**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**História natural e ecologia de duas espécies de roedores simpátricas da
tribo Oryzomyini (Cricetidae: Sigmodontinae) na Floresta Atlântica**

Ricardo Siqueira Bovendorp

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2013**

Ricardo Siqueira Bovendorp
Ecólogo

**História natural e ecologia de duas espécies de roedores simpátricas da tribo
Oryzomyini (Cricetidae: Sigmodontinae) na Floresta Atlântica**

Orientador:
Prof. Dr. **ALEXANDRE REIS PRECEQUILLO**

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Bovendorp, Ricardo Siqueira

História natural e ecologia de duas espécies de roedores simpátricas da tribo Oryzomyini (Cricetidae: Sigmodontinae) na Floresta Atlântica / Ricardo Siqueira Bovendorp. - Piracicaba, 2013.
222 p. : il.

Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2013.

1. Mata Atlântica 2. História Natural 3. Ecologia 4. Estrutura Populacional 5. Área de vida 6. Dieta 7. *Euryoryzomys russatus* 8. *Sooretamys angouya* 9. Oryzomyini 10. Sigmodontinae 11. Roedores I. Título

CDD 599.323
B783h

Dedico este trabalho à minha família, minha esposa e aos meus bons amigos. Espero ter contribuído e retribuído aqui um pouco do que aprendi até o presente momento.

“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is most adaptable to change.”

Charles Robert Darwin

Origin of Species, 1859.

AGRADECIMENTOS

À *Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP)*, em especial ao programa de pós-graduação Interunidades em Ecologia Aplicada pela oportunidade e conhecimento oferecido durante a pós-graduação. Em especial à secretaria do programa **Mara Casarin**.

Ao prof. Dr. **Alexandre Reis Percequillo - PC**, pela orientação, apoio, amizade e confiança em mim depositada.

À profa. Dra. **Renata Pardini** e ao Dr. **Thomas Püttker** por proporcionar a viabilidade da realização de grande parte do dado projeto.

Aos profs. Dr. **Ariovaldo Cruz-Neto**, Dr. **Mauro Galetti** e Dr. **Milton Ribeiro** pela colaboração irrestrita e amizade.

À profa. Dra. **Katia M. P. M. de B. Ferraz** pelas valiosas sugestões no Exame de Qualificação.

Ao Dr. **Pedro Jordano** e ao **Integrative Ecology Group – Estación Biológica Doñana** pelas valiosas contribuições e afetividade durante minha estadia em Sevilla, Espanha.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**, pela concessão da bolsa de estudo País DD, BEPE e auxílio à pesquisa, os quais possibilitaram a realização e divulgação deste trabalho em diversos eventos científicos.

À **CAPES** pela concessão da bolsa de estudo País e PAE.

Ao Sr. **Roberto Nali – SABESP** por permitir a realização do trabalho na Reserva Florestal Morro Grande.

À **tod@s** que auxiliaram em algum momento o pesado trabalho de campo na Reserva Florestal Morro Grande.

Aos **companheir@s** e **bons amig@s** da família **LAMA – Laboratório de Mamíferos – ESALQ – USP**.

Aos **meus bons amig@s** que sempre tiveram um bom pretexto para momentos de descontração.

Um agradecimento em especial para a minha esposa **Anaiá**, que me acompanhou durante todo esse período me dando força e apoio sempre que precisei, tanto nos momentos felizes quanto nas horas mais difíceis.

À minha **família**, meu Porto Seguro, que serei grato eternamente: Mãe, Vô, Vó, Tê, Tia Ludy (pelo caminho, inspiração acadêmica e confiança irrestrita em mim depositada), irmãos, irmãs, Primos, Primas, sobrinhos e a **família Paixão**, em especial Vó Olga.

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	15
Fundamentação e desenvolvimento da tese.....	18
REFERÊNCIAS.....	23
1 ESTRUTURA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA MATA ATLÂNTICA.....	29
Resumo.....	29
Abstract.....	30
1.1 Introdução.....	31
1.2 Material e métodos.....	34
1.2.1 Área de Estudo.....	34
1.2.2 Desenho e esforço amostral.....	36
1.2.3 Pluviosidade e temperatura.....	38
1.2.4 Disponibilidade de recursos.....	40
1.2.4.1 Coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (Pitfall-traps).....	40
1.2.4.2 Coleta de frutos.....	42
1.2.5 Dados biométricos e biológicos.....	45
1.2.6 Abundância (captura-marcação-recaptura).....	46
1.3 Resultados.....	48
1.3.1 Dados biométricos e biológicos.....	49
1.3.2 Abundância (captura-marcação-recaptura).....	53
1.4 Discussão.....	59
1.4.1 Dados biométricos e biológicos.....	60
1.4.2 Abundância (captura-marcação-recaptura).....	68
1.5 Conclusão.....	73
Referências.....	74
2 DETERMINANTES ECOLÓGICOS: ÁREA DE VIDA E USO DO ESPAÇO EXIBIDO POR DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA MATA ATLÂNTICA.....	87
Resumo.....	87
Abstract.....	88

2.1 Introdução.....	89
2.2 Material e métodos.....	93
2.2.1 Área de Estudo.....	93
2.2.2 Desenho e esforço amostral.....	94
2.2.3 Técnica do carretel de linha (Spool and line).....	97
2.3 Resultados.....	101
2.3.1 Área de vida.....	101
2.3.2 Movimentação e características biológicas das espécies.....	108
2.4 Discussão.....	110
2.4.1 Área de vida.....	110
2.4.2 Movimentação e características biológicas das espécies.....	116
2.5 Conclusão.....	119
Referências.....	119
3 DIETA E SELEÇÃO ALIMENTAR EXIBIDA POR DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM ANATÔMICA, SELETIVA E ISOTÓPICA.....	133
Resumo.....	133
Abstract.....	134
3.1 Introdução.....	135
3.2 Material e métodos.....	139
3.2.1 Área de Estudo.....	139
3.2.2 Desenho e esforço amostral.....	140
3.2.3 Morfologia do trato digestório.....	143
3.2.4 Conteúdo estomacal.....	143
3.2.5 Experimento de oferta de frutos e sementes.....	145
3.2.6 Isótopos estáveis de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$	147
3.3 Resultados	149
3.3.1 Morfologia do trato digestório.....	149
3.3.2 Conteúdo estomacal.....	155
3.3.3 Experimento de oferta de frutos e sementes.....	158
3.3.4 Isótopos estáveis de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$	162
3.4 Discussão.....	177
3.4.1 Morfologia do trato digestório.....	177

3.4.2 Conteúdo estomacal.....	181
3.4.3 Experimento de oferta de frutos e sementes.....	184
3.4.4 Isótopos estáveis de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$	189
3.5 Conclusão.....	197
Referências.....	198
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	213
Referências.....	216
APENDICES.....	221

RESUMO

História natural e ecologia de duas espécies de roedores simpátricas da tribo Oryzomyini (Cricetidae: Sigmodontinae) na Floresta Atlântica

Dentre os ecossistemas neotropicais, a Mata Atlântica é considerada um dos mais importantes *hotspots* mundiais. O presente estudo foi conduzido na Reserva Florestal Morro Grande - RFMG (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), reconhecida pelo seu alto valor para a conservação e está localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, Planalto Atlântico do Estado de São Paulo. Presentes na Mata Atlântica, os pequenos mamíferos não-voadores constituem o grupo de mamíferos mais diverso do bioma, e dados recentes relacionados à representatividade ecológica sugerem que os Orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo são *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. Estes dados ainda indicam que *E. russatus* e *S. angouya*, espécies classificadas respectivamente como "em risco de extinção" e "deficiente de dados" no Estado de São Paulo, respondem diferentemente ao processo de fragmentação, mas não existem informações suficientes disponíveis de história natural e autoecologia para o melhor entendimento destas respostas ao ambiente. O presente projeto avaliou a estrutura populacional, a área de vida, o uso do espaço, a dieta e seleção alimentar exibida por *E. russatus* e *S. angouya* na RFMG. O presente trabalho demonstrou que a espécie *E. russatus* apresenta uma abundância maior do que *S. angouya* na RFMG e que a temperatura e a disponibilidade de frutos influenciam a variação populacional de *E. russatus*, enquanto que, para *S. angouya*, a variação populacional independe dos fatores bióticos (frutos e artrópodes) ou abióticos (temperatura e precipitação) avaliados. Foi verificado uma estratificação vertical no uso do espaço para *S. angouya* e *E. russatus*, já que *S. angouya* apresentou uma locomoção escansorial enquanto *E. russatus* se apresentou estritamente terrestre. O estudo sugere que a disponibilidade de recursos, o período reprodutivo e o tamanho do indivíduo são os principais fatores que afetam o tamanho de área de vida, o uso do espaço e a locomoção apresentada pelas espécies. Os resultados obtidos pelo estudo da dieta, demonstram de forma conclusiva que *E. russatus* seleciona alimentos de origem animal, e que *S. angouya* utiliza muito pouco, ou não utiliza, fontes de origem animal, mas sim fontes vegetais ricas em proteínas e carboidratos, como os frutos. Este estudo possibilitou a compreensão de estratégias de vida adotadas por *E. russatus* e *S. angouya*, o que permitiu uma análise comparada da história natural a partir de um contexto evolutivo de organismos que compartilham a mesma escala geográfica e temporal, o que é algo inédito dentro da tribo e da subfamília.

Palavras-chave: Mata Atlântica; História Natural; Ecologia; Estrutura Populacional; Área de vida; Dieta; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; Oryzomyini; Sigmodontinae; Roedores

ABSTRACT

Natural history and ecology for two sympatric *Oryzomyini* rodents (Cricetidae: Sigmodontinae) in the Atlântic Forest

The Atlantic Forest is considered one of the most important global hotspot among the neotropical ecosystems. This study was conducted at the Morro Grande Forest Reserve - MGFR (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), located in the Dense Montana Atlantic forest, Atlantic Plateau of São Paulo, Brazil, which is known by its high conservation value. The non-flying small mammals are the most diverse group of mammals in the Atlantic forest and recent data suggest *Euryoryzomys russatus* and *Sooretamys angouya* as the most common and abundant species in coastal forests and highlands in the state of São Paulo. These data also indicate that *E. russatus* is classified as endangered and *S. angouya* as data deficient in the state of São Paulo red list, and these species respond differently to the fragmentation process. This project evaluated the population structure, the living area, the use of space, the diet, and food selection displayed by *E. russatus* and *S. angouya* in MGFR. This study demonstrated that the species *E. russatus* features greater abundance than *S. angouya* in the study area. Thus, the temperature and the availability of fruits influenced the variation of the population of *E. russatus*, whereas the population variation of *S. angouya* showed no dependence of assessed biotic (fruits and arthropods) or abiotic factors (temperature and precipitation). Vertical stratification was observed in the use of space between *S. angouya* and *E. russatus*, once *S. angouya* presented escansorial locomotion and *E. russatus* was strictly terrestrial. The study suggests that the availability of resources, the reproductive period and the individual overall size are the main factors that affect the home range size, the use of space and mobility presented by the species. The results obtained by the study of diet demonstrate conclusively that *E. russatus* selects animal origin and *S. angouya* uses very little or does not use animal food resources, choosing plant sources rich in protein and carbohydrates, such as fruits. This study brought a better understanding of the life strategies adopted by *E. russatus* and *S. angouya*, which allowed the comparison of natural history of organisms that share the same spatial and temporal scale under an evolutionary perspective, which is a completely new approach within the tribe and subfamily.

Keywords: Atlantic Forest; Natural History; Ecology; Population Structure; Home range; Diet; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; *Oryzomyini*; Sigmodontinae; Rodents

1 INTRODUÇÃO

Os pequenos mamíferos não voadores compõem o grupo ecológico de mamíferos mais diverso das florestas tropicais (EMMONS; FEER, 1997; WILSON; REEDER, 2005). A maioria tem hábitos noturnos e solitários, alimenta-se, principalmente, de artrópodes, frutos e sementes e são capturados pelas mesmas técnicas, como armadilhas do tipo gaiola, ratoeiras e armadilhas de interceptação e de queda (VOSS; EMMONS, 1996; EMMONS; FEER, 1997). No Brasil, os pequenos mamíferos não voadores são representados pelos marsupiais (Didelphimorphia: Didelphidae) e pequenos roedores (Rodentia: Sciuridae, Cricetidae, Caviidae, Ctenomyidae, Echimyidae), com, aproximadamente, 264 espécies atualmente reconhecidas, das quais cerca de 97 ocorrem na Mata Atlântica (REIS et al., 2006). Dessas, 35 fazem parte de diversas listas de espécies ameaçadas: na lista nacional (MMA, 2008), na União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2012), ou na lista do estado de São Paulo (SMA, 2009), a Mata Atlântica é o bioma brasileiro com maior proporção de espécies ameaçadas (TABARELLI et al., 2005; CHIARELLO; LARA-RUIZ; IUCN, 2010). Além disso, 46 espécies desse grupo são classificadas como sendo deficientes em dados nas listas nacional, da IUCN (IUCN, 2012) ou de São Paulo (SMA, 2009), o que evidencia a falta de conhecimento de características básicas de história natural, como o tamanho das populações e distribuição geográfica, critérios estes que são utilizados para avaliação do risco de extinção (IUCN, 2012). Dentro do grupo de pequenos mamíferos não voadores, as espécies terrestres correspondem ao maior número encontrado nos neotrópicos (EMMONS; FEER, 1997) e no Brasil (FONSECA et al., 1996). A segregação vertical no uso do espaço é apontada como um importante fator, que permite a coexistência de espécies arborícolas na Mata Atlântica (LEITE; COSTA; STALLINGS, 1996; CUNHA; VIEIRA, 2002; GRELLE, 2003; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003). Entretanto, muitas espécies terrestres são encontradas sintopicamente nesse bioma, e os fatores que permitem sua coexistência no mesmo estrato florestal ainda não são bem conhecidos (VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003).

Estudos sobre as comunidades de pequenos mamíferos não voadores na Floresta Atlântica indicam que marsupiais e pequenos roedores exercem influência importante na dinâmica dessas florestas e são bons indicadores tanto de alterações do habitat quanto da paisagem (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003a; PARDINI et al., 2010). Tal influência se dá, principalmente, através da predação do banco de sementes e de plântulas (PIZO, 1997; SÁNCHEZ-CORDERO; MARTINEZ-GALLARDO, 1998; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003a) e

da dispersão de sementes e de fungos micorrizos (JANOS; SAHLEY; EMMONS, 1995; BREWER; REJMANEK, 1999; GRELLE; GARCIA, 1999; VIEIRA; IZAR, 1999; MANGAN; ADLER, 2000; COLGAN; CLARIDGE, 2002; PIMENTEL; TABARELLI, 2004). Estudos com pequenos mamíferos, em regiões tropicais, têm mostrado que a grande disponibilidade de frutos, sementes e outros recursos alimentares está associada aos períodos quentes e de mais disponibilidade de chuvas (GRAIPEL et al., 2006), e que esses fatores influenciam na reprodução, na área de vida, no peso e na taxa de sobrevivência, entre outros aspectos ecológicos das espécies que podem determinar sua manutenção ou extinção em certa área (BERGALLO, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012).

Esses trabalhos têm gerado uma substancial quantidade de informação acerca de padrões evolutivos e de estruturação das comunidades dessas espécies (op. cit.). Nesse sentido, avaliar a história natural de espécies típicas dessa fitofisionomia trará informações importantes sobre os processos ecológicos relevantes nesse bioma tão vulnerável como a Mata Atlântica (SILVA; LEITÃO FILHO, 1982). Contudo, existem poucos trabalhos que discorrem a respeito de aspectos relacionados à história natural e à autoecologia de espécies da tribo Oryzomyini (BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003a; MARTINO; AGUILERA, 1989; BERGALLO, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). Não se conhece quase nada sobre a dieta, a área de vida, o uso do hábitat, o período, as estratégias reprodutivas, as taxas de recrutamento, o número modal de filhotes, entre outros aspectos básicos da biologia da vasta maioria das espécies dessa tribo.

Nos últimos anos, membros da tribo Oryzomyini vêm sendo estudados quanto aos mais variados aspectos biológicos, tais como: revisões taxonômicas, descrição de novas espécies (WEKSLER, 1996; WEKSLER; GEISE; CERQUEIRA, 1999; PERCEQUILLO, 1998; MUSSER et al., 1998; PATTON; SILVA; MALCOLM, 2000; VOSS; LUNDE; SIMMONS, 2001; LANGGUTH; BONVICINO, 2002a; BONVICINO, 2003; PERCEQUILLO, 2003; EMMONS; PATTON, 2005; PERCEQUILLO, 2011), descrição de cariótipos (SILVA; YONENAGA-YASSUDA, 1998; ANDRADES-MIRANDA et al., 2000; ANDRADES-MIRANDA et al., 2001; ANDRADES-MIRANDA et al., 2001a; ANDRADES-MIRANDA et al., 2001b; ANDRADES-MIRANDA et al., 2002); filogenia e biogeografia (PATTON; SILVA; MALCOLM, 2000; BONVICINO; MOREIRA, 2001; WEKSLER, 2003; WEKSLER, 2006; MIRANDA, 2007) e estudos de comunidades de pequenos mamíferos em diversos biomas, em especial, na Floresta Atlântica (OLMOS, 1991; BERGALLO, 1994; BERGALLO 1995; VIEIRA, 2003; PARDINI, 2004; PARDINI;

UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007; PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012, entre outros).

Dados recentes sugerem que, em se tratando de representatividade ecológica, os orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto, no estado de São Paulo, em paisagens contínuas e fragmentadas, são *Euryoryzomys russatus*, *Sooretamys angouya* e as espécies do gênero *Oligoryzomys* (BERGALLO, 1994; VIEIRA, 1995; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007), o qual representa um agrupamento intratável: as espécies são mal definidas, apresentam problemas nomenclaturais e só podem ser identificadas através do uso de técnicas citogenéticas e moleculares (ANISKIN; VOLOBOUEV, 1999; ANDRADES-MIRANDA et al., 2001b). As espécies dos gêneros *Nectomys* e *Oecomys* são incomuns nessa área, e as dos gêneros *Hylaeamys* e *Cerradomys* estão distribuídas apenas ao norte do estado do Rio de Janeiro (WEKSLER; PERCEQUILLO; VOSS, 2006).

Esses dados ainda indicam que *Euryoryzomys russatus*, classificado como em risco de extinção, no estado de São Paulo (SMA, 2009), e *Sooretamys angouya*, considerado deficiente em dados, nesse mesmo estado (SMA, 2009), são espécies que apresentam respostas distintas ao processo de fragmentação (PARDINI et al., 2005). Em paisagens com baixa proporção de florestas nativas, com fragmentos de florestas pequenos e isolados florestais, o *E. russatus* exibe uma abundância extremamente baixa ou sequer ocorre na paisagem. Essa espécie é mais abundante em áreas contínuas, com fragmentos maiores ou conectados por corredores (PARDINI et al., 2005; UMETSU; PARDINI 2006; ROCHA; PASSAMANI; LOUZADA, 2011). Já *S. angouya* apresenta abundâncias menores que *E. russatus* nas áreas contínuas, mas é mais abundante em áreas fragmentadas (PARDINI et al., 2005; NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009).

Sabe-se, todavia, que essas espécies respondem diferentemente para cada tipo de fragmentação, mas não existem informações suficientes disponíveis de história natural e autoecologia para que se compreendam essas respostas ao ambiente. Porém, alguns trabalhos mostram que as respostas de alguns pequenos mamíferos ao ambiente estão intimamente ligadas à sua adaptação perceptual ao habitat. Assim, podem estabelecer populações viáveis ou ser extintos de acordo com o tipo de modificação ou fragmentação no habitat (BERGALLO et al., 2005; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI 2012; NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PUTTKER et al., 2011).

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é de contribuir com mais conhecimentos sobre os aspectos autoecológicos e de história natural para *Sooretamys angouya* e

Euryoryzomys russatus (Figura 1), afim de gerar melhores e fundamentais informações acerca das duas espécies simpátricas na Reserva Florestal Morro Grande, uma paisagem contínua de Floresta Atlântica do Planalto de São Paulo.

Figura 1 – As duas espécies utilizadas no presente estudo de História Natural e Ecologia. (A) *Euryoryzomys russatus*, (B) *Sooretamys angouya*

Fundamentação e desenvolvimento da tese

O projeto foi concebido na Reserva Florestal Morro Grande, em parceria com o projeto “Conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas de Mata Atlântica do Planalto Atlântico do estado de São Paulo – BioCAPSP II” - integrado ao Programa de Cooperação Brasil-Alemanha “Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica” (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Assessoria de Cooperação Internacional (ASCIN) e Coordenação Geral do Programa de Pesquisa em Ciência da Terra e do Meio Ambiente (CGCTM) 690144/01-6; Ministério Federal para a Educação e Pesquisa, Alemanha BMBF 01LB0202A1), que está sob a coordenação da Professora Dra. Renata Pardini (Departamento de Zoologia, USP). O presente projeto recebeu apoio logístico dos projetos citados, através da utilização das mesmas áreas amostrais.

O presente projeto iniciou em fevereiro de 2008, com as montagens das grades de coleta. Os dados foram coletados em campo, durante três anos. Foi realizada uma amostragem contínua de periodicidade mensal, ao longo de quase dois anos (março de 2008 a janeiro de 2010), e utilizada para estudar a dinâmica populacional das espécies *E. russatus* e *S. angouya* (Capítulo 1). O ingresso no Doutorado Direto pelo programa de Pós-graduação Interunidades em Ecologia Aplicada, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, foi em agosto de 2008. Nos dois primeiros anos, de novembro de 2008 a outubro de 2009, também foram coletados frutos para verificar e quantificar os recursos disponíveis na área. A coleta de artrópodes começou em setembro de 2008 e se estendeu até janeiro de 2010,

com a mesma finalidade. Durante todo o período de coleta, foram mensuradas a precipitação e a temperatura na área de estudo. Posteriormente, realizaram-se duas viagens de campo (6 a 26 de julho/2010 e 10 a 28 de janeiro/2011), para a coleta dos dados de área de vida (Capítulo 2) e para o estudo da dieta, morfologia do trato digestório e análises isotópicas (Capítulo 3). Em 13 de dezembro de 2011, foi realizado o Exame de Qualificação para o referido projeto, que foi aprovado pela banca examinadora, composta pela Professora Dra. Kátia Maria P. M. de Barros Ferraz, o Professor Dr. Mauro Galetti e pelo orientador Professor Dr. Alexandre Reis Percequillo. Seguindo uma sugestão da Banca Examinadora da Qualificação, foi feito um campo adicional de seis dias (09 a 14 de janeiro de 2012) para complementar os dados referentes à dieta, à morfologia do trato digestório e às análises isotópicas. De primeiro de fevereiro a 27 de junho de 2012, foram realizadas as análises previstas desta pesquisa, no Laboratório Integrative Ecology Group, Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla - Espanha - sob a supervisão do Professor Dr. Pedro Jordano, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP-BEPE, Proc. (2011/21152-8). O período de julho de 2012 a junho de 2013 foi planejado para rever as análises, a discussão e a redação final desta tese (Figura 2).

Figura 2 – Linha do tempo apresentada com o início, o desenvolvimento e a conclusão da tese apresentada junto ao Programa de Pós-graduação Interunidades em Ecologia Aplicada na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo

Com base no exposto, apresentam-se, a seguir, os objetivos de cada capítulo:

O primeiro capítulo visa reconhecer a estrutura populacional sazonalmente para as duas espécies simpátricas *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo.

As perguntas a serem respondidas no referido capítulo são:

- Como estão estruturadas as populações de *E. russatus* e *S. angouya*, em três grades, na RFMG?
- Como essas populações se comportam frente à disponibilidade de recursos (frutos e artrópodes) e às variações sazonais (temperatura e precipitação)?

Nesse contexto, o conhecimento acerca da estrutura da população de *S. angouya* disponível em literatura é insipiente, no entanto, por serem espécies simpátricas e pertencerem à mesma tribo, Orizomiyni, espera-se que a população de *S. angouya* esteja estruturada da mesma maneira que a de *E. russatus*. Assim, a primeira hipótese a ser testada é de que H0 – Os Orizomíneos simpátricos *E. russatus* e *S. angouya* apresentam a mesma estrutura populacional na RFMG.

Segundo a literatura disponível sobre populações de pequenos mamíferos viventes em florestas neotropicais, é esperado que elas tenham uma correlação de dependência direta tanto em relação às fontes de alimento quanto aos fatores ambientais, principalmente, com a precipitação em regiões neotropicais.

A segunda hipótese a ser testada é de que: H0 – A maior taxa de indivíduos capturados, tanto de *S. angouya* como de *E. russatus*, deve-se à maior disponibilidade de artrópodes e/ou frutos no ambiente.

A terceira e última hipótese a ser testada é de que: H0 – A maior taxa de indivíduos capturados, tanto de *S. angouya* como de *E. russatus* se dá em épocas mais quentes e úmidas na RFMG.

Assim, considerando o exposto e com o propósito de testar as hipóteses estabelecidas, os procedimentos adotados foram: 1 – Apresentar os dados biométricos e biológicos para *E. russatus* e *S. angouya*; 2 – Apresentar a correlação dos dados de captura e a disponibilidade relativa de artrópodes, frutos e variações climatológicas para determinar os fatores dependentes e independentes para as duas espécies simpátricas na RFMG; 3 – Estimar o

tamanho populacional, a probabilidade de captura e as distâncias entre as capturas na RFMG. Para isso, foram coletados os dados de: (i) temperatura e precipitação; (ii) quantidade de artrópodes disponíveis; (iii) quantidade de frutos disponíveis; (iv) número de capturas e recapturas para *E. russatus* e *S. angouya* e (v) tamanho corpóreo, peso, sexo, tamanho da tíbia, estágio reprodutivo e estágio de desenvolvimento das espécies.

O segundo capítulo visa reconhecer o uso do espaço e a área de vida das espécies simpátricas *E. russatus* e *S. angouya*, em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo, através da técnica do carretel de rastreamento.

As perguntas que se pretendeu responder nesse capítulo foram:

- Como as espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* usam o espaço e se locomovem em uma área florestal de Mata Atlântica?
- Quais são os fatores que podem influenciar o uso do espaço e a área de vida das espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em uma área florestal de Mata Atlântica?

Considerando os registros em literatura sobre a captura de *S. angouya*, no solo e no sub-bosque, e a captura de *E. russatus* somente no solo, H0 – É esperado que *S. angouya* se locomova de forma escansorial, e *E. russatus*, terrestre.

Visto que o tamanho da área de vida é proporcional ao tamanho e ao peso corpóreo apresentado pela espécie; H0 – É esperado que *S. angouya* apresente uma área de vida maior que *E. russatus*, devido à diferença de tamanho e do peso entre as espécies.

Como o período reprodutivo pode exercer influência no tamanho da área de vida apresentado pelas espécies de pequenos mamíferos, H0 – É esperado que os machos de *E. russatus* e *S. angouya* apresentem uma área de vida maior do que as fêmeas, principalmente durante o período reprodutivo.

É sabido que os recursos alimentares podem afetar diretamente a área de vida e o uso do espaço dos pequenos mamíferos. Então, H0 – É esperado que, em épocas com mais disponibilidade de frutos, o deslocamento e a área de vida das espécies sejam menores e vice-versa.

Para responder à pergunta e testar as hipóteses, os procedimentos adotados foram: 1- Calcular a área de vida através do carretel de rastreamento; 2- Reconhecer o uso do espaço para, através do carretel de rastreamento, apresentar a disponibilidade dos frutos

sazonalmente sobreposta às áreas de vida apresentadas; e 3- Correlacionar a época reprodutiva com o tamanho da área de vida calculada para as espécies *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande.

O terceiro e último capítulo visa reconhecer a dieta adotada para duas espécies simpátricas *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo.

A pergunta a ser respondida pelo dado capítulo é:

- *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, duas espécies simpátricas, apresentam dieta e conformações evolutivas do trato digestório similares?

Dado que as duas espécies são simpáticas e pertencem a Tribo Oryzomyini: H0 – É esperado que *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* possuam as mesmas conformações evolutivas nos tratos digestórios.

Ciente que na literatura as duas espécies são classificadas atualmente como frugívoras-granívoras: H0 – É esperado que *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, apresentem dietas exclusivamente composta por material vegetal.

Para responder a pergunta e testar as hipóteses, os procedimentos adotados foram: 1 – Comparar morfologia do trato digestório, 2 – Analisar o conteúdo estomacal, 3 – Verificar a preferência alimentar da polpa e/ou da semente de frutos e 4 – Verificar as posições ocupadas na cadeia trófica pelas espécies simpátricas, *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, através do: (i) perfil morfológico do trato digestório (ii) triagem do conteúdo estomacal; (iii) experimento de oferecimento de frutos e sementes para a avaliação de preferência e (iv) cálculo do valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para *E. russatus* e *S. angouya*.

Para encerrar a presente tese apresento as considerações finais acerca da ecologia e história natural para *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* na Reserva Florestal Morro Grande e proponho pesquisas futuras visando gerar e elucidar alguns pontos ecológicos ainda não compreendidos.

Referências

- ANDRADES-MIRANDA, J.; ZANCHIN, N.I.T.; OLIVEIRA, L.F.B.; LANGGUTH, A.R.; MATTEVI, M.S. Cytogenetic studies in nine taxa of the genus *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 65, n. 4, p. 461-472, 2000.
- ANDRADES-MIRANDA, J.; OLIVEIRA, L.F.B.; ZANCHIN, N.I.T.; MATTEVI, M.S. Chromosomal description of the rodent genera *Oecomys* and *Nectomys* from Brazil. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 46, n. 3, p. 269-278, 2001a.
- ANDRADES-MIRANDA, J.; OLIVEIRA, L.F.B.; ZANCHIN, N.I.T.; MATTEVI, M.S. Chromosomal analysis of the rodent genera *Oecomys* and *Nectomys* from Brazil. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 46, p. 269-278, 2001.
- ANDRADES-MIRANDA, J.; N.I.T. ZANCHIN, L.F.B ;OLIVEIRA, A.R. ;LANGGUTH, MATTEVI, M.S. (T2AG3)n telomeric sequence hybridization indicating centric fusion rearrangements in the karyotype of the rodent *Oryzomys subflavus*. **Genetica**, Dordrecht, v. 114, p. 11-16, 2002.
- ANDRADES-MIRANDA, J.; OLIVEIRA, L.F.B.; LIMA-ROSA, A.V.; NUNES, A.P.; ZANCHIN, N.I.T.; MATTEVI, M.S. Chromosome studies of seven species of *Oligoryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 82, n. 4, 1080-1091, 2001b.
- ANISKIN, V.M.; VOLOBOUEV, V.T. Comparative chromosome banding of two South-American species of rice rats of the genus *Oligoryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae). **Chromosome Research**, Oxford, v. 7, p. 557-562, 1999.
- BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 29, p. 197-217, 1994.
- BERGALLO, H.G. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 1, p. 51-64, 1995.
- BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of climate and food availability on four rodents species in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.
- BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.
- BERGALLO, H.G.; LUZ, J.L.; RAÍCES, D.S.; HATANO, F.H.; MARTINS-HATANO, F. Habitat use by *Oryzomys subflavus* (Rodentia) in an open shrubland formation in Restinga de Jurubatiba National Park, RJ, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 65, n. 4, p. 29-41, 2005.

BONVICINO, C.R. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) of the *subflavus* group from the Cerrado of Central Brazil. **Mammalian Biology – Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 68, p. 78-90, 2003.

BONVICINO, C.R.; MOREIRA, M.A. Molecular Phylogeny of the genus *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) based on Cytochrome b DNA Sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, San Diego, v. 18, p. 282-292, 2001.

BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L.S. Small non-flying mammals in altered and conserved areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 62, n. 4, p. 1-12, 2002a.

BREWER, S.W.; REJMANEK, M. Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 10, p. 165-174, 1999.

BRIANI, D.C.; VIEIRA, E.M.; VIEIRA, M.V. Nest selection by two species of neotropical rodents. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 44, p. 331-334, 2001.

CHIARELLO, A.G.; LARA-RUIZ, P.E. *Bradypus torquatus*. Members of the IUCN/SSC Edentate Specialist Group. 2008. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 6 Sept. 2010.

COLGAN, W.; CLARIDGE, A.W. Mycorrhizal effectiveness of *Rhizopogon* spores recovered from fecal pellets of small forest-dwelling mammals. **Mycological Research**, Cambridge, v. 106, p. 314-320, 2002.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Zoology**, Oxford, v. 258, p. 419-426, 2002.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 307p.

EMMONS, L.H.; PATTON, J.L. A new species of *Oryzomys* (Rodentia: Muridae) from eastern Bolivia. **American Museum Novitates**, New York, n. 3478, p. 1-26, 2005.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Chicago, n. 4, p. 1-38, 1996.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no parque municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 1, p. 31-49, 2006.

GRELLE, C.E.V.; GARCIA, Q.S. Potential dispersal of *Cecropia hololeuca* by the common opossum (*Didelphis aurita*) in Atlantic forest, southeastern Brazil. **Revue d'Ecologie**, Terre et Vie, v. 54, p. 327-332, 1999.

GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 38, p. 81-85, 2003.

IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 June 2013.

JANOS, D.P.; SAHLEY, C.T.; EMMONS, L.H. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Peru. **Ecology**, New York, v. 76, p. 1852-1858, 1995.

LANGGUTH, A.; BONVICINO, C.R. The *Oryzomys subflavus* group, with description of two new species (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 60, p. 285-294, 2002.

LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; STALLINGS, J.R. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 12, p. 435-440, 1996.

MANGAN, S.A.; ADLER, G.H. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 81, p. 563-570, 2000.

MARTINO, A.M.G.; AGUILERA, M. Food habits of *Holochilus venezuelae* in rice fields. **Mammalia**, Paris, v. 53, p. 545-561, 1989.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Belo Horizonte: Editora Rona, 2008. 906p.

MIRANDA, G.B. **Relações filogenéticas entre as espécies de roedores sul-americanos da tribo Orizomyini analisadas pelos genes citocromo b e IRBP**. 2007. 232p. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D.; BROTHERS, E.; GARDNER, A.L. Systematic studies of Oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): diagnoses and distributions of species formerly assigned to *Oryzomys* “capito”. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 236, p. 1-376, 1998.

NAXARA, L.; PINOTTI, B.T.; PARDINI, R. Seasonal Microhabitat Selection by Terrestrial Rodents in an Old-Growth Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.

OLMOS, F. Observations on the behaviour and population dynamics of some brazilian Atlantic Forest rodents. **Mammalia**, Paris, v. 55, n. 4, p. 555-565, 1991.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande - distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-22. 2006.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETTO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation**, Baking, v. 124, p. 253-266, 2005.

PATTON, J.L.; SILVA, M.N.F.; MALCOLM, J.R. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 244, p. 1-306, 2000.

PERCEQUILLO, A.R. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858 do leste do Brasil (Muroidea, Sigmodontinae)**. 1998. 552p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

PERCEQUILLO, A.R. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858: definição dos grupos de espécies e revisão taxonômica do grupo *albigularis* (Rodentia, Sigmodontinae)**. 2003. 434p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

PERCEQUILLO, A.R.; HINGST-ZAHER, E.; BONVICINO, C.R. Systematic review of genus *Cerradomys* Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with the description of two new species from eastern Brazil. 2008. 46p. (**American Museum Novitates**, 3622)

PINOTTI, B.T.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 1-9, 2011.

PINOTTI, B.T.; PAGOTTO, C.P.; PARDINI, R. Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 283, p. 119-127, 2012.

PIMENTEL, D.S.; TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Washington, v. 36, p. 74-84, 2004.

PIZO, M.A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 13, p. 559-578, 1997.

PUTTKER, T.; BUENO, A.A.; SANTOS DE BARROS, DOS, C.; SOMMER, S.; PARDINI, R. Immigration Rates in Fragmented Landscapes – Empirical Evidence for the Importance of Habitat Amount for Species Persistence. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 6, n. 11, p. e27963, 2011.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006. 437p.

ROCHA, M. F.; PASSAMANI, M.; LOUZADA, J. A Small Mammal Community in a Forest Fragment, Vegetation Corridor and Coffee Matrix System in the Brazilian Atlantic Forest. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 6, n. 8, p. e23312, 2011.

SÁNCHEZ-CORDERO, V.; MARTINEZ-GALLARDO, R. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in México. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 14, p. 139-151, 1998.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2009. 645p.

SILVA A.F.; LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 5, p. 43-52, 1982.

SILVA M.J.J.; YONENAGA-YASSUDA Y. Karyotype and chromosomal polymorphism of an undescribed *Akodon* from Central Brazil, a species with the lowest diploid chromosome number in rodents. **Cytogenet and Cell Genetics**, Würzburg, v. 81, p. 46-50, 1998.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA J. M. C.; COSTA, C.M.R. Espécies ameaçadas e planejamento da conservação. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. State of the hotspots**. Belo Horizonte. :SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 86-94.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats - evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**, Dordrecht, v. 22, n. 4, p. 517-530, 2007.

VIEIRA, E.M.; BAUMGARTEN, L.C. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, p. 255-262, 1995.

VIEIRA, E.M.; IZAR, P. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic rainforest. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 145, p. 75-82, 1999.

VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain Forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, p. 501-507, 2003.

VIEIRA, E.M.; PIZO, M.A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 67, p. 533-539, 2003a.

VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 230, p. 1-117, 1996.

VOSS, R.S.; LUNDE, D.P.; SIMMONS, N.B. The Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical Lowland Fauna. Part 2. Nonvolant Species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 263, p. 1-236, 2001.

