áreas foram dispostas ao mesmo tempo na grade de captura, a sobreposição foi acentuada, porém quando foram agrupadas a maioria demonstrou não ser sincrônica e a ocorrência de sobreposição diminuiu consideravelmente. As espécies de pequenos mamíferos não voadores apresentaram diferenças na utilização das fito fisionomias, ressaltando a importância das fito fisionomias para esta comunidade e destacando o manguezal como mais uma opção de habitat para pequenos mamíferos.

**PALAVRAS CHAVE:** uso do habitat, pequenos mamíferos, manguezal, restinga, Ilha do Cardoso.

## INTRODUÇÃO

Seguindo a definição de Eisenberg & Redford (1999), os pequenos mamíferos não voadores são espécies de mamíferos com até 2 kg de massa corporal. São animais que possuem hábitos terrestres, semi-aquáticos, escansoriais e arborícolas e por apresentarem diversas características ecológicas em comum, além do tamanho do corpo e utilização de recursos similares, são capturados e estudados através dos mesmos métodos (Voss e Emmons, 1996). Estão representados pelas ordens Rodentia e Didelphimorphia, que juntas correspondem a 43% das espécies conhecidas de mamíferos no Brasil (Reis *et al.*, 2011).

As informações sobre a ecologia das espécies e das comunidades de pequenos mamíferos não voadores demonstram que exercem importante influência na dinâmica das florestas Neotropicais e são bons indicadores tanto de alterações locais do habitat como alterações da paisagem (Pardini & Umetsu, 2006). Apesar da crescente atenção que estes grupos receberam nos últimas décadas a escassez de conhecimento científico básico, principalmente de taxonomia, sistemática, distribuição e história natural representam a maior ameaça à sua conservação (Costa *et al.*, 2005).

A coexistência de espécies semelhantes pode ser explicada por diferenças nas estratégias de alimentação, por diferentes padrões temporais de atividades ou ainda pela segregação no uso do espaço (Schoener, 1974). Já o uso do espaço pode ser afetado por interações individuais (Caceres, 2003), pela estrutura do habitat (Dueser & Shugart, 1978) e disponibilidade de recursos (Leiner & Silva, 2007, Loretto & Vieira, 2005).

O habitat, seguindo a definição de Cerqueira (1995), é o conjunto de fatores que fornecem à espécie condições para manter uma população viável. Para avaliar as necessidades de uma espécie, os pesquisadores comumente estudam o uso do habitat e com base nos resultados, inferem seleção e utilização (Garshelis, 2000).

A disponibilidade do habitat já foi relacionada com a distribuição e abundância local de espécies de pequenos mamíferos não voadores em alguns

estudos (Dueser & Porter, 1986; Cáceres, 2003; Dalmagro e Vieira, 2005; Moura *et al.*, 2005; Lessa *et al.*, 2007). As diferenças no uso de algumas fitofisionomias por pequenos mamíferos sugere que estes percebem que as fitofisionomias diferem de alguma forma em qualidade (Simonetti, 1989).

Considerando o que já se sabe sobre o uso de habitat por marsupiais e roedores e a escassa informação destes animais nos manguezais, este capítulo tem por objetivo descrever como as espécies se distribuem numa área de transição entre manguezal e floresta de restinga em uma ilha do litoral sul do Estado de São Paulo. Também verificar se existe diferença na utilização dos fito fisionomias presentes entre as espécies e entre os indivíduos da mesma espécie.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### Área de estudo

A área estudada está localizada no Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC), no litoral sul do Estado de São Paulo (de 25° 03'05" a 25°18'18" S e de 48° 53'48" a 48° 05'42" W). A topografia da ilha é predominantemente montanhosa, onde a parte central é dominada por elevações com mais de 814 metros. O clima da região não apresenta estação seca definida e, segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfa, subtropical úmido. As chuvas estão bem distribuídas ao longo do ano, o nível de precipitação anual é de 3000 mm e as temperaturas médias mensais superiores a 22° C nos meses mais quentes e inferiores a 18° C nos meses mais frios (Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2001).

A fauna de mamíferos, de acordo com levantamentos realizados no PEIC, é composta por cerca de 70 espécies e distribui-se ao longo do gradiente altitudinal, a partir do nível do mar até os picos (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001).

Foram descritas sete formações vegetais na Ilha do Cardoso: vegetação pioneira de duna, vegetação de restinga, floresta pluvial tropical da planície

litorânea, floresta pluvial tropical da Serra do Mar, vegetação de mangue, a vegetação arbustiva situada nos topos e morros e vegetação secundária decorrente da ação antrópica sobre as diferentes formações naturais (Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 2001).

A área de amostragem tem 1,96 ha e está localizada na parte norte da Ilha do Cardoso, próximo ao núcleo Perequê. Foram definidas três fitofisionomias de acordo com a estrutura da vegetação: floresta de restinga, bromelial e manguezal, as linhas A, B e C se localizavam quase que inteiras na floresta de restinga, já com alguns poucos pontos localizados no bromelial, já a linha D tinha 70% dos pontos localizados no manguezal (Figura 2.1).

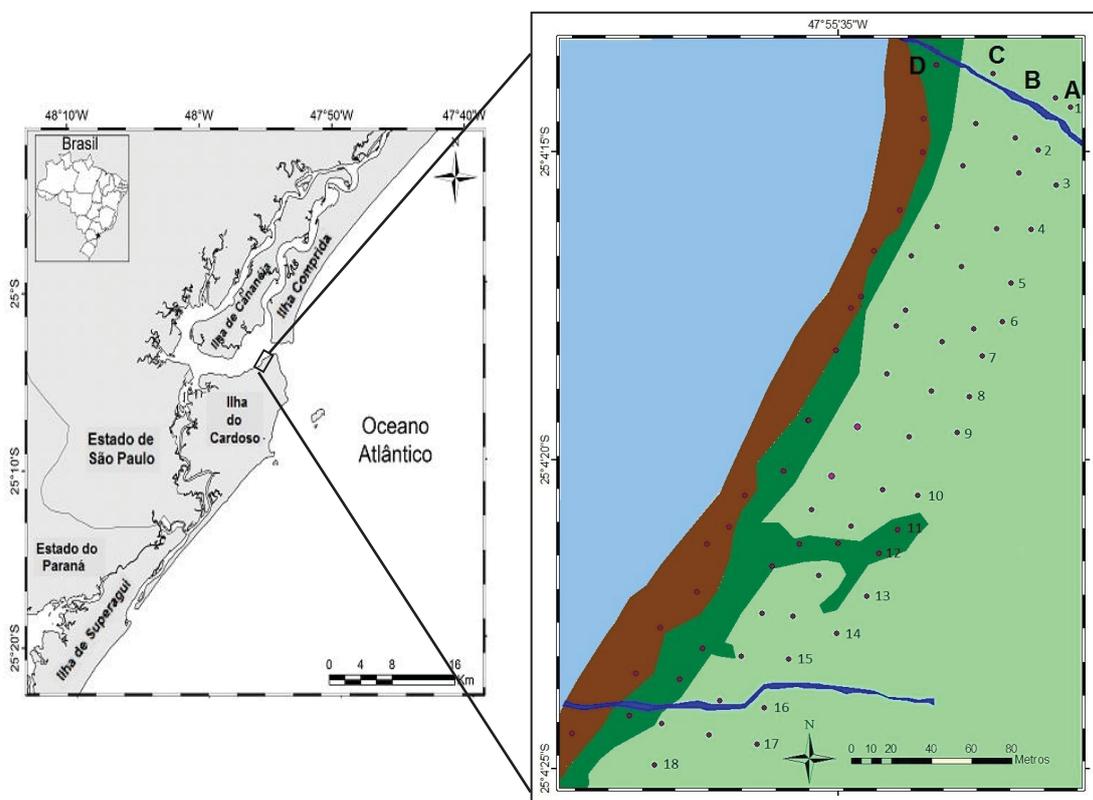


Figura 2.1: Área onde foi disposta a grade com as armadilhas na Ilha do Cardoso (SP), com destaque para as fitofisionomias: marrom – manguezal; verde escuro – bromelial; verde claro – floresta de restinga. Em azul escuro os dois riachos que cortam a área de amostragem.

A floresta de restinga na área estudada é caracterizada por uma vegetação predominantemente florestal, com formações arbóreas fechadas, sombreadas no interior. As árvores possuem altura média de 9 m, algumas podendo variar de 12 a 15 metros de altura (Figura 2.2a). A camada de húmus

e serapilheira é bastante espessa. Há grande quantidade de epífitas (bromeliáceas, orquidáceas e gesneriáceas) e com estrato herbáceo predominantemente constituído de bromeliáceas e orquidáceas (Bernardi *et al.*, 2005).