WEKSLER, M. **Revisão sistemática do grupo de espécies *nitidus* do gênero *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae)**. 1996, 210p. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

WEKSLER, M. Phylogeny of Neotropical oryzomyine rodents (Muridae: Sigmodontinae) based on the nuclear IRBP exon. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, San Diego, v. 29, p. 331-349, 2003.

WEKSLER, M. Phylogenetic relationships of Oryzomine rodents (Muroidea: Sigmodontinae): separate and combined analyses of morphological and molecular data. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 296, p. 1-149, 2006.

WEKSLER, M.; GEISE, L.; CERQUEIRA, R. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) from southeast Brazil, with comments on the classification of the *O. capito* species group. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 125, p. 445–462, 1999.

WEKSLER, M.; PERCEQUILLO, A.R.; VOSS, R.S. Ten new genera of Oryzomyine Rodents (Cricetidae; Sigmodontinae). **American Museum Novitates**, New York, n. 3537, p. 1-29, 2006.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world**: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. 2142p.

1 ESTRUTURA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA FLORESTA ATLÂNTICA

Resumo

Dentre os ecossistemas neotropicais, a Mata Atlântica é considerada um dos mais importantes *hotspots* mundiais. O presente estudo foi conduzido na Reserva Florestal Morro Grande - RFMG (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), reconhecida pelo seu alto valor para a conservação e está localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, Planalto Atlântico do Estado de São Paulo. Presentes na Mata Atlântica, os pequenos mamíferos não-voadores constituem o grupo de mamíferos mais diverso do bioma, e dados recentes relacionados à representatividade ecológica sugerem que os Orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo são *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. Estes dados ainda indicam que *E. russatus* e *S. angouya*, espécies classificadas respectivamente como "em risco de extinção" e "deficiente de dados" no Estado de São Paulo, respondem diferentemente ao processo de fragmentação. Estudos com pequenos roedores em Mata Atlântica têm mostrado que a sazonalidade, a disponibilidade de frutos, sementes e outros recursos alimentares influenciam na abundância, período reprodutivo e na estrutura populacional dos roedores. O presente estudo investigou a estrutura populacional em 26 sessões amostrais para *E. russatus* e *S. angouya* na RFMG. Para a amostragem foi empregada a metodologia captura-marcação-recaptura, e coletados os dados de: (i) temperatura e precipitação; (ii) quantidade de artrópodes disponíveis; (iii) quantidade de frutos disponíveis; (iv) número de capturas e recapturas e (v) dados biológicos das espécies. Para a espécie *S. angouya* foi confirmada uma maior taxa de indivíduos capturados em épocas mais quentes e úmidas (verão), enquanto que, para *E. russatus* a taxa de captura se apresentou maior na época menos quente e menos úmida (inverno). Os resultados indicaram que a espécie *E. russatus* possui uma abundância maior do que *S. angouya* na RFMG, e que a temperatura influencia a variação demográfica de *E. russatus*. Para *E. russatus* a disponibilidade de frutos no ambiente está associada à época reprodutiva da espécie e inversamente correlacionada com a taxa de captura. Já a taxa de captura de *E. russatus* está diretamente correlacionada com biomassa geral de frutos amostrada dois meses antes da amostragem populacional (t=2). Os resultados não apontaram relação entre a taxa de captura e o precipitação e o fator artrópodes para *E. russatus*. Para *S. angouya*, os resultados não apontaram relação entre os fatores bióticos (frutos e artrópodes) ou abióticos (temperatura e precipitação) avaliados no presente trabalho.

Palavras chave: Mata Atlântica; *Sooretamys angouya*; *Euryoryzomys russatus*; Estrutura populacional; Recursos; Sazonalidade

Abstract

Among the neotropical ecosystems, the Atlantic Forest is considered one of the most important global hotspot. This study was conducted at the Morro Grande Forest Reserve - MGFR (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), located in the Dense Montana Atlantic forest, Atlantic Plateau of São Paulo, Brazil, which is known by its high conservation value. In the Atlantic forest, the non-flying small mammals are the most diverse group of mammals, and recent data suggest *Euryoryzomys russatus* and *Sooretamys angouya* as the most common and abundant species in a coastal forests and highlands in the state of São Paulo. These data also indicate that *E. russatus* is classified as endangered in the state of São Paulo red list and *S. angouya* is classified as data deficient and these species respond differently to the fragmentation process. Studies with small rodents in the Atlantic Forest have shown that climate seasonality, availability of fruits, seeds and other food resources influence the abundance, reproductive period and population structure of rodents. The present study aimed to recognize the seasonal population structure throughout 26 sessions for *E. russatus* and *S. angouya* at Morro Grande Forest Reserve. For sampling we used capture-mark-recapture methodology, and we collected the following data: (i) temperature and precipitation, (ii) monthly available biomass of arthropods (iii) monthly available biomass of fruits (iv) number of captures and recaptures and (v) species biological data. The results showed the species *S. angouya* has a higher rate of individuals caught in the warmer and wet season (summer), while for *E. russatus* the capture rate is higher on the less hot and less humid season (winter). The results also indicate that *E. russatus* showed a greater abundance than *S. angouya* at MGFR, and the temperature variation affects the *E. russatus* population. For *E. russatus* the fruit availability in the area is associated with reproductive season and inversely correlated with the capture rate. The capture of *E. russatus* is directly correlated with fruits collected two months before the sampling population ($t = 2$). For *S. angouya*, the results did not indicate the relationship between the biotic factors (fruits and arthropods) or abiotic (temperature and precipitation) with the capture rates.

Keywords: Atlantic Forest; *Sooretamys angouya*; *Euryoryzomys russatus*; Population structure; Resources; Seasonality

1.1 Introdução

População é um conceito que, em ecologia, pode ser definido como um grupo de indivíduos de uma espécie que vive em uma dada área, com tamanho suficiente para permitir comportamentos normais de dispersão e migração, e cujas variações são predominantemente determinadas pelos processos de nascimento e de morte (TURCHIN, 2003). O número de indivíduos, numa população, pode variar não somente em função da oferta de alimento e da taxa de predação como também da disponibilidade de locais propícios para ninhos e outros fatores ecológicos encontrados nos habitats, que são variáveis no espaço e no tempo (RICKLEFS, 2003). Sabe-se que o alimento é um dos fatores limitantes no crescimento das populações de mamíferos (BERGALLO; MAGNUSON, 1999; CAMPOS et al., 2001; GADGIL; BOSSERT, 1970; GENTILE et al., 2004) e que, quando disponibilizado no ambiente em grande quantidade, influencia fortemente a estrutura populacional local, ocasionando, por vezes, o aumento demográfico de algumas espécies (JAKSIC; LIMA, 2003; PEREIRA, 1941; SAGE et al., 2007).

As variações temporais na abundância das populações de roedores de habitats temperados, com estações climáticas distintas, têm apresentado padrões que podem ser previsíveis, ao longo dos anos, pelas características climáticas sazonais de temperatura (FERNANDEZ; EVANS; DUNSTONE, 1996; MILLS et al., 1992). Em ambientes tropicais, como as estações, são pouco marcadas, como na região da Mata Atlântica, e a característica sazonal mais determinante pode ser a diferença na precipitação (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; GANESH; DAVIDAR, 1999). Em alguns estudos, de fato, as populações de pequenos mamíferos, em áreas tropicais, apresentam variações temporais de acordo com o nível de precipitação, que afeta, direta ou indiretamente, a disponibilidade de recursos alimentares (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; GARAY; HAFIDI, 1990; JULIEN-LAFERRIÈRE; ATRAMENTOWICZ, 1990; LEITE; STALLINGS; COSTA, 1994; MÚRUA; GONZALEZ, 1986; PELLENS; GARAY, 1999; SANTORI; ASTUA; CERQUEIRA, 1996).

A segregação vertical no uso do espaço é apontada como um importante fator, que permite a coexistência de espécies arborícolas na Mata Atlântica (CUNHA; VIEIRA, 2002; GRELLE, 2003; LEITE; COSTA; STALLINGS, 1996; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003), entretanto, muitas espécies terrestres são encontradas sintopicamente nesse bioma, e os fatores que permitem sua coexistência no mesmo estrato florestal ainda não são bem conhecidos (VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003). Dentre os ecossistemas tropicais, a Mata

Atlântica é considerada um bioma chave, tanto por sua alta diversidade biológica, que em alguns aspectos é superior à Amazônica (CÂMARA, 2005; HIROTA, 2005; MORI et al., 1983; SILVA; LEITÃO-FILHO, 1982), quanto pelo seu alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005; MYERS et al., 2000), e ainda pela intensa devastação sofrida ao longo de toda a colonização brasileira (DEAN, 1995; CAPOBIANCO, 2001; FONSECA, 1985; RIBEIRO et al., 2009).

Além destas características estruturais, estudos com pequenos mamíferos em regiões tropicais têm mostrado que a grande disponibilidade de frutos, sementes, artrópodes e outros recursos alimentares influenciam na reprodução, área de vida, peso e taxa de sobrevivência, entre outros aspectos ecológicos das espécies, que podem determinar sua manutenção ou extinção em determinada área (BERGALLO, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012; SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008). Estudos sobre as comunidades de pequenos mamíferos não voadores, na Mata Atlântica, indicam que marsupiais e pequenos roedores exercem influência importante na dinâmica dessas florestas e são bons indicadores de alterações do habitat e da paisagem (PARDINI et al., 2010; VIEIRA et al., 2003; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Tal influência se dá, principalmente, através da predação do banco de sementes e de plântulas (PIZO, 1997; SÁNCHEZ-CORDERO; MARTINEZ-GALLARDO, 1998; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003) e da dispersão de sementes e fungos micorrizos (BREWER; REJMANEK, 1999; COLGAN; CLARIDGE, 2002; GRELLE; GARCIA, 1999; JANOS; SAHLEY; EMMONS, 1995; MANGAN; ADLER, 2000; PIMENTEL; TABARELLI, 2004; VIEIRA; IZAR, 1999).

Dentre os pequenos mamíferos, existem poucos trabalhos que discorram acerca de aspectos relacionados à história natural e à autoecologia de roedores Orizomíneos (BERGALLO, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; MARTINO; AGUILERA, 1989; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Acontecimentos básicos da história de vida, como tamanho da ninhada, tempo de gestação, tamanho do indivíduo jovem e outros dados biológicos foram pouco estudados em Orizomíneos sulamericanos (AGUILERA, 1985; DE CONTO; CERQUEIRA, 2007; SANTOS et al., 2009).

Dados recentes sugerem que, em se tratando de representatividade ecológica, os Orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo em paisagens contínuas e fragmentadas são *Euryoryzomys russatus*, *Sooretamys angouya* e as espécies do gênero *Oligoryzomys* (BERGALLO, 1994; BARROS-BATTESTI, 2000; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007). Estes

dados ainda indicam que *Euryoryzomys russatus*, classificado como em risco de extinção no Estado de São Paulo (SMA, 2009) e *Sooretamys angouya* classificado como sendo deficientes em dados no Estado de São Paulo (SMA, 2009), são espécies que apresentam respostas distintas ao processo de fragmentação (PARDINI et al., 2005). Em paisagens com baixa proporção de florestas nativas, com fragmentos de florestas pequenos e isolados florestais, o *E. russatus* exibe uma abundância extremamente baixa ou nem sequer ocorre na paisagem. Esta espécie é mais abundante em áreas contínuas, fragmentos maiores ou conectados por corredores (PARDINI et al., 2005; ROCHA; PASSAMANI; LOUZADA, 2011; UMETSU; PARDINI 2007). Já *S. angouya* apresenta abundâncias menores que *E. russatus* nas áreas contínuas, mas é mais abundante em áreas fragmentadas (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PARDINI et al., 2005).

Estudos realizados na Reserva Florestal Morro Grande – RFMG comprovam a ocorrência simpátrica das duas espécies *S. angouya* e *E. russatus* (PARDINI; UMETSU, 2006). Todavia, tanto para a RFMG quanto para outras áreas de ocorrência das espécies, são escassas as informações a respeito dos aspectos ecológicos apresentados por *Sooretamys angouya*, e o que há de conhecimento ecológico para *Euryoryzomys russatus* padece de amplas lacunas a serem preenchidas. Nesse sentido, este capítulo visa reconhecer a estrutura populacional sazonalmente para as duas espécies simpátricas *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo.

Para isso, pretende-se responder às seguintes perguntas:

- Como estão estruturadas as populações de *E. russatus* e *S. angouya*, em três grandes na RFMG?
- Como estas populações se comportam frente à disponibilidade de recursos (frutos e artrópodes) e às variações sazonais (temperatura e precipitação)?

Nesse contexto, o conhecimento acerca da estrutura da população de *S. angouya* disponível em literatura é insipiente, no entanto por serem espécies simpátricas e pertencerem à mesma Tribo, Orizomiyini, é esperado que a população de *S. angouya* esteja estruturada da mesma maneira que a população de *E. russatus*. Assim, a primeira hipótese a ser testada é de que H0 – Os Orizomineos simpátricos *E. russatus* e *S. angouya* apresentam a mesma estrutura populacional na RFMG. Do mesmo modo, e segundo a literatura disponível acerca de populações de pequenos mamíferos viventes em florestas neotropicais, é esperado que essas populações tenham uma correlação de dependência direta tanto com as fontes de

alimento quanto com os fatores ambientais, principalmente, com a precipitação em regiões neotropicais. Assim, a segunda hipótese a ser testada é de que: H0 – A maior taxa de indivíduos capturados, tanto de *S. angouya* como de *E. russatus*, deve-se à maior disponibilidade de artrópodes e/ou frutos no ambiente. A terceira e última hipótese a ser testada é de que: H0 – A maior taxa de indivíduos capturados, tanto de *S. angouya* quanto de *E. russatus* acontece em épocas mais quentes e úmidas na RFMG.

Considerando o acima exposto e com o propósito de testar as hipóteses estabelecidas, os procedimentos adotados foram: 1- Apresentar os dados biométricos e biológicos para *E. russatus* e *S. angouya*; 2 - Apresentar a correlação dos dados de captura e a disponibilidade relativa de artrópodes, frutos e variações climatológicas para determinar os fatores dependentes e independentes para as duas espécies simpátricas na RFMG; 3 - Estimar o tamanho populacional, a probabilidade de captura e as distâncias entre as capturas na RFMG. Para isso, foram coletados os dados de: (i) temperatura e precipitação; (ii) quantidade de artrópodes disponíveis; (iii) quantidade de frutos disponíveis; (iv) número de capturas e recapturas para *E. russatus* e *S. angouya* (v), tamanho corpóreo, peso, sexo, tamanho da tíbia, estágio reprodutivo e estágio de desenvolvimento das espécies.

1.2 Material e métodos

1.2.1 Área de estudo

Localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, a área de estudo escolhida corresponde à Reserva Florestal Morro Grande (23°39'- 23°48'S, 47°01'-46°55'W), situada no município de Cotia, estado de São Paulo (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de região e indicação dos pontos de amostragem dentro da Reserva Florestal do Morro Grande.
 Figure 1 – Map of region and sampling points in the Morro Grande Forest Reserve

Figura 1 – Localização da Reserva Florestal Morro Grande (RFMG), Município de Cotia, SP, Brasil. Fonte LEPaC

A reserva já era reconhecida por seu valor para a conservação, em particular, por seus recursos hídricos, desapropriada no início do Século XX, declarada Reserva Florestal em 1979 e incorporada à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo em 1994 (METZGER et al., 2006). No entanto, o conhecimento biológico da floresta, até o ano de 2000, era incipiente (PARDINI, 2004), com apenas um levantamento mais detalhado realizado para a comunidade de abelhas (AGUILAR, 1998). Atualmente, tem-se mais conhecimento acerca das comunidades de pequenos mamíferos em geral, devido aos trabalhos de comunidade desenvolvidos na RFMG e seu entorno (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PINOTTI; NAXARA; PARDINI 2011; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI 2012). A Reserva abrange uma área de 9.400 ha de Mata Atlântica contínua, é constituída por um mosaico de florestas secundárias, em diferentes estádios de regeneração, e por florestas mais maduras e bem estruturadas que, provavelmente não sofreram corte raso (METZGER et al., 2006). No seu limite sul, a reserva possui continuidade com matas em áreas privadas e em unidades de conservação (BARBOSA; NUNES, 2000).

A formação florestal da região é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (CATHARINO et al., 2006; VELOSO; RANGEL; LIMA, 1991) e representa uma transição

entre a Mata Atlântica de Encosta e a Floresta Mesófila Semidecidual do interior do Estado (ARAGAKI; MANTOVANI, 1998), também possuindo espécies de floresta mista e do cerrado (CATHARINO et al., 2006). As famílias botânicas mais representativas são Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae (CATHARINO et al., 2006).

O clima predominante é Clima Oceânico (Cfb), temperado quente e úmido, e a temperatura e precipitação médias mensais variam, respectivamente, de 16,5 a 20,5 °C e 43 a 77 mm na época mais fria e menos úmida (abril a setembro), e de 20,7 a 23,5 °C e 125 a 196 mm na época mais quente e mais úmida (outubro a março). A altitude varia de 860 a 1075 m, e, em sua maior parte (98,28%), a reserva apresenta declividade abaixo de 25°. As litologias predominantes são migmatitos, granitos, rochas milioníticas e aluviões quaternários, e os solos predominantes são do tipo latossolo vermelho-amarelo, argissolo vermelho-amarelo e cambissolo (METZGER et al., 2006).

1.2.2 Desenho e esforço amostral

Para o presente estudo, foram utilizadas três grades de dois hectares (100 m x 200 m), aqui denominadas de M1, M2 e M3, dentro da Reserva Florestal Morro Grande. Essas grades foram montadas onde a cobertura vegetal corresponde a 100%, cada uma com sua peculiaridade fitofisionômica. No local em que foi montada a grade M1, a mata já sofreu corte raso, hoje está em processo de regeneração e não sofre qualquer interferência antrópica desde 50 anos atrás (METZGER et al., 2006). A grade M2 foi montada em uma área que sofreu corte seletivo, com estratos arbóreos maiores que M1 e mais estruturados, com 80 anos sem interferência antrópica, mas com um subosque onde prevalece uma espécie arbustiva, *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) (CATHARINO et al., 2006; METZGER et al., 2006). Em M3, a área sofreu corte seletivo há mais de 100 anos, sem interferência antrópica desde então (METZGER et al., 2006). Nessa última área, encontramos uma mata mais estruturada, com indivíduos de várias espécies de Arecaceae e com um sub-bosque mais amplo com menos arbustos (CATHARINO et al., 2006; METZGER et al., 2006).

Os locais para a montagem das grades foram obtidos e delimitados pelas análises de imagens de satélites e por estudo da ecologia da paisagem pelo Dr. Jean Paul Metzger e pela Dra. Renata Pardini. A primeira grade implantada - M1, a mais próxima à borda da Reserva Florestal está afastada da segunda grade - M2 por dois quilômetros. Já a grade M2 está afastada da terceira grade - M3 por uma distância de quatro quilômetros (Figura 2). Estas distâncias foram determinadas para analisar a dinâmica e o fluxo da população de pequenos mamíferos presentes na área.

Figura 2 – Reserva Florestal Morro Grande com as três grades amostrais M1, M2 e M3 inseridas na área de estudo. (LEPaC adaptado)

Cada grade foi composta por 11 linhas de 100 m de comprimento, distantes 20 m entre si. Em seis linhas intercaladas, foram instaladas 11 estações de captura a 10 m uma da outra, e em cada ponto, foi instalada, no chão, uma armadilha do tipo Sherman (tamanho 37,5 x 10,0 x 12,0 cm ou 23,0 x 7,5 x 8,5 cm), já que as espécies são predominantemente terrestres. Intercaladas às linhas de armadilhas Sherman, foram instaladas 11 estações de captura a 10 m uma da outra composta por armadilhas de queda (baldes de 60 litros enterrados no solo, conectados por cercas-guia de 50 cm de altura). Nessas estações, foi disposta também uma armadilha do tipo Sherman perto de cada balde, para aumentar a capturabilidade de espécies que são capazes de sair do balde ou não cair neles. Nas seis linhas que continham somente armadilhas do tipo Sherman, instaladas em estações intercaladas, a cada 20 metros, as armadilhas para a captura de artrópodes (copos plásticos com volume de 400 ml enterrados no nível do solo). No total, cada grade contou com 121 armadilhas do tipo Sherman, 55 armadilhas de queda e 36 para capturar artrópodes. Portanto, as três grades montadas, M1, M2 e M3, têm a disposição das armadilhas conforme indicado na figura 3.

Figura 3 – Disposição e arranjo das armadilhas de captura tipo “Sherman”, armadilhas de queda (tipo balde) e dos coletores de artrópodes nas grades

A importância do uso de armadilhas de queda se deve ao fato de não dependerem de isca, por serem menos seletivas e capazes de capturar mais de um indivíduo, sendo mais eficientes do que as armadilhas Shermans tanto em relação ao número de espécies e quanto ao número de indivíduos capturados (CÁCERES; NÁPOLI; HANNIBAL, 2011; UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). Além disso, as armadilhas de queda capturam mais indivíduos jovens, contrastando com as Shermans que tendem a capturar mais adultos (UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). A capturabilidade de jovens é extremamente importante por ser um dos pressupostos requeridos para a avaliação da estrutura populacional (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GYÖZÖ; DÁNIEL; GERGELY, 2005), sua sobrevivência, desenvolvimento e reprodução dos indivíduos (GADGIL; BOSSERT, 1970; MOSCARELLA; BERNARDO; AGUILERA, 2001; ROFF, 1992; STEARNS, 1976; STEARNS, 1992) e para a distinção via emigração e imigração (NICHOLS; POLLOCK, 1990). No fundo dos baldes, foram feitos pequenos furos para escoar a água da chuva. Cada balde tinha uma placa de isopor, para que os animais não morressem afogados nos dias mais chuvosos. As armadilhas “Sherman” e os baldes foram iscados com uma pasta composta de banana amassada, fubá, paçoca de amendoim e sardinha. As revisões das armadilhas foram feitas nas primeiras horas da manhã e iscadas novamente caso fosse necessário.

1.2.3 Pluviosidade e temperatura

Os dados climatológicos foram mensurados em cada grade por um pluviômetro de 500mm, a fim de quantificar a precipitação a cada dia de coleta em campo e por um

datalogger (iButtonLink®) visando registrar a temperatura a cada hora, registrar o volume de chuva na área e a variação de temperatura diária, respectivamente.

Durante os cinco dias de coleta em campo foram mensuradas a temperatura e a precipitação diária, ao longo dos 23 meses de coleta, de março de 2008 a janeiro de 2010, e 16 dias em julho de 2010 e 13 dias em janeiro de 2011, nas três grades amostradas. Devido à dificuldade de se medir a precipitação corretamente na grade M3, por causa da densa cobertura vegetal e da falta de clareira para a correta instalação do pluviômetro para a grade, a precipitação não foi mais mensurada a partir de janeiro de 2009 para M3 (Figura 4).

Figura 4 – Volume de precipitação em milímetros nas grades M1, M2 e M3 na Reserva Florestal Morro Grande, de abril de 2008 a janeiro de 2010

Nas coletas realizadas em julho de 2010 e em janeiro de 2011, a precipitação foi mensurada somente em M1, considerando a pouca variação na precipitação entre essas grades. É importante salientar que a média mensal apresentada nesse item se refere aos cinco dias de coleta dos campos mensais. Logo, se não houve precipitação durante os cinco dias de coleta em campo, a média mensal apresentada aqui será de zero milímetro, mesmo que tenha ocorrido a precipitação nos outros dias do mês. Como as temperaturas mensuradas se apresentaram praticamente iguais, nas grades de coleta M1, M2 e M3, foi gerada somente uma média de temperatura para todas as grades da RFMG. Com esses dados, foram gerados gráficos de temperatura e de precipitação para a área de estudo. A precipitação máxima, durante as sessões de captura na área de estudo, ao longo dos 23 meses de amostragem, foi de 160 mm, em M1, e de 118 mm, em M2, em janeiro de 2010. A precipitação mínima para as duas outras grades, M1 e M2, foi igual a zero mm em maio, julho e setembro de 2008 e em abril, agosto, outubro e dezembro de 2009. Dos 23 meses de coleta, houve precipitação em 15 meses nas grades.

A maior média das máximas para a temperatura na RFMG foi de 23°C, no mês de fevereiro de 2009, e a menor média das mínimas, de 13°C, para o mês de junho de 2009. Os dados aqui apresentados e, segundo Metzger et al. (2006), mostram que, para a RFMG, foram estabelecidas somente duas épocas sazonais: uma menos chuvosa e menos quente (abril a setembro), correspondente ao período do inverno, e outra mais chuvosa e mais quente (outubro a março), correspondente ao verão; para o ano de 2008, a média de temperatura, para o período correspondente ao inverno, foi de 15,2°C e variou de 14,3 a 16,7°C. Durante o período correspondente ao verão, para o ano de 2008, a média foi de 18,4°C e variou de 17,7 a 19,8°C; para 2009, a média de temperatura para o período correspondente ao inverno foi de 15,5°C e variou de 13,3 a 17,7°C; durante o verão, a média para 2009 foi de 20°C, com variação de 19,7 a 20,6°C; para julho de 2010, de 14,4°C, com variação de 11,3 a 16,5°C, e em janeiro de 2011, de 20,8°C e variou de 19,5 a 23,5°C (Figura 5).

Figura 5 – Precipitação média das três grades e temperaturas médias registradas durante os cinco dias de coletas em campo de abril de 2008 a janeiro de 2010

1.2.4 Disponibilidade de recursos

1.2.4.1 Coleta de artrópodes terrestres por armadilha de queda (“pitfall-traps”)

Para a coleta de artrópodes terrestres por armadilha de queda (“pitfall-traps”) foi empregado potes plásticos de poliestireno atóxico, com volume de 400 ml e de peso unitário de no mínimo 10g, enterrados no nível do solo em cada estação de coleta (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998). Para evitar a entrada de água e de material orgânico por meio da chuva, foram utilizados pratos de plástico descartáveis, com 20 cm de diâmetro de material poliestireno atóxico, suspensos acima do copo por três hastes de madeira (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998)

A todos os potes plásticos foram adicionados 200 ml de álcool 92%. Os pitfalls ficaram abertos durante os cinco dias de coleta em campo e eram completados diariamente,

caso fosse necessário. Ao término da amostragem, o álcool dos pitfalls, com ou sem artrópodes, era transferido para outro recipiente plástico nomeado, tampado, recolhido e levado para o Laboratório de Mamíferos (ESALQ-USP). Em laboratório, os artrópodes foram triados por ponto amostral, secados em estufa a 60°C por cinco dias e pesados para a obtenção da biomassa por ponto amostral. Logo, foram pesadas 36 amostras por grade, totalizando 108 pontos amostrais por mês. Em seguida, esses artrópodes foram armazenados, por ponto amostral, em sacos de papel, anotados o peso da biomassa, o mês da coleta, o ano e o referido ponto amostral e guardados em uma sala climatizada, dedetizada e ausente de fungos. Todos os valores pesados por ponto amostral foram computados e organizados em planilhas. Também foram coletados os artrópodes, durante 16 dias, em julho de 2010, e 13 dias, em janeiro de 2011, totalizando mais 216 potes triados.

Análise dos dados

Foram triados 828 potes coletores de artrópodes por grade, o que totalizou 2.052 potes triados ao final de 19 meses de coleta. A biomassa seca de artrópodes foi usada como indicativo de recurso alimentar disponível presente na área de estudo. Os artrópodes coletados em julho de 2010 e janeiro de 2011 foram usados para classificar e estimar a riqueza na área e, posteriormente, utilizados para a criação do “Base Line” para as análises isotópicas (ver capítulo 3). Dos 2.052 potes triados, a média máxima das três grades para os artrópodes foi de, aproximadamente, 15g, no mês de dezembro de 2009, e a média mínima foi obtida no mês de agosto de 2009 com, aproximadamente, 1g. Os meses de maior biomassa de artrópodes foram de novembro de 2008 a maio de 2009. Já o período de menor biomassa de artrópodes está compreendido entre junho e outubro de 2009. Os meses que apresentaram as maiores biomassas de artrópodes foram os com as maiores temperaturas médias, e os de menor biomassa de artrópodes, os com as menores médias de temperatura (Figura 6).

Figura 6 – Média da biomassa de artrópodes em gramas (barras) mensuradas para as grades M1, M2 e M3 e a média da biomassa das grades (linha)

1.2.4.2 Coleta de frutos

Foram coletados os frutos presentes na área de novembro de 2008 a outubro de 2009 através de uma técnica adaptada para a área. A técnica (coleta de frutos manual) consiste em um transecto de 2 metros de largura e 2 metros de altura e incluir todos os frutos que adentram essa área nas linhas intercaladas de 100 metros que só têm armadilhas Sherman das grades M1, M2 e M3. Foram escolhidas somente as linhas de armadilhas Sherman por apresentarem menos influência no corte feito por facão na vegetação ao longo da linha. Todos os frutos que estavam presentes nessa área delimitada foram incorporados na contagem, assim como o restante dos frutos presentes no mesmo indivíduo vegetal, mesmo que estivessem fora da área delimitada. Posteriormente, foi retirada uma amostra de 5 a 10 frutos presentes no indivíduo, calculado o peso úmido médio, por fruto, e multiplicado pelo número total de frutos estimados visualmente do indivíduo, para calcular o peso úmido total de frutos produzidos por indivíduo. Em seguida, esses frutos foram secados em estufa a 60°C, de sete a dez dias, pesados novamente e calculado o peso seco de produção de frutos por indivíduo. Juntamente com a coleta dos frutos, foi coletado um ramo do indivíduo para identificar a espécie. Essa técnica foi aplicada durante as campanhas mensais de cinco dias de novembro de 2008 a outubro de 2010, totalizando 12 meses. Com esses dados, foi possível associar os frutos disponíveis durante as épocas de coleta nas grades, sua disponibilidade e abundância sazonal. Vale ressaltar que, em julho de 2010, foram presenciadas, na grade M3, a floração e a frutificação de uma espécie de bambu, no caso *Merostachys riedeliana* (Poaceae: Bambusoideae), deixando disponível alimento em abundância no ambiente (artigo em prep.).

Os frutos coletados nas campanhas de julho de 2010 e de janeiro de 2011 foram usados, exclusivamente, para o experimento de predação de sementes e cálculo do “Baseline”

para as análises isotópicas (ver capítulo 3). Eles foram coletados, quando disponíveis, nas grades M1, M2 e M3, e identificados pelo Laboratório de Restauração Florestal da ESALQ-USP.

Análise dos dados

Para correlacionar a produtividade de frutos com fatores abióticos como temperatura e precipitação, foi feita uma correlação simples mensal. Durante o período amostral - novembro de 2008 a outubro de 2009 - foram coletados frutos de 4.363 indivíduos (somando-se o mesmo indivíduo mais de uma vez, se ele apresentasse frutificação ao longo dos meses) pertencentes a oito famílias (Melastomataceae, Piperaceae, Rubiaceae, Monimoaceae, Cyperaceae, Arecaceae, Myrtaceae e Lauraceae).

Os dados coletados mostram que existem mais indivíduos frutificando em M2 do que em M1 e M3. Isso se deve ao elevado número de indivíduos da espécie *Psychotria vellosiana*, pertencente à família Rubiaceae, que é um arbusto ou arvoreta muito comum nas áreas de mata mais jovem da Reserva (ALVES; METZGER, 2006, CATHARINO et al., 2006). Essa espécie também está presente na grade M1, mas em menor quantidade, e em M3, área de mata mais madura, está praticamente ausente. Por se tratar de uma espécie vegetal que frutifica quase o ano todo (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992), ocorre essa diferença no número de indivíduos que frutificam na grade M2 em relação às grades M1 e M3. Isso deve significar mais disponibilidade de alimento para uma série de frugívoros, mesmo que a presença de alcaloides seja comum no gênero (PASQUALI; PORTO; FETT-NETO, 2006), uma vez que os frutos de espécies de *Psychotria* são consumidos por várias espécies animais, incluindo os pequenos mamíferos (ALMEIDA et al., 2006; LEAL; OLIVEIRA, 1998; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012; RICHARD; RADA, 2006; POULIN et al., 1999).

Quanto à estimativa do peso úmido dos frutos coletados nas três grades amostrais - M1, M2 e M3 - e à associação da precipitação mensal no gráfico para o período coletado, percebe-se que a correlação entre o acúmulo, em gramas de frutos, e a quantidade de precipitação é positiva para quase todos os meses analisados. O gráfico também mostra um índice de alta precipitação, no mês de julho de 2009, que figurou um incremento no acúmulo de frutos no mês de agosto (Figura 7). Provavelmente, algumas espécies frutificaram aproveitando a disponibilidade de água no ambiente. Em literatura, alguns autores (JOLLY; RUNNING, 2003) descrevem esse tipo de padrão adaptativo adotado por algumas espécies vegetais.

Figura 7 – Peso dos frutos úmidos nas grades M1, M2 e M3, de novembro de 2008 a outubro de 2009, e a precipitação média mensal para o período

Figura 8 – Peso dos frutos secos nas grades M1, M2 e M3, de novembro de 2008 a outubro de 2009 e a precipitação média mensal para o período

Os dados de biomassa seca dos frutos, nas três grades, mostram que, em M3, seus valores são superiores em relação a M1 e a M2 (Figura 8). Isso se deve ao fato de a maioria dos frutos coletados em M3 ser proveniente de palmeiras (*Syagrus rommanzoffiana*, *Euterpe edulis*, *Geonoma* sp., *Lytocarium hoehnei*), espécies que apresentam sementes grandes e pesadas e que têm pouca polpa. Já os frutos coletados de *Psychotria vellosiana* e de outras espécies não têm sementes volumosas e/ou pesadas, e a maioria do seu volume é dado pela polpa, que é composta, praticamente, por água. Portanto, depois da secagem dos frutos, o peso dos frutos em M1 e M2, comparado com o dos frutos de palmeiras da M3, sofre uma redução significativa. No entanto, em M3, alguns meses têm peso igual a zero, e isso se deve à

frutificação bem definida das palmeiras durante o ano, as quais não apresentam frutos em alguns dos meses em que realizamos as coletas.

1.2.5 Dados biométricos e biológicos

Para todos os indivíduos capturados, foram coletadas as seguintes informações: espécie, tag (número do brinco individual), sexo, ponto de coleta, armadilha da coleta, captura ou recaptura, peso, foto, tamanho do corpo, tamanho da tíbia, condição reprodutiva, classe de idade; também foi registrado se foram coletadas amostras biológicas, como fezes, pelo e tecido, ou mesmo se o espécime foi colecionado (apenas quando os indivíduos foram encontrados mortos nas armadilhas) (ver abaixo).

A condição reprodutiva dos roedores foi registrada para ambos os sexos: para as fêmeas, a ocorrência de gravidez detectada, através do apalpamento da região ventral das fêmeas, constatando os filhotes ou não e quanto à condição das mamas aparentes (MA), mamas não aparentes (MNA) e mamas lactantes (ML); a condição da vagina foi avaliada quanto às condições fechada (VF), aberta (VA) e aberta com plugue copulatório (VAP); para os machos, a determinação foi por caracteres externos, através da posição do testículo, abdominal (TA) ou escrotal (TE).

Durante o período amostral, alguns exemplares morreram acidentalmente, pois não era o objetivo dessa parte do trabalho sacrificar os espécimes, já que manter os indivíduos vivos é fundamental para o estudo de dinâmica de população. Para se estimar a idade de roedores com maior acurácia, o indivíduo deve ser sacrificado. Logo, os indivíduos mortos acidentalmente foram usados e avaliados quanto ao desgaste dos molares, à condição reprodutiva (maturação das gônadas), à presença de embriões pequenos, ao inchaço no útero e às cicatrizes no útero.

Os machos e as fêmeas foram classificados como adultos quando apresentaram as gônadas maduras, os testículos e o ovário, respectivamente, e um desgaste de médio a avançado dos molares, em que o primeiro e o segundo molares apresentam as cúspides mais baixas e com grande exposição de dentina entre as cúspides (PERCEQUILLO, 2003). Os subadultos e os jovens ainda não possuíam as gônadas totalmente desenvolvidas, portanto, de difícil classificação. Neste trabalho, foi empregado o desgaste dos molares para a classificação das idades. Os subadultos eram classificados como tal, quando apresentavam um desgaste pequeno no primeiro e no segundo molares, com cúspides ainda distintas, mas já ocorrendo uma pequena exposição de dentina entre as cúspides e as dobras de esmalte, e com o terceiro molar já eclodido apresentando um desgaste mínimo a moderado (PERCEQUILLO, 2003). Foram classificados como jovens aqueles indivíduos que não apresentaram desgaste

aparente no primeiro e no segundo molares, e cujo terceiro molar não era eclodido (PERCEQUILLO, 2003).

Assim, foram traçados perfis de idades e estágios de desenvolvimentos dos indivíduos em campo a cada captura e recaptura. Indivíduos reprodutivamente ativos foram classificados como adultos. Outras classes etárias (subadulto, jovem) foram determinadas em campo por caracteres físicos como tamanho, peso e coloração da pelagem apresentada por cada indivíduo de *E. russatus* e *S. angouya* quando comparados aos indivíduos mortos acidentalmente e pré-determinados quanto a sua idade.

Como todos os animais, capturados ou recapturados, foram medidos ao menos uma vez por campanha, utilizamos não só os dados medidos nas capturas, mas também os dados medidos nas recapturas, pois, em campanhas diferentes, os indivíduos se encontravam em uma fase de desenvolvimento ontogenético distinta. Para os dados biométricos e biológicos, todos os indivíduos das grades M1, M2 e M3 de *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* foram agrupados e separados somente por espécies, já que as distâncias entre as grades são muito pequenas e não apresentam diferença nos dados biométricos e biológicos coletados e analisados entre as áreas.

1.2.6 Abundância (captura-marcação-recaptura)

A variação espacial da abundância e a densidade de *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, na Reserva Florestal Morro Grande, foi desenvolvida durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011, através da captura-marcação-recaptura, metodologia desenvolvida por Lincoln-Petersen (PETERSEN, 1896), onde uma amostra da população é capturada e marcada com brinco metálico numerado (A. Hartenstein GmbH, Würzburg, Alemanha) e, posteriormente, liberada no local de captura de volta à população em uma primeira ocasião. Numa segunda ocasião, outra amostra da população é capturada, e os indivíduos são classificados como recapturados (previamente marcados na primeira ocasião) ou não marcados. Eles são marcados com brincos metálicos numerados e, posteriormente, liberados no local de captura.

Em cada grade, foram realizadas 26 sessões de captura - a primeira, composta por quatro dias de coleta, devido à finalização das montagens das grades, e as demais, por cinco dias consecutivos de coleta. A penúltima sessão, composta por 16 dias, e a última, por 13 dias, tiveram mais dias amostrados para a realização da metodologia do carretel de linha, que requer mais dias em campo devido ao rastreamento dos indivíduos. Como as coletas foram realizadas mensalmente, esse intervalo de 30 dias entre as campanhas é suficiente para

amostrar todas as classes etárias, ou seja, os indivíduos nascidos entre as amostragens têm muitas chances de ser capturados ainda como jovens, em uma primeira ocasião, e como subadultos ou adultos nas amostragens seguintes, como requerido pelo pressuposto do método a ser utilizado (NICHOLS; POLLOCK, 1990). O modelo robusto de Pollock requer o mínimo de três amostragens de cinco noites cada (NICHOLS; POLLOCK, 1990), sendo, portanto, aplicável ao trabalho.

Análise dos dados

Com o objetivo de verificar a correlação entre as fêmeas reprodutivas e a biomassa de frutos e artrópodes, durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2010, foi realizada uma regressão linear (CHAMBERS, 1992). Para verificar a correlação entre o número de captura com os fatores bióticos (frutos e artrópodes) e abióticos (temperatura e precipitação), empregou-se o modelo linear de efeitos mistos ajustado pelo REML (linear mixed-effects model fit by restricted maximum likelihood-REML) para *E. russatus* e *S. angouya*. Para verificar a correlação entre a disponibilidade de frutos e a taxa de captura de *E. russatus* e *S. angouya*, foi feita a correlação circular utilizando-se o pacote circular (AGOSTINELLI; LUND, 2011). Essa correlação circular foi gerada por meio da relação da taxa de captura com a disponibilidade de frutos em diferentes meses. Bergallo; Magnusson (2002) afirmam que, nem sempre, a taxa de captura reflete a disponibilidade de recursos, principalmente de frutos, do mesmo mês, mas essa taxa de captura pode ser correlacionada com a disponibilidade de recursos do mês anterior ou até de três meses anterior à taxa de captura. Como os frutos foram coletados na árvore, ainda não estavam disponíveis no solo para o consumo por pequenos mamíferos. Portanto, foram geradas confrontações da taxa de captura de *E. russatus* e *S. angouya* com a biomassa de frutos mensuradas para o mesmo mês ($t=0$), para o mês anterior ($t=1$), para o segundo mês anterior ($t=2$) e para o terceiro mês anterior ($t=3$). Todas as análises foram geradas dentro do ambiente R (The R Project for Statistical Computing 2013, Vienna, Áustria).

Para analisar a dinâmica de população, foi utilizado o programa DENSITY 4.4 (EFFORD; DAWSON; ROBBINS, 2004). As sessões foram analisadas como uma população fechada, para se obter a densidade da espécie nas grades de dois hectares, a cada sessão, e como população aberta entre as 24 primeiras sessões de captura. Como as sessões de julho de 2010 e janeiro de 2011 foram feitas em um espaço temporal maior que um mês, foram analisadas somente como populações fechadas. A princípio, foi usado o modelo nulo (M0 NULL) sem interferência ou modelagem dos dados, a fim de se obter um cenário mais fidedigno da população a cada sessão. Em algumas sessões, o modelo nulo não se ajustava

devido aos poucos dados obtidos em determinadas sessões. Por isso, foi preciso ajustar o modelo aos dados para se obter o resultado. O modelo Chao modificado (M0 CHAO MOD.) foi o que se adequou mais aos dados (EFFORD; BORCHERS; BYROM, 2009). O programa gera um *output* com o tamanho da população $\pm$ o desvio-padrão, o quociente de variação com 95% de intervalo de confiança, a probabilidade de captura por sessão e a variância em metros dos pontos de captura.

Todos os procedimentos foram autorizados para atividades com finalidade científica pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA – pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio - e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO: Licença n°: 15733-2.

1.3 Resultados

Foi empregado um esforço amostral total de 78.144 armadilhas-noite. Para cada grade (M1, M2 e M3), o esforço foi de 26.224 armadilhas-noite. Do esforço amostral total, 53.724 armadilhas-noite correspondem às armadilhas Shermans, e 24.420 armadilhas-noite correspondem às armadilhas de queda. Foram capturados 1.838 indivíduos e, considerando capturas e recapturas, o total de espécimes amostrados foi de 4.782 exemplares. Os sucessos de captura para M1 foram de 6,81%, para M2, de 4,22%, para M3, de 7,16%, e o total dessas três grades agrupadas foi de 6,11%. Foram capturadas 28 espécies de pequenos mamíferos não voadores: 18, pertencentes à ordem Rodentia (*Akodon montensis*, *Bibimys labiosus*, *Blarinomys breviceps*, *Brucepattersonius soricinus*, *Delomys sublineatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Drymoreomys albigulatus*, *Juliomys ossitenuis*, *Juliomys pictipes*, *Necomys lasiurus*, *Necomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys* sp. *Oxymycterus judex*, *Phyllomys nigrispinus*, *Sooretamys angouya* e *Thaptomys nigrita*), e dez, pertencentes à ordem Didelphimorphia (*Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus*, *Marmosops incanus*, *Marmosops paulensis*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis americana*, *Monodelphis cunsi*, *Monodelphis iheringi*, *Monodelphis macae* e *Monodelphis scalops*). Dentre os Rodentia, 17 espécies pertencem à subfamília Sigmodontinae, e uma (*Phyllomys nigrispinus*), à família Echimyidae.

Para *S. angouya*, as armadilhas de queda obtiveram 50% de capturabilidade - 44%, por jovens, 41%, por subadultos, e 15%, por adultos; as Shermans grandes obtiveram 25% de capturabilidade - 7,7%, por jovens, 38,5%, por subadultos, e 53,8%, por adultos; as pequenas, 25% de capturabilidade - 0%, por jovens, 12,5%, por subadultos, e 87,5%, por adultos.

Para *E. russatus*, as armadilhas de queda obtiveram 22,2% de capturabilidade - 43,5%,

por jovens, 29,4%, por subadultos, e 28,1%, por adultos; as Shermans grandes obtiveram 42,9% de capturabilidade – 0,7%, por jovens, 9,5% por subadultos e 89,8% por adultos; as pequenas, 34,9% de capturabilidade – 1,8%, por jovens, 6,3%, por subadultos, e 91,9%, por adultos.

1.3.1 Dados biométricos e biológicos

Foram capturados 49 indivíduos de *Sooretamys angouya*, que foram recapturados 20 vezes, somando 69 capturas e recapturas: em M1, foram capturados 13 indivíduos; em M2, três indivíduos; e em M3, 33 indivíduos. O sucesso de captura total para *S. angouya* foi de 0,08%. Para M1, o sucesso de captura foi de 0,08%; para M2, de 0,01%; e para M3, de 0,17%.

Já para *Euryoryzomys russatus*, capturaram-se 207 indivíduos que, somados com 477 recapturas, resultaram em 684 amostras para a espécie. Em M1, foram capturados 57 indivíduos; em M2, 74; e em M3, 76. O sucesso de captura total para *E. russatus* foi de 0,87%, sendo que, para M1, o sucesso de captura foi de 0,74%; para M2, de 0,90%; e para M3, de 0,98%.

Nas três grades, capturaram-se 83 fêmeas e 124 machos de *E. russatus*, o que representa uma razão sexual de 1:1,5. A razão sexual encontrada para as grades M1, M2 e M3 foi: 1:1,85, 1:1,24 e 1:1,56, para machos e fêmeas, respectivamente; para *S. angouya*, capturaram-se 31 fêmeas e 18 machos nas três grades, razão sexual 1,6:1, respectivamente. A razão sexual encontrada para as grades M1, M2 e M3 foi de 2,25:1, 2:1, 1,58:1, para fêmeas e machos respectivamente.

Para as três grades agrupadas, a espécie *E. russatus* permanece nas grades durante 120 ± 20 dias, sendo que as fêmeas permanecem nas grades durante 129 ± 25 dias, enquanto os machos permanecem 110 ± 16 dias. Para *S. angouya*, a espécie permanece nas grades durante 172 ± 89 dias - as 31 fêmeas permanecem nas grades durante 180 ± 86 dias, enquanto os 18 machos, 165 ± 93 dias.

Para *E. russatus*, foram capturados 15 fêmeas e 17 machos juvenis, 23 fêmeas e 12 machos subadultos e 45 fêmeas e 95 machos adultos. A média do peso corpóreo das fêmeas jovens ($n=15$) foi de 18,9g (10 – 31), e para os machos ($n=17$), de 17,2g (12,5 – 28). As fêmeas apresentaram comprimento corpóreo médio de 89mm (76 - 101), e os machos, de 83mm (71 – 95). Em relação ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram, em média, 26mm (22 – 30), enquanto os machos apresentaram 26mm (23 – 31). A razão sexual de fêmeas e de machos jovens na população foi de (1 : 1,13).

A média do peso corpóreo das fêmeas subadultos ($n=23$) foi de 38,9g (19 – 63), e para os machos ($n=12$), de 35,6g (23 – 56). As fêmeas apresentaram comprimento corpóreo médio de 110mm (85 – 130), e os machos, de 108mm (89 – 127). Quanto ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram, em média, 31mm (28 – 38), os machos, 32mm (28 – 38). A razão sexual de fêmeas e de machos subadultos na população foi de (1,91: 1). A média do peso corpóreo das fêmeas adultas ($n=45$) foi de 62,7g (42 – 104), e dos machos ($n=95$), de 69,8g (38 – 128). As fêmeas apresentaram comprimento corpóreo médio de 132mm (94– 150), e os machos, de 133mm (89 – 161). Quanto ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram, em média, 36mm (25 – 42), e os machos, 38mm (28 – 45). A razão sexual de fêmeas e de machos adultos na população foi de (1: 2,11).

Para *S. angouya*, foram capturados 12 fêmeas e dois machos juvenis, nove fêmeas e oito machos subadultos e dez fêmeas e oito machos adultos. Considerando os indivíduos jovens capturados, a média do peso corpóreo das fêmeas foi de 27g (15 – 36, $n=12$) e dos machos, de 23g (22 – 24, $n=2$). As fêmeas jovens apresentaram comprimento corpóreo médio de 98mm (80 – 113), e os machos, o mesmo valor médio de 98mm (90 – 105). Quanto ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram uma média de 28mm (24 – 31), e os machos, 29mm (29 – 29). A razão sexual de fêmeas e de machos jovens na população foi de (6 : 1).

Em relação aos espécimes subadultos, a média do peso corpóreo das fêmeas foi de 54,2g (33,5 – 66, $n=9$), e dos machos, de 51g (36 – 60, $n=8$). As fêmeas subadultas apresentaram comprimento corpóreo médio de 122mm (112 – 130), enquanto os machos, de 120mm (106 – 130). Quanto ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram, em média, 33mm (30 – 35), e os machos, de 33mm (29 – 35). A razão sexual de fêmeas e dos machos subadultos na população foi de (1,12 : 1).

Avaliando os adultos, conclui-se que a média do peso corpóreo das fêmeas foi de 99,1g (56,1 – 158, $n = 10$) e dos machos, de 85,6g (70,1 – 116 $n=8$). As fêmeas apresentaram comprimento corpóreo médio de 148mm (120 – 169), enquanto os machos, de 146mm (132 – 157). Em relação ao tamanho da tíbia, as fêmeas apresentaram, em média, 40mm (34 – 44), enquanto os machos, 44mm (38 – 55). A razão sexual de fêmeas e de machos adultos na população foi de (1,25: 1).

Em relação à espécie *S. angouya*, os indivíduos jovens foram capturados ao longo de quase todo o ano, com registros em março de 2008 ($n=2$), abril de 2008 ($n=1$), maio de 2009 ($n=1$), setembro de 2009 ($n=1$), janeiro de 2010 ($n=3$), julho de 2010 ($n=5$) e janeiro de 2011 ($n=1$). Os subadultos foram capturados também ao longo de quase todo o ano: abril de 2008, novembro de 2008 ($n=1$), janeiro de 2009 ($n=2$), outubro de 2009 ($n=1$), janeiro de 2010

(n=2) e julho de 2010 (n=9). Já para os adultos, foram obtidas capturas em agosto de 2008, setembro de 2008 (n=1), dezembro de 2008 (n=1), março de 2009 (n=1), julho de 2009 (n=1), setembro de 2009 (n=1), novembro de 2009 (n=3), dezembro de 2009 (n=1), janeiro de 2010 (n=1), julho de 2010 (n=4) e janeiro de 2011 (n=1). O alto índice de captura - cinco jovens, nove subadultos e quatro adultos - para *S. angouya*, ocorrido em julho de 2010, na grade M3, claramente se destaca dos outros meses de coleta. No entanto, os resultados mostram uma grande homogeneidade no número de capturas de jovens (n=14), subadultos (n=17) e adultos (n=18) ao longo de todo o período amostral. Apesar do baixo número amostral, a população de *S. angouya* tem todas classes etárias, mesmo com baixa taxa de captura para a RFMG (Figura 9).

Figura 9 – Estratificação do número de espécimes jovens, subadultos e adultos de *Sooretamys angouya* capturados de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Já para *E. russatus*, percebe-se que há um período em que a população sofre um incremento de jovens e subadultos, principalmente nos meses de março a maio de 2008, dezembro a março de 2009, maio e junho de 2009 e outubro e novembro de 2009. A captura de adultos ocorreu em todas as campanhas de coleta. Em apenas 10 das 26 sessões de amostragem, não foram capturados jovens (julho, agosto, outubro e novembro de 2008, abril, julho, agosto e setembro de 2009, janeiro e julho de 2010), e apenas em oito não foram capturados subadultos (julho, setembro, outubro e novembro de 2008, março, abril e outubro de 2009 e janeiro de 2010) na área. Em julho de 2010, houve um pico no número de adultos capturados, mas, em janeiro de 2011, os dados voltam a patamares similares a outras sessões de amostragem (Figura 10).

Figura 10 – Estratificação do número de adultos, subadultos e jovens de *Euryoryzomys russatus* capturados de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Para *S. angouya*, os machos apresentaram, no mínimo, duas épocas mais marcantes para a reprodução – uma, no verão (novembro a março), e a outra, no inverno (julho a setembro). Já para as fêmeas, apenas um período reprodutivo foi registrado (caracterizado por um exemplar com gravidez aparente em dezembro de 2009). Esse período reprodutivo apresentado pela fêmea, no verão, está contido no período reprodutivo dos machos (Figura 11).

Figura 11 – Número de machos e fêmeas de *Sooretamys angouya* reprodutivos capturados de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Machos reprodutivamente ativos para *E. russatus* foram registrados em todos os meses de coleta. As fêmeas se apresentaram reprodutivas em quase todos os meses de coleta, com exceção de agosto, novembro e dezembro de 2008, abril de 2009, julho de 2010 e janeiro de 2011 (Figura 12).

Figura 12 – Número de machos e fêmeas de *Euryoryzomys russatus* reprodutivos capturados de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

A regressão linear para todos os indivíduos reprodutivos de *E. russatus* foi significativa para frutos ($F = 9,650$, $p = 0,0072$) e não significativa para artrópodes ($F = 1,462$, $p = 0,2454$) no período de setembro de 2008 a janeiro de 2010. A correlação apenas das fêmeas reprodutivas com a disponibilidade de artrópodes foi não significativa ($F = 0,07879$, $p = 0,2878$) assim como para os frutos ($F = 0,04558$, $p = 0,8338$). Já a regressão linear para todos os indivíduos reprodutivos de *S. angouya* não apresentou significância para frutos ($F = 0,3874$, $p = 0,5430$) e artrópodes ($F = 0,1090$, $p = 0,7459$) no período de setembro de 2008 a janeiro de 2010.

1.3.2 Abundância (captura-marcação-recaptura)

O modelo linear de efeitos mistos ajustado pelo REML (linear mixed-effects model fit by REML) foi aplicado para verificar se há correlação entre a taxa de captura total, a temperatura, a precipitação, a quantidade de artrópodes e os frutos disponíveis no verão e no inverno. Essa correlação não foi significativa para qualquer uma das variáveis para *S. angouya* (Tabela 1.1).

Tabela 1.1 – Resultados obtidos pelo modelo linear de efeitos mistos ajustado pelo REML foram aplicados para verificar se há correlação entre a taxa de captura de *Sooretamys angouya* com a temperatura, a precipitação, e a quantidade de artrópodes e de frutos disponíveis no verão e no inverno na RFMG

Taxa de captura de <i>Sooretamys angouya</i>		
Fatores	Valor de r	Valor de p
Temperatura	0,190230	0,3053
Precipitação	0,319030	0,0802
Frutos verão	-0,001560	0,1744
Frutos inverno	0,002575	0,2769
Artrópodes inverno	-0,050439	0,6781
Artrópodes verão	-0,045109	0,3514

Em relação ao número de capturas mensais para *E. russatus*, em comparação com as médias mensais das temperaturas analisadas, essa correlação é inversamente positiva ($r = -0,1400$; $p = 0,0237$). Isso demonstra que, no inverno, a taxa de captura é maior do que no verão. Para o número de capturas total, em função da precipitação, não houve significância ($r = -0,0951$; $p = 0,1601$). O teste aplicado ao número de capturas, em função dos frutos no verão ($r = 0,00792$; $p = 0,0853$), não foi significativo. Em contrapartida, foi inversamente significativo quando analisados os frutos produzidos no inverno ($r = -0,0145$; $p = 0,0344$). Quando aplicado o teste para a taxa de captura e a quantidade de artrópodes disponíveis no ambiente, não se obteve significância para a variável, seja no inverno ou no verão ($r = 0,0726$; $p = 0,6325$), como mostra a tabela 1.2.

Tabela 1.2 – Resultados obtidos pelo modelo linear de efeitos mistos ajustado pelo REML foi aplicado para verificar se há correlação entre a taxa de captura de *Euryoryzomys russatus* com a temperatura, precipitação, quantidade de artrópodes e frutos disponíveis no verão e no inverno na RFMG

Taxa de captura de <i>Euryoryzomys russatus</i>		
Fatores	Valor de r	Valor de P
Temperatura	-0,1400	0,0237
Precipitação	-0,0951	0,1601
Frutos verão	0,00792	0,0853
Frutos inverno	-0,02383	0,0103
Artrópodes inverno	0,02967	0,9516
Artrópodes verão	0,07588	0,6963

A correlação circular entre os frutos coletados e a taxa de captura mensal, em diferentes tempos, com um mês de diferença de $t=0$ para $t=1$, e assim, sucessivamente, até $t=3$ não foi significativa para frutos nos diferentes tempos calculados para *S. angouya* (Tabela 1.3).

Tabela 1.3 – Resultado da correlação circular entre os frutos coletados e a taxa de captura mensal de *Sooretamys angouya* em T0, T1, T2 e T3

Taxa de captura de <i>Sooretamys angouya</i>		
Tempo	Valor de r	Valor de p
t=0	-0,088095	0,5073
t=1	-0,058050	0,6333
t=2	0,037390	0,7844
t=3	0,254532	0,0988

Ressalte-se, no entanto, que a correlação circular entre os frutos coletados e a taxa de captura mensal, em diferentes tempos, com um mês de diferença de t=0 para t=1, e assim, sucessivamente, até t=3 (t= 0, t=1, t=2 e t=3), foi significativa para os frutos em t=2 para *E. russatus* ($r= 0,3559$; $p=0,0274$), ou seja, a taxa de captura mensal obteve uma correlação positiva com os frutos coletados dois meses antes (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 – Resultado da correlação circular entre os frutos coletados e a taxa de captura mensal de *Euryoryzomys russatus* em T0, T1, T2 e T3

Taxa de captura de <i>Euryoryzomys russatus</i>		
Tempo	Valor de r	Valor de P
t=0	0,137218	0,29990
t=1	0,012772	0,93060
t=2	0,355985	0,02747
t=3	0,106853	0,52691

Os dados gerados pelo programa DENSITY 4.4 mostram que o maior número de captura para *S. angouya* foi em M1 e em M3, com melhores densidades para algumas sessões dessas áreas. Não foi possível estimar a densidade para todas as sessões de captura já que, em algumas dessas sessões, não foram capturados indivíduos de *S. angouya*. Foram estimadas as densidades para 14 sessões em M1, três, em M2, e 10, em M3 (Figura 13).

Figura 13 – Gráfico de densidade $\pm$ desvio padrão (SE) para *Sooretamys angouya*, em dois hectares, nas grades M1, M2 e M3 de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Os resultados demonstram que *Sooretamys angouya* tem uma densidade média na RFMG de $1,10 \pm 1,0$ ind./ha, sendo $0,65 \pm 0,56$ ind./ha, para M1, $0,11 \pm 0,0$ ind./ha, para M2, e $2,53 \pm 2,53$ ind./ha, para a grade M3. A maior densidade para *S. angouya* foi obtida em M3, em julho de 2010, ($31 \pm 9,44$ ind./ha) durante a floração do bambu *Merostachys riedeliana* (Poaceae: Bambusoideae). No geral, as maiores densidades obtidas para *S. angouya* se deram na grade M3, durante os meses de janeiro de 2010 ($4 \pm 0,67$ ind./ha), setembro de 2008 ($2 \pm 0,71$ ind./ha), julho de 2009 ($2 \pm 0,47$ ind./ha), novembro de 2009 (2 ± 0 ind./ha) e dezembro de 2009 ($2 \pm 0,71$ ind./ha). Em M1, a densidade apresentada para março de 2008 foi de (2 ± 0 ind./ha), abril de 2008 ($1 \pm 1,0$ ind./ha), abril de 2008 ($2 \pm 0,84$ ind./ha), maio de 2008 ($1 \pm 0,11$ ind./ha), junho de 2008 ($1 \pm 1,0$ ind./ha), setembro de 2008 ($1 \pm 1,0$ ind./ha), dezembro de 2008 (1 ± 0 ind./ha), janeiro de 2009 (1 ± 0 ind./ha), maio de 2009 (1 ± 0 ind./ha), setembro de 2009 (1 ± 0 ind./ha), outubro de 2009 (1 ± 0 ind./ha), novembro de 2009 (1 ± 0 ind./ha) e janeiro de 2011 ($1 \pm 0,0$ ind./ha). Já para a grade M2, as densidades foram de 1 ± 0 ind./ha, para janeiro de 2009, 1 ± 0 ind./ha, para setembro de 2009, e 1 ± 0 ind./ha, para janeiro de 2010.

Os resultados populacionais mostram que, para *E. russatus*, foram obtidas as densidades em quase todas as sessões de captura, e as sessões para as quais não foram obtidas as densidades se deve ao fato de que não houve capturas de *E. russatus* para o mês e a grade de referência. Portanto, estimaram-se as densidades para 18 sessões em M1, 22, em M2, e 18, em M3 (Figura 14).

Figura 14 – Gráfico de densidade $\pm$ desvio-padrão (SE) para *Euryoryzomys russatus*, em dois hectares, para as grades M1, M2 e M3 de março de 2008 a fevereiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Os resultados demonstram que *E. russatus* tem uma densidade média na RFMG de $4,32 \pm 3,71$ ind./ha, sendo $3,42 \pm 2,78$ ind./ha, para M1, $4,34 \pm 2,58$ ind./ha, para M2, e $5,19 \pm 5,03$ ind./ha, para a grade M3. De março a dezembro 2008, houve um decréscimo em número de indivíduos na população, que sofreu um incremento de dezembro de 2008 e janeiro de 2009, seguindo por uma flutuação populacional até janeiro de 2010. O pico apresentado na grade M3 de $24 \pm 0,72$ ind./ha, em julho de 2010, está ligado à floração e à frutificação da espécie de bambu *Merostachys riedeliana* (Poaceae: Bambusoideae) (artigo em prep.) e foi a maior densidade registrada para a espécie na RFMG. É possível observar que, em relação a janeiro de 2011, o gráfico já se comporta com o tamanho da população semelhante à observada nos meses anteriores. As densidades em M1 oscilam de $12 \pm 2,52$ ind./ha, em janeiro de 2009, a 1 ind./ha, em abril de 2008, abril de 2009 e novembro de 2009. Em M2, as densidades oscilam de $11 \pm 0,74$ ind./ha, em julho de 2010, para 1 ind./ha, em novembro de 2008, março de 2009 e abril de 2009. Em M3, as densidades oscilam de $15 \pm 11,3$ ind./ha, em dezembro de 2008, a 1 ind./ha, em novembro de 2008.

Para *S. angouya*, devido à presença de apenas capturas na grade M2, a probabilidade de recaptura calculada para todos os meses em M2 foi zero. Para as grades M1 e M3, em que se obteve um número maior de recapturas, a probabilidade de recaptura oscila entre 0% e 0,6%, dependendo do mês (Figura 15). A probabilidade média de recaptura para *S. angouya*, ao se agruparem todas as grades da RFMG, foi de $0,24 \pm 0,14\%$ e de $0,21 \pm 0,13\%$ para M1, zero para M2, e $0,28 \pm 0,18\%$ para M3.

Figura 15 – Probabilidade de recaptura, em porcentagem, para *Sooretamys angouya* nas grades M1, M2 e M3 nos períodos de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

Para *E. russatus*, devido a presença de apenas capturas em determinados meses e grades, a probabilidade de recaptura para *E. russatus* nos meses e nas grades que só obtiveram somente capturas foi zero. No entanto, a probabilidade de recaptura para *E. russatus* oscila bastante dependendo do mês de 0,1 a 0,7% (Figura 16). A probabilidade média de recaptura para *E. russatus* agrupando todas as grades da RFMG foi de $0,33 \pm 0,19\%$ e de $0,33 \pm 0,18\%$ para M1, de $0,35 \pm 0,18\%$ para M2 e de $0,30 \pm 0,19\%$ para M3.

Figura 16 – Probabilidade de recaptura, em porcentagem, para *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3 nos períodos de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

A distância média total das capturas de *S. angouya* foi de $24,24 \pm 9,42$ metros (com variação de 0 a 69 m). Para M1 e M2, as distâncias médias foram as mesmas e correspondem a $8,2 \pm 0$ m (com variação de 0 a 8,2 m). Já para M3 as distâncias médias das capturas foi de $30,66 \pm 15,51$ m (com variação de 0 a 68,8 m) (Figura 17).

Figura 17 – Distâncias de captura, em metros, calculada para *Sooretamys angouya*, nas grades M1, M2 e M3, de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

A distância média de captura para *E. russatus* foi de $42,2 \pm 29,4$ metros variando de 0 a 125 metros para todas as grades agrupadas. Já a distância média de captura para a grade M1 foi de $41,8 \pm 30,6$, de $44,2 \pm 31,7$ para M2, e de $40,2 \pm 25,5$ para M3 (Figura 18).

Figura 18 – Distâncias de captura, em metros, para *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3, nos períodos de março de 2008 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 na Reserva Florestal Morro Grande

1.4 Discussão

O emprego de um esforço amostral alto, 78.144 armadilhas-noite utilizando três tipos de armadilha em solo (armadilhas de queda, Shermans grandes e Shermans pequenas) foi importante para a captura de diversas espécies, e em diferentes classes etárias, podendo assim mensurar dados biológicos e ecológicos ao longo do desenvolvimento, principalmente das espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. No sub-bosque, não se utilizou armadilhas, porquanto a captura das espécies de pequenos mamíferos não voadores na RFMG que habitam esse estrato foi extremamente baixa em um projeto-piloto (R. PARDINI com. pessoal). Além disso, alguns trabalhos indicam um percentual muito baixo de capturas de *S.*

angouya no sub-bosque (CADEMARTORI et al., 2002; GRAIPEL 2003; GRAIPEL et al., 2006; LIMA et al., 2010; PARDINI; UMETSU, 2006) e a captura de *E. russatus* fortemente associada ao solo da floresta (BERGALLO; MAGNUNSSON, 1999; GRAIPEL et al., 2006; PARDINI; UMETSU, 2006).

Apesar de 77% das capturas de *E. russatus* e 50 % das capturas de *S. angouya* terem sido por armadilhas do tipo Sherman, a importância do uso de armadilhas de queda se deve ao fato da maior captura dos indivíduos nas fases iniciais de desenvolvimento, como os jovens e subadultos (LYRA-JORGE; PIVELLO, 2001; UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006).). Os resultados mostram que, para ambas as espécies, as armadilhas Shermans são fundamentais para se capturarem indivíduos adultos, enquanto as do tipo balde são essenciais para a captura de indivíduos jovens e subadultos. Cáceres; Nápoli; Hannibal (2011) demonstram que, em relação à espécie *Calomys callidus*, o número de jovens e de subadultos capturados com as armadilhas do tipo balde foi muito alto, independentemente da sazonalidade. Tanto para *S. angouya* quanto para *E. russatus*, Umetsu; Naxara; Pardini, (2006) relatam uma diferença significativa entre os tipos de armadilha e o peso dos animais capturados. Em suma, o trabalho relata a captura de *S. angouya* de pesos entre 20 e 60 g com as armadilhas do tipo balde e de indivíduos maiores que 70 g com armadilhas do tipo Sherman. Já para *E. russatus* os autores relatam a captura de indivíduos de 10 a 50 g por armadilhas do tipo balde e de 40 a 90 g por armadilhas do tipo Sherman. Portanto, o emprego desses dois tipos de armadilha foi de vital importância para avaliar essas duas espécies simpátricas quanto à estrutura e à dinâmica populacional, em três grades, na Reserva Florestal Morro Grande.

1.4.1 Dados biométricos e biológicos

Estudos sobre a história natural e ecologia acerca do *Sooretamys angouya* em uma determinada área são escassos em literatura, e a pouca informação que se tem são obtidas através de levantamentos de pequenos mamíferos não voadores (GRAIPEL et al. 2006; FONSECA et al. 1996; OLMOS, 1991), sendo este um dos primeiros estudos desta natureza para a espécie em questão. Já estudos sobre ecologia de *Euryoryzomys russatus* são mais comuns na literatura (ANTUNES et al., 2009; BRIANI et al., 2001; GRAIPEL; MILLER; GLOCK, 2003; GRAIPEL et al. 2006; NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PARDINI; UMETSU, 2006; PASSAMANI; FERNANDEZ, 2011; UMETSU; PARDINI, 2007), mas ainda existem lacunas a respeito de sua história natural e da ecologia a serem preenchidas.

Os primeiros dados obtidos para *E. russatus* mostram um sucesso de captura de 0.87% para a Reserva Florestal Morro Grande, SP, que condiz com o observado por outros autores

como: 1,3% encontrado por Graipel et al. (2003) nas florestas da Ilha de Santa Catarina, SC; 1,65% por Bergallo (1994) na Juréia, SP; 5,3% por Graipel; Miller e Glock (2003); 0,29% por Graipel et al. (2006) nas florestas da Ilha de Santa Catarina, SC e 0,41% Rocha; Passamani e Louzada (2011) em Santo Antônio do Amparo, MG. Em paisagens com baixa proporção de florestas nativas, com fragmentos pequenos de florestas e/ou fragmentos pequenos isolados, *E. russatus* exibe uma abundância extremamente baixa ou nem sequer ocorre na paisagem; por outro lado, esta espécie é mais abundante em áreas contínuas, fragmentos maiores ou conectados por corredores (GRAIPEL et al., 2006; PARDINI et al., 2005; PARDINI et al., 2010; PASSAMANI; FERNANDEZ, 2011). A diferença no sucesso de captura para *E. russatus* indica que estes parâmetros mensurados estão intimamente ligados com à qualidade do habitat em questão, já que esta espécie exibe abundâncias diferentes dependendo do ambiente em que encontra (PARDINI; UMETSU, 2006; STALINGS, 1989; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003).

O sucesso de captura de 0,08% encontrado para *S. angouya* na RFMG, provavelmente, é um reflexo das características florestais de mata madura e contínua apresentada pela área de estudo (METZGER et al., 2006). Em florestas secundárias, na Ilha de Santa Catarina, Graipel et al. (2006) encontraram um sucesso de captura de 0,17%. Em outras matas, a captura de *S. angouya* se faz presente, porém sempre com um baixo número de capturas ou com abundância intermediária em relação as outras (BONVICINO; LINDBERGH; MAROJA, 2002; LIMA et al., 2010; MOREIRA et al. 2009). Essa espécie é mais abundante em ambientes de mata secundárias e fragmentadas (PARDINI et al., 2005), sendo encontrada em florestas secundárias na Serra do Caparaó (BONVICINO; LINDBERGH; MAROJA, 2002), em campos não cultivados no Rio Grande do Sul (SCHEIBLER; CHRISTOFF, 2007), em fragmentos de mata nativa no sul do Brasil (CADEMARTORI; MARQUES; PACHECO, 2008) e comumente capturada em locais com alta densidade de bambu (LIMA et al. 2010).

Na RFMG, as fêmeas de *S. angouya* permanecem nas grades, em média, durante 180 ± 86 dias, enquanto os machos permanecem 165 ± 93 dias. Em média, para a Ilha de Santa Catarina, as fêmeas permanecem nas grades durante $151,7 \pm 123,8$ dias, e os machos, $68 \pm 36,4$ dias (GRAIPEL et al., 2006). Quanto à espécie *E. russatus*, neste estudo, constatou-se uma média de permanência nas grades de 120 ± 20 dias, sendo que as fêmeas ficam durante 129 ± 25 dias, e os machos, 110 ± 16 para a RFMG. Bergallo (1994) aponta uma média de 150 ± 75 dias de permanência de *E. russatus* para a Jureia, enquanto Graipel et al. (2006) aponta que as fêmeas permaneceram nas grades durante $50,8 \pm 25$ dias enquanto os machos permaneceram $79,1 \pm 51$ dias em uma floresta em Santa Catarina. Já Uchôa (2006) relata uma média de 20 a

40 dias de permanência para *E. russatus*, sendo que um indivíduo permaneceu 132 dias. E em Antunes et al., (2009) foi descrito, sem diferença entre os sexos, uma média de 69,2 dias de permanência para *E. russatus* em uma área florestal da Ilha de Santa Catarina. O maior tempo de permanência dos machos em relação as fêmeas encontrado por Graipel et al. (2006) e Antunes et al. (2009) pode ser explicado pelo fato de que em ilhas pequenas (CHEREM et al., 1996), ou em fragmentos florestais isolados (CÁCERES; MONTEIRO-FILHO, 1998; FERNANDEZ; BARROS; SANDINO, 2003; GRAIPEL; SANTOS-FILHO, 2006; QUENTAL et al., 2001), onde a dispersão de machos é mínima ou improvável (op. cit.), os machos se tornam mais residentes e apresentam um tempo igual ou maior de permanência em determinada área (GRAIPEL et al., 2006). Para o presente trabalho, assim como encontrado por Graipel et al. (2006) alguns machos, tanto de *S. angouya* quanto de *E. russatus*, se apresentaram residentes, o que levou a uma maior sobreposição dos desvios-padrão entre machos e fêmeas, mas, no geral, as fêmeas se apresentam mais residentes que os machos. Trabalhos indicam que a permanência tanto dos machos quanto das fêmeas em uma determinada área está fortemente ligada ao seu capacidade de dispersão, a disponibilidade de alimento no dado local e a reprodução da espécie (BERGALLO, 1995; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; GRAIPEL, 2003). Trabalhos com marsupiais e roedores, indicam que, quando a época reprodutiva do macho independe da sazonalidade, ou seja, os machos reprodutivos estão presentes em todos os meses do ano na população, a probabilidade de imigração e emigração dos machos é mais recorrente devido ao fator promiscuidade apresentado pela espécie (CLUTTON-BOCK, 1989; FERNANDEZ; BARROS; SANDINO, 2003; SILVA; VIEIRA; IZAR, 2008). Visto que a espécie *E. russatus* possui dimorfismo sexual (BERGALLO, 1995; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002), Boonstra et al. (1993) sugerem que as estratégias reprodutivas monogâmica e poligâmica são descritas combinadas para algumas espécies, e se a espécie for sexualmente dimórfica, como no caso de *E. russatus*, os machos podem mudar sua tática reprodutiva quando for conveniente. Da mesma maneira, alguns trabalhos evidenciam que as fêmeas são mais territorialistas que os machos devido a proteção da prole durante o período reprodutivo e/ou por resguardo dos recursos alimentares de um determinado local, permanecendo assim mais tempo em uma determinada área (CLUTTON-BOCK, 1989; GRAIPEL et al., 2006; LEINER; SILVA, 2009; OSTFELD, 1990; WOLFF, 1993).