Como bromelial foi considerado a área onde o solo é completamente revestido por bromeliáceas, com algumas poucas pequenas árvores presentes (Figura 2.2b; Bernardi *et al.*, 2005).

O manguezal é composto principalmente pelas espécies *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae), *Laguncularia racenosa* (Combretaceae) e *Avicennia schaueriana* (Verbenaceae), podendo ocorrer nas bordas *Hibiscos pernambucensis* (Figura 2.2c; Bernardi *et al.*, 2005).

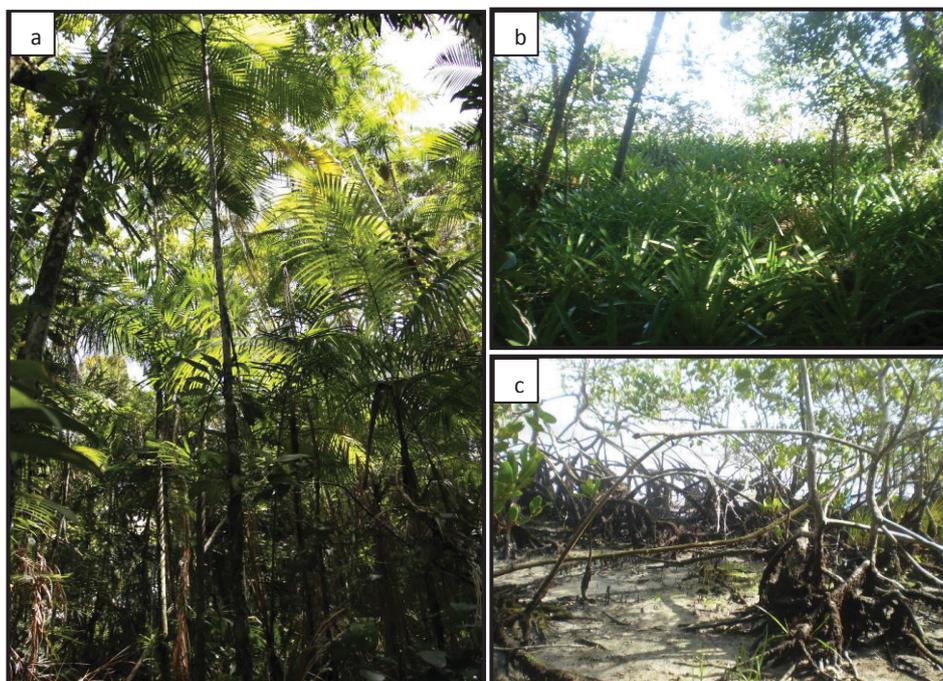


Figura 2.2 - As três fito fisionomias descritas para a área de amostragem localizados no Parque Estadual Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo. a) floresta de restinga; b) bromelial; c) manguezal.

## Procedimentos

Para analisar como as espécies de marsupiais e roedores utilizam uma área de transição entre manguezal e floresta de restinga foi utilizado o método de captura, marcação e recaptura. Em expedições de campo mensais com quatro noites consecutivas entre setembro/2011 e agosto/2012, armadilhas do

tipo *live trap* (44x16x16 cm) foram dispostas em uma grade fixa com 70 estações de captura. Em cada estação foram dispostas duas armadilhas uma no chão e outra suspensa na vegetação entre 1,5 m e 2 m de altura. Cada estação de capturas ficava distante cerca de 20 m da outra. A isca utilizada era composta de mandioca e uma pasta feita com fubá, óleo de fígado de bacalhau, paçoca, essência de baunilha e banana. Os animais capturados foram marcados individualmente com brincos contendo um número de identificação (National Band and Tag Co., Newport, Kentucky, EUA), sendo registrados a espécie, sexo, ponto e data de captura.

As áreas de vida dos indivíduos foram calculadas com a utilização do método do mínimo polígono convexo – MPC (Mohr, 1947) com auxílio do programa Global Mapper (Global Mapper Software LLC). Este método consiste em ligar os pontos de captura mais externos através de linhas retas, desenhando um polígono com todos os ângulos convexos. Foram considerados todos os indivíduos com no mínimo três capturas não lineares, para possibilitar o traçado do polígono. Este método é ainda o mais utilizado para estimativas de área de vida de pequenos mamíferos, apesar de ser um método simples (Puettker *et al.*, 2012), o tamanho da área de vida estimado pelo MPC depende do número de capturas por indivíduo e pode ser super ou subestimado em indivíduos com baixos números de capturas (Worton 1987).

A média das estimativas de área de vida foi calculada para cada espécie e comparada entre as espécies mais abundantes e entre machos e fêmeas da mesma espécie. Após o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, foi verificado que os dados não são paramétricos e para testar as médias foi utilizado o teste Kruskal-Wallis com o teste post-hoc de Dunn. Estes testes foram realizados com o programa Bioestat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007). Também foi verificado se há alguma variação ao longo dos 10 meses de amostragem através dos mapas gerados pelo MPC e para intervalos de tempo a cada 2 meses.

Para verificar se houve seletividade das fito fisionomias pelas três espécies mais capturadas, foram calculadas as porcentagens das áreas de cada fito fisionomia dentro da área de amostragem e o número de capturas de

cada espécie em cada fito fisionomia. Esses dados foram transformados em proporções e para testar a hipótese de não haver seletividade foi utilizado o teste Qui-quadrado (Zar, 1996) e assim averiguado se os animais estavam utilizando os fito fisionomias na medida em que este estava disponível. Também foi calculado o número de armadilhas de cada uma destas fito fisionomias (Tabela 2.1).

Tabela 2.1: Área, número de armadilhas e a porcentagem de capturas em cada uma das fito fisionomias descritas na área de amostragem na Ilha do Cardoso (SP).

	Restinga	Bromelial	Manguezal
Área da fito fisionomia (%)	0,65	0,18	0,17
Esforço % (n° de armadilhas)	0,64 (90)	0,18 (26)	0,17 (24)
% de capturas (N° de capturas)	0,68 (243)	0,21 (77)	0,11 (37)

## RESULTADOS

Entre os meses de outubro/2011 e agosto/2012 com um esforço amostral de 5600 armadilhas/ noites foram capturados 360 indivíduos na área de amostragem, sendo que no mês de dezembro não houve coleta.

Foram capturadas quatro espécies, sendo duas de Rodentia (*Sooretamys angouya* e *Euryoryzomys russatus*) e duas de Didelphimorphia (*Didelphis aurita* e *Metachirus nudicaudatus*).

As análises do uso do espaço foram realizadas com os indivíduos de *Sooretamys angouya*, *Euryoryzomys russatus* e *Didelphis aurita*. Estas espécies representam juntas 98,84% do total de capturas e um número de recapturas suficiente para as análises.

Dos 45 indivíduos da espécie *S. angouya* que foram capturados somente com 12 indivíduos puderam ser feitas as estimativas da área de vida através do Mínimo Polígono Convexo por apresentarem três ou mais capturas não lineares. O mesmo vale para as outras duas espécies, entre os 40 indivíduos de *Euryoryzomys russatus* foram estimadas as áreas de vida de 10 e dos 16 indivíduos de *Didelphis aurita* foram estimadas as áreas de vida de oito indivíduos.

Ao agrupar os dados de captura de acordo com as linhas da grade, onde foram divididas em A, B, C e D, podemos notar que há diferenças entre as três espécies (Figura 2.3). Na linha D o maior número de capturas foi de indivíduos de *S. angouya*. Nesta linha, a maioria de suas estações de capturas estavam dispostas no manguezal ou muito próximas a este ambiente.

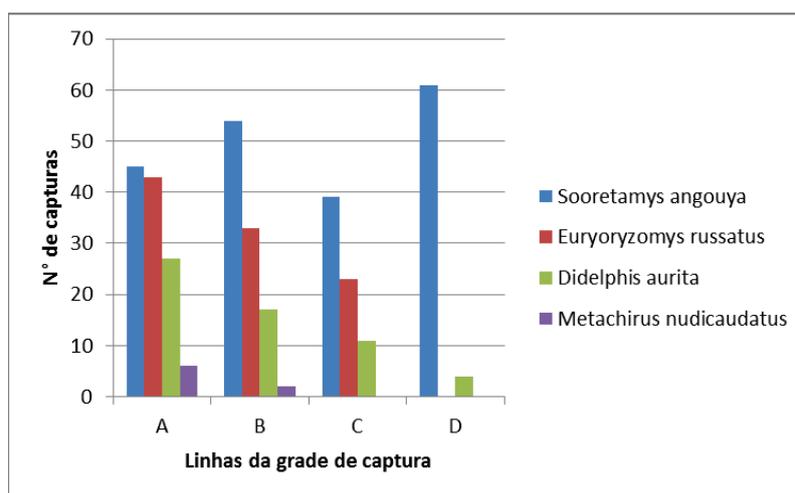


Figura 2.3 – Número de capturas das quatro espécies de pequenos mamíferos de acordo com a linha na grade de captura, localizada na Ilha do Cardoso (SP).