Em relação à quantidade de fêmeas e de machos presentes na população, foi encontrada uma proporção de 1.6 fêmeas para cada macho para *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande, sugerindo uma maior prevalência de fêmeas em relação aos machos

na população. Este resultado contrasta com o encontrado por Graipel et al., (2006), já que na Ilha de Santa Catarina a proporção é de 2,5 machos para cada fêmea. Já para *E. russatus* a razão sexual encontrada foi de uma fêmea para cada 1,5 machos na RFMG. A mesma razão sexual para *E. russatus* entre fêmeas e machos (1:1,5) foi encontrado por Bergallo (1994) na Jureia. Outros estudos em florestas relatam a proporção de uma fêmea para cada 2.5 machos na Lagoa do Peri, localizada na Ilha de Santa Catarina (GRAIPEL et al. 2006); uma fêmea para cada 2,5 machos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (MACEDO et al., 2007) e uma fêmea para cada dois machos em florestas primárias na Reserva Natural Salto Morato, PR e somente machos em florestas secundárias na Reserva Natural Salto Morato, PR (UCHÔA, 2006). Trabalhos realizados com *E. russatus* sugerem que, geralmente, há mais machos do que fêmeas em populações naturais dessa espécie (BERGALLO, 1994; GRAIPEL et al., 2006; MACEDO et al., 2007; UCHÔA, 2006). Clark (1980), em seu trabalho desenvolvido em Galápagos, aponta que, para diversos Oryzomyini, a razão sexual para machos é maior que para as fêmeas nas populações naturais e que, nessas populações, pode haver uma flutuação na quantidade de machos e fêmeas que ainda não é bem explicada, mas, provavelmente, está ligada ao tipo de “reprodução moderada” e “sobrevivência moderada” descritas por French; Stoddart e Bobek (1975).

Destaca-se, no entanto, que a razão sexual observada pelo presente trabalho tanto para *S. angouya* quanto para *E. russatus*, apresenta uma nítida variação para diferentes classes etárias. Para *S. angouya*, quando jovens, a proporção de captura é de seis fêmeas para cada macho na população, enquanto subadultos 1,12:1 e adultos 1,25:1, fêmeas e machos, respectivamente. Para *E. russatus*, a variação na proporção entre fêmeas e machos jovens capturados foi de 1:1,1, enquanto, para subadultos foi de 1,9:1; e para os adultos foi de 1:2,1, fêmeas e machos, respectivamente. Alguns trabalhos indicam que a proporção de nascimento de (1:1) pode indicar monogamia entre os casais, e a não igualdade pode indicar uma estratégia poligâmica para a espécie (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; BOONSTRA, 1993). Neste estudo, não foi possível verificar a proporção entre machos e fêmeas logo após o nascimento para o presente estudo, porém D`Andrea et al., (1996) relatam a proporção de nascimento de (1:1) para o Oryzomineo *Nectomys squamipes*, em um experimento conduzido em laboratório, reafirmando a proporção de nascimento encontradas por Ernest e Mares (1986). Clark (1980) também sustenta a proporção de nascimento de (1:1) para o Oryzomineo *Aegialomys galapagoensis* em seu trabalho. No entanto, a desigualdade encontrada na proporção entre fêmeas e machos capturados pelo presente estudo, principalmente na fase juvenil, sugere que, durante as primeiras fases de desenvolvimento do indivíduo, a taxa de

migração e/ou mortalidade dos machos é maior do que a das fêmeas, como apontado Graipel (2003), tendo assim as fêmeas capturadas em maior número pelas armadilhas ainda dentro da fase juvenil e subadulta nas grades. A mudança na maior capturabilidade de machos, durante a fase adulta, principalmente para *E. russatus*, provavelmente está correlacionada à capacidade de percepção do ambiente e aprendizado adquirido durante a fase juvenil e a subadulta, fazendo com que ele esteja mais adaptado ao meio e, por consequência, menos susceptível à predação por predadores (HENDRIE; WEISS; EILAM, 1998; OSTFELD, 1990; WOLF, 1993). Do mesmo modo, se há uma menor quantidade de machos durante a fase juvenil e subadulta, devido à maior taxa de migração e/ou mortalidade, no ambiente, há mais disponibilidade de fêmeas no ambiente, suscetíveis ou não à predação. As fêmeas grávidas também têm mais probabilidade de ser predadas devido ao aumento do seu peso, durante a gravidez, o que compromete, temporariamente, sua locomoção e elas acabam por ser presas mais fáceis do que os indivíduos machos (WOLF, 1993). Em adicional, alguns trabalhos destacam que a captura de mais machos durante a fase adulta está fortemente ligada à reprodução da espécie, ao maior tamanho da área de vida e à exploração do ambiente (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; GRAIPEL, 2003; GRAIPEL et al., 2006).

Em relação ao tamanho e ao peso corpóreo apresentado pela espécie *S. angouya*, os dados evidenciam que os das fêmeas são iguais ou maiores do que os machos na população. Porém os machos adultos apresentaram um tamanho de tíbia maior que as fêmeas. O mesmo padrão apresentado para o tamanho e o peso corpóreo, entre machos e fêmeas da espécie *S. angouya* foi verdadeiro para *E. russatus*. Moscarella; Bernado e Aguilera (2001) demonstram, em seu trabalho, diferenças significativas no ponto de inflexão das curvas de crescimento para machos e fêmeas do Oryzomineo *Nephelomys albigularis*. No entanto, como encontrado em outros trabalhos (MOSCARELLA, 1997; MOSCARELLA; AGUILERA, 1999), não foi encontrado diferenças na taxa de desenvolvimento entre machos e fêmeas antes do desmame, e após este período, a taxa de crescimento entre machos e fêmeas se apresentou a mesma. No entanto, o efeito da reprodução no crescimento de um organismo pode ser importante, porque a sobrevivência e fecundidade do indivíduo podem ser dependentes diretos do tamanho do investimento na reprodução, o que é muito dispendioso (EISENBERG, 1981; MILLAR, 1977; VAUGHAN, 1988), e pode reduzir o crescimento e o sucesso reprodutivo futuro (ROFF, 1992; STEARNS, 1992). Mudanças apresentadas por fêmeas grávidas envolvem, principalmente, investimentos em tecidos uterinos, na placenta e nos mamários e um aumento do custo de manutenção associado a esses novos tecidos (GITTLEMAN; THOMPSON, 1988;

PONTIER et al., 1989; VAUGHAN, 1988). Assim, os custos de reprodução das fêmeas tendem a ser maiores do que as dos machos, mesmo em espécies com cuidado biparental (SILVA; VIEIRA; IZAR, 2008). Neste sentido, a diferença de tamanho e peso entre machos e fêmeas dos Orizomíneos pode ser atribuída às diferenças ecofisiológicas entre os sexos que resultam num investimento desigual da energia disponível para o crescimento e a reprodução (cf. BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; MAY; RUBESTEIN, 1984). Esta diferença no tamanho entre machos e fêmeas, fica ainda mais evidente após a maturidade reprodutiva (MOSCARELLA, 1997; MOSCARELLA; AGUILERA, 1999; MOSCARELLA; BERNARDO; AGUILERA, 2001).

Neste trabalho, a captura de uma fêmea grávida durante o verão (dezembro) é um indicativo de que, apesar dos poucos dados reprodutivos para as fêmeas no presente trabalho, neste período *S. angouya* deve apresentar sua época reprodutiva mais marcante para a área. Considerando que pequenos roedores oryzomíneos levam cerca de 40 a 80 dias para atingir a maturidade sexual (D'ANDREA et al., 1996; MOSCARELLA; BERNARDO; AGUILERA, 2001) e visto o recrutamento de jovens na população de *S. angouya*, em março e abril de 2008, maio de 2009, setembro de 2009, janeiro de 2010 e janeiro de 2011, acredita-se portanto que a época reprodutiva para a espécie na RFMG seja única e durante o verão. Em um estudo conduzido nas Ilhas Galápagos, Clark (1980) aponta que as ninhadas de *Aegialomys galapagoensis* não diferem muito de outros Oryzomíneos, mas o que realmente difere no grupo é o período disponível para a reprodução. Clark, (1980) refere que o período reprodutivo está intimamente correlacionado a fatores ambientais, já que, em alguns anos, a reprodução da espécie não foi detectada, devido às condições de seca local. Porém em florestas neotropicais, Olmos (1991), durante 13 meses de amostragem em Intervales, demonstrou que a espécie *S. angouya* apresenta fêmeas aptas para reprodução de outubro a novembro com maior número de capturas de jovens no inverno, sugerindo assim pelo menos duas estações definidas para reprodução. Graipel et al. (2006) encontraram, em Santa Catarina, machos reprodutivos ao longo de todo o ano, capturando uma fêmea grávida em setembro e novamente em janeiro, o que denota que as ninhadas podem ocorrer ao longo de todo o ano.

Alguns trabalhos (p.ex., BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GRAIPEL et al., 2006) demonstraram que algumas espécies de roedores se reproduzem durante todo o ano e que essa reprodução, anual ou não, está fortemente relacionada à produção e à disponibilidade de recursos na área. Não obstante, a grande entrada de jovens e subadultos, em julho de 2010, neste trabalho, reforça ainda mais a relação entre a época reprodutiva e a disponibilidade de

alimento, porque, em julho de 2010, houve uma grande disponibilidade de alimentos devido à frutificação de uma espécie de bambu na grade M3. A entrada de jovens e de subadultos atípica, em julho de 2010, não foi incorporada ao período reprodutivo regular descrito para a espécie *S. angouya*, mas contabilizado como um período reprodutivo atípico, devido às condições favoráveis de disponibilidade de alimento no ambiente. Esses períodos reprodutivos atípicos, associados à grande disponibilidade de alimento, vêm sendo bem documentados na literatura com o passar dos anos (JAKSIC; LIMA, 2003; PEREIRA, 1941; SAGE et al., 2007) (artigo em prep.).

Já a população de *E. russatus* na RFMG se apresentou com indivíduos adultos em todos os períodos de amostragem. Independentemente da sazonalidade, essa presença foi descrita também por Bergallo e Magnusson (1999) na Estação Ecológica da Juréia, SP, por Graipel et al. (2006) na Ilha de Santa Catarina, SC, Uchôa (2006) Reserva Natural Salto Morato, PR e Naxara; Pinotti e Pardini (2009) em diferentes áreas da Reserva Florestal Morro Grande. Alguns trabalhos indicam que a ocorrência de mais indivíduos presentes na população, durante o período do verão, está fortemente ligada à disponibilidade de alimento, acasalamento ou de exploração do ambiente (BERGALLO, 1994; GRAIPEL, 2003). Do mesmo modo que para *S. angouya*, o grande incremento populacional, seja reprodutivo ou imigratório, apresentado em julho de 2010 para *E. russatus*, é resultado da grande disponibilidade de alimento, devido à frutificação de uma espécie de bambu na grade M3 (ver JAKSIC; LIMA, 2003; SAGE et al., 2007) (artigo em prep.). Em contrapartida, o número de indivíduos inseridos na população, em janeiro de 2011, volta à normalidade e não reflete mais os padrões apresentados durante julho de 2010. Para *E. russatus*, na RFMG, há um período em que a população sofre um incremento de jovens e subadultos, principalmente nos meses de março a maio de 2008, dezembro de 2008 a março de 2009, maio e junho de 2009 e em outubro e novembro de 2009, com os juvenis recrutados em maior número no verão, que se estendeu de dezembro a 08 a março/09. No entanto, em 2008, também foi capturado um número expressivo de jovens no final do verão (março a maio de 2008). Em um estudo conduzido na ilha de Santa Catarina, há o relato da entrada de jovens de *E. russatus* na população durante os períodos de abril e maio de 1998, outubro de 1998 e abril e maio de 1999, apesar de registrar indivíduos reprodutivamente ativos ao longo dos dois anos de coleta (GRAIPEL et al. 2006). Outro estudo conduzido na Estação Ecológica da Juréia aponta que, apesar da entrada de jovens e de subadultos, em quase todos os meses do ano, é no período do inverno (maio a outubro) que aparecem as maiores taxas de captura de jovens, e esse fato se explica devido à captura de fêmeas grávidas no final do verão (BERGALLO; MAGNUSSON,

1999).

Neste trabalho, as fêmeas de *E. russatus* que apresentavam a vagina aberta, ou seja, aptas a reproduzir, foram capturadas em quase todos os meses, exceto em julho, outubro e novembro de 2008; em março de 2009; e em janeiro e julho de 2010 na RFMG. Os machos com testículo escrotal foram capturados ao longo de todo o período de amostragem na RFMG. Alguns estudos, igualmente, encontraram evidências de maturação sexual e potencial reprodutivo durante todo o ano (BERGALLO 1994, GRAIPEL et al., 2006), mas com pico durante a estação chuvosa, associado ao aumento da disponibilidade de frutos (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002) e artrópodes (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009). Assim, os dados reprodutivos aqui apresentados e a entrada de jovens e de subadultos nas populações na RFMG sugerem que, para *E. russatus*, o período reprodutivo, a priori, ocorre ao longo de todo o ano, quando há picos de mais aptidão reprodutiva durante o verão, respaldado pela entrada de juvenis e subadultos nessa mesma época. Essa maior aptidão reprodutiva, durante o verão, pode ter uma relação com a maior abundância de recursos disponíveis no ambiente, já que, nessa época, há mais recursos provenientes de fontes vegetais e animais (ATRAMENTOWICZ, 1982; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; CHARLES-DOMINIQUE et al., 1981; CHARLES-DOMINIQUE, 1983; FLECK; HARDER, 1995; FONSECA; KIERULFF, 1989; GRAIPEL et al., 2006; PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011).

Neste trabalho, a relação entre indivíduos reprodutivos de *E. russatus* e a biomassa de frutos disponível foi verdadeira. Esse é um indicativo de que a disponibilidade de frutos no ambiente pode influenciar o período reprodutivo apresentado por *E. russatus*. Quanto à *S. angouya*, a não correlação de indivíduos reprodutivos com a biomassa de frutos e/ou artrópodes disponível é um indicativo de que, para *S. angouya*, a disponibilidade de frutos e de artrópodes no ambiente não influencia no período reprodutivo da espécie na RFMG. Como já dito, é sabido que a biomassa de frutos e de artrópodes disponível no ambiente pode agir como um fator de alteração importante no período reprodutivo de algumas espécies (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). Do mesmo modo, outros trabalhos também relatam a relação entre a época reprodutiva com os recursos disponíveis no ambiente (BERGALLO, 1995; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; FONSECA; KIERULFF, 1989). Diferentemente do encontrado para todos os indivíduos reprodutivos de *E. russatus*, quando se analisam somente as fêmeas reprodutivas de *E. russatus*, frente à biomassa de frutos e de artrópodes, a relação não é verdadeira para nenhum dos dois recursos. Essa falta de correlação, provavelmente, está

ligada ao baixo número amostral de fêmeas reprodutivas capturadas. Em adicional, alguns estudos sugerem que as fêmeas têm essa maior relação de dependência com os artrópodes disponíveis no ambiente, frutos de ricos em proteínas e gorduras, principalmente devido à época reprodutiva (BERGALLO 1995; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; FONSECA; KIEURLFF, 1989), já que esse é o período de maior gasto energético, para síntese proteica, produção de tecidos uterinos, placenta e mamários, bem como o aumento do custo de manutenção associado a esses novos tecidos (GITTLEMAN; THOMPSON, 1988; PONTIER et al., 1989; RANDOLPH et al., 1977; VAUGHAN, 1988).

1.4.2 Abundância (captura-marcação-recaptura)

Dentro do proposto para *S. angouya* no presente tópico, a correlação entre o número de capturas mensais de *S. angouya* e as variáveis bióticas (frutos e artrópodes) e abióticas (temperatura e precipitação) não foi verdadeira. No entanto, a relação do número de capturas mensais para *E. russatus* e as médias mensais das temperaturas mostram que essa correlação é inversamente positiva ($r = -0,1400$; $p = 0,0237$). Isso evidencia que, no inverno, o número de capturas dos indivíduos de *E. russatus* é maior do que no verão, como encontrado por Graipel et al., (2009). Para o número de capturas totais, em função da precipitação, não houve significância ($r = -0,0951$; $p = 0,1601$). Em contrapartida, Graipel et al. (2006) não obtiveram correlação alguma entre as variáveis (precipitação e temperatura) para *E. russatus* na Ilha de Santa Catarina. O teste aplicado ao número de capturas, em função dos frutos, no verão ($r = 0,00792$; $p = 0,0853$), não foi significativo, no entanto, foi inversamente significativo quando analisados os frutos produzidos no inverno ($r = -0,02383$; $p = 0,0103$). Alguns trabalhos afirmam que a baixa temperatura e a precipitação estão intimamente ligadas à baixa produção de recursos disponíveis no ambiente (BERGALLO; MAGNUSSON 1999; CÁCERES, 2002; FONSECA et al. 1996), e isso exige que os pequenos mamíferos não voadores tenham que se locomover ainda mais para conseguir alimentos, o que resulta em mais capturabilidade desses animais nas armadilhas iscadas durante o inverno (SMITH; BLESSING, 1969). Isso reforça a correlação inversa encontrada para uma menor quantidade de frutos disponíveis no ambiente com o maior número de capturas de *E. russatus* para RFMG.

Aplicado o teste para o número de capturas de *E. russatus* e a quantidade de artrópodes disponíveis no ambiente, não se obteve significância para a variável tanto no inverno ($r = 0,02967$; $p = 0,9516$) quanto no verão ($r = 0,07588$; $p = 0,6963$), o que corrobora o encontrado por Bergallo e Magnusson (1999) e contrasta com Naxara; Pinotti e Pardini

(2009). Na área de estudo, a maior biomassa de frutos e artrópodes foi verificada no verão, como encontrado em outros estudos (e.g. BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). Assim, durante o verão, a maior disponibilidade de alimento no ambiente pode diminuir o interesse dos animais pelas iscas e diminuir a probabilidade de captura de pequenos mamíferos não voadores (MACCLEARN et al., 1994). Partindo da não correlação entre o número de capturas e a quantidade de artrópodes disponíveis no ambiente aqui apresentado, como apresentado por outros trabalhos, acredita-se que os indivíduos de *E. russatus* utilizem uma porcentagem baixa desse item alimentício (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011) e preferem se alimentar de material vegetal, como frutos e sementes (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; GRAIPEL et al., 2006; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003), na Reserva Florestal Morro Grande.

Bergallo e Magnusson, (1999) demonstram, no entanto, que a relação das coletas dos frutos como recurso disponível para roedores nem sempre é direta e pode variar em diferentes tempos, já que a coleta do fruto na árvore não reflete sua disponibilidade no solo. A correlação feita pelo presente trabalho, em diferentes tempos, mostra que a captura de *E. russatus* e a produtividade dos frutos coletados têm uma correlação positiva no $T=2$. Em suma, os resultados mostram que a correlação é verdadeira entre a captura de *E. russatus*, em determinado tempo, para os frutos que foram amostrados nas árvores dois meses antes. Isso reforça ainda mais a hipótese de que *E. russatus* use os frutos como uma fonte alimentar importante (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Portanto, os dados aqui apresentados sugerem que, na Reserva Florestal Morro Grande, a espécie *E. russatus* mantém uma correlação direta inversamente positiva com a temperatura e com os frutos produzidos no inverno e uma correlação positiva com os frutos coletados em $T=2$.

Testado o número de capturas para *S. angouya*, em diferentes tempos, para os frutos ($T=0$, $T=1$, $T=2$ e $T=3$), as correlações não se apresentaram significativas. Graipel et al. (2006) acharam uma correlação positiva para *S. angouya* somente para temperatura e com três meses de diferença ($T=3$). Como em diversos trabalhos realizados, em florestas neotropicais, a correlação da temperatura e da pluviosidade está diretamente correlacionada com o número de captura (ANTUNES et al., 2009; BERGALLO, 1994; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BONECKER et al., 2009), neste trabalho, foi adotada a mesma correlação direta e usual para esses fatores, mas não foram analisadas a temperatura e a precipitação em diferentes (T). Adicionalmente, estudos indicam que esses

fatores abióticos, como temperatura e precipitação, agem fortemente como modificadores na produção dos fatores bióticos, como quantidade de artrópodes e frutos disponíveis no ambiente, que, via de regra, os frutos e artrópodes exibem uma correlação com a abundância da espécie e/ou o período reprodutivo (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; CLARK, 1980; NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009). A quantidade de capturas de *S. angouya* para a área de estudo foi baixa, e a falta de mais dados pode ter prejudicado os resultados das correlações. Porém alguns estudos relatam o consumo de sementes e/ou de frutos por *S. angouya* (LIMA et al., 2010; VIEIRA; RIBEIRO; LOB, 2011), o que confirma essa relação, apesar de não ter sido significativa para o dado trabalho.

Como demonstrado pelos resultados, a espécie *S. angouya* exibe uma baixa densidade populacional na RFMG (0 a 2 ind/ha). Densidades encontradas por Graipel et al. (2006), na Ilha de Santa Catarina, foram de 1.9 ± 1.44 ind/ha e são similares às observadas neste trabalho. Já os resultados apresentados para *E. russatus* mostram uma densidade média, na RFMG, de $3,47 \pm 1,09$ ind./ha. Densidades de $2,7 \pm 0,85$ ind./ha descritas para a Ilha de Santa Catarina (GRAIPEL et al., 2006) são similares ao encontrado neste trabalho. Em uma mata contínua de baixada, adjacente ao Planalto, foi encontrada uma densidade um pouco maior $5,26 \pm 1,02$ ind./ha (BERGALLO, 1994). Em outras florestas contínuas, a espécie também é encontrada em densidades bem elevadas, como $18,9 \pm 7,7$ ind./ha (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999). Por ser um roedor que apresenta períodos de reprodução ao longo de todo o ano (BERGALLO, 1994; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GRAIPEL et al., 2006) e por ter densidades médias elevadas em áreas preservadas comparadas às demais espécies capturadas (PARDINI, 2004), a densidade apresentada por *E. russatus* para a Reserva Florestal Morro Grande, está no intervalo das densidades apresentadas por outros trabalhos em áreas contínuas de Mata Atlântica.

Em contrapartida, a densidade calculada para julho de 2010, na grade M3, de $24 \pm 0,72$ ind./ha, exibe um forte aumento, quase sete vezes (6,91 vezes) a densidade média usual apresentada por *E. russatus*. Se essa alta densidade for comparada com dezembro de 2008, quando a densidade calculada foi maior para a espécie, sem a influência da frutificação do bambu, o valor quase dobra (artigo em prep.). Da mesma maneira ocorreu com *S. angouya*, em que a densidade foi acrescida em quase 15 vezes, $31 \pm 9,44$ ind./ha, para a grade M3, quando comparado com a média usual apresentada pela espécie na RFMG (artigo em prep.). No entanto, as densidades de *S. angouya* e de *E. russatus*, em janeiro de 2011, voltaram aos seus patamares de densidade mensais usuais apresentados em meses anteriores. O aumento na densidade apresentado por *S. angouya* e *E. russatus* é reflexo da grande disponibilidade de

alimento no ambiente, que acarretou em um aumento expressivo de indivíduos na área, devido à maior atividade reprodutiva das espécies e/ou à imigração de indivíduos de outras populações para a área em questão (ver JAKSIC; LIMA, 2003; SAGE et al., 2007). Para *S. angouya*, as altas densidades, em julho de 2010, apontam que a espécie sofre mais incremento populacional quando comparada com a *E. russatus*. Provavelmente, por ser uma espécie que ocorre com mais frequência em áreas secundárias, *S. angouya* exiba estratégias ecológicas diferenciadas e/ou apresente respostas mais rápidas do que *E. russatus* frente à disponibilidade alimentar proveniente do bambu (*Merostachys riedeliana*), tipicamente de florestas secundárias (METZGER et al., 2006).

Analisando a probabilidade de se recapturar indivíduos de *E. russatus* na RFMG, é visível que esta probabilidade oscila bastante dependendo do mês, de 0,1 a 0,7%. Em alguns meses, nota-se que a probabilidade de recaptura aumenta consideravelmente, pois é provável que esse índice esteja ligado, principalmente, aos adultos já estabelecidos nas grades do presente estudo, pois, se há menos emigração e imigração, a probabilidade de recapturar os mesmos indivíduos é maior (GRAIPEL et al., 2006). No geral, a probabilidade de se capturar *S. angouya* também é muito baixa para a maioria dos meses e, provavelmente, esse índice está ligado à baixa densidade populacional da espécie para a área. Esses resultados corroboram os encontrados na Ilha de Santa Catarina (GRAIPEL et al., 2006). A taxa de novos animais capturados em uma mesma sessão também é baixa para *S. angouya*, e a sua recaptura dentro da mesma sessão é quase inexistente. Em adicional, quanto ao baixo número de captura e de recaptura de *S. angouya*, acredita-se que a diferença entre a probabilidade de recaptura entre *S. angouya* e *E. russatus* expressa pelos resultados possa ser explicada também pela locomoção, preferencialmente, no extrato arbóreo apresentada por *S. angouya* (CADEMARTORI et al., 2002; CADEMARTORI et al., 2008), o que dificulta sua captura pelas armadilhas dispostas apenas no solo, fazendo com que os indivíduos, principalmente os residentes, sejam recapturados com menos frequência.

Clark (1980) documenta que alguns indivíduos de *Aegialomys galapagoensis* se apresentaram tão residentes que 13% chegaram a ser recapturados por mais de 500 dias, e 37%, por mais de 365 dias dentro de suas amostragens, indicando uma alta taxa de recaptura para a espécie no trabalho. Para *E. russatus* e *S. angouya*, o tempo de permanência dos indivíduos nas grades encontrados para o presente trabalho foi de 120 ± 20 e 172 ± 89 dias, respectivamente, o que reforçou ainda mais a baixa residência dos indivíduos e, conseqüentemente, a baixa probabilidade de recapturá-los. Clark (1980) relata que a alta taxa de indivíduos de *Aegialomys galapagoensis* residentes seria um reflexo da baixa presença de

predadores para a espécie na área de estudo. Consequentemente, houve mais abundância local para a espécie e indivíduos mais longevos que compõem a população. É sabido que pequenos mamíferos são muito visados por predadores (FONSECA, 1991), e em mais de uma ocasião, foram encontrados, comumente, durante o inverno, pequenos mamíferos sendo consumidos por cachorros do mato (*Cerdocyon thous*), serpentes (*Brothops* sp.) e por felinos nas grades da RFMG. A presença de predadores pode gerar baixa frequência de captura e recaptura de roedores e alterar a composição das comunidades (EISENBERG, 1980; FONSECA, 1991). Isso tende a ocorrer, principalmente, em períodos escassos de alimento, como na estação seca e menos úmida (HANSKI, 1987).

Como a taxa de novos animais capturados em uma mesma sessão não é elevada, é esperado que eles sejam capturados em sua área de vida (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004) e apresente distâncias médias entre os pontos capturas (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; GRAIPEL, 2003). Essa distância média entre as capturas fornece um índice relativo do tamanho da área de vida e permite comparações temporais e espaciais, bem como comparações entre grupos de indivíduos, sexo e espécie (PUTTKER; MEYER-LUCHT; SOMMER, 2006; SLADE; SWIHART, 1983). Dessa maneira, as distâncias médias de captura e recaptura para *S. angouya* foram de $30,66 \pm 15,51$ metros e variaram de 0 a 68,8 metros, o que quer dizer que as capturas e as recapturas, na maioria das vezes, são agrupadas ao invés de separadas, ou seja, as capturas sempre acontecem perto de um ponto de origem.

Martins (dados não publicados) encontrou uma distância média de 47,96 m, com variação de 0 a 121,65 m para *S. angouya* na mesma área do presente estudo. Apesar de a distância média encontrada por Martins ser maior do que a apresentada por este estudo, esses dois dados reforçam a ideia de que a espécie possa apresentar uma dispersão e/ou exploração do ambiente mais agrupada na RFMG. Já a distância média de captura calculada para *E. russatus*, na RFMG, foi de $42,2 \pm 1,83$ metros, variando de 0 a 125 metros, o que quer dizer que as capturas, na maioria das vezes, também são agrupadas, ao invés de separadas, assim como *S. angouya*. No Planalto, a distância média entre capturas sucessivas foi de 34,52 m, variando de zero a 205,91 m (T. MARTINS, dados não publicados). Na Ilha do Cardoso, a distância média entre capturas sucessivas foi de $30,85 \pm 9,49$ para *E. russatus* (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Neste trabalho, apesar de a distância média calculada para *E. russatus* ser superior ao encontrado em outros trabalhos, essas distâncias não variam muito, o que reforça o pressuposto de que *E. russatus* tem uma forte relação com a territorialidade (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Do mesmo modo, os resultados obtidos para *S. angouya* indicam que a espécie também deve ter uma forte relação com a territorialidade e

que a exploração e o uso do ambiente para as duas espécies deve se apresentar mais agrupado do que disperso.

As distâncias percorridas, assim como a área de vida e outros fatores relacionados à locomoção das espécies *S. angouya* e *E. russatus* serão trabalhadas com mais detalhes no segundo capítulo.

1.5 Conclusão

Os Orizomíneos simpátricos *E. russatus* e *S. angouya* não apresentam a mesma estrutura populacional na Reserva Florestal Morro Grande. A população de *E. russatus* é mais abundante do que a de *S. angouya* para a RFMG, e a variação de temperatura e a produção de frutos, ao longo do ano, influenciam a variação populacional de *E. russatus*, enquanto que, para *S. angouya*, a variação populacional independe de fatores bióticos ou abióticos avaliados no presente trabalho. A espécie *S. angouya*, em épocas mais quentes e úmidas, independentemente da disponibilidade de frutos e artrópodes, apresentou uma taxa maior de indivíduos capturados na RFMG. Para *E. russatus*, a taxa de captura se apresentou maior na época mais fria e menos úmida, e os machos reprodutivos, ao longo de todo o ano, tiveram a maior aptidão reprodutiva das fêmeas, associada à época quente e úmida, assim como a maior entrada de jovens e subadultos na população na RFMG. Para *E. russatus*, a disponibilidade de frutos no ambiente está associada à época reprodutiva de espécie, inversamente correlacionada com a taxa de captura e correlacionada com os frutos coletados em T=2, demonstrando a grande importância do fator fruto para a espécie.

Assim, neste capítulo, sugere-se que a disponibilidade de frutos, a variação de temperatura e a aptidão reprodutiva sejam os principais fatores que afetam a estrutura populacional apresentada pelas espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* na Reserva Florestal Morro Grande.

Referências

- AGOSTINELLI, C.; LUND, U. (2011) R package 'circular': Circular Statistics (version 0.4-3). Disponível em: <https://r-forge.r-project.org/projects/circular> Acesso em: 23 de abril 2012.
- AGUILAR, J.B.V. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da reserva florestal de Morro Grande, Cotia**. 1998. 85p. Tese de (Doutorado na área de Biologia) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- AGUILERA, M. Especies plaga. In: AGUILERA, M. (Ed.). **El estudio de los mamíferos en Venezuela: evaluación y perspectivas**. Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1985. p.147-188.
- ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 1998. 78p.
- ALMEIDA, E.M.; COSTA, P.F.; BUCKERIDGE, M.S.; ALVES, M.A.S. Potential bird dispersers of *Psychotria* in a area of Atlantic forest on Ilha Grande, RJ, Southeastern Brazil: biochemical analysis of the fruits. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 1A, p. 1-8, 2006.
- ALVES, L.F.; METZGER, J.P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v 6, n. 2, – <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>. 2006.
- ANTUNES, P.C.; CAMPOS, M.A.A.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; GRAIPEL, M.E. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 143-151, 2009.
- ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). In: **Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, 4., 1998. São Paulo, **Anais...** São Paulo: Publicações ACIESP, 1998. n. 104, p. 25-36,
- ATRAMENTOWICZ, M. Influence du milieu sur l'activité locomotrice et la reproduction de *Caluromys philander* (L.). **Revue D'Écologie - La Terre et La Vie**, Paris, v. 36, p. 376- 395, 1982.
- BARBOSA, L.M.; NUNES, J.A. **Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Metalivros, 2000. 32p.
- BARROS-BATTESTI, D.M.; MARTINS, R.; BERTIM, C.R.; Yoshinari, N.H.; Bonoldi, V.L.N.; Leon, E.P.; Miretzki, M.; Schumaker, T.T.S. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of Sao Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 241–249, 2000.
- BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 29, n. 4, p. 197-217, 1994.

BERGALLO, H.G. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 1, p. 51-64, 1995.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 2/3, p. 121-132, 2004.

BONECKER, S.T.; PORTUGAL, L.G.; COSTA-NETO, S.F.; GENTILE, R. A long term study of small mammal populations in a Brazilian agricultural landscape. **Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 74, n. 6, p. 467-477, 2009.

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 potencial use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 62, n. 4b, p. 765-774, 2002.

BOONSTRA, R.; GILBERT, B.S.; KREBS, C.J. Mating systems and sexual dimorphism in mass in microtines. **Journal of mammalogy**, Baltimore, v. 74, n. 1, p. 224-229, 1993.

BREWER, S.W.; REJMÁNEK, M. Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. **Journal of Vegetation Science**, Edinburgh, v. 10, p. 165-174, 1999.

BRIANI, D.C.; VIEIRA, E.M.; VIEIRA, M.V. Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) as revealed by a spool-and-line device. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 46, n. 3, p. 331-334, 2001.

CÁCERES, N.C.; NÁPOLI, R.P.; HANNIBAL, W. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 75, n. 1, p. 45-52, 2011.

CÁCERES, N.C. Food Habits and Seed Dispersal by the White-Eared Opossum, *Didelphis albiventris*, in Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 37, n. 2, p. 97-104, 2002.

CÁCERES, N.C.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Population dynamics of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia, Marsupialia), in southern Brazil. **Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 63, p. 169-172, 1998.

CADEMARTORI, C.V.; MARQUES, R.V.; PACHECO, S.V.; BAPTISTA, L.R.M.; GARCIA, M. 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, Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 15, p. 61-86, 2002.

CADEMARTORI, C.V.; MARQUES, R.V.; PACHECO, S.M. Estratificação vertical no uso do espaço por pequenos mamíferos (Rodentia, Sigmodontinae) em área de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 10, n. 3, p. 189–196, 2008.

CÂMARA, I.G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 31-42.

CAMPOS, C.; OJEDA, R.; MONGE, S.; DACAR, M. Utilization of food resources by small and medium-sized mammals in the Monte Desert biome, Argentina. **Austral Ecology**, Malden, v. 26, p. 142-149, 2001.

CAPOBIANCO, J.P.R. **Dossiê Mata Atlântica 2001**. Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica. Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, Sociedade Nordestina de Ecologia. 2001. 407p.

CATHARINO, E.L., BERNACCI, L.C., FRANCO, G.A.D.C., DURIGAN, G.; METZGER, J.P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-28, 2006.

CHAMBERS, J.M. Linear models. In: CHAMBERS, J.M.; HASTIE, T.J. (Ed.). **Statistical Models in S**. Chapman and Hall/ CRC, 1992. p. 95-144.

CHARLES-DOMINIQUE, P.; ATRAMENTOWICZ, M.; CHARLES-DOMINIQUE, M.; GÉRARD, H.; HLADIK, A.; HLADIK, C.M.; PRÉVOST, M.F. Les mamíferes arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes–animaux. **Revue D'Écologie - La Terre et La Vie**, Paris, v. 35, p. 341-435, 1981.

CHARLES-DOMINIQUE, P. Ecology and social adaptations in didelphid marsupials: Comparison with euterians with similar ecology. In: EISENBERG, J. F.; KLEIMAN, D.G. (Ed.). **Advances in Study of Mammalian Behavior**. Shippensburg: American Society of Mammalogists, 1983. p. 395-422. (Spec. Publ, 7.)

CHEREM, J.J.; GRAIPEL, M.E.; MENEZES, M.E.; SOLDATELI, M. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Raton Grande, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 9, p. 47-56, 1996.

CLARK, D.B. Population ecology of an endemic neotropical island rodent: *Oryzomys bauri* of Santa Fe Island, Galapagos, Ecuador. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 49, n. 1, p. 185-198, 1980.

CLUTTON-BROCK T.H. Mammalian mating systems. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 236, n. 1285, p. 339–372, 1989.

COLGAN, W.; CLARIDGE, A.W. Mycorrhizal effectiveness of *Rhizopogon* spores recovered from fecal pellets of small forest-dwelling mammals. **Mycological Research**, Manchester, v. 106, p. 314-320, 2002.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 258, 419-426, 2002.

D'ANDREA, P.S.; HORTA, C.; CERQUEIRA, R.; REY, L. Breeding of the water rat (*Nectomys squamipes*) in the laboratory. **Laboratory animals**, London, v. 30, p. 369-376, 1996.

DEAN, W. **With broadax and firebrand**: The destruction of the Brazilian Atlantic Forest. Berkeley: University of California Press, 1995. 482p.

DE CONTO, V.; CERQUEIRA, R. Reproduction, development and growth of *Akodon lindberghi* (Herskovitz, 1990)(Rodentia, Muridae, Sigmodontinae) raised in captivity. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.67, n. 4, p. 707-713, 2007.

EISENBERG, J.F. **The mammalian radiations**: An Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and Behaviour. Chicago: The University of Chicago Press, 1983. 610p.

EFFORD, M.G.; DAWSON, D.K.; ROBBINS, C.S. Density: software for analysing capture-recapture data from passive detector arrays. **Animal Biodiversity and Conservation**, Barcelona, v. 27, n. 1, p. 217-228, 2004.

EFFORD; M.G., BORCHERS, D.L.; BYROM, A.E. Density estimation by spatially explicit capture-recapture: likelihood-based methods. In: THOMPSON, D.L.; COOCH, E.G.; CONROY, M.J. (Ed.) **Modeling Demographic Processes in Marked Populations**. New York: Springer, 2009. p. 255-269.

ERNEST, K.A.; MARES, M.A. Ecology of *Nectomys squamipes*, the Neotropical water rat in central Brazil: home range, habitat selection, reproduction, and behavior. **Journal of Zoology**, London, v. 210, p. 599-612, 1986.

FERNANDEZ, F.A.S.; EVANS, P.R.; DUNSTONE, N. Population dynamics of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: Muridae) in a Sitka spruce successional mosaic. **Journal of Zoology**, London, v. 239, p. 717-730, 1996.

FERNANDEZ, F.A.S.; BARROS, C.S.; SANDINO, M. Razões sexuais desviadas em populações da cuíca *Micoureus demerarae* em fragmentos de Mata Atlântica. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 1, n.1, p. 21-27, 2003.

FLECK D.W.; HARDER, J.D. Ecology of marsupials in two Amazonian rain forest in northeastern Peru. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 76, p. 809-818, 1995.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, Barking, v. 34, p. 17-34, 1985.

FONSECA, G.A.B.; KIERULFF, M.C. Biology and natural history of Brazilian Atlantic forest small mammals. **Bulletin of the Florida State Museum. Biological Sciences**, Gainesville, v. 34, p. 99-152, 1988.

FONSECA, G.A.B. Predadores regulam comunidades animais. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 18-19, 1991.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Washington, v. 4, p. 1-38, 1996.

FRENCH, N.R.; STODDART, D.M.; BOBEK, B. Patterns of demography in small mammal populations. In: GOLLEY, F.B.; PETRUSEWICZ, K.; RYSZKOWSKI, L. (Ed.). **Small Mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. p. 73-102.

GADGIL, M.; BOSSERT, W.H. Life historical consequences of natural selection. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, p. 1–24, 1970.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.

GENTILE, R.; FINOTTI, R.; RADEMAKER, V.; CERQUEIRA, R. Population dynamics of four marsupials and its relation to resource production in the Atlantic forest in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 2-3, p. 109–119, 2004.

GITTLEMAN, J.L.; THOMPSON, S.D. Energy allocation in mammalian reproduction. **American Zoologist**, Mclean, v. 28, p. 863–875, 1988.

GRAIPEL, M.E. **Contribuição ao estudo da mastofauna do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. 2003. 226p. Tese (Doutorado em Biociências) - Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GRAIPEL, M.E. ; SANTOS FILHO, M. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n.1, p. 65-73, 2006.

GRAIPEL, M.E.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. Padrão de atividade de *Akodon montensis* e *Oryzomys russatus* na Reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical/ Journal of Neotropical . Mammalian** , Mendoza, v. 10, n. 2, p. 255–260, 2003.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. Trapping small mammals in the forest understory: a comparison of three methods. **Mammalia**, Paris, v. 67, p. 551-558, 2003.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 13, p. 31-49, 2006.

GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic forest, southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 38, p. 81-85, 2003.

GRELLE, C.E.V.; GARCIA, Q.S. Potential dispersal of *Cecropia hololeuca* by the common opossum (*Didelphis aurita*) in Atlantic forest, southeastern Brazil. **Revue D'Écologie - La Terre et La Vie**, Paris, v. 54, p. 327–332, 1999.

- GŸÖZÖ, H.; DÁNIEL, M.; GERGELY, C. Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. **Natura Somogyiensis**, Devon, v. 7, p. 191-207, 2005.
- HANSKI, I. Populations of small mammals cycle - Unless they don't. **Trends in Ecology and Evolution**, Maryland Heights, v. 2, n. 3, p. 55-56, 1987.
- HENDRIE, C.A.; WEISS, S.M.; EILAM, D. Behavioural response of wild rodents to the calls of an owl: a comparative study. **Journal of Zoology**, London, v. 245, n. 4, p. 439-446, 1998.
- HIROTA, M.M. Monitoramento da cobertura da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 60-65.
- JAKSIC, F.M.; LIMA, M. Myths and facts on ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South america. **Austral Ecology**, Malden, v. 28, p. 237-251, 2003.
- JANOS, D.P.; SAHLEY, C.T.; EMMONS, L.H. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Peru. **Ecology**, Ithaca, v. 76, p. 1852-1858, 1995.
- JOLLY, W.M.; RUNNING, S.W. Effects of precipitation and soil water potential on drought deciduous phenology in the Kalahari. **Global Change Biology**, Malden, v. 10, n. 3, p. 303-308, 2003.
- JULIEN-LAFERRIÈRE D.; ATRAMENTOWICZ M. Feeding and reproduction of three didelphid marsupials in two Neotropical forests (French Guiana). **Biotropica**, Malden, v. 22, p. 404-415, 1990.
- LEAL, I.R.; OLIVEIRA, P.S. Interactions between fungus-growing ants (Attini), fruits and seeds in Cerrado vegetation in southeast Brazil. **Biotropica**, Malden, v. 30, p. 170- 178, 1998.
- LEINER, N.O.; SILVA, W.R. Territoriality in females of the slender opossum (*Marmosops paulensis*) in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 25, n. 6, p. 671, 2009.
- LEITE Y.L.R.; STALLINGS J.R.; COSTA L.P. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 54, p. 525-536, 1994.
- LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; STALLINGS, J.R. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 12, p. 435-440, 1996.
- LIMA, D.O.; AZAMBUJA, B.O.; CAMIOTTI, V.L.; CÁCERES, N.C. Small mammal community structure and microhabitat use in the austral boundary of the Atlantic Forest, Brazil. **Zoologia**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 99-105, 2010.
- LYRA-JORGE, M.C.; PIVELLO, V.R. Combining live trap and pitfall to survey terrestrial small mammals in savanna and forest habitats, in Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 65, p. 524-530, 2001.

MACCLEARN, D.; KOHLER, J.; MCGOWAN, K.J.; CEDEÑO, E.; CARBONE, L.G.; MILLER, D. Arboreal and Terrestrial Mammal Trapping on Gigante Peninsula, Barro Colorado Nature Monument, Panama. **Biotropica**, Malden, v. 26, n. 2, p. 208-213, 1994.

MACEDO, J.; LORETTO, D.; MELLO, M.C.S.; FREITAS, S.R.; VIEIRA, M.V.; CERQUEIRA, R. História natural dos mamíferos de uma área perturbada do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. In: FARIAS, C.C.; CASTRO, E.V. (Ed.). **Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. p.165–182.

MANGAN, S.A.; ADLER, G.H. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 81, p. 563-570, 2000.

MARTINO, A.M.G.; M AGUILERA. Food habits of *Holochilus venezuelae* in rice fields. **Mammalia**, Paris, v. 53, p. 545-561, 1989.

MAY, R.M.; RUBESTEIN, D.I. Reproductive strategies. In: AUSTIN C.R.; SHORT, R.V. (Ed.). 2nd ed. **Reproduction in mammals**: 4. Reproductive fitness. London: Cambridge University Press, 1984. p.1-23.

MESERVE P.L.; YUNGER J.A.; GUTIÉRREZ, J.R.; CONTRERAS, L.C.; MILSTEAD, W.B.; LANG, B.K.; CRAMER, K.L.; HERRERA, S.; LAGOS, V.O.; SILVA, S.I.; TABILO, E.L.; TORREALBA, M.A.; JAKSIC, F.M. Heterogeneous responses of small mammals to an El Niño southern oscillation event in north central semi-arid Chile and the importance of the ecological scale. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 76, n. 2, p. 580–595, 1995.

METZGER, J.P.; ALVES, L.F.; GOULART, W.; TEIXEIRA, A.M.G.; SIMÕES, S.J.C.; CATHARINO, E.L.M. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-33, 2006.

MILLAR, J.S. Adaptative features of mammalian reproduction. **Evolution**, Lancaster, v. 31, p. 370-386, 1977.

MILLS, J.N.; ELLIS, B.A.; MCKEE, K.T.JR.; CALDERON, G.E.; MAIZTEGUI, J.I.; NELSON, G.O.; KSIAZEK, T.G.; PETERS, J.C.; CHILDS, J.E. A longitudinal study of Junin virus activity in the rodent reservoir of Argentine hemorrhagic fever. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Deerfield, v. 47, p. 749–763, 1992.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONÇALVES, P.R. MORAIS JR., M.M.; PEREIRA, R.F.; LESSA, G.; J.A. DERGAM, J.A. Small mammals from Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, southeastern Brazil: species composition and elevational distribution. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1/2, p. 103–118, 2009.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (Ed.). **História natural da Serra do Japi**: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Editora da Unicamp/FAPESP, 1992. p. 112-140.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALINO, A.M.; SANTOS, T.S. Ecological importance of Myrtaceae in a eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, Malden, v. 15, p. 68-70, 1983.

- MOSCARELLA, R.A. **Aspectos reproductivos de la historia de vida de *Oryzomys albigularis* (Rodentia: Cricetidae)**. Trabajo Especial de Grado, Universidad Simón Bolívar, Caracas, 1997.p.109.
- MOSCARELLA, R.A.; AGUILERA M.M. Growth and reproduction of *Oryzomys albigularis* (Rodentia: Sigmodontinae) under laboratory conditions. **Mammalia**, Paris, v. 63, n. 3, p. 349–362, 1999.
- MOSCARELLA, R.A.; BENADO, M.; AGUILERA, M. A comparative assessment of growth curves as estimators of male and female ontogeny in *Oryzomys albigularis*. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 82, n. 2, p. 520–526, 2001.
- MURÚA, R.; GONZÁLEZ, L.A. Regulation of numbers in two Neotropical rodent species in southern Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 59, p. 193-200, 1986.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NAXARA, L.; PINOTTI, B.T.; PARDINI, R. Seasonal microhabitat selection by terrestrial rodents in an old-growth Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.
- NICHOLS, J.D.; POLLOCK, K.H. Estimation of recruitment from immigration versus *in situ* reproduction using Pollock's Robust Design. **Ecology**, Ithaca, v. 71, p. 21-26, 1990.
- OLMOS, F. Observations on the behaviour and population dynamics of some brazilian Atlantic Forest rodents. **Mammalia**, Paris, v. 55, p. 555-565, 1991.
- OSTFELD, R.S. the ecology of territoriality in small mammals. **Trends Ecology Evolution**, Maryland Heights, v. 5, p. 411-415, 1990.
- PASSAMANI, M.; FERNANDEZ, F.A.S. Abundance and richness of small mammals in fragmented Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 45, n. 9-10, p. 553–565, 2011.
- PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 13, p. 2567-2586, 2004.
- PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1–22, 2006.
- PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETTO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation**, Barking, v. 124, p. 253-266, 2005.
- PARDINI, R.; BUENO, A.A.; GARDNER, T.A.; PRADO, P.I.; METZGER, J.P. Beyond the fragmentation threshold hypothesis: Regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. **Plos One**, San Francisco, v. 5, n. 10, p. 1-10, 2010.

PASQUALI, G.; PORTO, D.D.; FETT-NETO, A.G. Metabolic engineering of cell cultures versus whole plant complexity in production of bioactive monoterpene indole alkaloids: recent progress related to old dilemma. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, Osaka, v. 101, p. 287-296, 2006.

PERCEQUILLO, A.R. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858**: definição dos grupos de espécies e revisão taxonômica do grupo *albigularis* (Rodentia, Sigmodontinae). 2003. 434p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.

PEREIRA, C. Sobre as “ratadas” no sul do Brasil e o ciclo vegetativo das taquaras. **Arquivos do Instituto de Biologia de São Paulo**, Campinas, v. 12, p. 175-195, 1941.

PETERSEN, C.G.J. The yearly immigration of young plaice into Limfjord from the german sea. **Report of The Danish Biological Station to Home Departament**, Copenhagen, v. 6, p. 1-48, 1896.

PIMENTEL, D.S.; TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Malden, v. 36, p. 74-84, 2004.

PINOTTI, B.T.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 46, p. 1-9, 2011.

PINOTTI, B.T.; PAGOTTO, C.P.; PARDINI, R. Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 283, p. 119-127, 2012.

PIZO, M.A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 13, p. 559-578, 1997.

PONTIER, D.; GAILLARD, J.M.; ALLAINÉ, D.; TROUVIL-LIEZ, J.; GORDON, I.; DUNCAN, P. Postnatal growth rate and adult body weight in mammals: a new approach. **Oecologia**, Berlin, v. 80, p. 390-394, 1989.

POULIN, B.; WRIGHT, S.J.; LEFEBVRE, G.; CALDERON, O. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 15, p. 213-227, 1999.

PUTTKER, T.; MEYER-LUCHT, Y.; SOMMER, S. Movement distances of five rodent and two marsupial species in forest fragments of the coastal Atlantic Rainforest, Brazil. **Ecotropica**, Cuiabá, v. 12, p. 131-139, 2006.

QUENTAL, T.B.; FERNANDEZ, F.A.S.; DIAS, A.T.C.; ROCHA, F.S. Population dynamics of the marsupial *Micoureus demerarae* in small fragments of Atlantic Coastal Forest in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, p. 339-352, 2001.

RANDOLPH, P.A.; RANDOLPH, J.C.; MATTINGLY, K.; FOSTER, M.M. Energy costs of reproduction in the cotton rat, *Sigmodon hispidus*. **Ecology**, Ithaca, v. 58, n. 1, p. 31-45, 1977.

- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Barking, v. 142, p. 1141-1153, 2009.
- RICHARD, E.; RADA, F.F. Fruit preference analysis in the diet of the brown brocket deer *Mazama gouazoubira* Fischer (Mammalia, Cervidae), in a secondary Yungas environment (Tucumás - Argentina). **Ecología Aplicada**, La Molina, v. 5, p. 111-117, 2006.
- RICKLEFS, R.E. 2003. A economia da natureza. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003. 503p.
- ROCHA, M.F.; PASSAMANI, M.; LOUZADA, J. A small mammal community in a forest fragment, vegetation corridor and coffee matrix system in the Brazilian Atlantic Forest. **Plos One**, San Francisco, v. 6, n. 8, p. 1-8, 2011.
- ROFF, D.A. **The evolution of life histories: theory and analysis**. New York: Chapman and Hall, 1992. 548p.
- SAGE, R.D.; PEARSON, O.P.; SANGUINETTI, J.; PEARSON, A.K. Ratada 2001: A rodent outbreak following the flowering of bamboo (*Chusquea culeou*) in southwestern Argentina. In: KELT, D.; KASPIN, D. **The quintessential naturalist: Honoring the life and legacy of Oliver P. Pearson**. Berkeley: University of California Press, v. 134, p. 177-224. 2007.
- SÁNCHEZ-CORDERO, V.; MARTINEZ-GALLARDO, R. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in México. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 14, p. 139-151, 1998.
- SANTORI R.T.; ASTÚA DE MORAES, D.; CERQUEIRA R. Diet composition of *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Marsupialia, Didelphidae) in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 4, p. 511-516, 1995.
- SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D.J.; SANAIOTTI, T.M. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2008.
- SANTOS, M.M.; CIDADE, N.C.; SOUZA, D.D.N.; CERQUEIRA, R. Reprodução e desenvolvimento de *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) em condições de laboratório. São Lourenço. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. **Anais...** 2009. p. 1-3.
- SCHEIBLER, D.R.; CHRISTOFF, A.U. Habitat associations of small mammals in southern Brazil and use of regurgitated pellets of birds of prey for inventorying a local fauna. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 67, n. 4, p. 619-625, 2007.
- SILVA, A.F.; LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira Botânica**, Brasília, v. 5, p. 43-52, 1982.

SILVA, R.B.; VIEIRA, E.M.; IZAR, P.. Social monogamy and biparental care of the neotropical southern bamboo rat (*Kannabateomys amblyonyx*). **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 89, p. 1464-1472, 2008.

SLADE, N.A.; SWIHART, R.K. Home range indices for the hispid cotton rat (*Sigmodon hispidus*) in Northeastern Kansas. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 64, p. 580–590, 1983.

SMA- Secretaria do Meio Ambiente e Fundação Parque zoológico de São Paulo. **Fauna Ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. Coordenação geral: Paulo Magalhães Bressan, Maria Cecília Martins Kierulff, Angélica Midori Sugieda, São Paulo, 2009. p. 645.

SMITH, M.H.; BLESSING, R.W. Trap response and food availability. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 50, p. 368–369, 1969.

STALLINGS, J.R. Small mammals inventories in an Eastern Brazilian Park. **Bulletim Florida State Museum, Biological Science**, Florida, v. 34, n. 4, p. 153-200, 1989.

STEARNS, S.C. Life-history tactics: a review of the ideas. **The Quarterly Review of Biology**, Chicago, v. 51, n. 1, p. 3– 47, 1976.

STEARNS, S.C. **The evolution of life histories**. London: Oxford University Press, 1992. 264p.

TURCHIN, P. **Complex Population Dynamics: A theoretical/empirical synthesis** (Monographs in Population Biology). Princeton: Princeton University Press, 2003. 451p.

UCHÔA, T. **Comunidades dos pequenos mamíferos em dois estágios sucessionais de floresta atlântica e suas implicações à ecologia e conservação**. 2006. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Concentração Ecologia e Conservação, Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. **Journal of Mammalogy**, Baltimore. v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats - evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**, New York, v. 22, p. 517–530, 2007.

VAUGHAN, T.A. **Mamíferos**. 3rd ed. Nueva Editorial Interamericana, México, D.F., 1988. 587p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1991. 124p.

VIEIRA, E.M.; IZAR, P. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian atlantic rainforest. **Plant Ecology**, New York, v. 145, n.1, p. 75-82, 1999.

- VIEIRA, E.M; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, n. 5, p. 501–507, 2003.
- VIEIRA, E.M.; PIZO, M.A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 67, n. 4, p. 533-539, 2003.
- VIEIRA, M.V.; FARIA, D.; FERNANDEZ, F.; FERRARI, S.; FREITAS, S.; GASPAR, D.A.; MOURA, R.; OLIFIERS, N.; OLIVEIRA, P.P.; PARDINI, R.; PIRES, A.; RAVETTA, A.; MELLO, M.A.R.; RUIZ, C.; SETZ, E. Mamíferos. In: RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Ed.). **Fragmentação de Ecossistemas**: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.125-151.
- VIEIRA, E.M.; RIBEIRO, J.F.; LOB, G. Seed predation of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) by small rodents in two areas with contrasting seed densities in the Brazilian Araucariaforest. **Journal of Natural History**, London, v. 45, n. 13-14, p. 843–854, 2011.
- WOLFF, J.O. Why Are Female Small Mammals Territorial? **Oikos**, Lund, v. 68, n. 2, p. 364-370, 1993.

2 DETERMINANTES ECOLÓGICOS: ÁREA DE VIDA E USO DOS ESPAÇO EXIBIDOS POR DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA MATA ATLÂNTICA

Resumo

Dentre os ecossistemas neotropicais, a Mata Atlântica é considerada um dos mais importantes *hotspots* mundiais. O presente estudo foi conduzido na Reserva Florestal Morro Grande - RFMG (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), reconhecida pelo seu alto valor para a conservação e está localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, Planalto Atlântico do Estado de São Paulo. Presentes na Mata Atlântica, os pequenos mamíferos não-voadores constituem o grupo de mamíferos mais diverso do bioma, e dados recentes relacionados à representatividade ecológica sugerem que os Orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo são *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. Estes dados ainda indicam que *E. russatus* e *S. angouya*, espécies classificadas respectivamente como "em risco de extinção" e "deficiente de dados" no Estado de São Paulo, respondem diferentemente ao processo de fragmentação. O espaço físico é considerado uma das principais dimensões do nicho de uma espécie, uma vez que a maneira como é utilizado determina uma série de interações ecológicas com o ambiente. O uso do espaço influencia, por exemplo, a estrutura e dinâmica populacional e a estrutura das comunidades animais, sendo talvez o mais importante fator na coexistência das espécies. Devido a sua relevância teórica, o uso do espaço tem uma longa história de estudo na ecologia animal, tratando de temas como seleção de habitat e padrões de movimentação. O presente estudo teve como objetivo reconhecer o uso do espaço e a área de vida das espécies *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande através da técnica do carretel de rastreamento (Spool-and-line). Para isso os procedimentos adotados foram: (i) calcular a área de vida, (ii) reconhecer o uso do espaço, (iii) correlacionar a área de vida com os recursos alimentares, (iv) correlacionar a área de vida com estágio de reprodutivo para as espécies *E. russatus* e *S. angouya* na RFMG. Os resultados obtidos pelo presente trabalho sugerem a existência de uma estratificação vertical no uso do espaço entre *S. angouya* e *E. russatus*, uma vez que *S. angouya* apresentou locomoção escansorial enquanto *E. russatus* se apresentou estritamente terrestre. De maneira geral, os resultados apontaram que *S. angouya* possui maior área de vida em comparação a *E. russatus* na RFMG. Considerando as variações intra-específicas de área de vida, os machos de *E. russatus* e *S. angouya* apresentaram maior área de vida do que as fêmeas principalmente durante o período reprodutivo, e as fêmeas de *S. angouya* e os machos de *E. russatus* demonstraram ainda áreas de vida similares independente do período reprodutivo, corroborando com outros estudos conduzidos na Mata Atlântica. Considerando os fatores ambientais, o deslocamento e a área de vida dos indivíduos de *E. russatus* foram maiores em épocas com menor disponibilidade de frutos, e menores em épocas com maior disponibilidade de frutos. Os dados sugerem que para *S. angouya* a disponibilidade de frutos não influencie o deslocamento e a área de vida dos indivíduos, porém devido ao baixo número de espécimes de *S. angouya* amostrados, os dados não são conclusivos. Em suma, os resultados do presente trabalho sugerem que a disponibilidade de recurso alimentar, o período reprodutivo e o tamanho do indivíduo são os principais fatores que afetam o tamanho de área de vida, o uso do espaço e a locomoção apresentada pelas espécies *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande.

Palavras chave: Mata Atlântica; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; Carretel de rastreamento (Spool-and-line); Área de vida; Recursos alimentares; Locomoção escansorial; Locomoção terrestre

Abstract

Among the neotropical ecosystems, the Atlantic Forest is considered one of the most important global hotspot. This study was conducted at the Morro Grande Forest Reserve - MGFR (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), located in the Dense Montana Atlantic forest, Atlantic Plateau of São Paulo, Brazil, which is known by its high conservation value. In the Atlantic forest, the non-flying small mammals are the most diverse group of mammals, and recent data suggest *Euryoryzomys russatus* and *Sooretamys angouya* as the most common and abundant species in a coastal forests and highlands in the state of São Paulo. These data also indicate that *E. russatus* is classified as endangered in the state of São Paulo red list and *S. angouya* is classified as data deficient and these species respond differently to the fragmentation process. The home range and use of space influence for instance the population structure and dynamics and the structure of animal communities, being perhaps the most important factor in species coexistence. Due to its theoretical relevance, the use of space has a long history in animal ecology studies, such as habitat selection and movement patterns. The present study aimed to recognize the use of space and the home range of *E. russatus* and *S. angouya* at the Morro Grande Forest Reserve through spool-and-line. For this, the methods were: (i) to calculate the home range, (ii) to recognize the use of space, (iii) to correlate the home range with food resources, (iv) to correlate the home range with reproductive stage for *E. russatus* and *S. angouya*. The results obtained from this study suggest a vertical stratification in use of space for *S. angouya* and *E. russatus*, since *S. angouya* presented locomotion escansorial while *E. russatus* performed strictly terrestrial. In addition the results showed that *S. angouya* exhibited greater home range when compared with *E. russatus* in RFMG. The results also suggest that the males of *E. russatus* and *S. angouya* have larger home range than females, principally during the breeding season, and females of *S. angouya* and males of *E. russatus* showed similar home range regardless of the reproductive period. The displacement and the home range for individuals of *E. russatus* are bigger in periods with lower fruit availability, and at times with higher availability of fruits displacement and home range are smaller for individuals of *E. russatus*. In summary, these results suggest that the availability of food resources, the reproductive period and body size are the main factors that affect the home range size, the use of space and mobility presented by this species at the Morro Grande Forest Reserve.

Keywords: Atlantic forest; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; Spool-and-line; Home range, Food resources; Escansorial locomotion; Terrestrial locomotion

2.1 Introdução

Um fator importante que influencia a sobrevivência e o sucesso reprodutivo de um indivíduo é o tamanho de sua área de vida (SCHRADIN et al., 2010), que é definida como aquela que é usada por um animal durante as atividades associadas à coleta de alimentos, comportamentos social e de descanso (BURT, 1943). Teoricamente, espera-se que os animais ocupem as menores áreas possíveis para que possam adquirir alimentos em quantidade suficiente para reproduzir, sobreviver e minimizar o tempo e a energia gastos para defender o território e o forrageamento (MAYNARD SMITH, 1974). Essa relação é linearmente proporcional ao tamanho do animal (CARBONE et al., 2005; LINDSTEDT; MILLER; BUSKIRK, 1986), ou seja, quanto maior o tamanho corpóreo do animal, maior a extensão da área de vida usada para se forragear (SPENCER; CAMERON; SWIHART, 1990). A área de vida é geralmente avaliada em duas dimensões do espaço (DELICIELLOS; LORETTO; VIEIRA, 2006; GRELLE, 2003), porém os fatores que afetam o uso do espaço físico ainda são pouco compreendidos.

O espaço físico é considerado uma das principais dimensões do nicho de uma espécie, uma vez que a maneira como é utilizado determina uma série de interações ecológicas com o ambiente (SCHOENER, 1974; PIANKA, 1999). O uso do espaço influencia, por exemplo, a estrutura e a dinâmica populacional (e.g. FERNANDEZ; FREITAS; CERQUEIRA, 1997; GENTILE; CERQUEIRA, 1995) e a estrutura das comunidades animais (e.g. CUNHA; VIEIRA, 2002; GRELLE, 2003; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003). Talvez esse seja o mais importante fator na coexistência das espécies (SCHOENER, 1974; CUNHA; VIEIRA, 2004). Devido a sua relevância teórica, o uso do espaço tem uma longa história de estudo na ecologia animal, como seleção de habitat e padrões de movimentação (GARSHELIS, 2000; LIMA; ZOLLNER, 1996; LORETTO; VIEIRA, 2008).

Os mamíferos têm recebido grande atenção em estudos sobre o uso do espaço (VIEIRA et al., 2005; LORETTO; VIEIRA, 2008), e esse interesse se deve, principalmente, ao grupo de pequenos mamíferos que apresentam alta riqueza, densidade e variedade de hábitos (FONSECA et al., 1996; EMMONS, 1997) e facilita a obtenção de uma série de respostas ecológicas (DELANY, 1974). No Brasil, os pequenos mamíferos não voadores (<3kg) são representados pelas ordens Didelphimorphia (marsupiais), Rodentia (roedores) e Lagomorpha (coelhos) (FONSECA et al., 1996). A dinâmica populacional de pequenos mamíferos, sua ocupação, utilização do espaço e a dinâmica espacial é determinada, principalmente, pelo padrão de movimentos dos indivíduos (CUNHA; VIEIRA, 2002; CUNHA; VIEIRA, 2004). As espécies das ordens Didelphimorphia e Rodentia têm sido usadas como modelos para o

estudo do uso do espaço por mamíferos neotropicais (LORETTO; VIEIRA, 2008; MOURA et al., 2005; VIEIRA et al., 2005). O tamanho corporal, os hábitos e, consequentemente, os métodos de captura para marsupiais e pequenos roedores brasileiros são similares, o que favorece seu estudo ecológico em conjunto (VOSS; LUNDE; SIMMONS, 2001; ADLER; LAMBERT, 1997; UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). Considerando que a maioria das espécies desses grupos apresenta hábitos noturnos e similaridades na dieta (FONSECA et al., 1996; EMMONS, 1997), a dimensão espacial do nicho se torna a mais importante na coexistência das espécies, o que ressalta a relevância do estudo do uso do espaço (CUNHA; VIEIRA, 2002; CUNHA; VIEIRA, 2004). Em particular, vários trabalhos em florestas tropicais já demonstraram que aspectos do habitat relacionados à estrutura vertical, ao solo da floresta e à disponibilidade de alimento são fatores que têm forte influência sobre vários grupos de vertebrados e invertebrados (CHARLES-DOMINIQUE et al., 1981; MILES; SOUZA; POVOA, 1981; MALCOLM, 1991; TUBELIS, 2000; GRAIPEL, 2003; GRAIPEL et al., 2003; CUNHA; VIEIRA, 2002; MORAES JR., 2004; MORAES JR.; CHIARELLO, 2005; VIEIRA; LORETTO, 2004; LORETTO, 2006). Estudos com pequenos mamíferos em regiões tropicais têm mostrado que a grande disponibilidade de frutos, sementes, artrópodes e outros recursos alimentares exercem influência sobre a área de vida, o uso do espaço e outros aspectos ecológicos das espécies, que podem determinar sua manutenção ou extinção em determinada área (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012; SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008). Além dos recursos alimentares, fatores como época reprodutiva, temperatura e precipitação podem afetar diretamente a área de vida e o uso do espaço dos pequenos mamíferos (CLUTTON-BROCK, 1989; WOLFF, 1993; CLARK, 1980; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999). Trabalhos com marsupiais e roedores indicam que machos reprodutivos têm mais probabilidade de imigrar e emigrar, e isso acarreta uma maior área de vida, devido à procura por fêmeas para se acasalar (CLUTTON-BOCK, 1989; FERNANDEZ; BARROS; SANDINO, 2003; SILVA; VIEIRA; IZAR, 2008). Outros trabalhos evidenciam que as fêmeas são mais territorialistas do que os machos, porque têm que proteger a prole, durante o período reprodutivo, e/ou resguardar os recursos alimentares de certo local, apresentando uma área de vida menor durante o período reprodutivo (CLUTTON-BROCK, 1989; GRAIPEL et al., 2006; LEINER; SILVA, 2009; OSTFELD, 1990; WOLFF, 1993).

O interesse em se trabalhar com o uso do espaço por pequenos mamíferos brasileiros tem crescido acentuadamente. Porém 50% dos estudos foram publicados nos últimos dez anos (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008), e as poucas revisões relacionadas ao tema

se restringem, em maior número, ao grupo dos marsupiais (CÁCERES; MONTEIRO-FILHO, 2006) e em menor número, aos roedores (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008), resumizando o conhecimento teórico obtido para apenas alguns dos atributos que compõem o uso do espaço. No Brasil, estudos relacionados ao uso do espaço por pequenos roedores contam com apenas 14 trabalhos publicados, e somente cinco foram realizados na Mata Atlântica (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008).

Dentre os ecossistemas tropicais, a Mata Atlântica é considerada um bioma chave, tanto por sua alta diversidade biológica, que, em alguns aspectos, é superior à Amazônica (SILVA; LEITÃO FILHO, 1982; MORI et al., 1983), quanto pelo seu alto grau de endemismo e pela intensa devastação sofrida ao longo da colonização brasileira (DEAN, 1995; FONSECA, 1985). Dados recentes sugerem que, em se tratando de representatividade ecológica, os roedores mais típicos, comuns e abundantes na Mata Atlântica, em paisagens contínuas e fragmentadas, são os *Euryoryzomys russatus* (WAGNER, 1848), cujo peso corpóreo é de cerca de 70-100g (BONVICINO; OLIVEIRA; D'ANDREA, 2008), o *Sooretamys angouya* (FISCHER, 1814), cujo corpo pesa, aproximadamente, 84-161g (BONVICINO; OLIVEIRA; D'ANDREA, 2008), e as espécies do gênero *Oligoryzomys* (BERGALLO, 1994; VIEIRA; BAUMGARTEN, 1995; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007). Esses dados ainda indicam que as espécies simpátricas *E. russatus* e *S. angouya* apresentam respostas distintas em paisagens contínuas e fragmentadas (PARDINI et al., 2005). Em literatura, *E. russatus* e *S. angouya* são classificadas como espécies terrestres (FONSECA et al., 1996), contudo a captura no extrato arbóreo de *S. angouya* pode ocorrer com frequência (GRAIPEL et al., 2006; CADERMATORI; MARQUES; PACHECO, 2008).

Recentemente, a técnica do carretel de rastreamento (Spool-and-line) vem ganhando espaço nos estudos de movimento e área de vida (MILES; DE SOUZA; POVOA, 1981; MOURA et al., 2005; MENDEL; VIEIRA, 2003; PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008), pois essa técnica permite mapear em detalhe os movimentos de pequenos vertebrados não voadores (roedores, marsupiais, anfíbios e répteis) ou mesmo animais de tamanho médio, entre 2 e 5kg (VIEIRA; LORETTO, 2004). Algumas vezes é, incorretamente, considerada uma alternativa barata ao radio-rastreamento (radiotracking), pois permite obter um nível de detalhe dos movimentos que não é possível com esta última metodologia. Além disso, o método do carretel é mais apropriado para estimar a área de vida diária (MENDEL; VIEIRA, 2003; PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008), porque também permite medidas do padrão de movimentos, sua tortuosidade, orientação, seleção de hábitat e intensidade de uso. A técnica do carretel de rastreamento também tem sido utilizada para localizar e descrever

ninhos dos pequenos mamíferos e determinar a quantidade de filhotes presentes ou não nos ninhos (BOONSTRA; CRAINE, 1986; BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; LORETTO; RAMALHO; VIEIRA, 2005), visto que a localização deles, principalmente em florestas densas, é de difícil detecção.

Logo, o presente capítulo visa reconhecer o uso do espaço e a área de vida das espécies simpátricas *E. russatus* e *S. angouya*, em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo, através da técnica do carretel de rastreamento.

As perguntas a serem respondidas neste capítulo são:

- Como são feitos o uso do espaço e a locomoção das espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em uma área florestal de Mata Atlântica?
- Quais são os fatores que podem influenciar o uso do espaço e a área de vida das espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em uma área florestal de Mata Atlântica?

Tendo em vista os registros em literatura da captura de *S. angouya* no solo e no sub-bosque e a captura de *E. russatus* somente no solo, H0 – É esperado que *S. angouya* se locomova de forma escansorial, e *E. russatus*, por terra.

Como o tamanho da área de vida é proporcional ao tamanho e ao peso corpóreo apresentado pela espécie, H0 – É esperado que *S. angouya* apresente uma área de vida maior que *E. russatus* devido à diferença de tamanho e de peso entre as espécies.

Considerando que o período reprodutivo pode exercer influência no tamanho da área de vida apresentado pelas espécies de pequenos mamíferos; H0 – É esperado que os machos de *E. russatus* e *S. angouya* apresentem maior área de vida que as fêmeas, principalmente durante o período reprodutivo.

É sabido que os recursos alimentares podem afetar diretamente a área de vida e o uso do espaço dos pequenos mamíferos. Por isso, H0 – É esperado que, quando houver mais disponibilidade de frutos, o deslocamento e a área de vida das espécies sejam menores e vice-versa.

Para responder às perguntas e testar as hipóteses, adotaram-se os seguintes procedimentos: (i) calcular a área de vida através do carretel de rastreamento; (ii) reconhecer o uso do espaço para, através do carretel de rastreamento, (iii) apresentar a disponibilidade dos frutos sazonalmente sobreposta às áreas de vida apresentadas e (iv) correlacionar a época reprodutiva com o tamanho da área de vida calculada para as espécies *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande.

2.2 Material e métodos

2.2.1 Área de estudo

Localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, a área de estudo escolhida corresponde à Reserva Florestal Morro Grande (23°39'- 23°48'S, 47°01'-46°55'W), situada no município de Cotia, estado de São Paulo (Figura 1).

Figura 1 – Mapa da vegetação e indicação dos pontos de amostragem dentro da Reserva Florestal de Morro Grande.
Figure 1. Map of vegetation and sampling points in the Morro Grande Forest Reserve

Figura 1 – Localização da Reserva Florestal Morro Grande (RFMG), Município de Cotia, SP, Brasil. Fonte LEPaC

A reserva já era reconhecida por seu valor para a conservação, em particular, por seus recursos hídricos, desapropriada no início do Século XX, declarada Reserva Florestal em 1979 e incorporada à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo em

1994 (METZGER et al., 2006). No entanto, o conhecimento biológico da floresta, até o ano de 2000, era incipiente (PARDINI, 2004), com apenas um levantamento mais detalhado realizado para a comunidade de abelhas (AGUILAR, 1998). Atualmente, tem-se mais conhecimento acerca das comunidades de pequenos mamíferos em geral, devido aos trabalhos de comunidade desenvolvidos na RFMG e seu entorno (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PINOTTI; NAXARA; PARDINI 2011; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI 2012). A Reserva abrange uma área de 9.400 ha de Mata Atlântica contínua, é constituída por um mosaico de florestas secundárias, em diferentes estádios de regeneração, e por florestas mais maduras e bem estruturadas que, provavelmente não sofreram corte raso (METZGER et al., 2006). No seu limite sul, a reserva possui continuidade com matas em áreas privadas e em unidades de conservação (BARBOSA; NUNES, 2000).

A formação florestal da região é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (CATHARINO et al., 2006; VELOSO; RANGEL; LIMA, 1991) e representa uma transição entre a Mata Atlântica de Encosta e a Floresta Mesófila Semidecidual do interior do Estado (ARAGAKI; MANTOVANI, 1998), também possuindo espécies de floresta mista e do cerrado (CATHARINO et al., 2006). As famílias botânicas mais representativas são Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae (CATHARINO et al., 2006).

O clima predominante é Clima Oceânico (Cfb), temperado quente e úmido, e a temperatura e precipitação médias mensais variam, respectivamente, de 16,5 a 20,5 °C e 43 a 77 mm na época mais fria e menos úmida (abril a setembro), e de 20,7 a 23,5 °C e 125 a 196 mm na época mais quente e mais úmida (outubro a março). A altitude varia de 860 a 1075 m, e, em sua maior parte (98,28%), a reserva apresenta declividade abaixo de 25°. As litologias predominantes são migmatitos, granitos, rochas milioníticas e aluviões quaternários, e os solos predominantes são do tipo latossolo vermelho-amarelo, argissolo vermelho-amarelo e cambissolo (METZGER et al., 2006).