Dentro da área de amostragem 65% é composto pela floresta de restinga, 18% pelo bromelial e 17% pelo manguezal. A espécie *S. angouya* apresentou utilização semelhante ao esperado, já as espécies *E. russatus* e *D. aurita* apresentaram diferenças significativas (Tabela 2.2).

Tabela 2.2: Utilização das fito fisionomias pelas três espécies mais capturadas. Estão representadas a proporção dos números de capturas em cada fito fisionomia, a proporção de cada fito fisionomia na área de amostragem, os valores de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e as respectivas probabilidades.

Espécies	Fito fisionomias			Qui-quadrado	
	Floresta de restinga	Bromelial	Manguezal	$\chi^2$	P
Esperado	0,65	0,18	0,17	-----	-----
<i>S. angouya</i>	0,60	0,23	0,17	0,81	0,66
<i>E. russatus</i>	0,84	0,16	0	19,54	< 0,0001
<i>D. aurita</i>	0,70	0,27	0,30	11,78	0,0028

Dos 12 indivíduos de *S. angoyua* seis eram machos e seis eram fêmeas. Duas fêmeas apresentaram as maiores áreas de vida (8160,1 e 8031,3 m<sup>2</sup>). As médias das áreas de vida das fêmeas (3016,5 ±3938,3 m<sup>2</sup>) e machos (1765,6 ±1396,3m<sup>2</sup>) não diferiram (U=18; p=0,5).

Quando dispomos as áreas de vida de todos os 12 indivíduos na grade de captura notamos que há muita sobreposição tanto de machos quanto de fêmeas, porém quando separamos entre os meses de coleta podemos notar que essa sobreposição não é sincrônica, o que na verdade nos mostra que só há sobreposição nos meses de março e abril (Figura 2.4).

Entre os indivíduos de *E. russatus* que puderam ser analisados (n=10) 7 são machos e 3 são fêmeas. Dois machos apresentaram as maiores áreas de vida (1520,7 e 2616,5 m<sup>2</sup>). A média das áreas de vida dos machos foi 935,7 m<sup>2</sup> (±898,1) e a média das áreas de vida das fêmeas foi 254,4 m<sup>2</sup> (±74,8), entretanto não foi verificada diferença (U= 4, p= 0,0692).

Um macho e uma fêmea que chamaram a atenção por terem suas áreas de vida dispostas no mesmo local, utilizaram essa região na mesma época, portanto, podemos afirmar que houve sobreposição das áreas de vida (Figura 2.5).

Mesmo levando em conta àqueles indivíduos que não tiveram dados suficientes para as estimativas do MPC, nenhuma captura desta espécie ocorreu nas estações da linha *D*, que ficavam próximas ao manguezal (ver Figura 3).

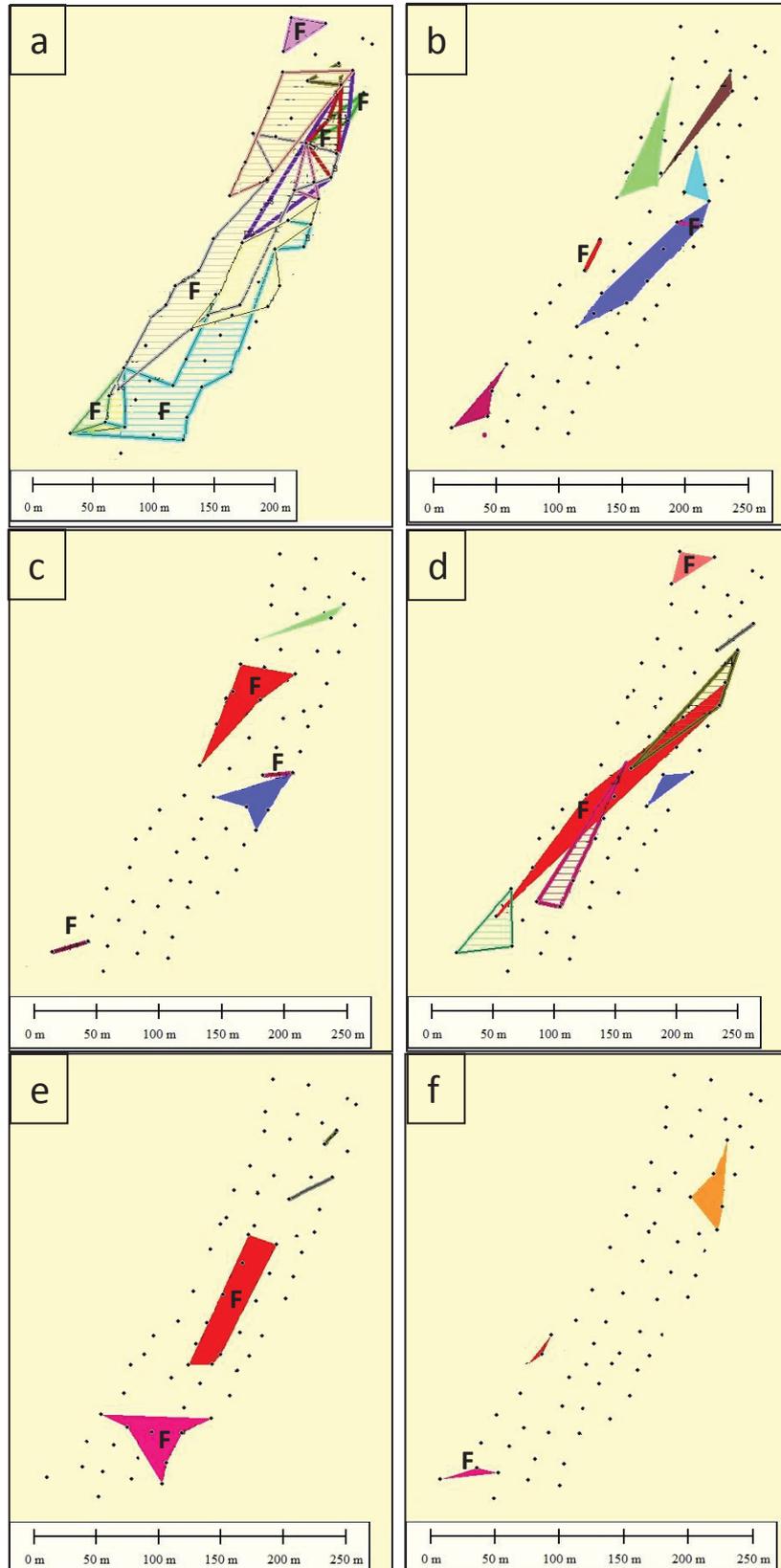


Figura 2.4 – Área de vida calculada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) dos indivíduos de *Sooretamys angouya* capturados na Ilha do Cardoso (SP). Em a os 12 indivíduos considerando os 10 meses de amostragem; em b referente aos meses de outubro e novembro/ 2011; em c janeiro e fevereiro/2012; em d março e abril/2012; em e maio e junho/2012 e em f meses de julho e agosto/2012. As fêmeas estão representadas pela letra F.

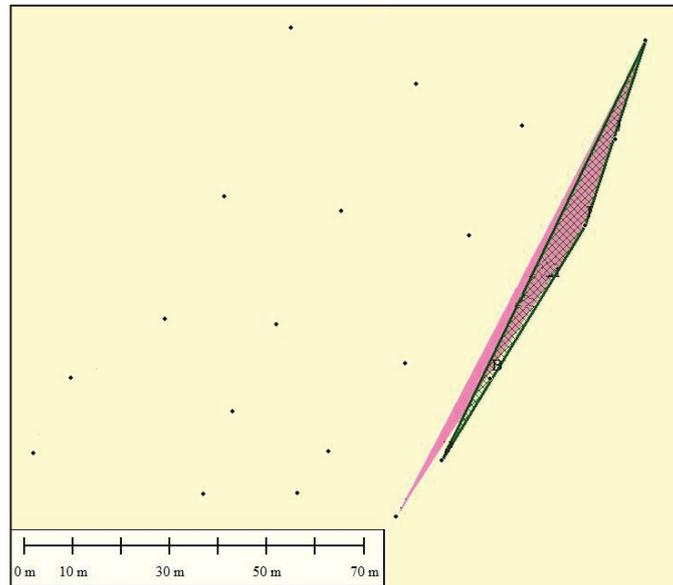


Figura 2.5 – Área de vida estimada pelo MPC de dois indivíduos de *Euryoryzomys russatus* capturadas entre outubro/2011 e agosto/2012 na Ilha do Cardoso (SP). Notar a sobreposição da área do macho (em verde) com a da fêmea (em rosa).

Segundo as áreas de vida estimadas pelo MPC de alguns indivíduos de *E. russatus* o que podemos perceber é que duas fêmeas dispõem suas áreas de vida em regiões opostas da área de amostragem e que há um agrupamento das áreas de vidas de machos em torno de cada fêmea. Estes dois agrupamentos foram sincrônicos e ficaram concentrados entre os meses de outubro e novembro (Figura 2.6). O indivíduo 767, apesar de utilizar a mesma área que os outros indivíduos, não foi na mesma época, não havendo sincronia na utilização com diferença de 4-5 meses, portanto, não havendo sobreposição.

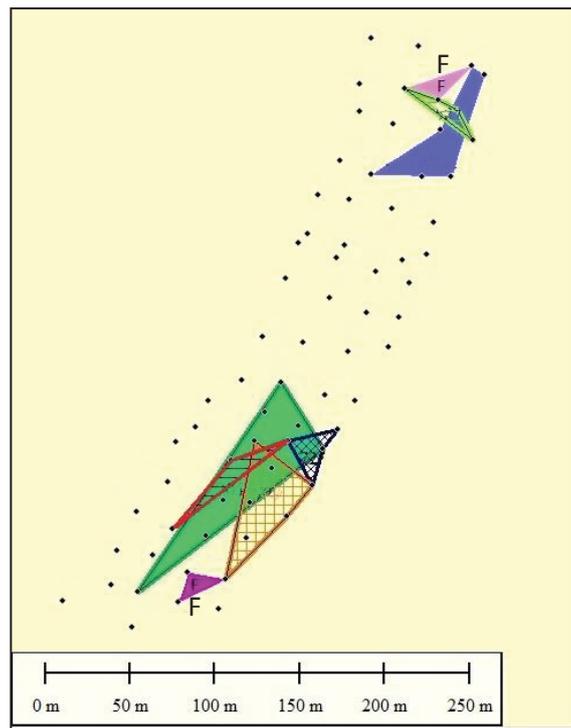


Figura 2.6 - Área de vida estimada pelo MPC de indivíduos da espécie *Euryoryzomys russatus* capturados entre outubro/2011 e agosto/2012 na Ilha do Cardoso (SP). As duas fêmeas estão representadas pela letra F. Detalhe para o indivíduo 767 representado pela cor vermelha.

Foram estimadas as áreas de oito indivíduos da espécie *Didelphis aurita* sendo três fêmeas e cinco machos. As maiores áreas de vida estimadas foram de dois machos (5812,80 e 4845,7 m<sup>2</sup>). As médias das áreas de vidas dos machos e fêmeas não diferiram (U= 6; p= 0,3274), sendo a dos machos 2727,7 m<sup>2</sup> (±2409) e a das fêmeas 2535,4 m<sup>2</sup> (±1903,7).

Assim como foi verificado para *S. angouya*, quando colocamos os dados de todos os meses de amostragem percebemos que há um grande percentual de sobreposição nas áreas de vida de *D. aurita*. No entanto, quando agrupamos esses dados a cada dois meses, o que vemos é que a sobreposição sincrônica aconteceu somente entre os meses de outubro e novembro (Figura 2.7).

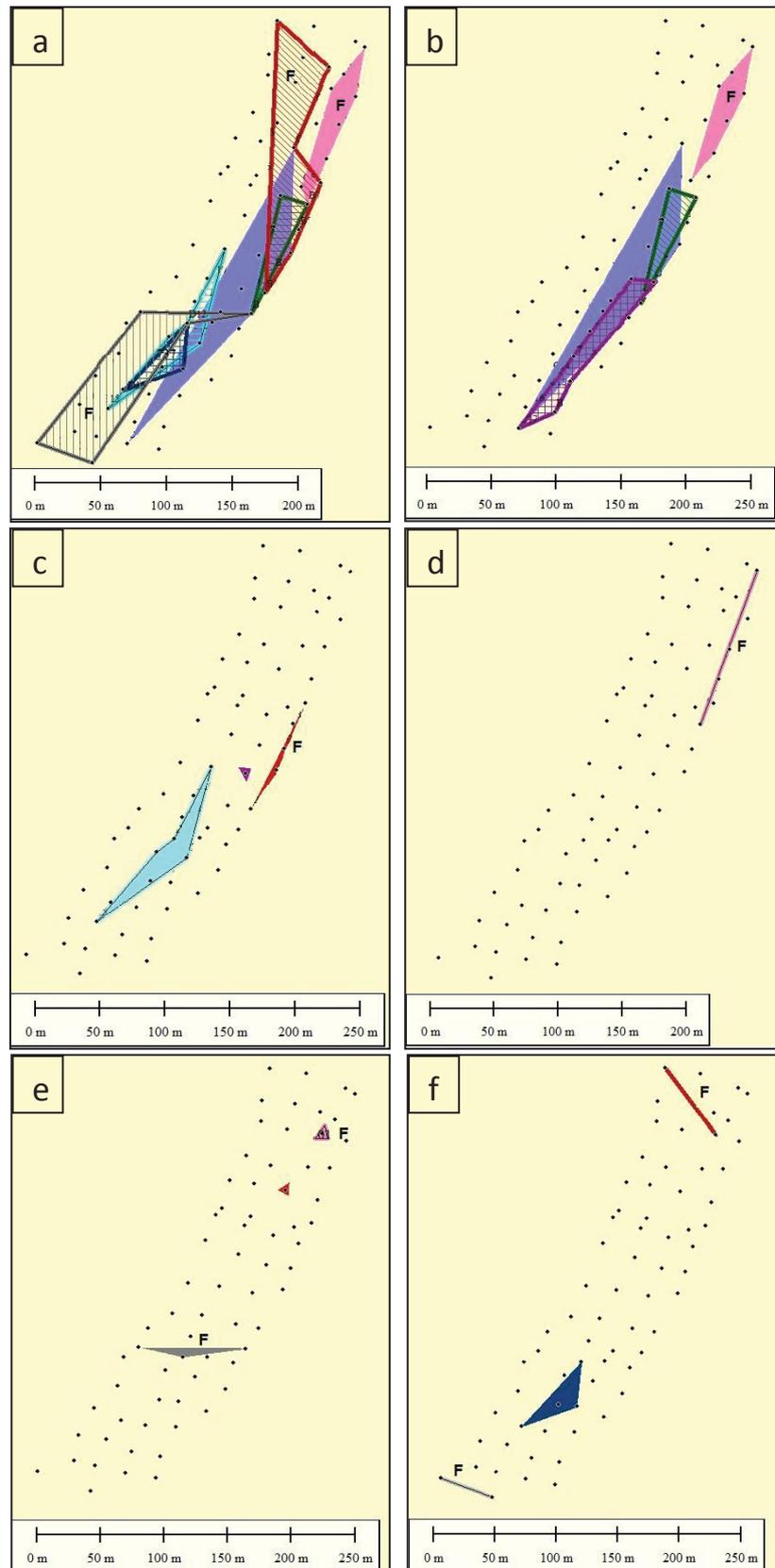


Figura 2.7 - Área de vida dos indivíduos de *Didelphis aurita* estimadas pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC) na Ilha do Cardoso (SP). Em a foram considerados todos os meses de amostragem; em b somente outubro e novembro; em c janeiro e fevereiro; em d referente a março e abril; em e maio e junho; em f julho e agosto. As fêmeas estão representadas pela letra F.

Quando as médias das áreas de vida das três espécies foram testadas juntas diferiram ( $H= 7,10$ ;  $GL=2$ ;  $p= 0,02$ ; Figura 2.8). No entanto, quando foi verificado o que causa a diferença testando duas a duas, as espécies *E. russatus* e *D. aurita* é que apresentaram diferenças entre as médias ( $U= 12$ ;  $p= 0,01$ ).