1.2.2 Desenho e esforço amostral

Para o presente estudo, foram utilizadas três grades de dois hectares (100 m x 200 m), aqui denominadas de M1, M2 e M3, dentro da Reserva Florestal Morro Grande. Essas grades foram montadas onde a cobertura vegetal corresponde a 100%, cada uma com sua peculiaridade fitofisionômica. No local em que foi montada a grade M1, a mata já sofreu corte raso, hoje está em processo de regeneração e não sofre qualquer interferência antrópica desde 50 anos atrás (METZGER et al., 2006). A grade M2 foi montada em uma área que sofreu corte seletivo, com estratos arbóreos maiores que M1 e mais estruturados, com 80 anos

12,0 cm ou 23,0 x 7,5 x 8,5 cm), já que as espécies são predominantemente terrestres. Intercaladas às linhas de armadilhas Sherman, foram instaladas 11 estações de captura a 10 m uma da outra composta por armadilhas de queda (baldes de 60 litros enterrados no solo, conectados por cercas-guia de 50 cm de altura). Nessas estações, foi disposta também uma armadilha do tipo Sherman perto de cada balde, para aumentar a capturabilidade de espécies que são capazes de sair do balde ou não cair neles. Nas seis linhas que continham somente armadilhas do tipo Sherman, instaladas em estações intercaladas, a cada 20 metros, as armadilhas para a captura de artrópodes (copos plásticos com volume de 400 ml enterrados no nível do solo). No total, cada grade contou com 121 armadilhas do tipo Sherman, 55 armadilhas de queda e 36 para capturar artrópodes. Portanto, as três grades montadas, M1, M2 e M3, têm a disposição das armadilhas conforme indicado na Figura 3.

Figura 3 – Disposição e arranjo das armadilhas de captura tipo “Sherman”, armadilhas de queda (tipo balde) e dos coletores de artrópodes nas grades

A importância do uso de armadilhas de queda se deve ao fato de não dependerem de isca, por serem menos seletivas e capazes de capturar mais de um indivíduo, sendo mais eficientes do que as armadilhas Shermans tanto em relação ao número de espécies e quanto ao número de indivíduos capturados (CÁCERES; NÁPOLI; HANNIBAL, 2011; UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). Além disso, as armadilhas de queda capturam mais indivíduos jovens, contrastando com as Shermans que tendem a capturar mais adultos (UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). A capturabilidade de jovens é extremamente importante por ser um dos pressupostos requeridos para a avaliação da estrutura populacional (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GYÖZÖ; DÁNIEL; GERGELY, 2005), sua sobrevivência, desenvolvimento e reprodução dos indivíduos (GADGIL; BOSSERT, 1970;

MOSCARELLA; BERNARDO; AGUILERA, 2001; ROFF, 1992; STEARNS, 1976; STEARNS, 1992) e para a distinção via emigração e imigração (NICHOLS; POLLOCK, 1990). No fundo dos baldes, foram feitos pequenos furos para escoar a água da chuva. Cada balde tinha uma placa de isopor, para que os animais não morressem afogados nos dias mais chuvosos. As armadilhas “Sherman” e os baldes foram iscados com uma pasta composta de banana amassada, fubá, paçoca de amendoim e sardinha. As revisões das armadilhas foram feitas nas primeiras horas da manhã e iscadas novamente caso fosse necessário.

2.2.3 Técnica do carretel de linha (Spool and line)

Os animais capturados na Reserva Florestal Morro Grande (RFMG), em estudos de captura-marcação-recaptura, nos meses de julho de 2010 e janeiro de 2011, foram utilizados para técnica do carretel de rastreamento “spool and line”, já que essa técnica não afeta a captura ou a sobrevivência dos animais normalmente capturados (MILES; SOUSA; PÓVOA, 1981). O carretel de rastreamento consiste em um casulo de linha, contendo apenas a linha, sem nenhum pino interior; essa linha se solta a partir do interior do carretel, através de um dos orifícios. Para preparar o carretel, é necessário envolver o casulo com algumas camadas de filme de PVC, usado para embrulhar alimentos a serem congelados. Ao redor do filme, deve ser passada uma volta de fita durex®, para garantir que o filme não se solte e que haja maior aderência quando for colado na pele/pelo do animal. Os animais recebem um carretel nas costas, entre as escápulas, que é aderido ao local com cola super-bonder®. Antes de colar o carretel, é preciso “abrir” o pelo do animal para colar o carretel na pele o mais diretamente possível, envolvendo-o e colando-o também com os pelos (MENDEL; VIEIRA, 2003; DELCIELLOS; LORETTO; VIEIRA, 2006; VIEIRA; LORETTO, 2004).

Para as espécies *E. russatus* e *S. angouya*, utilizaram-se carretéis com 3 g de peso e 300 m de comprimento de linha, uma vez que as espécies não diferem muito no tamanho. Após a colocação do carretel, os animais foram liberados no local de captura. Para mapear o deslocamento dos espécimes com carretel, foram utilizados um GPS Garmim CS60x® e uma trena. Os pontos foram marcados - o primeiro deles foi o local de captura/soltura do espécime, seguido pelo próximo ponto onde houve uma mudança significativa de direção, e assim por diante. O valor “significativo” na mudança de orientação não pode ser definido, mas percebido no campo como uma mudança conspícua na tendência geral da direção seguida pelo animal. Os dez primeiros metros foram desconsiderados, visto que o animal estava em rota de fuga, e seu deslocamento não foi normal. Definido o próximo ponto, continuou-se a marcar os pontos no GPS, a cada mudança de direção, até o final da linha do carretel ou seu

encontro ou o encontro do indivíduo. Ao final do mapeamento, a linha foi recolhida para que não fosse confundida com outras linhas dos demais indivíduos com carretéis soltos ao longo do estudo.

Com o intuito de avaliar o uso vertical do habitat, foram utilizadas categorias de classificação dos movimentos (MENDEL; VIEIRA, 2003): D - descendo; S - subindo; H - horizontal e C - chão. Recorria-se a essas categorias cada vez que os animais utilizavam algum tipo de suporte - para subir (S), descer (D), realizando movimentos em galhos ou lianas que se aproximavam de um deslocamento na horizontal (H), ou utilizando algum tipo de suporte caído no chão (C). Além disso, os suportes foram medidos em relação à espessura, à altura, ao solo e sua angulação.

Qualquer peculiaridade importante no trajeto foi anotada no campo “Observações”. Estão incluídas aqui características como presença ou ausência de serapilheira, inclinação do terreno, descrição do local por onde a linha está passando, descrição de abrigos e ninhos utilizados e anotações sobre pontos de referência (pontos das grades, trilhas etc.). Através da técnica do carretel de linha, foi possível descrever a estrutura dos ninhos encontrados e a contagem dos filhotes quando presentes. Os dados das coordenadas geográficas foram gravados no programa Garmin MapSource®, onde foi possível visualizar toda a rota traçada por cada animal rastreado. As coordenadas dos pontos de mudança de direção do animal foram usadas para calcular a área dos movimentos noturnos – AMN - ou área de vida diária (“daily home range”).

Em julho de 2010, foram colocados 40 carretéis em 22 animais - oito fêmeas de *Euryoryzomys russatus*, duas de *Sooretamys angouya* e 12 machos de *E. russatus*. Em janeiro de 2011, 20 carretéis foram colocados em oito animais - três fêmeas e cinco machos de *E. russatus* e nenhum *S. angouya* (Tabela 2.1). Alguns indivíduos, quando recapturados, receberam novos carretéis e foram liberados novamente no ambiente. O baixo número de carretéis em *S. angouya* é um reflexo da baixíssima capturabilidade da espécie na área de estudo (ver Capítulo 1).

Tabela 2.1 – Número de carretéis totais utilizados para a metodologia do carretel de linha e o número de indivíduos das espécies de *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* submetidas ao experimento do carretel de linha em julho de 2010 e janeiro de 2011

Mês	Total de carretéis	<i>E. russatus</i> macho	<i>E. russatus</i> fêmea	<i>S. angouya</i> macho	<i>S. angouya</i> fêmea
Julho 2010	40	12	8	0	2
Janeiro 2011	20	5	3	0	0

Apesar da técnica do carretel de rastreamento ser uma boa alternativa para o cálculo da área de vida diária e o reconhecimento dos movimentos das espécies (MENDEL; VIEIRA, 2003), a perda dos carretéis por parte dos animais é bem significativa (36 carretéis perdidos, 60%). Esse carretel pode ser perdido pelo animal quando ele passa por debaixo de um galho, por entrar em um buraco e outros fatores de difícil controle em campo (Figura 4, Apêndice). Nesse sentido, contabilizaram-se os destinos finais para cada carretel usado no experimento. Apesar dessa perda, os dados aqui apresentados são de grande valor para o estudo de história natural das espécies. Para analisar o deslocamento e a área de vida, utilizaram-se os 24 carretéis que não caíram de início.

Análise dos dados

A distância percorrida foi calculada para cada indivíduo que apresentou mais de 20 metros percorridos a partir do início. Essas distâncias percorridas pelos indivíduos foram usadas para estipular a média da distância percorrida $\pm$ o desvio-padrão para as espécies, os machos e as fêmeas nas grades M1, M2 e M3.

Com o objetivo de analisar a área de vida, neste capítulo, foi utilizado o algoritmo Adehabitat (Analysis of habitat selection by animals), desenvolvido por Clement Calenge, com contribuições de Mathieu Basille, Stephane Dray e Scott Fortmann-Roe (versão março de 2012) e adehabitatHR (Home Range Estimation in R), desenvolvido e atualizado por Clement Calenge (2011). Por meio desses algoritmos, calculou-se o tamanho da área de vida para cada indivíduo, distinguindo os machos das fêmeas e a sazonalidade (verão e inverno). O cálculo para a área de vida foi gerada pelo mínimo polígono convexo (MPC) e pelo LoCoH (Local Convex Hulls methods). Os cálculos para *E. russatus* foram feitos pelo LoCoH, por ser uma metodologia mais robusta e inserir nos cálculos a proximidade entre os pontos coletados (GETZ; WILMERS, 2004). Para calcular, mais fidedignamente, a área de vida média de *E. russatus*, removeram-se os “outliers”: três machos que apresentaram uma área de vida muito pequena; e um, com a área de vida muito maior. Todos os outliers pertenciam à amostra de julho de 2010, período frio e menos úmido na RFMG. Quanto à espécie *S. angouya*, não foi possível realizar a análise por meio do LoCoH, devido à baixa taxa de captura e, conseqüentemente, ao baixo número de carretéis colocados (n=2). Então, a área de vida foi calculada para *S. angouya* pelo mínimo polígono convexo (“Minimum Convex Polygon” – MCP) para três indivíduos adultos, duas fêmeas e um macho, considerando-se os pontos de captura realizados pelas armadilhas Shermans.

Para cada indivíduo de *E. russatus* capturado e rastreado pelo carretel de linha, foram gerados gráficos em três dimensões pelo Adehabitat (Analysis of habitat selection by

animals), representando a intensidade de utilização do ambiente para as grades M1, M2 e M3 durante o período quente e úmido (verão) e para o período frio e menos úmido (inverno). Os picos apresentados em cada gráfico nos resultados indicam a maior utilização da área, enquanto os vales indicam a menor ou a não utilização da área. Não foi possível gerar os mesmos resultados para *S. angouya* devido à baixa capturabilidade.

A partir dos pontos obtidos pelo carretel de linha e depois de aplicado o mínimo polígono convexo para cada indivíduo de *E. russatus*, foi possível gerar uma figura com os deslocamentos realizados para as grades M1, M2 e M3, durante os períodos amostrais, a fim de verificar a sobreposição nos deslocamentos. Cada indivíduo foi representado com uma cor diferente, para visualizar melhor seu deslocamento dentro das grades na RFMG. Como as capturas para *S. angouya* ocorreram em diferentes grades e em diferentes campanhas, não foi possível verificar a sobreposição dos deslocamentos.

Como não houve significância do recurso “artrópode” em correlação com a taxa de captura de *E. russatus* e *S. angouya* (Capítulo 1), os mapas foram gerados somente para o recurso “fruto”. Para gerar as análises dos recursos disponíveis na área (frutos), em correlação com a área de vida, foram utilizados os pacotes Lattice (SARKAR; DEEPAYAN, 2008), Spatstat (BADDELEY, 2010) e Escespa (DE LA CRUZ, 2008), com os quais foram gerados os mapas de disponibilidade dos frutos para cada grade. Com o mapa de recurso “frutos” e a área de vida calculada pelo LoCoH, foi possível integrar as informações de recursos disponíveis por área, o tamanho da área de vida e a taxa de utilização sazonalmente (verão e inverno) para a espécie *E. russatus*, pelo Adobe® Illustrator CS5. Para *S. angouya*, não foi possível construir uma figura devido à baixa captura de indivíduos. Todas as análises e figuras foram geradas dentro do ambiente R (The R Project for Statistical Computing 2012, Vienna, Áustria).

Todos os procedimentos foram autorizados para atividades com finalidade científica pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO): Licença n°: 15733-2.

2.3 Resultados

2.3.1 Área de Vida

Analizando os dados de captura-marcação-recaptura em armadilhas Shermans, através do mínimo polígono convexo, a média da área de vida apresentada pela espécie *S. angouya*, na RFMG, foi de $2,25 \pm 0,37$ ha (hectares), percorrendo, em média, $239,67 \pm 60$ m (metros). O macho (id 453) capturado em M3 apresentou uma área de vida diária de 2,7 ha e percorreu 325 metros, calculados por meio de quatro capturas em armadilhas Shermans. Esses valores são maiores do que os obtidos para uma fêmea (id 1331) capturada em M1, 1,9 ha, com 195 m, calculado através de sete capturas em armadilhas Shermans, em julho de 2010, que representa o período frio e menos úmido (inverno). No verão, a fêmea capturada em dezembro de 2009, em M3, teve a área de vida diária igual a 2,01 ha, percorrendo 199 m, a área foi calculada a partir de três capturas em armadilhas Shermans (Tabela 2.2). Os resultados demonstram que os machos apresentam uma área de vida maior do que as fêmeas durante o inverno na RFMG. O mesmo não se pode afirmar para o verão, já que não houve captura de indivíduos machos para o período. Tampouco se pode aferir sobre a sobreposição das áreas de vida, já que os indivíduos foram capturados em grades diferentes ou em diferentes sessões de captura.

Tabela 2.2 – Identificação do indivíduo (ID), sexo, período, metros percorridos, capturas em armadilhas Sherman e área de vida e as médias para *Sooretamys angouya* na Reserva Florestal Morro Grande

ID	Grade	Sexo	Período	Metros percorridos	Número de capturas	Área de vida (ha)
453	M3	macho	Jul/Ago 2009	325	4	2,791
5148	M3	fêmea	Dez 2009	199	3	2,019
1331	M1	fêmea	Abr/Set 2008	195	7	1,956
média				239,67	4,67	2,255

As áreas de vida média dos indivíduos de *E. russatus* que foram retirados da amostra para o cálculo da área de vida média da espécie, foram 0,046 ha, 0,049 ha e 0,045 ha, três indivíduos machos que apresentaram áreas de vida muito pequenas e outro macho com a área de vida muito maior 5,6 ha.

A área de vida média calculada pelo método do carretel de linha para a espécie *Euryoryzomys russatus* (n=18), na RFMG, foi de $0,987 \pm 0,702$ ha, percorrendo 91 ± 51 m (21 a 188 m). Para as fêmeas (n=8) e os machos (n=10), a área de vida calculada foi de $0,641 \pm 0,554$ ha, com 76 ± 53 m (21 a 188 m) e $1,263 \pm 0,685$ ha, percorrendo 101 ± 47 m (26 a 176 m), respectivamente para a RFMG. O tamanho da área de vida de machos (n=8) no

inverno (época não reprodutiva – ver Capítulo 1) foi de $1,240 \pm 0,664$ ha, com 99 ± 39 m (26 a 176 m), enquanto as fêmeas ($n=3$) apresentaram um tamanho da área de vida de $1,136 \pm 0,695$ há e percorreram 126 ± 27 m (100 a 174 m). Em relação ao tamanho da área de vida no verão (época reprodutiva – ver Capítulo 1) para os machos ($n=2$) foi de $1,330 \pm 0,480$ ha, percorrendo 123 ± 43 m (55 a 168 m) e as fêmeas ($n=5$) apresentaram uma área de vida de $0,411 \pm 0,348$ ha, percorrendo 45 ± 27 m (21 a 188 m). Para cada grade de estudo, obteve-se uma área de vida para *E. russatus* de: M1 = $0,702 \pm 0,460$ ha, (0,341 – 1,603 ha) ($n=5$), M2 = $0,868 \pm 0,814$ ha (0,164 – 2,122 ha) ($n=7$) e M3 = $1,362 \pm 0,552$ ha (0,571 – 2,160 ha) ($n=6$).

Em M1, o tamanho da área de vida média calculada para as fêmeas ($n=2$), no verão, foi de $0,376 \pm 0,035$ ha. Não foram capturados machos para o período. Já no inverno, não houve capturas de fêmeas, e os machos ($n=3$) apresentaram uma área de vida média de $0,919 \pm 0,484$ ha para o período. Em M2 ($n=3$), durante o verão, as fêmeas apresentaram uma área de vida média de $0,183 \pm 0,024$ ha, mas não foram capturados machos no período. No inverno, em M2, as fêmeas ($n=3$) apresentaram uma área de vida média de $1,136 \pm 0,695$ ha, enquanto a do único macho capturado foi de 2,122 ha. Em M3, durante o verão, a única fêmea capturada apresentou uma área de vida de 1,165 ha, e a média da área de vida dos dois machos capturados foi de $1,330 \pm 0,480$ ha. Para a grade M3, no inverno, não houve captura de fêmeas, e a média da área de vida para os três machos capturados foi de $1,450 \pm 0,659$ ha (Figura 5).

Figura 5 – Tamanho da área de vida calculada para os indivíduos machos (♂) e fêmeas (♀) de *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3 para o verão (negro) e o inverno (cinza) e a média do tamanho da área de vida $\pm$ desvio-padrão em função do sexo e da sazonalidade

Os dados de quantidade e a intensidade de uso do espaço para cada animal capturado e rastreado pelo carretel de linha, em julho de 2010, sugere que não existe um padrão no deslocamento entre os indivíduos, porém a maioria dos indivíduos apresenta, pelo menos, um grande pico de atividade em determinada área, e os vales menos presentes na amostra. Na grade M1, os indivíduos 6529, 6784 e 6627 usam a área com mais intensidade quando comparado com o indivíduo 6796. O mesmo ocorre para a grade M2, em que os indivíduos 6710, 6505 usam áreas mais restritas com maior intensidade, e os indivíduos 6797, 6785 e 6787 usam áreas menos restritas, mesmo que com uma intensidade de uso alta. Em M3, somente o indivíduo 6522 tem uma intensidade de uso menor quando comparado com os demais (Figura 6).

Figura 6 – Intensidade do uso do espaço para os indivíduos machos 6529, 6784, 6627 e 6796 na grade M1, para os indivíduos machos 6710, 6797 e 6787 e fêmeas 6505 e 6785 na grade M2 e para os indivíduos machos 6668, 6508, 6790, 6709, 6511 e 6522 na grade M3 em julho de 2010

Em julho de 2010 (inverno), para os machos, a sobreposição, nos deslocamentos, é demonstrada para a maioria dos indivíduos, enquanto, para as fêmeas, não houve sobreposição (Figura 7). Oito indivíduos da espécie *E. russatus* (53,3%) apresentaram sobreposição nos deslocamentos nas grades M1, M2 e M3. Os oito machos (61,5%) apresentaram sobreposição nos deslocamentos, enquanto, para as fêmeas (n=2), não se registrou sobreposição nas grades M1, M2 e M3.

Figura 7 – Deslocamento apresentado para os indivíduos machos 6529, 6784, 6627 e 6796 na grade M1, para os indivíduos machos 6710, 6797 e 6787 e fêmeas 6505 e 6785 na grade M2 e para os indivíduos machos 6668, 6508, 6790, 6709, 6511 e 6522 na grade M3 em julho de 2010 a partir do traçado do mínimo polígono convexo

Os dados de quantidade e a intensidade de uso do espaço para cada animal capturado e rastreado pelo carretel de linha, em janeiro de 2011, sugere que não existe um padrão no deslocamento entre os indivíduos, porém se nota que, no verão, há mais vales do que em julho de 2010 (inverno) (Figura 8).

Figura 8 – Intensidade do uso do espaço para os indivíduos fêmeas 6859 e 6858 na grade M1, para os indivíduos fêmeas 6860, 6861 e 6864 na grade M2 e para os indivíduos machos 16856 e 6862 e para a fêmea 6856 na grade M3 em janeiro de 2011

Durante o verão (janeiro de 2011), houve sobreposição das áreas de vida para a maioria dos machos, enquanto, para as fêmeas, somente capturadas em M2, não houve a sobreposição. No verão, cinco indivíduos de *E. russatus* (62,5%) apresentaram sobreposição de área de vida nas grades M1 e M3. Os dois machos apresentaram sobreposição da área de vida em M3, duas fêmeas, sobreposição em M1 e uma fêmea em M3. A maior quantidade de pontos, em determinada área, em janeiro de 2011, mostra a maior utilização pelo indivíduo dessa região no forrageamento dentro da grade, e a menor quantidade de pontos indica um deslocamento retilíneo maior dos indivíduos dentro da grade na RFMG (Figura 9).

Figura 9 – Deslocamento apresentado para os indivíduos fêmeas 6859 e 6858 na grade M1, para os indivíduos fêmeas 6860, 6861 e 6864 na grade M2 e para os indivíduos machos 16856 e 6862 e para a fêmea 6856 na grade M3 em janeiro de 2011 a partir do traçado do mínimo polígono convexo

Para testar se a locomoção apresentada pelos indivíduos está associada às fontes alimentares, gerou-se a figura 10, que mostra que as fontes alimentares, de todas as espécies de frutos coletados, estão representados em círculos verdes, e quanto maior o círculo, mais disponibilidade de frutos no local. A área de vida dos indivíduos de *E. russatus* está representada por cores - do amarelo (menos uso), ao vermelho (mais uso). As figuras foram geradas para as grades M1, M2 e M3 tanto para o verão quanto para o inverno.

Figura 10 – Área de vida com intensidade de uso (amarelo menos uso ao vermelho mais uso) dos indivíduos de *Euryoryzomys russatus* das grades M1, M2 e M3 no verão (úmido e quente – janeiro de 2011) e inverno (menos úmido e frio – julho de 2010) com a disponibilidade de frutos (círculos verdes) nas áreas para os respectivos períodos

Mesmo que os indivíduos deste estudo não sejam os mesmos no verão e no inverno, porquanto o mesmo indivíduo não foi capturado nesse intervalo de tempo, a figura 10 mostra que a maioria apresentou uma área maior de vida durante o inverno, comparando-se com o verão. Ainda de acordo com a figura 10, no verão, aumenta a disponibilidade de recursos (frutos) e diminui o tamanho da área de vida, assim como, no inverno, diminuem os recursos (frutos) e aumenta a área de vida dos indivíduos da espécie *E. russatus*. A figura 10 também mostra que, nas grades M1 e M2, os indivíduos utilizam áreas distintas durante o inverno e o verão, sem muita sobreposição das áreas. Porém, na grade M3, mostra-se a utilização de determinada área, expressa em vermelho, tanto no inverno quanto no verão, diferindo em uma expansão da área de vida durante o inverno.

2.3.2 Movimentação e características biológicas das espécies

Com a técnica do carretel de linha, foi possível acompanhar um espécime de *S. angouya*, que subiu em uma árvore, e não foi possível achar a descida da linha no entorno e outro indivíduo que perdeu o carretel logo no início do trajeto. Considerando o deslocamento

apresentado pela espécie, foi verificado que o primeiro indivíduo se deslocou 50 metros, no chão, e subiu em uma árvore, onde deve ter tido o seu maior deslocamento com o carretel.

Para *E. russatus*, em julho de 2010, foram colocados 38 carretéis nos 20 indivíduos. Desses carretéis, 13 (34,2%) foram encontrados em tocas e em ninhos, 11 (28,9%) foram perdidos durante o deslocamento do animal, nove (23,7%), utilizados até o final da linha, quatro (10,5%), recapturados em armadilhas Shermans, antes do final do carretel, e um espécime com carretel (2,6%) foi encontrado em armadilhas do tipo balde. Em janeiro de 2011, dos vinte carretéis colocados nos oito indivíduos de *E. russatus*, três (15%) foram encontrados em tocas e em ninhos, seis (30%), perdidos durante o deslocamento do animal, cinco (25%), utilizados até o final da linha, cinco (25%), recapturados em armadilhas do tipo Sherman, antes do final do carretel, e um (5%), encontrado em armadilhas do tipo balde. Em julho de 2010, colocaram-se oito (40%) carretéis em fêmeas, e em janeiro de 2011, três (37,5%). Em julho de 2010, foram colocados 12 (60%) carretéis, nos machos, e em janeiro de 2011, cinco (62,5%). A porcentagem do esforço aplicado para os carretéis foi praticamente a mesma, tanto no inverno quanto no verão.

Com a técnica do carretel de linha, foi possível observar o deslocamento dos indivíduos. Nas 38 linhas seguidas, em algum momento do trajeto, os indivíduos da espécie *E. russatus* utilizaram galhos caídos, troncos ou bambus caídos para se locomover. Em, aproximadamente, 20 m (10%) do trajeto percorrido, foram utilizados troncos caídos de perímetro, em média, 50 cm (40-80) (Figura 11A, Apêndice). Em cerca de 30 m (15%) do trajeto, os indivíduos de *E. russatus* utilizavam como corredores (por baixo dos troncos caídos) troncos de perímetro, em média, 90cm (50-150). Em, aproximadamente, 2 m (1%), os indivíduos utilizaram como corredores bambus de perímetro, em média 15 cm (10-20) (Figura 11B, Apêndice). Porém quase todos os deslocamentos realizados pelos indivíduos de *E. russatus* foram feitos no solo, por cima da serapilheira 148 m (74%).

Em três, dos cinco ninhos encontrados, verificou-se que havia três filhotes em cada (Figura 12A, Apêndice). Das quatro fêmeas grávidas que foram para as análises de laboratório, cada uma tinha três embriões (Figura 12B, Apêndice). Na campanha realizada em janeiro de 2012, foram coletadas duas fêmeas, cada uma com seis embriões. Portanto, para a área de estudo, calculou-se uma média de 3,6 filhotes por gestação, que variavam de três a seis filhotes para *E. russatus*. Os ninhos encontrados através do carretel de rastreamento são construídos com material vegetal, a maioria de folhas picotadas de bambu, ramos secos de capim e outras folhas que são dispostas em buracos na base das raízes das árvores. Os ninhos

têm cerca de 15 cm de comprimento, 10 de largura e oito de altura. O formato lembra um ninho de ave, com uma entrada superior e uma lateral (Figura 13, Apêndice).

2.4 Discussão

2.4.1 Área de vida

Alguns trabalhos relatam que a área de vida está intimamente correlacionada às demandas por fontes energéticas, seja para reproduzir e/ou para manter o metabolismo corpóreo (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; CLARK, 1980; LINDSTEDT; MILLER; BUSKIRK, 1986). Outros trabalhos associam o tamanho e o peso corpóreo do indivíduo ao tamanho da área de vida apresentada (BLUEWEISS et al., 1978; LINSTEDT et al., 1986; KELT; VAN VUREN, 2001). No entanto, a interação social, o comportamento (GITTLEMAN; HARVEY, 1982) e o forrageamento (LAUNDRÉ; KELLER, 1984) são fatores pouco compreendidos para espécies de difícil captura ou com baixa densidade local, já que esses fatores são determinantes para a explicação e a variação no tamanho da área de vida (DAHLE; SWENSON 2003, HARESTAD; BUNNEL, 1979).

O resultado apresentado na tabela 2.2, para *S. angouya*, mostra que o macho (id 453) capturado durante o inverno 2009 apresentou uma área de vida maior do que a fêmea (id 1331) capturada no inverno 2008 e que a fêmea (id 5148) capturada no verão de 2009 na RFMG. Mesmo com a escassez de capturas, a área de vida para o macho foi maior do que a da fêmea no período do inverno. O mesmo não se pode afirmar para o verão, já que não se recapturou um número suficiente de indivíduos machos no período. Devido à pouca diferença entre a área de vida diária da fêmea capturada no período do verão e a da fêmea capturada no inverno, é presumível que, para a espécie *S. angouya*, as fêmeas tenham áreas de vida de tamanhos semelhantes, independentemente da sazonalidade. A relação entre o deslocamento dos machos e o das fêmeas pode estar ligada à procura de alimentos e ao período reprodutivo da espécie, e não, apenas, à temperatura e à precipitação (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Trabalhos com marsupiais e roedores indicam que, quando a época reprodutiva do macho independe da sazonalidade, ou seja, os machos reprodutivos estão presentes em todos os meses do ano na população, a probabilidade de que imigrem e de emigrem é mais recorrente (CLUTTON-BROCK, 1989; FERNANDEZ; BARROS; SANDINO, 2003; SILVA; VIEIRA; IZAR, 2008).

Graipel et al. (2006) encontraram, em Santa Catarina, machos reprodutivos, ao longo de todo o ano, capturando uma fêmea grávida em setembro e novamente em janeiro, o que indica que as ninhadas podem ocorrer ao longo de todo o ano. Devido ao contexto, alguns

machos de *S. angouya* do presente estudo podem se apresentar aptos a imigrar e a emigrar em todos os meses do ano, e algumas fêmeas podem se apresentar reprodutivas durante todo o ano (Capítulo 1). Isso justifica a maior área de vida apresentada pelo macho capturado e a similaridade no tamanho da área de vida apresentada pelas fêmeas, independentemente da sazonalidade. O único dado sobre o tamanho de área de vida para *S. angouya* é descrito por Martins (dados não publicados) - de 2,20 ha, com distâncias médias de captura de 47,96 m, variando de 0 a 121,65 m para um indivíduo, através da metodologia de captura-marcação-recaptura e calculado por meio do Mínimo Polígono Convexo, em floresta contínua do Planalto de São Paulo, o que corrobora os resultados aqui apresentados.

Quanto à espécie *E. russatus*, a média do deslocamento obtida pelo método do carretel de linha, em julho de 2010, para as fêmeas de *E. russatus*, foi maior do que a calculada para os machos, porém com sobreposição dos desvios-padrão. Já a média do deslocamento, no verão, para as fêmeas de *E. russatus* foi quase três vezes menor do que a calculada para os machos. A diminuição no deslocamento das fêmeas, durante o período reprodutivo, pode indicar que, para *E. russatus*, o cuidado parental, a monogamia (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004), a agressividade depois do cruzamento (ARARIPE et al., 2006; DE CONTO; CERQUEIRA, 2007; SANTOS et al., 2009) e o relato de infanticídio em roedores (WOLFF, 1993) podem ser fatores que expliquem essa diferença no deslocamento. Alguns trabalhos relatam que as fêmeas cuidam dos filhotes (SANTOS et al., 2009) e se tornam mais territorialistas para defender a prole e garantir seus recursos alimentares locais durante o período reprodutivo (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Em contrapartida, Bergallo e Magnusson (2004) não encontraram diferenças significativas nas distâncias percorridas para as fêmeas, durante o período reprodutivo, mas uma diferença significativa nas distâncias percorridas entre as fêmeas grávidas e as não grávidas. No mesmo trabalho, as distâncias percorridas pelos machos, durante o período reprodutivo, foi maior em relação ao período não reprodutivo (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004), o que concorda com os resultados da presente tese para *E. russatus*. Os machos são considerados também como territorialistas, e o seu acesso ou aumento da área de acasalamento pode estar ligado à disponibilidade de recursos no ambiente (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004) e à procura por outras fêmeas (BEGG et al., 2005), o que acarreta em uma distância percorrida maior ou área ocupada para o período reprodutivo.

Por causa da distância percorrida pelos indivíduos, a área de vida média calculada pelo método do carretel de linha para a espécie *Euryoryzomys russatus* (n=18), na RFMG, foi de $0,987 \pm 0,702$ ha. Para as fêmeas (n=8) e os machos (n=10), as áreas de vida calculadas foram

de $0,641 \pm 0,554$ ha e $1,263 \pm 0,685$ ha, respectivamente. A área de vida média em floresta contínua do Planalto encontrada por Martins (dados não publicados) foi de 1,1 ha para machos, variando de 0,02 a 0,2 ha e de 0,14 ha para fêmeas, com variação de 0,04 a 0,24 ha. Na Juréia, região costeira do sul do estado de São Paulo, adjacente ao Planalto, a área de vida variou de 0,16 a 4,6 ha, para machos, e de 0,12 a 2,5 ha, para fêmeas (BERGALLO, 1994; BERGALLO, 1995b). Na literatura, é escasso o número de trabalhos com roedores sul-americanos que discorram sobre área de vida, e/ou área de vida diária dos roedores (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008) e os fatores que podem afetar o tamanho dessa área. O único trabalho, segundo a literatura, que levanta essa questão para *E. russatus* afirma que a área de vida pode variar dependendo dos recursos disponíveis e do período reprodutivo em que se encontram (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Essa é a possível explicação para a diferença apresentada na área de vida do presente trabalho e das relatadas em literatura. Porém, trabalhos realizados com marsupiais evidenciam que o tamanho de área de vida está intimamente correlacionado à disponibilidade de recursos, à estrutura florestal, ao período reprodutivo e ao tamanho do indivíduo (SUNQUIST; AUSTAD; SUNQUIST, 1987; PIRES; FERNANDEZ, 1999; LORETTO; VIEIRA, 2008; SANCHES et al., 2012).

Assim, a área de vida calculada para cada grade e em diferentes estações (verão e inverno) mostra que, em M1 e M2, a área de vida calculada para o período de inverno é maior do que a apresentada no verão. Já em relação a M3, no inverno, a área de vida é similar à apresentada para o verão (Figura 5). Atentando para esse fato, acredita-se que esse resultado esteja associado à ratada (artigo em prep.), fenômeno que ocorreu na grade M3, durante o inverno de 2010, período com grande disponibilidade de sementes de bambu (*Merostachys riedeliana*), que acarretou no aumento da densidade de *E. russatus* e influenciou a diminuição do tamanho da área de vida. Alguns trabalhos relatam que, quando se tem uma alta densidade da mesma espécie em determinada área, a estratégia para a coexistência dos indivíduos pode estar correlacionada à sobreposição das áreas de vida (ANDRZEJEWSKI; MAZURKIEWICZ, 1976; ERLINGE et al., 1990; OSTFELD, 1985) e à diminuição da agressividade (WOLFF, 1985). Portanto, em áreas com um excedente de alimentos, maiores taxas de imigração podem causar um aumento na densidade populacional (TAITT, 1981; TAITT; KREBS, 1981; PERRIN; JOHNSON, 1999), o que levou a um aumento na competição por recursos (HIXON, 1980). A densidade populacional influencia a competição por recursos alimentares (OSTFELD; CANHAM, 1995) e é inversamente correlacionada ao tamanho da área de vida (OSTFELD, 1986; ERLINGE et al., 1990; PRIOTTO, STEINMANN; POLOP, 2002). Além disso, estudos experimentais de suplementação

alimentar obtiveram reduções no tamanho da área de vida (TAITT, 1981; TAITT; KREBS, 1981; IMS, 1987; BOUTIN, 1990; HUBBS; BOONSTRA 1998; JONSSON et al., 2002). Logo, os resultados sugerem que, durante o inverno (período da ratada), em M3, a alta densidade encontrada para a espécie *E. russatus* (Capítulo 1) e a menor área de vida apresentada pelos indivíduos sejam reflexos da alta disponibilidade de alimento no ambiente, acordando com a proposição descrita acima.

Discutindo a área de vida sobre o aspecto reprodutivo, no presente estudo, as fêmeas de *E. russatus*, em época de mais aptidão reprodutiva, ou seja, durante o verão (Ver capítulo 1), apresentaram uma área de vida de $0,411 \pm 0,348$ ha, e no período de menor aptidão reprodutiva, ou seja, durante o inverno (Ver capítulo 1), uma área de vida de $1,136 \pm 0,695$ ha na RFMG. Esses valores são similares aos encontrados por Bergallo e Magnusson (2004), na Ilha do Cardoso, em que a área de vida das fêmeas foi de $0,449 \pm 0,547$ ha, na época reprodutiva, e $0,878 \pm 0,874$ ha na época não reprodutiva (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). No entanto, para os machos da RFMG, não houve uma grande diferença entre a época reprodutiva $1,33 \pm 0,48$ ha e a não reprodutiva $1,24 \pm 0,66$ ha, diferentemente do padrão encontrado na Ilha do Cardoso, onde foram registradas áreas de $0,69 \pm 0,42$ ha, na época reprodutiva, e $1,12 \pm 0,94$ ha na época não reprodutiva (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Logo, para os indivíduos machos de *E. russatus* da RFMG, o fator reprodução pode não exercer uma forte influência sobre a área de vida, como relatado para a Ilha do Cardoso. Provavelmente, a pouca mudança na área de vida dos machos, entre a época reprodutiva e a não reprodutiva, pode ser explicada pelos fatores ligados ao dimorfismo sexual (HESKE; OSTFELD 1990; BERGALLO, 1995b; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004) como a maior locomoção durante a época reprodutiva, em busca de fêmeas aptas à reprodução (WOLFF, 1993; BEGG et al., 2005) e pela busca de recursos alimentares (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; RÖDEL; STUBBE, 2006; SCHRADIN et al., 2010). Esse comportamento pode ser explicado pela organização espacial dos machos, que, provavelmente, é mais afetada pelo uso do espaço da fêmea, já que o sucesso reprodutivo dos machos depende do número de encontros com as fêmeas e de sua defesa durante o período reprodutivo (CLUTTON-BROCK, 1989; GEHRT; FRITZELL, 1998; RAUTIO; VALTONEN; KUNNASRANTA, 2013). Portanto, os dados sugerem que a organização espacial dos machos de *E. russatus* na RFMG apresente uma dispersão independente do período reprodutivo, seja por causa da busca por fêmeas aptas a reproduzirem durante o verão ou dos recursos alimentares durante o inverno.