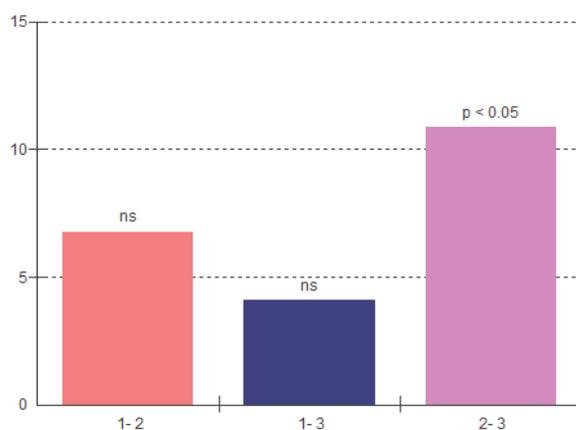


Figura 2.8 – Diferenças entre as médias das áreas de vida de 1 - *Sooretamys angouya*, 2 - *Euryoryzomys russatus* e 3 - *Didelphis aurita* capturados em uma área da Ilha do Cardoso (SP).

## DISCUSSÃO

Os pequenos mamíferos já foram registrados em restingas nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Rocha *et al.*, 2005; Quintela *et al.*, 2012) onde as três espécies abordadas no presente estudo já foram estudadas em outras restingas, *S. angouya* possui registro para restinga do Estado do Rio Grande do Sul e Estado de Santa Catarina (Horn, 2005; Langone, 2007; Cherem *et al.*, 2011) e o gambá *D. aurita* já foi registrado em uma restinga do Estado Espírito Santo (Moreira & Mendes, 2011) e em uma restinga no Estado do Rio de Janeiro (Pêsoa *et al.*, 2011). Para a espécie *E. russatus* foram realizados alguns estudos em áreas adjacentes à restinga e floresta ombrófila, sendo verificado que esta espécie ficou restrita às matas (Pêsoa *et al.*, 2011; Cherem *et al.*, 2011).

Quando consideramos o manguezal, poucos estudos foram publicados envolvendo estes animais. A espécie *S. angouya* foi capturada 39 vezes em armadilhas dispostas no manguezal e *D. aurita* foi capturada três vezes. Já *E. russatus* não teve nenhuma captura nesta fitofisionomia. Nos poucos estudos envolvendo marsupiais e roedores em manguezal (Fernandes *et al.*, 2006; Andrade *et al.*, 2007; Prevedello *et al.*, 2009 e Prevedello *et al.*, 2010) nenhum trata das espécies citadas acima.

Foi possível constatar que *S. angouya* usa os três fito fisionomias na medida em que estão disponíveis. Esta espécie foi a princípio caracterizada como terrícola por Fonseca *et al.* (1996), porém estudos posteriores verificaram a utilização também do estrato arbóreo, evidenciando certa plasticidade ecológica (Cademartori *et al.*, 2002; Cademartori *et al.*, 2008; Cherem & Perez, 1996; Graipel *et al.*, 2006; Umetsu & Pardini, 2007). No presente estudo foi possível comprovar esta plasticidade com capturas nas armadilhas suspensas na vegetação em uma altura de 1,5 a 2 m e também no manguezal que permite a utilização dos três fito fisionomias pelo *S. angouya*. Comparando com as outras espécies podemos inferir que esta espécie tem como outra opção de habitat o manguezal, fato que até então não registrado. Este pode ser uma fonte secundária de recursos alimentares como já reportado por Andrade *et al.* (2007) para outras espécies de pequenos mamíferos.

Já *E. russatus* apresentou uma grande utilização da floresta de restinga. Este roedor foi capturado somente no solo neste e em outros estudos (Vieira & Monteiro-Filho, 2003; Umetsu & Pardini, 2007) sendo considerado terrícola o que explicaria a ausência de capturas no manguezal. No entanto, podemos notar também que a espécie não dispensa o bromelial que além de ser uma fonte de recursos alimentares pode servir como defesa.

*Didelphis aurita* parece seguir o mesmo padrão de *E. russatus*, utilizando com maior frequência a floresta de restinga, nos levando a crer que ocupam a mesma área dentro da grade de amostragem. Porém *D. aurita* é uma espécie caracterizada como terrestre e também arborícola, sendo exímios escaladores (Cunha & Vieira, 2005; Loretto & Vieira, 2005). Assim a utilização da mesma

área por estas espécies pode estar diferenciada pela ocupação dos diferentes estratos arbóreos e também pela utilização em períodos diferentes no dia.

O baixo número de capturas de *M. nudicaudatus* na floresta de restinga já foi registrado por Pêsoa *et al.* (2010) em restingas da região da Bacia de Campos (RJ) e por Pinheiro & Geise (2008) em Ubatuba (SP). Bergallo *et al.*, 1998 já havia registrado essa espécie no Parque Estadual Ilha do Cardoso, porém suas amostragens foram em uma área de floresta pluvial encontrada no interior da ilha. Considera espécie pondo a baixa taxa de captura, é possível que esta espécie possa ter sua distribuição mais concentrada na floresta pluvial que na restinga. As fêmeas capturadas podem ter fixado suas áreas de vida próximas à área de amostragem, pois todas as capturas foram na linha A ou B, estas linhas ficavam dispostas na floresta de restinga, mais afastadas do manguezal.

As áreas de vida maiores de alguns indivíduos podem significar que o tempo de permanência na área foi maior e que o número de capturas também. Estudos com pequenos mamíferos brasileiros (Fernandez, 1989; Bergallo, 1995) calculou as áreas de vida a partir de todos os pontos de captura para cada indivíduo e não leva em conta a época do ano. No entanto, parte do aumento observado entre a área de vida e o número de captura pode ser devido a variações sazonais e anuais que não são consideradas quando todos os dados estão agrupados (Bergallo & Magnusson, 2004).

Outra questão é que observando a disposição das menores áreas de vida de alguns indivíduos, podemos verificar que elas estão na borda da grade de captura, o que significa que se essa grade fosse estendida possivelmente essas áreas de vida aumentariam.

Os dois agrupamentos de *E. russatus* ocorreram entre outubro e novembro, meses com maior número de indivíduos, assim como também verificado por Antunes *et al.* (2009). Segundo Bergallo & Magnusson (2004) esta espécie se reproduz ao longo do ano, com altas taxas reprodutivas entre janeiro e junho, período esse considerado como reprodutivo. Estudos posteriores também relataram que esta espécie pode ter várias estações de reprodução (Antunes *et al.*, 2009) e reprodução ao longo do ano (Graipel *et al.*,

2006). Para esta espécie é possível inferir que em cada agrupamento há uma fêmea aparentemente residente com machos no seu entorno. Isto é uma forte evidência de atividade reprodutiva. Esta diferença com os dados obtidos por Bergallo & Magnusson (2004) pode ter ocorrido em função do local onde as armadilhas foram dispostas e também das condições ambientais do ano em que cada estudo foi realizado.

As médias das áreas de vida obtidas no presente estudo de *E. russatus* não diferiram. Em outros estudos em duas áreas diferentes da Floresta Atlântica do Estado de São Paulo, também não foi encontrada diferença entre as médias das áreas de vida (método do polígono convexo) de machos e fêmeas de *E. russatus* (Bergallo, 1995 na Estação Ecológica de Juréia; Bergallo & Magnusson 2004 no Parque Estadual da Ilha do Cardoso), levantando a hipótese de um sistema de acasalamento monogâmico. Puttker *et al.* (2006) encontrou pouca sobreposição entre as fêmeas, porém, alguns machos foram capturados perto ou no mesmo ponto de captura de fêmeas. Estes resultados apoiam as conclusões do Bergallo (1995), mostrando pouca sobreposição espacial intrasexual, mas muita intersexuais, embora a autora deixe claro que seria necessário uma investigação mais aprofundada do sistema de reprodução de *E. russatus* na área de estudo. Já segundo os dados obtidos em meu estudo, houve muita sobreposição entre machos e pouca entre machos e fêmeas, o que pode estar demonstrando uma provável disputa de machos por fêmeas.

*Didelphis aurita* apresentou sobreposição sincrônica somente entre os meses de outubro e novembro, que pode ser pela época reprodutiva. Esses meses já foram registrados como estação reprodutiva para esta espécie no Estado do Rio de Janeiro (Loretto & Vieira, 2005), no Estado de Santa Catarina (Graipel *et al.*, 2006) e em uma região bem próxima à área de estudo em São Paulo (Bergallo, 1994).

Quando as áreas de vida calculadas a partir do Mínimo Polígono Convexo foram dispostas ao mesmo tempo na grade de captura, a sobreposição foi acentuada, porém quando foram agrupadas a maioria

demonstrou não ser sincrônica e a ocorrência de sobreposição diminuiu consideravelmente.