Alguns trabalhos relatam que essa variação intraespecífica apresentada no tamanho da área de vida pode ser causada por diversos fatores, como o sexo (MIKESIC; DRICKAMER, 1992; ASHER; OLIVEIRA; SACHSER, 2004; BEGG et al., 2005), a idade (MIKESIC; DRICKAMER, 1992), o esforço reprodutivo (TUFTO; ANDERSEN; LINNELL, 1996; SAÏD et al., 2005), a disponibilidade de locais de nidificação (TUFTO; ANDERSEN; LINNELL, 1996; GETZ et al., 2005; HAYES; CHESH; EBENSPERGER, 2007) e a disponibilidade de alimentos (TAITT; KREBS, 1981; IMS 1987; TUFTO; ANDERSEN; LINNELL, 1996; JONSSON et al., 2002; SAÏD et al., 2005). Essa variação intraespecífica do tamanho da área de vida pode variar sazonalmente, como encontrado em outros trabalhos (LOVALLO; ANDERSON, 1996; BIXLER; GITTLEMAN, 2000; LURZ; GARSON; WAUTERS, 2000; KJELLANDER et al., 2004; DO LINH SAN; FERRARI; WEBER, 2007). Nesse contexto, as explicações para a variação sazonal no tamanho da área de vida de *E. russatus*, principalmente para as fêmeas, incluem mudanças sazonais na atividade reprodutiva, na densidade populacional (Ver capítulo 1) e na disponibilidade de alimentos (BERGALLO, 1995b; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004). Esses fatos foram registrados nos diferentes sítios amostrais da RFMG pelo presente estudo.

A utilização e a intensidade do uso da área de vida pelos indivíduos de *E. russatus*, na RFMG, apresentam, visivelmente, uma locomoção espacial diversificada tanto para o inverno (Figura 6) quanto para o verão (Figura 8). Provavelmente, essas locomoções estão associadas às fontes de recursos disponíveis, aos picos, ou à alta frequência de uso da área, locais em que o indivíduo forrageou a maior parte do tempo, devido à disponibilidade de frutos, e os vales, áreas não utilizadas ou pouco utilizadas para o forrageamento. É perceptível que, no verão, a proporção de vales é maior do que no inverno. Esse resultado sugere que, no verão, quando há mais disponibilidade de recursos no ambiente, o indivíduo apresenta uma diversificação menor de movimentos em busca da fonte de alimento, ou seja, move-se de forma mais homogênea pelo ambiente. Aparentemente, esse resultado está mais ligado aos movimentos apresentados pelas fêmeas do que para os machos. Isso pode ser um indicativo de que as fêmeas, durante o verão, período reprodutivo, escolham áreas com mais disponibilidade de alimentos e para nidificação e se locomovem menos e de forma mais homogênea em busca de alimento, a fim de maximizar sua reprodução, garantir a segurança da prole e evitar o infanticídio (MORRIS, 1984; OSTFELD; LIDICKER; HESKE, 1985; RÖDEL et al., 2008). Para o inverno, período não reprodutivo, a maior diversificação de movimentos e a utilização de uma área maior, tanto para as fêmeas quanto para os machos, indica que o ambiente é mais

explorado em busca das fontes alimentares mais escassas para o período, resultando em um número maior de picos de atividade em determinada área. O mesmo foi relatado por Bergallo e Magnusson (2004) para *E. russatus* na Ilha do Cardoso, demonstrando uma diferença no uso dos recursos, na movimentação, na territorialidade e na sobreposição dos deslocamentos, principalmente para as fêmeas em época reprodutiva.

Para o período não reprodutivo - o inverno - não se constatou a sobreposição entre as trajetórias de deslocamentos para as fêmeas (Figura 7), e somente durante o período reprodutivo – o verão - houve a sobreposição dos deslocamentos entre duas fêmeas em M1 e a sobreposição de uma fêmea com dois machos em M3 (Figura 9). Os machos, tanto no inverno quanto no verão, apresentaram altas taxas de sobreposição dos deslocamentos. Bergallo e Magnusson (2004), em um estudo realizado na Juréia, relatam que a sobreposição dos deslocamentos para *E. russatus* ocorre tanto na época reprodutiva quanto na não reprodutiva, porém com diferenças na sobreposição dessas áreas entre machos e fêmeas. Para os machos, a área de vida está correlacionada aos recursos disponíveis (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004), ao número de fêmeas presentes na área e sua visitação (WOLFF, 1993; RAUTIO; VALTONEN; KUNNASRANTA, 2013). Assim, as áreas de vida das fêmeas exercem uma forte influência na estratégia de visitação e no tamanho da área de vida dos machos (CLUTTON-BROCK, 1989; WOLFF, 1993; GEHRT; FRITZELL, 1998). Esse é o fator mais plausível para se explicar o tamanho das áreas de vida e suas sobreposições na época reprodutiva: como os machos têm uma área de vida maior e mais flexível do que as fêmeas, é esperado que eles se sobreponham a essas áreas (RAUTIO; VALTONEN; KUNNASRANTA, 2013), o que corrobora os resultados obtidos neste estudo. Já a baixa sobreposição da área de vida das fêmeas da espécie *E. russatus*, para RFMG, pode estar correlacionada à alta disponibilidade de recursos local e à territorialidade, principalmente durante o período reprodutivo (WOLFF, 1993; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; SCHRADIN et al., 2010; RAUTIO; VALTONEN; KUNNASRANTA, 2013).

Logo, os resultados aqui apresentados sugerem que os recursos alimentares disponíveis estão fortemente ligados aos padrões apresentados na intensidade do uso e no tamanho da área de vida, como pode ser observado na figura 10. O resultado reforça que, quando há uma quantidade maior de árvores frutificando o indivíduo, o indivíduo precisa se deslocar menos para encontrar os frutos, e quando não há muitas árvores frutificando, ele deve se deslocar menos para encontrar esses frutos. Resultados semelhantes foram encontrados para *E. russatus* em áreas florestais por Bergallo (1995a), Bergallo (1995b), Bergallo e Magnusson (1999), Bergallo e Magnusson (2004). Nas grades M1 e M2, tanto os

machos quanto as fêmeas de *E. russatus* utilizam áreas diferentes (Figura 10) – os machos, com alguma sobreposição dos deslocamentos durante o inverno (Figura 7), e as fêmeas, durante o verão (Figura 9). Porém, na grade M3, é visível a utilização com mais intensidade em determinada área, expressa em vermelho, tanto no inverno quanto no verão. A sobreposição das áreas mais utilizadas em M3 e a utilização de diferentes áreas em M1 e M2, provavelmente, estão correlacionadas à produção de frutos localmente. É possível que, em M1, devido à grande diversidade vegetal (CATHARINO et al., 2006), somada com a fenologia das espécies (CAMACHO; OROZCO, 1998; MORELATTO et al., 2000), a distribuição dos frutos na grade seja mais homogênea em M1, e isso resulta em grande diversificação de movimentos e áreas de vida ocupadas pelos indivíduos de *E. russatus* sazonalmente. Em M2, a disponibilidade de frutos é alta sazonalmente, porém esse alto índice provém da espécie *Psychotria vellosiana*, cujos frutos têm altos índices de alcaloides bioativos (PASQUALI; PORTO; FETT-NETO, 2006), e seu consumo só é registrado para aves (ALMEIDA et al., 2006; POULIN et al., 1999), marsupiais (LESSA; COSTA, 2010) e cervídeos (RICHARD; RADA, 2006). Esse fato poderia explicar, principalmente, o uso restrito de uma pequena área durante o verão, provavelmente relacionada ao produto da frutificação de espécies apropriadas para o consumo. Da mesma maneira, a expansão da área de vida, além dos limites da grade durante o inverno, deve estar ligada à procura de frutos consumíveis pelos indivíduos de *E. russatus* ou à entrada de indivíduos que vivem no entorno da grade. Na grade M3, a utilização do mesmo local, tanto no inverno quanto no verão (área em vermelho), aponta que, nesse local, a disponibilidade, principalmente dos frutos apreciados pela espécie, exerce uma forte influência na utilização da área pelos indivíduos de *E. russatus*. Convém reforçar que, em M3, foi encontrado um número maior de indivíduos de palmeiras *Geonoma pohliana* e *Euterpe edulis* (ver Capítulo 1), que são considerados em florestas tropicais como recursos-chave para espécies que dependem desses frutos (TERBORGH, 1986; SNOW, 1981), como referido em outros trabalhos para *E. russatus* (BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003).

2.4.2 Movimentação e características biológicas das espécies

Com a técnica do carretel de linha, foi possível acompanhar um *S. angouya* que subiu em uma árvore, mas não foi possível achar a linha no entorno. Apesar de ser classificada, em alguns trabalhos, como uma espécie terrestre (FONSECA et al., 1996; PAGLIA et al., 2012), os indivíduos de *S. angouya* vêm sendo capturados com frequência em armadilhas no sub-bosque (GRAIPEL et al., 2006; CADERMATORI; MARQUES; PACHECO, 2008; MELO et

al., 2013), inclusive em partes da copa situada acima de 7 m de altura (CADERMATORI; MARQUES; PACHECO, 2008). Além disso, alguns indivíduos foram observados escalando árvores (GRAIPEL et al., 2006; CADERMATORI; MARQUES; PACHECO, 2008) e bambu (OLMOS, 1991) depois de serem soltos. Outros trabalhos mostram que a espécie pode ser capturada em igual número, tanto no solo quanto no extrato arbóreo (MELO et al., 2011). No entanto, os resultados do presente estudo mostram uma baixa taxa de captura de *S. angouya* em armadilhas colocadas no solo (ver Capítulo 1). Devido à baixa captura por armadilhas colocadas no solo e à locomoção arbórea comprovada pelo carretel de linha, os resultados sugerem que a espécie *S. angouya* tenha hábito escansorial.

Para *E. russatus*, o número de carretéis colocados foi maior no inverno, devido ao grande número de capturas de indivíduos durante o período. Tanto em julho de 2010 quanto em janeiro de 2011, capturaram-se mais machos do que fêmeas para a realização do experimento do carretel de linha. Esse resultado já era esperado por causa da proporção de capturas (1,5 ♂: 1 ♀) da espécie (Capítulo 1). Os resultados obtidos mostram uma porcentagem maior para os carretéis que foram usados até o final da linha, durante o verão, e quase o dobro dos indivíduos com os carretéis capturados em armadilhas Sherman durante o mesmo período. Porém, durante o inverno, a taxa de encontro dos carretéis, em ninhos ou em tocas, foi o dobro do encontrado para o verão. Como o período reprodutivo para a espécie relatada, principalmente, na época quente e úmida (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002) - dados apresentados nesta tese, no Capítulo 1 - é possível que esses indivíduos se locomovam mais em busca de parceiros e de local adequado para a reprodução e nidificação, usando mais a linha do carretel, e, ao mesmo tempo, capturados com mais frequência pelas armadilhas Sherman. Vale ressaltar que a maior quantidade de deslocamentos não implica maior área de vida, já que indivíduos podem se deslocar em ziguezagues dentro de uma pequena área ou se deslocar em linha reta percorrendo uma grande área (GHISELIN, 1969; KENNIS et al., 2012; O'FARRELL, 1978). Em todas as linhas seguidas para *E. russatus*, em algum momento do trajeto, ele utilizou galhos e troncos caídos ou bambus para se locomover (Figura 11, Apêndice). No entanto, quase todos os deslocamentos realizados pelos indivíduos de *E. russatus* foram feitos no solo. Em florestas tropicais, a estrutura do habitat influencia tanto a comunidade quanto as populações de pequenos mamíferos (WU; LUO; FOX, 1996; MALCOLM; RAY, 2000; LEHTONEN et al., 2001; WILLIAMS; MARSH; WINTER, 2002; PARDINI et al., 2005; LAMBERT; MALCOLM ZIMMERMAN, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007). Naxara; Pinotti e Pardini (2009) e Pinotti; Pagotto e Pardini (2012) demonstram que a abundância de

E. russatus é influenciada positivamente pelo número de galhadas caídas e pela profundidade do folhicho. De fato, trabalhos relatam a importância dessas estruturas como abrigo contra predadores e variações de temperatura e umidade, fatores importantes para animais com altas taxas metabólicas e sujeitos a uma grande perda de água pela respiração (HARMON; FRANKLIN; SWANSON, 1986; BRANNON, 2002; CRUZ-NETO com. pessoal). As galhadas também podem ser importantes durante a locomoção e servem de referência para a navegação (MCCAY, 2000; LADA; MACNALLY; TAYLOR, 2008; THOMPSON; CHAMBERS; MCCOMB, 2009), além de ser substrato para fungos que podem servir como alimento (HARMON; FRANKLIN; SWANSON, 1986; TALLMON; MILLS, 1994; THOMPSON; CHAMBERS; MCCOMB, 2009). Em adicional, os resultados mostram que, em todas as linhas seguidas, os indivíduos de *E. russatus* não apresentaram nenhuma subida significativa em árvores ou troncos caídos acima de meio metro de altura, restringindo-se à locomoção estritamente terrestre, assim como relatado em outros trabalhos (CADERMATORI; MARQUES; PACHECO, 2008; FONSECA et al., 1996; GRAIPEL et al., 2006; PAGLIA et al., 2012)

Dos cinco ninhos encontrados, através do carretel de rastreamento, e descritos nos resultados deste trabalho, a estrutura é condizente com a descrição apresentada na literatura para ninhos de *E. russatus* (MILES; SOUZA; POVOA 1981; PEREIRA, 1991; BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001)(Figura 13, Apêndice). São ninhos que se assemelham aos de aves, que, no presente estudo, foram encontrados em buracos próximos às raízes de árvores, assim como encontrado por Briani; Vieira e Vieira (2001). Em três, dos ninhos encontrados, verificou-se a presença de três filhotes em cada um, o mesmo encontrado por Briani; Vieira e Vieira (2001). Porém, devido à captura de duas fêmeas grávidas, com seis embriões, a média de filhotes de 3,6 (3 a 6) para *E. russatus*, na RFMG, assemelha-se ao apresentado por Santos et al. (2009) de $4,26 \pm 1,14$, em condições de laboratório. Outros trabalhos relatam médias próximas ao encontrado para outros sigmodontíneos, como por 4,1 filhotes para *Nectomys squamipes* (D'ANDREA et al., 1996); 4,5 filhotes, para *Akodon alterus* (PIANTANIDA; PREVEDELLO; BORDARRAMPE, 1995); 2,72, para *Akodon lindberghi* (DE CONTO; CERQUEIRA, 2007); 3,6 filhotes, para *Akodon azarae* (ESPINOSA, 1992), e de 5,87 e 3,51 encontradas para *Calomys expulsos* e *C. tener* respectivamente (ARARIPE et al., 2006). Os resultados aqui apresentados indicam que a espécie *E. russatus* apresenta ninhadas de três a seis filhotes, por gestação, para a Reserva Florestal do Morro Grande.

2.5 Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa sugerem que a espécie *S. angouya* apresente locomoção escansorial, enquanto *E. russatus* se locomova estritamente no solo, o que confirma a primeira hipótese proposta. Em adicional, os resultados sustentam que o *S. angouya*, espécie com maior medida e peso corpóreo, apresente uma área de vida maior, quando comparada com a espécie *E. russatus* na Reserva Florestal Morro Grande. E como o período reprodutivo pode exercer forte influência no tamanho da área de vida apresentado pelas espécies de pequenos mamíferos, os resultados obtidos sugerem que os machos de *E. russatus* e *S. angouya* têm maior área de vida do que as fêmeas, principalmente durante o período reprodutivo, e que as fêmeas de *S. angouya* e os machos de *E. russatus* apresentem áreas de vida similares, independentemente do período reprodutivo. Os resultados também demonstram que o deslocamento e a área de vida dos indivíduos de *E. russatus* são maiores em épocas com menos disponibilidade de frutos e que, em épocas com mais disponibilidade de frutos, o deslocamento e a área de vida dos indivíduos de *E. russatus* são menores.

Neste capítulo, sugere-se, portanto, que a disponibilidade de recursos, o período reprodutivo e o tamanho do indivíduo são os principais fatores que afetam o tamanho de área de vida, o uso do espaço e a locomoção apresentada pelas espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* em uma área florestal de Mata Atlântica.

Referências

- AGUILAR, J.B.V. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da reserva florestal de Morro Grande, Cotia, São Paulo**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1998. 85p.
- ALMEIDA, E.M.; COSTA, P.F.; BUCKERIDGE, M.S.; ALVES, M.A.S. Potential bird dispersers of *Psychotria* in an area of Atlantic forest on Ilha Grande, RJ, Southeastern Brazil: biochemical analysis of the fruits. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66 (1A), p. 1-8, 2006.
- ANDRZEJEWSKI, R.; MAZURKIEWICZ, M. 1976. Abundance of food supply and size of bank voles home range. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 21, p. 237-256, 1976.
- ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). A In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998. **Anais**. Publicações ACIESP. v. 104, p. 25-36, 1998.

ARARIPE, L.O.; APRIGLIANO, P., OLIFIERS, N., BORODIN, P.; CERQUEIRA, R. Comparative analysis of life-history traits in two species of *Calomys* (Rodentia: Sigmodontinae) in captivity. **Mammalia**, Paris, v. 1, p. 2-8, 2006.

ASHER, M.; OLIVEIRA, S.E.; SACHSER, N. Social system and spatial organization of wild guinea pigs (*Cavia aperea*) in a natural low density population. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 85, p. 788-796, 2004.

BARBOSA, L.M.; NUNES, J.A. **Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000, 30p.

BEGG, C.M.; BEGG, K.S.; DU TOIT, J.T.; MILLS, M.G.L. Spatial organization of the honey badger *Mellivora capensis* in the southern Kalahari: home-range size and movement patterns. **Journal of Zoology**, London, v. 265, p. 23-35, 2005.

BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 29, p. 197-217, 1994.

BERGALLO, H.G. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n.1, p. 51-64, 1995a.

BERGALLO, H.G. **Os efeitos da disponibilidade de alimentos e dos fatores climáticos na reprodução, condição, crescimento e uso do espaço por quatro espécies de roedores no sudeste do Brasil**. 1995.130p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1995b.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of climate and food availability on four rodents species in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W. E. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 68, p. 121-132, 2004.

BERGALLO, H.G., LUZ, J.L., RAÍCES, D.S., HATANO, F.H., MARTINS-HATANO, F. Habitat use by *Oryzomys subflavus* (Rodentia) in an open shrubland formation in Restinga de Jurubatiba National Park, RJ, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 65, n. 4, p. 29-41, 2005.

BIXLER, A.; GITTLEMAN, J. L. Variation in home range and use of habitat in the striped skunk (*Mephitis mephitis*). **Journal of Zoology**, London, v. 251, p. 525-533, 2000.

BLUEWEISS, L.; FOX, H.; KUDZMA, V.; NAKASHIMA, D.; PETERS, R.; SAMS, S. Relationships between body size and some life history parameters. **Oecologia**, New York, v. 37, n. 2, p. 257-272, 1978.

- BONVICINO, C.R.; DE OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120p.
- BOONSTRA, R.; CRAINE, L.T.M. Natal nest location and small mammal tracking with a spool and line technique. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 64, p. 1034-1036, 1986.
- BRANNON, M.P. Distribution of *Sorex cinereus* and *S. fumeus* on north- and south- facing slopes in the southern Appalachian Mountains. **Southeastern Naturalist**, Steuben, v. 1, p. 299-306, 2002.
- BRIANI, D.C.; VIEIRA, E.M.; VIEIRA, M.V. Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) as revealed by a spool-and-line device. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 46, p. 331-334, 2001.
- BURT, W.H. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 24, p. 346-352, 1943.
- CÁCERES, N.C.; NÁPOLI, R.P.; HANNIBAL, W. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 75, n. 1, p. 45-52, 2011.
- CÁCERES, N.C.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Área de vida de marsupiais brasileiros. p. 203-215. In: CÁCERES, N.C. MONTEIRO FILHO, E.L.A. **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2006. 364p.
- CADEMARTORI, C.V.; MARQUES, R.V.; PACHECO, S.M. Estratificação vertical no uso do espaço por pequenos mamíferos (Rodentia, Sigmodontinae) em área de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 10, n. 3, p. 189–196, 2008.
- CALENGE, C. **Home Range Estimation in R: the adehabitat HR Package**, 2011. p. 1-51.
- CARBONE, C.; COWLISHAW, G.; ISAAC, N.J.B.; ROWCLIFFE, J.M. How far do animals go? Determinants of day range in mammals. **The American Naturalist**, Chicago, v. 165, p. 290-297, 2005.
- CAMACHO, M.; OROZCO, L. Patrones fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 46, n. 3, p. 533-542, 1998.
- CATHARINO, E.L.M.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; METZGER, J.P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>. 2006.
- CHARLES-DOMINIQUE, P.; ATRAMENTOWICZ, M.; CHARLES-DOMINIQUE, M.; GÉRARD, H.; HLADIK, A.; HLADIR, C.M.; PRÉVOST, M.F. Les memifères frugivores arboricols nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue d'Ecologie**, Terre et Vie, v. 35, p. 341-435, 1981.

CLARK, D.B. Population Ecology of an Endemic Neotropical Island Rodent: *Oryzomys bauri* of Santa Fe Island, Galapagos, Ecuador. **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 49, n. 1, p. 185-198, 1980.

CLUTTON-BROCK T.H. Mammalian mating systems. **Proceedings of the Royal Society of London - B**, London, v. 236, p. 339-372, 1989.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 258, p. 419-426, 2002.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Two bodies cannot occupy the same place at the same time, or the importance of space in the ecological niche. **Bulletin of the Ecological Society of America**, Tempe, v. 85 p. 25-26, 2004.

DAHLE, B.; SWENSON, J.E. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effects of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. **Journal of Zoology**, London, v. 260, p. 329-335, 2003.

D'ANDREA, P. S.; HORTA, C.; CERQUEIRA, R.; REY, L. Breeding of the water rat (*Nectomys squamipes*) in the laboratory. **Laboratory Animals**, London, v. 30, p. 369-376, 1996.

DEAN, W. **A ferro e fogo - A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo:Companhia das Letras, 1995. 484p.

DE CONTO, V.; CERQUEIRA, R. Reproduction, development and growth of *Akodon lindberghi* (Herskovitz, 1990) (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae) raised in captivity. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 67, n. 4 p. 707-713, 2007.

DELANY, M.J. **The ecology of small mammals**. The Camelot: Southampton, 1974.

DELICIELLOS, A.C.; LORETTO, D.; VIEIRA, M.V. Novos métodos no estudo da estratificação vertical de marsupiais neotropicais. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 135-153, 2006.

DO LINH SAN, E.; FERRARI, N.; WEBER, J.M. Socio-spatial organization of Eurasian badgers (*Meles meles*) in a low-density population of central Europe. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 85, p. 973-984, 2007.

EMMONS, L.H. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2 nd ed. Chicago:The University of Chicago Press, 1997. 307p.

ERLINGE, S.; HOOGENBOOM, I.; AGRELL, J.; NELSON, J.; SANDELL, M. Density-related home-range size and overlap in adult field voles (*Microtus agrestis*) in southern Sweden. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 71, p. 597-603, 1990.

ESPINOSA, M.A. **Manejo y reproducción de Akodon azarae (Rodentia - Cricetidae) em condiciones de laboratorio. I Colater**. Caracas:Aguilera et al.,(Ed.). Universidad Simón Bolívar, 1992. 104p.

FERNANDEZ, F.A.S.; FREITAS, S.R.; CERQUEIRA, R. Density dependence in within-habitat spatial distribution: Contrasting patterns for a rodent and a marsupial in southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 49 n. 1/2, p. 127-129, 1997.

FERNANDEZ, F.A.S.; BARROS, C.S.; SANDINO, M. Razões sexuais desviadas em populações da cuíca *Micoureus demerarae* em fragmentos de Mata Atlântica [Biased sex ratios in populations of the woolly mouse opossum *Micoureus demerarae* in Atlantic Coastal Forest fragments]. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 21-27;78-84, 2003.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, Barking, v. 34, p. 17-34, 1985.

FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional papers in **Conservation Biology**, Massachusetts: Sinauer, v.4, p.1-38, 1996.

GADGIL, M.; BOSSERT, W.H. Life historical consequences of natural selection. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, p. 1-24, 1970.

GARSHELIS, D.L. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. In: BOITANI, L. ; FULLER, T.K. (Ed). Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. New York, Columbia University Press, 2000. 442p.

GEHRT, S.D.; FRITZELL, E.K. Resource distribution, female home range dispersion and male spatial interactions: group structure in a solitary carnivore. **Animal Behaviour**, London, v. 55, p. 1211-1227, 1998.

GENTILE, R.; CERQUEIRA, R. Movement patterns of five species of small mammals in a Brazilian Restinga. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea East Sussex, v. 11, p. 671-677, 1995.

GETZ, W.M.; WILMERS, C.C. A local nearest-neighbor convex-hull construction of home ranges and utilization distributions. **Ecography**, Copenhagen, v. 27, p. 489-505, 2004.

GETZ, L.L.; OLI, M.K.; HOFMANN, J.E.; MCGUIRE, B.; OZGUL, A. Factors influencing movement distances of two species of sympatric voles. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 86, p. 647-654, 2005.

GHISELIN, J. Individual rodent movements in upper Sonoran Desert of central Nevada. **Western North American Naturalist**, Provo, v. 29, n. 2, p. 109-110, 1969.

GITTLEMAN, J.L.; HARVEY, P.H. Carnivore home- range size, metabolic needs and ecology. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, Berlin, v. 10, p. 57-63, 1982.

GRAIPEL, M.E. A simple ground-based method for trapping small mammals in the forest canopy. **Mastozoological Neotropical**, Mendoza, v. 10, n. 1, p. 177-181, 2003.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. Trapping small mammals in the forest understory: a comparison of three methods. **Mammalia**, Paris, v. 67, n. 4, p. 551-558, 2003.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 1, p. 31-49, 2006.

GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Tübingen, v. 35, p. 1-9, 2003.

GÖYÖZÖ, H.; DÁNIEL, M.; GERGELY, C. Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. **Natura Somogyiensis**, Kaposvár, v. 7, p. 191-207, 2005.

HARESTAD, A.S.; BUNNELL F.L. Home range and body weight-a reevaluation. **Ecology**, Tempe, v. 60, p. 389-402, 1979.

HARMON, M.E.; FRANKLIN, J.F.; SWANSON, J.F. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. **Advances in Ecological Research**, London, v. 15, p. 133-302, 1986.

HAYES, L.D.; CHESH, A.S.; EBENSPERGER, L. A. Ecological predictors of range areas and use of burrow systems in the diurnal rodent, *Octodon degus*. **Ethology**, Berlin, v. 113, p. 155-165, 2007.

HESKE, E.J.; OSTFELD, R.S. Sexual dimorphism in size, relative size of testes, and mating systems in North American voles. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 71, p. 510-519, 1990.

HIXON, M.A. Food production and competitor density as the determinants of feeding territory size. **American Naturalist**, Chicago, v. 115, p. 510-530, 1980.

HUBBS, A.H.; BOONSTRA, R. Effects of food and predators on the home-range sizes of Arctic ground squirrels (*Spermophilus parryii*). **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v. 76, p. 592-596, 1998.

IMS, R.A. Responses in spatial organization and behaviour to manipulations of the food resource in the vole *Clethrionomys rufocanus*. **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 56, p. 585-596, 1987.

JONSSON, P.; HARTIKAINEN, T.; KOSKELA, E.; MAPPES, T. Determinants of reproductive success in voles: space use in relation to food and litter size manipulation. **Evolutionary Ecology**, London, v. 16, p. 455-467, 2002.

KELT, D.A.; VAN VUREN, D. The ecology and macroecology of mammalian home range area. **American Naturalist**, Chicago, v. 157, p. 637-645, 2001.

KENNIS, J.; LAURENT, C.; AMUNDALA, N.D.; DUDU, A.M.; LEIRS, H. Survival and movement of the Congo forest mouse (*Deomys ferrugineus*): a comparison of primary rainforest and fallow land in Kisangani, Democratic Republic of Congo. **African Zoology**, Pretoria, v. 47, n. 1, p. 147–159, 2012.

KJELLANDER, P.A.; HEWISON, J.M.; LIBERG, O.; ANGIBAULT, J.M.; BIDEAU, E.; CARGNELUTTI, B. Experimental evidence for density-dependence of home-range size in roe deer (*Capreolus capreolus*): a comparison of two long-term studies. **Oecologia**, Berlin, v. 139, p. 478-485, 2004.

LADA, H.; MACNALLY, R.; TAYLOR, A.C. Responses of a carnivorous marsupial (*Antechinus flavipes*) to local habitat factors in two forest types. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 9, p. 398-407, 2008.

LAMBERT, T.D.; MALCOLM, J.P.; ZIMMERMAN, B.L. Amazonian small mammal abundance in relation to habitat structure and resource abundance. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 87, p. 766-776, 2006.

LAUNDRE, J.W.; KELLER, B. L. Home range size of coyotes: a critical review. **Journal of Wildlife Management**, Washington, v. 48, p. 127-139, 1984.

LEHTONEN, J.T.; MUSTONEN, O.; RAMIARINJANAHARY, H.; NIEMELA, J.; RITA, H. Habitat use by endemic and introduced rodents along a gradient of forest disturbance in Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 10, p. 1185-1202, 2001.

LEINER, N.O.; SILVA, W.R. Territoriality in females of the slender opossum (*Marmosops paulensis*) in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea East Sussex, v. 25, n. 06, p. 671, 2009.

LESSA, L.G.; COSTA, F.N. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado reserve. **Mammalian Biology**, Jena, v. 75, p. 10-16, 2010.

LINDSTEDT, S.L.; MILLER, B.J.; BUSKIRK, S.W. Home range, time, and body size in mammals. **Ecology**, Tempe, v. 67, p. 413-418, 1986.

LIMA, S.L.; ZOLLNER, P.A. Towards a behavioral ecology of ecological landscapes. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 11, n. 3, p. 131-135, 1996.

LORETTO, D. **Demografia e seleção de habitat de marsupiais arborícolas neotropicais com o uso de ninhos artificiais**. 2006. 106p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

LORETTO, D.; VIEIRA, M.V. Use of space by the marsupial *Marmosops incanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest, Brazil. **Mammalian Biology**, Jena, v. 73, p. 255-261, 2008.

LORETTO, D.; RAMALHO, E.; VIEIRA, M.V. Defense behavior and nest architecture of *Metachirus nudicaudatus* Desmarest, 1817 (Marsupialia; Didelphidae). **Mammalia**, Paris, v. 69, p. 417-419, 2005.

LOVALLO, M.J.; ANDERSON, E.M. Range shift by a female bobcat (*Lynx rufus*) after removal of neighbouring female. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 134, p. 409-412, 1995.

LURZ, P.W.W.; GARSON, P.J.; WAUTERS, L.A. Effects of temporal and spatial variations in food supply on the space and habitat use of red squirrels (*Sciurus vulgaris* L.). **Journal of Zoology**, London, v. 251, p. 167-178, 2000.

MALCOLM, J.R. Comparative abundances of Neotropical small mammals by trap height. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 72, n. 1, p. 188-192, 1991.

MALCOLM, J.R.; RAY, J.C. Influence of timber extraction routes on central African small mammal communities, forest structure, and tree diversity. **Conservation Biology**, Cambridge, Massachusetts, v. 14, p. 1623-1638, 2000.

MCCAY, T.S. Use of woody debris by cotton mice (*Peromyscus gossypinus*) in a southeastern pine forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 81, p. 527-535, 2000.

SMITH, J.M. The theory of games and the evolution of animal conflicts. **Journal of Theoretical Biology**, London, v. 47, p. 209-221, 1974.

MELO, G.L.; SPONCHIADO, J.; MACHADO, A.F.; CÁCERES, N.C. Small-mammal community structure in a South American deciduous Atlantic Forest. **Community Ecology**, Gale, v. 12, p. 58-66, 2011.

MELO, G. L.; MIOTTO, B.; PERES, B.; CÁCERES, N. C. Microhabitat of small mammals at ground and understorey levels in a deciduous, southern Atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, Rio de Janeiro, , v. 85, n. 2, p. 727-736, 2013.

MENDEL, S.M.; VIEIRA, M.V. Movement distances and density estimation of small mammals using the spool-and-line technique. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 48, p. 289-300, 2003.

METZGER, J.P.; ALVES, L.A.; CATHARINO, E.L.M.; GOULART W.; SIMÕES, S.J.C. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-33, 2006.
(<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>)

MIKESIC, D.G.; DRICKAMER, L.C. Factors affecting home-range size in house mice (*Mus musculus domesticus*) living in outdoor enclosures. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 127, p. 31-40, 1992.

MILES, M.A.; DE SOUZA, A.A.; POVOA, M.M.; Mammal tracking and nest location in Brazilian forest with an improved spool-and-line device. **Journal of Zoology**, London, v. 195, p. 331-347, 1981.

- MORAES JUNIOR, E.A. Radio tracking of one *Metachirus nudicaudatus* (Desmarest, 1817) individual in Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** (Nova Série), Santa Teresa, v. 17, p. 57-64, 2004.
- MORAES, E.A.; CHIARELLO, A.G. Sleeping sites of wololly mouse opossum *Micoureus demerarae* (Thomas) (Didelphi- morphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of south-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1-5, 2005.
- MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENKLE, C.C.; ROMERA, E.C.; ZIPPARRO, W.B. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. **Biotropica**, Washington, v. 32, p. 811-823, 2000.
- MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALINO, A.M.; SANTOS, T.S. Ecological importance of Myrtaceae in a eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, Washington, v. 15, p. 68-70, 1983.
- MORRIS, D.W. Sexual differences in habitat use by small mammals: evolutionary strategy or reproductive constraint? **Oecologia**, Berlin, v. 65, n.1, p. 51-57, 1984.
- MOSCARELLA, R.A.; BENADO, M.; AGUILERA, M.A Comparative Assessment of Growth Curves as Estimators of Male and Female Ontogeny in *Oryzomys albigularis*. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 82, n. 2, p. 520-526, 2001.
- MOURA, M.C.; CAPARELLI, A.C.; FREITAS, S.R. & VIEIRA, M.V. Scale-dependent habitat selection in three didelphid marsupials using the spool-and-line technique in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 21, p. 337-342, 2005.
- NAXARA, L.; PINOTTI, B.T., PARDINI, R. Seasonal microhabitat selection by terrestrial rodents in an old-growth atlantic forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.
- NICHOLS, J.D.; POLLOCK, K.H. Estimation of recruitment from immigration versus in situ reproduction using Pollock's Robust Design. **Ecology**, Tempe, v. 71, p. 21-26, 1990.
- O'FARRELL, M.J. Home range dynamics of rodents in a Sagebrush community. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 59, n. 4, p. 657-668, 1978.
- OLMOS F. Observations on the behavior and population dynamics of some Brazilian Atlantic Forest rodents. **Mammalia**, Paris, v. 55, p. 555-565, 1991.
- OSTFELD, R. S. Limiting resources and territoriality in microtine rodents. **The American Naturalist**, Chicago, v. 126, p. 1-15, 1985.
- OSTFELD, R.S. Territoriality and mating system of California voles. **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 55, p. 691-706, 1986.
- OSTFELD, R.S. The ecology of territoriality in small mammals. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 5, p. 411-415, 1990.
- OSTFELD R.,S.; LIDICKER, W.Z.; HESKE, E.J. The relationship between habitat heterogeneity, space use, and demography in a population of California voles. **Oikos**, Copenhagen, v. 45, p. 433-442, 1985.

OSTFELD, R.S.; CANHAM, C.D. Density-dependent processes in meadow voles: an experimental approach. **Ecology**, Tempe, v. 76, p. 521-532, 1995.

PAGLIA A.P.; DA FONSECA G.A.B.; RYLANDS A.B.; HERRMANN G.; AGUIAR L.M.S.; CHIARELLO A.G.; LEITE Y.L.R.; COSTA L.P.; SICILIANO S.; KIERULFF M.C.M.; MENDES S.L.; TAVARES V.C.; MITTERMEIER R.A.; PATTON J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Conservation International**, Arlington, 2nd ed., 2012.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETTO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation**, London, v. 124, p. 253-266, 2005.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande - distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PASQUALI, G.; PORTO, D.D.; FETT-NETO, A.G. Metabolic engineering of cell cultures versus whole plant complexity in production of bioactive monoterpene indole alkaloids: recent progress related to old dilemma. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, Osaka, v.101, p. 287-296, 2006.

PEREIRA, L.A. **Ecologia de pequenos mamíferos de Mata Atlântica: seleção de habitats na Reserva Biológica de Poço das Antas (Estudo do Rio de Janeiro)**. 1991. 333p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

PERRIN, M.R.; JOHNSON, S.J. The effect of supplemental food and cover availability on a population of the striped mouse. **South African Journal of Wildlife Research**, Pretoria, v. 29, p. 15-18, 1999.

PIANTANIDA, J.M.; PETOVELLO, A.; BORDARRAMPE, P. Reproducción y crecimiento de *Akodon boliviensis* y *Akodon alterus* (Rodentia, Cricetidae). **Physis**, Secc. C, Buenos Aires, v. 50, p. 55-61, 1995.

PIANKA, E.R. **Evolutionary ecology**. 6th ed. Boston;Addison-Wesley Press, 1999. 512p.