Assim as duas espécies de roedores e o gambá, que são também as espécies mais abundantes, apresentaram diferenças na utilização dos fito fisionomias, ressaltando a importância dos fito fisionomias para esta comunidade e destacando o manguezal como mais uma opção de habitat para pequenos mamíferos.

## REFERÊNCIAS

Andrade, F. A. G.; M. E. B. Fernandes & Stélio A. C. Brito. 2007. Parâmetros demográficos de *Micoureus demerarae* (Didelphidae, Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra Firme, Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24 (2): 271–276.

Antunes, P.C; M.A.A. Campos; L.G.R. Oliveira-Santosa & M.E. Graipel. 2009. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas** 22 (2): 143-151.

Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L. & Santos A.A. (2007): Bioestat 5.0. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brazil.

Bergallo, H.G., 1994. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area of South-eastern Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environ.**, vol. 29, no. 4, p. 197-217.

Bergallo, H.G. 1995. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, 59:51-64.

Bergallo, H.G. & Magnusson, W.E. 2004. Factors affecting the use of space by rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, 68(2-3): 121-132

Bernardi, J.V.E.; Landim, P.M.B.; Barreto, C.L. & Monteiro, R.C. 2005. Estudo espacial do gradiente de vegetação do Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil. **Holos Environment**, 5(1): 1-22.

Caceres, 2003. Use of the space by the opossum *Didelphis aurita* Wied-Newied (Mammalia, Marsupialia) in a mixed forest fragment of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (2): 315-322.

Cademartori, C.V.; Marques, R.V.; Pacheco, S.M.; Baptista, L.R.M. & Garcia, M. 2002. Roedores ocorrentes em Floresta Ombrófila Mista (São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul) e a caracterização do seu habitat. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS**, Série Zoologia, 15: 61-86.

Cademartori, C. V., Marques, Rosane V. & Pacheco, S. M. 2008. Estratificação vertical no uso do espaço por pequenos mamíferos (Rodentia, Sigmodontinae) em área de Floresta Ombrófila Mista, RS. **Rev. Brasil. de Zociências**, 10(3): 187-194.

Cerqueira, R. 1995. Determinação de distribuição potenciais de espécies. Pp. 141-161. In: **Tópicos em tratamento de dados biológicos** (Peres-Neto, P.R., Valentin, J.L. & Fernandez, F.A.S., eds). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 161 pp.

Cherem, J.J. & Perez, D.M. 1996. Mamíferos terrestres de floresta de araucária no município de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 9 (2): 29-46.

Cherem, J. J.; Kammers, M.; Ghizoni-Jr, I. R. & Martins, A. 2007. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, 20 (3): 81-96.

Costa, L. P.; Leite, Y.L.R.; Mendes, S.L. & Ditchfield, A.D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, 1(1): 103-112.

Cunha, A. A. & Vieira, Marcus V. 2005 Age, season, and arboreal movements of the opossum *Didelphis aurita* in an Atlantic rain forest of Brazil. **Acta Theriologica** 50: 551-560.

Dalmagro, A.D. & Vieira, E.M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in southern Brazil. **Austral Ecology** 30:353-362.

Dueser, R.D. & Porter, J.H. 1986. Use by insular small mammals: relative effects of competition and habitat structure. **Ecology**, 67(1): 195-201.

Dueser, R.D. & Shugart, H.H. 1978. Microhabitat in a forest-floor small mammal fauna. **Ecology** 59:89-98.

Eisenberg, J.F. & K.H. Redford. 1999. **Mammals of the neotropics – the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago, University of Chicago Press.

Fernandes, M.E.B.; Andrade, F.A.G. & Silva Júnior, J.S. 2006. Dieta de *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) associada às florestas contíguas de manue e terra firme em Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(4): 1087-1092.

Fernandez, F.A.S. 1989. **Dinâmica de populações e uso do espaço e do tempo em uma comunidade de pequenos mamíferos na restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fonseca, G.A.B.; G. Herrmann, Y.L.R. Leite, R.A. Mittermeier, A.B. Rylands & J.L. Patton. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, 4:1-38.

Garshelis, D.L. 2000. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. *Research Techniques in Animal Ecology. Controversies and Consequences* (eds L. Boitani & T.K. Fuller), pp. 111–164. Columbia University Press, New York, NY.

Gentile, R. & Fernandez, F.A.S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia** 63:29-40.

Graipel, M. E.; Cherem, J. J.; Monteiro-Filho, E. L. A. & Glock L. 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**.13(1):31-49.

<[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S032793832006000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032793832006000100004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0327-9383>.

Horn, G.B. 2005. **A assembléia de pequenos mamíferos da floresta paludosa do Faxinal, Torres-RS: sua relação com a borda e o roedor *Akodon motensis* (Rodentia, Muridae) como potencial dispersor de sementes endozoocóricas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Langone, P.Q. 2007. **Importância da matriz e das características do habitat sobre a assembleia de pequenos mamíferos em fragmento de mata de restinga no sul d Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Leiner, N.O. & Silva, W.R. 2007. Effects of resource availability on the use of space by the mouse opossum *Marmosops paulensis* (Didelphidae) in a montane Atlantic forest area, southeastern Brazil. **Acta Theriologica** 52:197-204.

Lessa, I. C. M.; Ribeiro, T. T. L.; Costa, D. P.; Mangolin, R.; Enrice, M. C. & Bergallo, H. G. 2007. Riqueza de pequenos mamíferos e complexidade de

habitats em restingas do sudeste brasileiro. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, MG.

Loretto, D. & Vieira, M.V. 2005. The effects of reproductive and climatic seasons on movements of the black-eared opossum (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826). **Journal of Mammalogy**, 86:287-293

Mohr, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North American mammals. **American Midland Naturalist**, 37: 223-249.

Moreira, D. O. & Mendes, S. L. 2011. Diversidade de mamíferos me ecossistemas costeiros do Estado do Espírito Santo. Pp. 59-74. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Moura, M.C.; Caparelli, A.C.; Freitas, S.R. & Vieira, M.V. 2005. Scale-dependent habitat selection in three didelphid marsupials using the spool-and-line technique in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 21:337-342

Pardini, R. & Umetsu. 2006. F. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve – distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. **Biota Neotrop.** [online] May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00606022006>. ISSN 1676-0603.

Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Gonçalves, P. R. 2011. Mamíferos das restingas do macrocompartmento litorâneo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. Pp. 95-125. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Pinheiro, P. S. & Geise, L. 2008. Non-volant mammals of Picinguaba, Ubatuba, state of São Paulo, southeastern Brazil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, 23:51-59.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G. & Monteiro-Filho, E L. A. 2009. Vertical use of space by the marsupial *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Acta Theriologica**. 54(3): 259-266.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G.; Monteiro-Filho, E L. A. 2010. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. **Mammalian Biology - Zeitschrift fur Säugetierkunde**, 75(2): 106-114.

Püttker, T.; Barros, C. S.; Martins, T. K.; Sommer, S. & Pardini, R. 2012. Suitability of distance metrics as indexes of home-range size in tropical rodent

species. **Journal of Mammalogy**, 93(1):115-123.

Quintela, F. M.; Santos, M. B.; Christoff, A. U. & Gava, A. 2012. Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Biota Neotrop.**, 12(1): 261-266.

Reis, N. R.; Shibatta, O. A.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I. P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: **Mamíferos do Brasil** (Reis, N. R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P., eds.). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 17-25.

Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., Bergallo & Alves, H.G. 2005. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 65 (1): 159-168.

Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185:27–39.

Secretaria do Estado do Meio Ambiente. 2001. Plano de manejo do Parque Estadual Ilha do Cardoso.

Simonetti, J.A. 1989. Microhabitat use by small mammals in Central Chile. **Oikos**, 56:309-318.

Umetsu, F. & Pardini, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecol.** 22: 517 530.

Vieira, E.M. & Monteiro-Filho, ELA. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 19:501-507.

Voss, R.S. & Emmons, L.H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment. **Bull. Am. Mus. Natl. Hist.** 230:1-115.

Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. **Ecolog.** 70 (1): 164-168.

Zar, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Third Edition. Prentice - Hall, New Jersey

## CONCLUSÃO

A baixa riqueza de marsupiais e roedores encontrada na Ilha do Cardoso já era esperada para estes ambientes, já que são considerados subconjuntos da Floresta Atlântica. Estes animais parecem estar relacionados com a fauna da floresta pluvial adjacente, no entanto, *S. angouya* parece estar mais associada a esta região de transição.

No primeiro capítulo foi possível constatar que das três espécies mais abundantes, *S. angouya* apresentou a menor flutuação populacional e representou quase metade das capturas totais. *Euryoryzomys russatus* foi a segunda espécie mais abundante, seguida por *D. aurita*. Estas duas espécies apresentaram flutuações mais marcadas ao longo do período de estudo, os picos populacionais parecem estar relacionados com a disponibilidade de recursos e estação reprodutiva.

O uso do habitat foi diferenciado para *S. angouya* que utilizou o ambiente de forma homogênea, explorando habitats poucos registrados para estes animais, como o manguezal. De uma maneira geral, esta espécie utilizou as três fito fisionomias presente na área de estudo, isto possibilitou a exploração de novos recursos e o aumento na abundância. Já *D. aurita* e *E. russatus* estão mais relacionados quanto ao uso dos fito fisionomias, no entanto possuem características biológicas que permitem a segregação dos recursos.

As matas de restingas e os manguezais são ambientes ainda pouco explorados quando se diz respeito à fauna de pequenos mamíferos. Os poucos estudos já realizados e o presente estudo destacam a importância destes ambientes para estes animais. O entendimento de como uma comunidade se organiza dentro de diferentes ambientes envolve características tanto do próprio ambiente, como de cada população e suas relações inter e intraespecíficas, assim como os comportamentos na exploração dos diferentes recursos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, H., Ditchfield, A. & Tokumaru, R.S. 2007. Atividade de morcegos e preferência por habitats na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 9(2): 13-18.
- Andrade, F.A.G.; Fernandes, M.E.B. & Brito, S.A.C. 2007. Parâmetros demográficos de *Micoureus demerarae* (Didelphidae, Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra firme, Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(2): 271-276.
- Andrade, A.G.; 2008; Fernandes, M.E.B.; Marques-Aguiar, S. & Lima, G.B. 2008. Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Bragança peninsula in Paeá, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 43(3): 169-176.
- Antunes, P.C; Campos, M.A.A.; Oliveira-Santosa, L.G.R. & Graipel, M.E. 2009. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas**. 22 (2): 143-151.
- Ayres, M., Ayres, M.JR., Ayres, D.L. & Santos, A.A. 2000. **Bioestat 2.0**. USP. São Paulo.
- Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L. & Santos A.A. (2007): **Bioestat 5.0**. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brazil.
- Barros, C.S., R. Crouzeilles & F.A.S. Fernandez. 2008. Reproduction of the opossums *Micoureus paraguayanus* and *Philander frenata* in a fragmented Atlantic Forest landscape in Brazil: is seasonal reproduction a general rule for Neotropical marsupials? **Mammalian Biology**. 73: 463-467.
- Barros-Battesti, D. M., Martins, R., Bertim, C. R., Toshinari, N. H., Bonoldi, V.L. N., Leon, E. P., Miretzki, M. & Schumaker, T.T.S. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Zool.** 17(1): 241-249.
- Bergallo, H.G., 1994. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area of South-eastern Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environ.** 29(4): 197-217.
- Bergallo, H.G. 1995. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, 59:51-64.
- Bergallo H.G.; Vera y Conde, C.F.; Bittencourt, E.B.; Bossi, D.E.P. & Rocha, C.F.D. 1998. As similaridades nos parâmetros comunitários de pequenos

mamíferos de duas áreas de Mata Atlântica do sul de São Paulo, sudeste do Brasil. Pp. 939-949, em: **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia, Volume VIII**, São Carlos.

Bergallo, H.G. & Magnusson, W.E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**. 80(2): 472-486.

Bergallo, H.G. & Magnusson, W.E. 2004. Factors affecting the use of space by rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, 68(2-3): 121-132.

Bernardi, J.V.E.; Landim, P.M.B.; Barreto, C.L. & Monteiro, R.C. 2005. Estudo espacial do gradiente de vegetação do Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil. **Holos Environment**. 5(1): 1-22.

Bonvicino, C. R.; Lindbergh, S. M. & Maroja, L. S. 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(4): 765-774.

Cáceres, N.C. & Monteiro-Filho, E.L.A.. 1997. Reproductive biology of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia: Marsupialia), in southern Brazil. **Brenesia**. 47-48:117-124.

Caceres, 2003. Use of the space by the opossum *Didelphis aurita* Wied-Newied (Mammalia, Marsupialia) in a mixed forest fragment of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (2): 315-322.

Cáceres, N. C.; Bergallo, H. G. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2006. Dinâmica Populacional de Marsupiais Brasileiros. Pp. 229-240. In: Cáceres, N. C. & Monteiro-Filho, E. L. A. (orgs) **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução**. Editora UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

Cademartori, C.V.; Marques, R.V.; Pacheco, S.M.; Baptista, L.R.M. & Garcia, M. 2002. Roedores ocorrentes em Floresta Ombrófila Mista (São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul) e a caracterização do seu habitat. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS**, Série Zoologia, 15: 61-86.

Cadernatori. C.V.; Fabián, M. E. & Menegheti, J. O. 2004. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Simodontinae) em duas áreas de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**. 6: 147-167.

Cademartori, C. V., Marques, Rosane V. & Pacheco, S. M. 2008. Estratificação vertical no uso do espaço por pequenos mamíferos (Rodentia, Sigmodontinae) em área de Floresta Ombrófila Mista, RS. **Rev. Brasil. de Zoociências**, 10(3): 187-194.

Capobianco J.P.R. (Org). Dossiê Mata Atlântica (2001). **Projeto monitoramento participativo da mata Atlântica**, Instituto Socioambiental; Rede de ONGs Mata Atlântica, Sociedade Nordestina de Ecologia. Ipsis Gráfica e Editora, São Paulo, SP, Brazil.

Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. & D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of assemblage of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**. 57 (4): 507-517.

Cerqueira, R. 1995. Determinação de distribuição potenciais de espécies. Pp. 141-161. In: **Tópicos em tratamento de dados biológicos** (Peres-Neto, P.R., Valentin, J.L. & Fernandez, F.A.S., eds). Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 161 pp.

Cherem, J.J. & Perez, D.M. 1996. Mamíferos terrestres de floresta de araucária no município de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 9 (2): 29-46.

Cherem, J.J.; Graipel, M.E.; Menezes, M.E. & Soldateli, M. 1996. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratonés Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**. 9 (2): 47 – 56.

Cherem, J. J.; Kammers, M.; Ghizoni-Jr, I. R. & Martins, A. 2007. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, 20 (3): 81-96.

CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. CIIAGRO Online [base de dados na internet]. São Paulo: Instituto Agrônômico [s.d.] Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/> Links [ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/"> .

Costa, L. P.; Leite, Y.L.R.; Mendes, S.L. & Ditchfield, A.D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, 1(1): 103-112.

Costa, L.M. 2009. **Morcegos insetívoros que voam sobre lagoas no Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Cruz, L.D.; Martinez, C. & Fernades, F.R. 2007. Comunidades de marcegos de habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão. **Acta Mazonica**, 37: 613-620.

Cunha, A. A. & Vieira, Marcus V. 2005 Age, season, and arboreal movements of the opossum *Didelphis aurita* in an Atlantic rain forest of Brazil. **Acta Theriologica** 50: 551-560.

- Dalmagro, A.D. & Vieira, E.M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in southern Brazil. **Austral Ecology** 30:353-362.
- Dueser, R.D. & Porter, J.H. 1986. Use by insular small mammals: relative effects of competition and habitat structure. **Ecology**, 67(1): 195-201.
- Dueser, R.D. & Shugart, H.H. 1978. Microhabitat in a forest-floor small mammal fauna. **Ecology** 59:89-98.
- Eisenberg, J.F. & K.H. Redford. 1999. **Mammals of the neotropics – the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago, University of Chicago Press.
- Emmons, L.H., 1984. - Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. **Biotropica**. 16 : 210-222.
- Fabián, M.E.; Souza, D.E.S.; Carvalho, F. & Lima, C. Mamíferos de áreas de restinga no Rio Grande do Sul. 2011. Pp. 209-224. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.
- Fernandes, M.E.B. & Aguiar, N.O. 1993. Evidências sobre a adaptação de primatas neotropicais às áreas de mangue com ênfase no macaco-prego *Cebus apella*. **A Primatologia no Brasil**. 4: 67-80
- Fernandes, M.E.B.; Andrade, F.A.G. & Silva Júnior, J.S. 2006. Dieta de *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) associada às florestas contíguas de mangue e terra firme em Bragança, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(4): 1087-1092.
- Fernandez, F.A.S. 1989. **Dinâmica de populações e uso do espaço e do tempo em uma comunidade de pequenos mamíferos na restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Fonseca, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revista Brasileira de Zoologia**. 6(3): 381-422.
- Fonseca, G.A.B. & Robinson, J.G.. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biological Conservation**. 53: 265-294.

Fonseca, G.A.B.; G. Herrmann, Y.L.R. Leite, R.A. Mittermeier, A.B. Rylands & J.L. Patton. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, 4:1-38.

Galiano, D. 2010. **Dinâmica populacional e efeitos de variáveis ambientais sobre a fauna de pequenos mamíferos em um fragmento de floresta com araucária do sul do Brasil**. Dissertação de mestrado. PPG em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Garshelis, D.L. 2000. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. *Research Techniques in Animal Ecology. Controversies and Consequences* (eds L. Boitani & T.K. Fuller), pp. 111–164. Columbia University Press, New York, NY.

Gentile, R. & Fernandez, F.A.S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia** 63:29-40.

Graipel, M.E. & Santos-Filho, M. 2006. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**. 19: 65-73.

Graipel, M. E.; Cherem, J. J.; Monteiro-Filho, E. L. A. & Glock L. 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**. 13(1):31-49. <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0327\\_93832006000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327_93832006000100004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0327-9383>.

Hammer, O.; Harper, D. A. & Ryan, P. D. 2003. PAST - Paleontological Statistics ver. 1.12.

Horn, G.B. 2005. **A assembléia de pequenos mamíferos da floresta paludosa do Faxinal, Torres-RS: sua relação com a borda e o roedor *Akodon motensis* (Rodentia, Muridae) como potencial dispersor de sementes endozoocóricas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Krebs, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.

Langone, P.Q. 2007. **Importância da matriz e das características do habitat sobre a assembleia de pequenos mamíferos em fragmento de mata de restinga no sul d Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Leiner, N.O. & Silva, W.R. 2007. Effects of resource availability on the use of space by the mouse opossum *Marmosops paulensis* (Didelphidae) in a

montane Atlantic forest area, southeastern Brazil. **Acta Theriologica** 52:197-204.

Lessa, I. C. M.; Ribeiro, T. T. L.; Costa, D. P.; Mangolin, R.; Enrice, M. C. & Bergallo, H. G. 2007. Riqueza de pequenos mamíferos e complexidade de habitats em restingas do sudeste brasileiro. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, MG.

Lopes, C.; Fernández, G.P. & Freitas, T.R.O., 2010. As espécies de *Ctenomys* na restinga do sul do Brasil. Pp. 243-252. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Loretto, D. & Vieira, M.V. 2005. The effects of reproductive and climatic seasons on movements of the black-eared opossum (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826). **Journal of Mammalogy**, 86:287-293

Lorini, M. L., 2007. **Abordagem hierárquica e multiescalar para análises de distribuição geográfica da biodiversidade: sistemas quaternários costeiros da Mata Atlântica, um estudo de caso**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Dep. Geografia, Inst. Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro.

Lorini, M. L.; Persson, V. G.; Garay, I. & Silva, J. X. 2010. A planície litorânea sul-sudeste do Brasil: um caso de endemismo de mamíferos em sistemas quaternários costeiros. . Pp. 189-207. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Lourenço, C.L.; Costa, L.M.; Luz, J.L.; Dias, R.M. & Esbérard, C.E.L. 2010. Morcegos em manguezal – análise de uma assembléia e compilação de dados disponíveis no Brasil. Pp. 173-187. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Macedo, J.; Loretto, D.; Mello, M. C. S.; Freitas, S. R.; Vieira, M. V. & Cerqueira, R. 2007. História Natural dos mamíferos de uma área perturbada do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil. In: Cronemberger, C. & De Castro E.B.V. (ORGS). **Ciência e Conservação da Serra dos Órgãos**. Brasília: IBAMA. 165-182 p.

Martins, E. G. 2004. **Ecologia Populacional e Área de Vida da Cuíca *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) em um Cerradão de Américo Brasiliense, São Paulo**. Dissertação de MSc., Universidade Estadual de Campinas. UNICAMP. São Paulo.

Mendes, L.W. 2009. **Análise molecular das estruturas e diversidade de comunidades microbianas em solo de manguezal preservado da Ilha do Cardoso – SP**. Pp.18. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Mohr, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North American mammals. **American Midland Naturalist**, 37: 223-249.

Moreira, D. O. & Mendes, S. L. 2011. Diversidade de mamíferos me ecossistemas costeiros do Estado do Espírito Santo. Pp. 59-74. In: Pessoa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Moura, M.; Caparelli, A.C.; Freitas, S.R. & Vieira, M.V. 2005. Scale-dependent habitat selection in three didelphid marsupials using the spool-and-line technique in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 21: 337-342.

Noffs, M. S. & Baptista-Noffs, L. J. Mapa da vegetação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso - as principais formações. Congresso Nacional de Essências Naturais, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão. p. 613-619.

Olifiers N. ; Gentile, R. & Fiszon J.T. 2005. Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the Brazilian Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Biology**. 65 (3):495–501.

Otis, D.L., Burnham, K.P., White, G.C. & Anderson, D.R. 1978 Statistical inference from capture data on closed populations. **Wildlife Monographs**, 62: 1–135.

Pardini, R. & Umetsu. 2006. F. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve – distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. **Biota Neotrop.** [online] May/Aug 2006 vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00606022006>. ISSN 1676-0603.

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.

Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Gonçalves, P. R. 2011. Mamíferos das restingas do macrocompartimento litorâneo da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. Pp. 95-125. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Pinheiro, P. S. & Geise, L. 2008. Non-volant mammals of Picinguaba, Ubatuba, state of São Paulo, southeastern Brazil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, 23:51-59.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G. & Monteiro-Filho, E L. A. 2009. Vertical use of space by the marsupial *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Acta Theriologica**. 54(3): 259-266.

Prevedello, J, A.; Rodrigues, R. G.; Monteiro-Filho, E L. A. 2010. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Saugetierkunde*, 75(2): 106-114.

Püttker, T.; Barros, C. S.; Martins, T. K.; Sommer, S. & Pardini, R. 2012. Suitability of distance metrics as indexes of home-range size in tropical rodent species. **Journal of Mammalogy**, 93(1):115-123.

Quadros, J. & Monteiro-Filho, E.L.A. 2006a. Coleta e preparação de pêlos de mamíferos para identificação em microscopia óptica. **Revista Brasileira Zoologia**, 23(1):274-278.

Quintela, F. M.; Santos, M. B.; Christoff, A. U. & Gava, A. 2012. Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Biota Neotrop.**,12(1): 261-266.

Reis, N. R.; Shibatta, O. A.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I. P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. In: **Mamíferos do Brasil** (Reis, N. R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P., eds.). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 17-25.

Rexstad, E. & Burnham, K.P. (1991) **User's guide for interactive program CAPTURE. Abundance estimation of closed populations**. Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.

Ricklefs, R. E. & Miller, G. L. 2000. **Ecology**. New York: W. H. Freeman and Company, 822p.

Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F. J. & Hirota, M. M. 2009. The brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining

forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153.

Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Van Sluys, M., Alves, M.A.S., & Jamel, CE. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, 67(2): 263-273.

Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., Bergallo & Alves, H.G. 2005. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 65 (1): 159-168.

Rosa, O.R. & Vieira, M. E. 2011. Comparação da diversidade de mamíferos entre áreas de floresta de restinga e áreas plantadas com *Pinus elliotti* (Pinaceae) no sul do Brasil. Pp. 225-242. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185:27-39.

Secretaria do Estado do Meio Ambiente. 2001. **Plano de manejo do Parque Estadual Ilha do Cardoso**.

Simonetti, J.A. 1989. Microhabitat use by small mammals in Central Chile. **Oikos**, 56:309-318.

Tavares, W. C. & Pessôa, L. M. 2011. Variação morfológica em populações de *Trinomys* (Thomas, 1921) de restingas e matas de baixada no Estado do Rio de Janeiro. Pp. 127-154. In: Pessôa, L. M.; Tavares, W. C. & Siciliano, S. (orgs) **Mamíferos de Restingas e Manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, Série Livros 1; Museu Nacional, Série Livros 39.

Umetsu, F. & Pardini, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecol.** 22: 517- 530.

Vera y Conde, C.F. & Rocha, C.F.D. 2006. Habitat disturbance and small mammal richness and diversity in an Atlantic Rainforest area in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 66(4):983-990.

Vieira, E.M. & Monteiro-Filho, ELA. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 19:501-507.

Voss, R.S. & Emmons, L.H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment. **Bull. Am. Mus. Natl. Hist.** 230:1-115.

Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. **Ecolog.** 70 (1): 164-168.

Zar, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Third Edition. Prentice - Hall, New Jersey