PINOTTI, B.T.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 1-9, 2011.

PINOTTI, B.T.; PAGOTTO, C.P.; PARDINI, R. Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 283, p. 119-127, 2012.

PIRES, A.S.; FERNANDEZ, F.A.S. Use of space by the marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 15, p. 279-290, 1999.

POULIN, B.; WRIGHT, S.J.; LEFEBVRE, G.; CALDERON, O. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 15, p. 213-227, 1999.

PREVEDELLO, J.A.; MENDONÇA, A.F.; VIEIRA, M.V. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 610-625, 2008.

PRIOTTO, J.; STEINMANN, A.; POLOP, J. Factors affecting home range size and overlap in *Calomys venustus* (Muridae: Sigmodontinae) in Argentine agro-ecosystems. **Mammalian Biology**, Jena, v. 67, p. 97-104, 2002.

RAUTIO, A.; VALTONEN, A.; KUNNASRANTA, M. The Effects of Sex and Season on Home Range in European Hedgehogs at the Northern Edge of the Species Range. **Annales Zoologici Fennici**, Helsinki, v. 50, n. 1/2, p. 107-123, 2013.

RICHARD, E.; RADA, F.F. Fruit preference analysis in the diet of the brown brocket deer *Mazama gouazoubira* Fischer (Mammalia, Cervidae), in a secondary Yungas environment (Tucumás – Argentina). **Ecología Aplicada**, La Molina, v. 5, p. 111-117, 2006.

RÖDEL, H.G.; STUBBE, M. Shifts in food availability and associated shifts in space use and diet in stone marten. **Lutra**, Leiden, v. 49, p. 67-72, 2006.

ROFF, D.A. **The evolution of life histories: theory and analysis**. New York: Chapman and Hall, , 1992. 535p.

SAÏD, S.; GAILLARD, J.M.; DUNCAN, P.; GUILLON, N.; SERVANTY, S.; PELLERIN, M.; LEFEUVRE, K.; MARTIN, C.; VAN LAERE, G. Ecological correlates of home-range size in spring-summer for female roe deer (*Capreolus capreolus*) in a deciduous woodland. **Journal of Zoology**, London, v. 267, p. 301-308, 2005.

SANCHES, V.Q.A.; DE ARRUDA GOMES, M.M.; DE CAMARGO PASSOS, F.; GRACIOLLI, G.; DE AQUINO RIBAS, A. C. Home-range and space use by *Didelphis albiventris* (Lund 1840) (Marsupialia, Didelphidae) in Mutum Island, Paraná river, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas v. 12, n. 4, p. 50-55, 2012.

SANTOS M.M.; CIDADE N.C.; SOUZA D.D.N; CERQUEIRA R. 2009. Reprodução e desenvolvimento de *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) em condições de laboratório. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. São Lourenço - MG **Anais**.13 a 17 Set 2009, São Lourenço – MG, 2009. p.23-24.

SANTOS FILHO, M.D.; SILVA, D.J.D.; SANAIOTTI, T.M. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2008.

SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, New York, v. 185, n. 1, p. 27-39, 1974.

SCHRADIN C.; SCHMOHL G.; RODEL H.G.; SCHOEPP I.; TREFFLER S.M.; BRENNER J.; BLEEKER M.; SCHUBERT M.; KONIG B.; PILLAY N. Female home range size is regulated by resource distribution and intraspecific competition: a long-term field study. **Animal Behaviour**, London, v. 79, n. 1, p. 195-203, 2010.

SILVA, R.B.; VIEIRA, E.M.; IZAR, P. Social monogamy and biparental care of the neotropical southern bamboo rat (*Kannabateomys amblyonyx*). **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 89, p. 1464-1472, 2008.

SILVA, A.F.; LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 5, p. 43-52, 1982.

SNOW, D.W. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. **Biotropica**, Washington, v. 13, n. 1, p. 1-14, 1981.

SPENCER, S.R.; CAMERON, G.N.; SWIHART, R.K. Operationally defining home range – temporal dependence exhibited by hispid cotton rats. **Ecology**, Tempe, v. 71, p. 1817-1822, 1990.

STEARNS, S.C. Life-history tactics: a review of the ideas. **The Quarterly Review of Biology**, Baltimore, v. 51, n. 1, p. 3-47, 1976.

STEARNS, S.C. **The evolution of life histories**. London: United Kingdom, Oxford University Press, 1992. 249p.

SUNQUIST, M.E.; AUSTAD, S.N.; SUNQUIST, F. Movement Patterns and Home Range in the Common Opossum (*Didelphis marsupialis*). **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v.68, n. 1, p. 173-176, 1987.

TAITT, M.J. The effect of extra food on small rodent populations: I. Deermice (*Peromyscus maniculatus*). **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 50, p. 111-125, 1981.

TAITT, M.J. ; KREBS, C.J. The effect of extra food on small rodent populations: II. Voles (*Microtus townsendii*). **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 50, p. 125–137, 1981.

TALLMON, D.; MILLS, L.S. Use of logs within home ranges of California red-backed voles on a remnant of forest. **Journal of Mammalogy**. Baltimore, v. 75, n. 1, p. 97-101.

TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SOULÉ, M.E. (Ed.), **Conservation Biology**. Sinauer: Sanderland, 1986. p. 330–334.

THOMPSON, R.L.; CHAMBERS, C.L.; MCCOMB, B.C. Home range and habitat of western red-backed voles in the Oregon Cascades. **Northwest Science**, Washington, v. 83, p. 46-56, 2009.

TUBELIS, D.P. Aspects on the breeding biology of the gracile mouse opossum *Gracilinanus microtarsus* in a second growth forest in southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 41, n. 11, p. 173-185, 2000.

TUFTO, J.; ANDERSEN, R.; LINNELL, J. Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. **Journal of Animal Ecology**, Cambridge, v. 65, p. 715-724, 1996.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats - evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**, Dordrecht, v. 22, n. 4, p. 517-530, 2007.

UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**, Rio de Janeiro, 1991. 124p.

VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, p. 501-507, 2003.

VIEIRA, E.M.; BAUMGARTEN, L.C. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, p. 255-262, 1995.

VIEIRA, E. M.; PIZO, M. A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 67, n. 4, p. 533-539, 2003.

VIEIRA, E.M.; IOB, G.; BRIANI, D.C.; PALMA, A.R.T. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necomys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. **Mammalian Biology**, Jena, v. 70, n. 6, p. 359-365, 2005.

VIEIRA, M.V.; LORETTO, D., 2004. Protocolo para estudo de movimentos animais com carretel de rastreamento. **Boletim - Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, Curitiba, v. 41, p. 2-3, 2004.

VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, p. 501-507, 2003.

WILLIAMS, S.; MARSH, H.; WINTER, J. Spatial scale, species diversity and habitat structure: small mammals in Australian tropical rain forest. **Ecology**, Tempe, v. 83, p. 1317-1329, 2002.

WOLFF, J. O. Why are female small mammals territorial? **Oikos**, Copenhagen, v. 68, p. 364-370, 1993.

WU, D.; LUO, J.; FOX, B.J. A comparison of ground dwelling small mammal communities in primary and secondary tropical rainforest in China. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.12, p. 215-230, 1996.

3 DIETA E SELEÇÃO ALIMENTAR EXIBIDA POR DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ROEDORES DA TRIBO ORYZOMYINI (CRICETIDAE: SIGMODONTINAE) NA MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM ANATÔMICA, SELETIVA E ISOTÓPICA

Resumo

Dentre os ecossistemas neotropicais, a Mata Atlântica é considerada um dos mais importantes *hotspots* mundiais. O presente estudo foi conduzido na Reserva Florestal Morro Grande - RFMG (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), reconhecida pelo seu alto valor para a conservação e está localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, Planalto Atlântico do Estado de São Paulo. Presentes na Mata Atlântica, os pequenos mamíferos não-voadores constituem o grupo de mamíferos mais diverso do bioma, e dados recentes relacionados à representatividade ecológica sugerem que os Orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo são *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. Estes dados ainda indicam que *E. russatus* e *S. angouya*, espécies classificadas respectivamente como "em risco de extinção" e "deficiente de dados" no Estado de São Paulo, respondem diferentemente ao processo de fragmentação. O conhecimento da dieta é fundamental para a compreensão da biologia de qualquer espécie seja em escala individual, populacional, ecológica ou evolutiva. Como cada espécie possui uma dieta em seu próprio ambiente, em um conjunto de escalas espaciais e temporais, um passo fundamental é identificar o consumo alimentar e os fatores relevantes que o afetam e o definem. Logo, o presente trabalho teve como objetivo reconhecer a dieta adotada por *E. russatus* e *S. angouya* na RFMG. Os procedimentos adotados foram: (i) Reconhecer e comparar através do perfil morfológico os tratos digestórios das espécies, (ii) examinar os conteúdos estomacais para determinação dos itens alimentares, (iii) verificar a preferência por polpa e/ou semente através do experimento de oferta de frutos e (iv) analisar e caracterizar a composição isotópica de ^{15}N e ^{13}C expressa pelos tecidos de *E. russatus* e *S. angouya* na RFMG. Os resultados obtidos pelo presente trabalho demonstram que *E. russatus* e *S. angouya* possuem diferenças nos perímetros do seio e do corpo estomacal além de diferenças no comprimento do intestino delgado e total. Estas evidências sugerem que *S. angouya* possui um trato digestório mais especializado para a digestão de alimentos provenientes de material vegetal quando comparado ao de *E. russatus*. *E. russatus*, em comparação a *S. angouya*, apresentou diversos grupos representativos de artrópodes nos estômagos analisados. Apesar dessa variedade de artrópodes consumidos, o volume médio de material vegetal encontrado nos estômagos de *E. russatus* foi de $81,5 \pm 8,2\%$ (65,82 – 96,31), enquanto que de *S. angouya* foi de 93,38%, tendo *E. russatus* consumido mais as sementes de frutos e *S. angouya* mais as polpas dos frutos. O maior valor de $\delta^{15}\text{N}$ apresentado pelos tecidos de *E. russatus* demonstra que a espécie, apesar de consumir majoritariamente material de origem vegetal, complementa a dieta com itens de origem animal. Os baixos valores de $\delta^{15}\text{N}$ apresentados pelos tecidos de *S. angouya* indicam que esta espécie explora muito pouco, ou não explora, fontes de origem animal, mas sim fontes vegetais ricas em proteínas e carboidratos como as polpas e sementes dos frutos.

Palavras - Chave: Mata Atlântica; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; Trato digestório; Dieta; Artrópodes; Frutos; Isótopos estáveis

Abstract

Among the neotropical ecosystems, the Atlantic Forest is considered one of the most important global hotspot. This study was conducted at the Morro Grande Forest Reserve - MGFR (23°39'-23°48'S, 47°01'-46°55'W), located in the Dense Montana Atlantic forest, Atlantic Plateau of São Paulo, Brazil, which is known by its high conservation value. In the Atlantic forest, the non-flying small mammals are the most diverse group of mammals, and recent data suggest *Euryoryzomys russatus* and *Sooretamys angouya* as the most common and abundant species in a coastal forests and highlands in the state of São Paulo. These data also indicate that *E. russatus* is classified as endangered in the state of São Paulo red list and *S. angouya* is classified as data deficient and these species respond differently to the fragmentation process. The knowledge of the diet is essential for understanding the biology of the species at individual, population, ecological and evolutionary levels. Due to each species presents an own diet in its habitat based on temporal and spatial factors, to know the alimentary items ingested by the species is a fundamental step to identify the factors that affect and define the feeding. Therefore, the present study intended to recognize the diet of *E. russatus* and *S. angouya* at the Morro Grande Forest Reserve. The procedures were: (i) to recognize and to compare the morphological profile through the digestive tract, (ii) to examine the stomach contents, (iii) to verify the preference for pulp and/or seed through the experiment of fruit supply and (iv) to analyze and to characterize the values of stable isotopes $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ expressed by tissues of *Euryoryzomys russatus* and *Sooretamys angouya* collected in Morro Grande Forest Reserve. The results obtained in the present study suggest that *E. russatus* and *S. angouya* despite the similarity digestive tract but they have differences within the perimeters of body stomach and differences in the small and total intestine length. These evidences suggest that *S. angouya* has evolutionary conformations more specialized in the digestive tract for digestion of vegetal food when compared to *E. russatus*. Aware that *E. russatus* and *S. angouya* use large amount of plant material, $81,5 \pm 8,2\%$ (65,82 – 96,31) and 93,38%, respectively in their diet, *E. russatus* consumed more seed and *S. angouya* consumed more pulps of fruit, *E. russatus*, even in minor quantities also presented several representative groups of arthropods in their stomachs. The highest values of stable isotope $\delta^{15}\text{N}$ presented in tissues of *E. russatus* demonstrates that the species selects animal foods in your diet, and that low nitrogen values presented in the tissues of *S. angouya* indicate that this species uses very little or it does not use animal sources, but uses vegetal sources rich in proteins and carbohydrates, such as fruits.

Keywords: Atlantic Forest; *Euryoryzomys russatus*; *Sooretamys angouya*; Digestive tract; Diet; Arthropods; Fruits; Stable isotopes

3.1 Introdução

O conhecimento da dieta é de importância fundamental para a compreensão da biologia de qualquer espécie, tanto em nível individual quanto populacional, e também de importância ecológica e evolutiva (CARR; MACDONALD, 1986; LITVAITIS, 2000; RAWLINS; HANDASYDE, 2002; BOLNICK et al., 2003; ALVES-COSTA; FONSECA; CHRISTÓFARO, 2004; SVANBÄCK; PERSSON, 2004; TEBBICH et al., 2004). O estudo da dieta é a descrição do modelo e da quantificação da variação no consumo de alimentos, bem como sua repartição das causas e da variação entre os fatores, tais como sexo, idade, morfotipos, e os tipos de recursos alimentares usados (e.g. VAN HORNE; SCHOOLEY; SHARPE, 1998; AGOSTA; MORTON; KUHN, 2003; BOLNICK et al., 2003; RUBOLINI; PIROVANO; BORGHI, 2003; TEBBICH et al., 2004). A razão evolutiva pela qual o animal demonstra uma maior preferência por um determinado alimento provém de ajustes fisiológicos da espécie, como; enzimas digestivas secretadas (GROSSMAN; GREENGARD; IVY, 1943), microrganismos presentes no intestino (WARNER, 1962; WILLIAMS-SMITH, 1967) e morfologia do aparelho digestivo (SPITZER, 1972; GENTLE; SAVORY, 1975).

A morfologia do aparelho digestivo é um dos fatores relevantes que afetam e definem os hábitos alimentares, devido à eficiência digestiva e à assimilação do alimento ingerido. A aquisição e o processamento eficaz da energia do alimento são fundamentais para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo dos animais (KARASOV, 1986; DERTING; BOUGE, 1993), principalmente para pequenos roedores que apresentam altas taxas metabólicas (WANG; YANG; WANG, 2003). Vorontsov (1962) presumiu que, para os roedores murídeos, as diferenças entre uma dieta de alta energia pela ingestão de invertebrados e sementes, alimentos compostos de alto teor de proteína e lipídios, quando comparada a uma dieta com baixo consumo de energia, rica em celulose de partes vegetativas de plantas, poderia ter resultado nas diversas modificações evolutivas associadas ao aparelho digestivo apresentado. Como cada espécie tem uma dieta em seu próprio ambiente, em um conjunto de escalas espaciais e temporais, através de assembleias fenotípicas únicas (LEVIN; PACALA, 1997; LEVIN, 1999; LEVIN, 2003), uma etapa fundamental é identificar o consumo alimentar e os fatores relevantes que afetam e definem esse consumo de alimentos (MARTINS et al., 2006).

Em contrapartida, os hábitos alimentares dos pequenos roedores são pouco conhecidos, principalmente porque os alimentos são finamente mastigados e/ou macerados, e isso dificulta sua identificação. Os dados existentes sobre a dieta dos roedores provêm do exame dos restos de comida deixados pelos animais (e.g. WICHMANN, 1954; KALELA,

1957; HOLISOVA, 1959; TAST, 1966; GENTRY; SMITH, 1968), do exame das fezes (ADAMS, 1967; ADAMS; O'REGAN; DUNAWAY, 1962; CARVALHO et al., 1999), da triagem do conteúdo estomacal (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011; SUARES, 1994; TALAMONI et al., 2008; TALAMONI; COUTO, 1999), dos experimentos de preferência alimentar realizados em laboratório (eg MORRISON; TEITZ, 1953; KALELA, 1957; KALELA, 1962; KALELA, 1963; GORECKI; GEBCZYNSKA, 1962; TAST, 1966; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003) e, recentemente, das análises dos isótopos estáveis (NAKAGAWA; HYODO; NAKASHIZUKA, 2007).

As análises isotópicas são consideradas, atualmente, uma importante ferramenta para avaliar os ciclos dos elementos e a matéria no ambiente. A abundância natural de isótopos estáveis pode ser usada para traçar padrões e verificar mecanismos fisiológicos em organismos; traçar fluxos energéticos em cadeias alimentares; entender as paleo-dietas e estabelecer vias de ciclagem de nutrientes em ecossistemas terrestres e aquáticos (LAJTHA; MICHENER, 1994). Trabalhos que usam as análises isotópicas para desvendar a dieta de animais, principalmente sem a necessidade de sacrificar o indivíduo, estão cada vez mais recorrentes na literatura (GANNES; O'BRIEN; RIO, 1997; HOPKINS; FERGUSON, 2012; HERRERA et al. 2001, SPONHEIMER et al. 2003b, SARE; MILLAR; LONGSTAFFE, 2005, NAKAGAWA; HYODO; NAKASHIZUKA, 2007). As análises de isótopos estáveis são utilizadas para estimar os recursos alimentares assimilados pelo organismo, pois eles ocorrem de forma previsível, conforme circulam na natureza, devido a processos fisiológicos e ambientais (MARTINELLI et al., 2009). Assim, os animais refletem a composição de seus alimentos (DE-NIRO; EPSTEIN, 1978). Análises isotópicas auxiliam a se compreender a dinâmica trófica entre os organismos, sendo que o nitrogênio caracteriza o nível trófico, e o carbono diferencia as fontes alimentares (FRY, 1988).

Com análoga ou maior importância acerca da dieta, estudos conduzidos através da análise do conteúdo estomacal e de experimento de oferecimento de recursos alimentares para organismos em cativeiro veem elucidando, ao longo de décadas, um conjunto de interações evolutivas, fisiológicas, comportamentais e conservacionistas (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011; TALAMONI et al., 2008; FORGET, 1991; SÁNCHEZ-CORDERO; MARTÍNEZ-GALLARDO, 1998; BREWER; REJMÁNEK, 1999; TERBORGH et al., 1993; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003; VIEIRA; PAISE; MACHADO, 2006).

No campo da ecologia de mamíferos, as abordagens convencionais usados para estudar a dieta, como as análises de fezes, o conteúdo estomacal, o oferecimento de recursos e, atualmente, as análises isotópicas, têm limitações bem descritas e viesamentos associados

a esses métodos (PUTMAN, 1984; CRAWFORD; MCDONALD; BEARHOP; 2008), no entanto, são as metodologias que nos forneceram a base para grande parte da nossa atual compreensão acerca da ecologia dos mamíferos.

Dentre os mamíferos não voadores, os roedores formam o grupo mais abundante em florestas neotropicais (GLANZ, 1990), a maioria composta de onívoros ou frugívoro-onívoros, o que significa que eles podem se alimentar, com mais ou menos frequência, de frutos e sementes (EMMONS; FEER, 1997). Por causa de sua dieta e da abundância em florestas neotropicais, estudos realizados com roedores mostram que eles são responsáveis por grande parte da remoção de sementes (ADLER, 1998; ASQUITH; WRIGHT; CLAUSS, 1997; FORGET; MUNOZ; LEIGH, 1994; HAMMOND, 1995; HOLL; LULOW, 1997; MAROM; SIMMS, 2001; NOTMAN; GOTCHOV, 2001; SANCHEZ-CORDERO; MARTINEZ-GALLARDO, 1998; TERBORGH et al., 1993), e exercem papel importante na predação de sementes e plântulas (DIRZO; MENDONZA; ORTIS, 2007; PINTO; SANTOS; TABARELLI, 2009; JONES et al., 2008; MENDOZA; DIRZO, 2007; PAINE; BECK, 2007; DEMATTIA; CURRAN; RATHCKE, 2004; VIEIRA, 2006; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003; HALL, 2008; CADENASSO; PICKETT; MORIN, 2002), na dispersão de sementes e fungos micorrizos (HORN; KINDEL; HARTZ, 2008; PIMENTEL; TABARELLI, 2004; BREWER, 2001; MANGAN; ADLER, 2000; BREWER; REJMÁNEK, 1999; REDDELL; SPAIN; HOPKINS, 1997; JOHNSON, 1996; JANOS; SAHLEY; EMMONS, 1995), influenciando a taxa de sobrevivência, a distribuição das espécies e a estrutura da comunidade de plantas (JANZEN, 1970; HOWE; SMALLWOOD, 1982; HALLWACHS, 1986; TERBORGH, 1986; SMYTHE, 1989; BREWER; REJMÁNEK, 1999).

Estudos realizados na Mata Atlântica mostram que os roedores, além de consumir grande quantidade de material vegetal, incluem em sua dieta grupos de artrópodes, a maioria composta de terrestres (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011), e que este consumo tem implicações ecológicas importantes durante o desenvolvimento do indivíduo, e, posteriormente, no período reprodutivo para algumas espécies de roedores (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). De fato, tanto a disponibilidade de artrópodes quanto de frutos influencia na abundância, na riqueza, nos padrões de deslocamento, no crescimento, na sobrevivência e na reprodução de diversas espécies de roedores (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; LAMBERT; MALCOLM; ZIMMERMAN, 2006; NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; CAPÍTULO 1; CAPÍTULO 2).

Dados recentes sugerem que, em se tratando de representatividade ecológica, os

roedores mais típicos, comuns e abundantes na Mata Atlântica, em paisagens contínuas e fragmentadas, são os *Euryoryzomys russatus* (Wagner, 1848), cujos corpos pesam entre 70-100g (BONVICINO; OLIVEIRA; D'ANDREA, 2008), os *Sooretamys angouya* (Fischer, 1814), entre 84-161g (BONVICINO; OLIVEIRA; D'ANDREA, 2008), e as espécies do gênero *Oligoryzomys* (BERGALLO, 1994; VIEIRA; BAUMGARTEN, 1995; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007). Esses dados indicam, ainda, que as espécies simpátricas *E. russatus* e *S. angouya* apresentam respostas distintas em paisagens contínuas e fragmentadas (PARDINI et al., 2005). A literatura classifica *E. russatus* como uma espécie frugívora-granívora (PAGLIA et al., 2012), que consome polpas e sementes pequenas (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Algumas sementes não danificadas são encontradas em ninhos (BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001), o que indica seu importante papel de dispersor de sementes. A literatura registra que *S. angouya* é classificada como uma espécie frugívora-granívora (PAGLIA et al., 2012), porém não existem estudos acerca de sua dieta ou de sua interação com frutos e sementes.

Com base no acima exposto, este terceiro e último capítulo visa reconhecer a dieta adotada para duas espécies simpátricas - *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* - em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo.

A pergunta a ser respondida neste capítulo é:

- *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, duas espécies simpátricas, apresentam dieta e conformações evolutivas do trato digestório similares?

Considerando que as duas espécies são simpáticas e pertencem à Tribo Oryzomyini: H0 - espera-se que *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* apresentem as mesmas conformações evolutivas nos tratos digestórios.

Ciente de que, na literatura, as duas espécies são classificadas, atualmente, como frugívoras-granívoras: H0, é esperado que as espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* apresentem dietas composta, exclusivamente, por material vegetal.

Para responder à pergunta e testar as hipóteses, os procedimentos adotados foram: 1 – Comparar a morfologia do trato digestório; 2 – Analisar o conteúdo estomacal; 3 – Verificar a preferência alimentar da polpa e/ou da semente de frutos e; 4 – Verificar as posições ocupadas na cadeia trófica pelas espécies simpátricas, *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, através do (i) perfil morfológico do trato digestório; (ii) da triagem do conteúdo estomacal; (iii) do experimento de oferecimento de frutos e de sementes para a avaliação de preferência e (iv) do cálculo dos valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para *E. russatus* e *S. angouya*.

3.2 Material e métodos

3.2.1 Área de estudo

Localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, a área de estudo escolhida corresponde à Reserva Florestal Morro Grande (23°39'- 23°48'S, 47°01'-46°55'W), situada no município de Cotia, estado de São Paulo (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de vegetação e indicação dos pontos de amostragem dentro da Reserva Florestal de Morro Grande.
Figure 1. Map of vegetation and sampling points in the Morro Grande Forest Reserve.

Figura 1 – Localização da Reserva Florestal Morro Grande (RFMG), Município de Cotia, SP, Brasil. Fonte LEPaC

A reserva já era reconhecida por seu valor para a conservação, em particular, por seus recursos hídricos, desapropriada no início do Século XX, declarada Reserva Florestal em 1979 e incorporada à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo em 1994 (METZGER et al., 2006). No entanto, o conhecimento biológico da floresta, até o ano de 2000, era incipiente (PARDINI, 2004), com apenas um levantamento mais detalhado realizado para a comunidade de abelhas (AGUILAR, 1998). Atualmente, tem-se mais conhecimento acerca das comunidades de pequenos mamíferos em geral, devido aos trabalhos de comunidade desenvolvidos na RFMG e seu entorno (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2009; PINOTTI; NAXARA; PARDINI 2011; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI 2012). A Reserva abrange uma área de 9.400 ha de Mata Atlântica contínua, é constituída por um

mosaico de florestas secundárias, em diferentes estádios de regeneração, e por florestas mais maduras e bem estruturadas que, provavelmente não sofreram corte raso (METZGER et al., 2006). No seu limite sul, a reserva possui continuidade com matas em áreas privadas e em unidades de conservação (BARBOSA; NUNES, 2000).

A formação florestal da região é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (CATHARINO et al., 2006; VELOSO; RANGEL; LIMA, 1991) e representa uma transição entre a Mata Atlântica de Encosta e a Floresta Mesófila Semidecidual do interior do Estado (ARAGAKI; MANTOVANI, 1998), também possuindo espécies de floresta mista e do cerrado (CATHARINO et al., 2006). As famílias botânicas mais representativas são Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae (CATHARINO et al., 2006).

O clima predominante é Clima Oceânico (Cfb), temperado quente e úmido, e a temperatura e precipitação médias mensais variam, respectivamente, de 16,5 a 20,5 °C e 43 a 77 mm na época mais fria e menos úmida (abril a setembro), e de 20,7 a 23,5 °C e 125 a 196 mm na época mais quente e mais úmida (outubro a março). A altitude varia de 860 a 1075 m, e, em sua maior parte (98,28%), a reserva apresenta declividade abaixo de 25°. As litologias predominantes são migmatitos, granitos, rochas milioníticas e aluviões quaternários, e os solos predominantes são do tipo latossolo vermelho-amarelo, argissolo vermelho-amarelo e cambissolo (METZGER et al., 2006).

1.2.2 Desenho e esforço amostral

Para o presente estudo, foram utilizadas três grades de dois hectares (100 m x 200 m), aqui denominadas de M1, M2 e M3, dentro da Reserva Florestal Morro Grande. Essas grades foram montadas onde a cobertura vegetal corresponde a 100%, cada uma com sua peculiaridade fitofisionômica. No local em que foi montada a grade M1, a mata já sofreu corte raso, hoje está em processo de regeneração e não sofre qualquer interferência antrópica desde 50 anos atrás (METZGER et al., 2006). A grade M2 foi montada em uma área que sofreu corte seletivo, com estratos arbóreos maiores que M1 e mais estruturados, com 80 anos sem interferência antrópica, mas com um subosque onde prevalece uma espécie arbustiva, *Psychotria vellosiana* (Rubiaceae) (CATHARINO et al., 2006; METZGER et al., 2006). Em M3, a área sofreu corte seletivo há mais de 100 anos, sem interferência antrópica desde então (METZGER et al., 2006). Nessa última área, encontramos uma mata mais estruturada, com indivíduos de várias espécies de Arecaceae e com um sub-bosque mais amplo com menos arbustos (CATHARINO et al., 2006; METZGER et al., 2006).

armadilhas do tipo Sherman, instaladas em estações intercaladas, a cada 20 metros, as armadilhas para a captura de artrópodes (copos plásticos com volume de 400 ml enterrados no nível do solo). No total, cada grade contou com 121 armadilhas do tipo Sherman, 55 armadilhas de queda e 36 para capturar artrópodes. Portanto, as três grades montadas, M1, M2 e M3, têm a disposição das armadilhas conforme indicado na Figura 3.

Figura 3 – Disposição e arranjo das armadilhas de captura tipo “Sherman”, armadilhas de queda (tipo balde) e dos coletores de artrópodes nas grades

A importância do uso de armadilhas de queda se deve ao fato de não dependerem de isca, por serem menos seletivas e capazes de capturar mais de um indivíduo, sendo mais eficientes do que as armadilhas Shermans tanto em relação ao número de espécies e quanto ao número de indivíduos capturados (CÁCERES; NÁPOLI; HANNIBAL, 2011; UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). Além disso, as armadilhas de queda capturam mais indivíduos jovens, contrastando com as Shermans que tendem a capturar mais adultos (UMETSU; NAXARA; PARDINI, 2006). A capturabilidade de jovens é extremamente importante por ser um dos pressupostos requeridos para a avaliação da estrutura populacional (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GYÖZÖ; DÁNIEL; GERGELY, 2005), sua sobrevivência, desenvolvimento e reprodução dos indivíduos (GADGIL; BOSSERT, 1970; MOSCARELLA; BERNARDO; AGUILERA, 2001; ROFF, 1992; STEARNS, 1976; STEARNS, 1992) e para a distinção via emigração e imigração (NICHOLS; POLLOCK, 1990). No fundo dos baldes, foram feitos pequenos furos para escoar a água da chuva. Cada balde tinha uma placa de isopor, para que os animais não morressem afogados nos dias mais chuvosos. As armadilhas “Sherman” e os baldes foram iscados com uma pasta composta de banana amassada, fubá, paçoca de amendoim e sardinha. As revisões das armadilhas foram feitas nas primeiras horas da manhã e iscadas novamente caso fosse necessário.

3.2.3 Morfologia do trato digestório

Para o estudo da morfologia estomacal, foram retirados da população, na campanha de julho de 2010, dois indivíduos de *S. angouya*, ambos fêmeas, e 21 indivíduos de *E. russatus* - 14 machos e sete fêmeas. Na campanha de janeiro de 2011, foram coletadas mais duas fêmeas de *S. angouya* - quatro machos e três fêmeas de *E. russatus*. No total, foram amostrados quatro indivíduos da espécie *S. angouya* e 28 da *E. russatus* adultos, pertencentes às grades M1, M2 e M3. Todos os indivíduos foram retirados da população após a realização da metodologia do carretel de linha (Capítulo 2) e/ou do experimento de oferecimento de frutos e sementes, nos últimos dias de coleta dos dados em campo. O procedimento adotado para a eutanásia em campo foi a associação do tranquilizante xilazina 2% (10 a 13Mg/Kg de peso intraperitoneal) e do sedativo ketamina (90Mg/Kg de peso intraperitoneal), aplicado intramuscular com o dobro da dose (ANDERSEN et al., 2004). Feito esse procedimento, os tratos digestórios foram retirados e armazenados em formol 10%, durante seis dias, e transferidos para álcool etílico 70% para posteriores análises em laboratório (MESERVE, 1981). Cada trato digestório foi mensurado quanto ao tamanho total, ao comprimento do intestino delgado (medida da junção do duodeno ao estômago até o ceco) e ao comprimento do intestino grosso (medida do ceco até o reto) (ver CARLETON, 1973). Para determinar as características do estômago, foram descritos seu grau de repleção (GR) - de 1 (vazio) a 4 (completamente distendido), suas morfologias externa e interna e tomadas as medidas dos perímetros do seio e do corpo (ver CARLETON, 1973). Todos os estômagos foram seccionados longitudinalmente, fotografados e desenhados.

Análise dos dados

Para verificar o dimorfismo sexual em adultos de *E. russatus*, em relação à morfologia estomacal para os diferentes GRs, foi aplicado o teste de Mann-Whitney (ZAR, 1999). Para verificar se havia diferença entre os perímetros do corpus e do antrum, conforme o grau de repleção, fez-se uma média comparativa dos perímetros para *E. russatus* com GRs 2, 3 e 4. Não foi possível fazer a comparação com *S. angouya*, devido ao baixo número de indivíduos, somente fêmeas com GRs 2. No entanto, para comparar as medidas dos estômagos das fêmeas adultas com GR 2 para *S. angouya* e GRs 2 e 3 para *E. russatus*, foi realizado o teste de Mann-Whitney.

3.2.4 Conteúdo estomacal

Para analisar o conteúdo estomacal, foram utilizados os estômagos de GRs 3 e 4, que apresentaram um volume considerável de alimento, totalizando 15 amostras de *E. russatus*,

oito correspondentes ao inverno, dois, ao verão, e apenas um *S. angouya* referente ao inverno. O conteúdo estomacal foi triado em placa de petri, com auxílio de estereoscópio. Foram utilizados os corantes azul de astra (1%) para celulose e safranina (0,25%) para lignina, para diferenciar as partículas de origem vegetal das de origem animal (HANSSON, 1970). Para quantificar cada categoria de itens alimentares apresentados nos estômagos (artrópodes, vegetal e não identificado) para *E. russatus* e *S. angouya*, foi feita uma pesagem seca desses materiais. Contudo, os artrópodes encontrados nos conteúdos estomacais foram separados e identificados em nível de ordem para análise de frequência de ocorrência desses grupos na dieta das espécies. A identificação do conteúdo estomacal foi feita com ajuda de livros para a identificação de artrópodes (ALMEIDA et al., 1998, GALLO et al., 2002.), livros de botânica (LORENZI, 1992; LORENZI; SOUZA, 1999) e por especialistas do Laboratório de Entomologia da ESALQ-USP e MZUSP.

Os artrópodes coletados nas grades M1, M2 e M3, de julho de 2010 e de janeiro de 2011 (ver Capítulo 1 – Material e métodos – Coleta de artrópodes terrestres por armadilha de queda “Pitfall-traps”), foram agrupados em uma amostra para o inverno, e outra, para o verão, e separados em grupos de artrópodes, quantificados quanto à abundância e ao peso de biomassa seca, a fim de verificar a disponibilidade dos grupos no ambiente (Figuras 4 e 5).

Figura 4 – Número de indivíduos (N) e biomassa seca em gramas (g) dos grupos de artrópodes coletados durante julho de 2010, inverno

Figura 5 – Número de indivíduos (N) e biomassa seca em gramas (g) dos grupos de artrópodes coletados durante janeiro de 2011, verão

Análise dos dados

A partir dos dados coletados, foi feita a porcentagem de biomassa seca referente a cada item alimentar (artrópodes, vegetal e não identificado) presentes em todos os estômagos da espécie *E. russatus* e separado por machos e fêmeas. Calculou-se a frequência de ocorrência absoluta dos grupos de artrópodes encontrados nos conteúdos estomacais e realizou-se uma regressão linear (SEBER; LEE, 2012) para examinar se havia uma relação entre o consumo de material animal e o perímetro do antrum e do comprimento do intestino delgado para *E. russatus* e *S. angouya*.

3.2.5 Experimento de oferta de frutos e sementes

Para o experimento de oferta de frutos e sementes foram empregadas gaiolas de biotério com dimensões de 41,4 x 34,4 x 16,8 cm, com água e ração para roedor *ad libitum* e pelo menos três unidades de três espécies de frutos e/ou sementes presentes na Reserva Florestal do Morro Grande em cada gaiola contendo apenas um roedor (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Foram oferecidos 446 frutos e 140 sementes, com diferentes tamanhos (milímetros - mm) de 17 espécies vegetais coletadas na área de estudo, para as espécies de roedores *E. russatus* e *S. angouya*. Duas espécies vegetais foram identificadas em nível de família [Rubiaceae 1 (10mm), Rubiaceae 2 (15mm)], nove em nível de gênero [*Eugenia* sp.1 (15mm fruto e < 2mm semente), *Mollinedia* sp. (20mm), *Geonoma* sp. (7mm), *Eugenia* sp.2 (20mm), *Myrcia* sp. (5mm), *Psycotria* sp. (10mm), *Campomanesia* sp. (20mm fruto e < 2mm semente), *Paullinia* sp. (17mm), e *Ocotea* sp. (13mm)] e seis em nível de espécie [*Euterpe*

edulis (12mm), *Tovomitopsis paniculata* (25mm), *Lytocaryum hoehnei* (20mm), *Dicella holosericea* (25mm), *Syagrus rommanzoffiana* (30mm) e *Podocarpus sellowii* (8mm)]. Com o objetivo de assegurar que as sementes e os frutos do experimento não fossem afetados por odores ou outras influências, foram usadas luvas cirúrgicas em seu manuseio (DUNCAN; STORY; SHELEY, 2002). Para realizar o experimento de predação, alguns frutos, principalmente de Arecaceae, com sementes volumosas de *Syagrus rommanzoffiana* (jerivá), *Lytocaryum hoehnei* e *Euterpe edulis* (palmito), foram despulpados para que a semente ficasse totalmente exposta e fosse oferecida aos indivíduos. Com esse procedimento, foi possível verificar a preferência dos indivíduos pela polpa do fruto (mesocarpo) ou pela semente propriamente dita (ADLER, 1995; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Alguns frutos foram oferecidos inteiros, mas o consumo se deu na polpa e na semente do mesmo fruto, que foi contabilizado como consumidas a polpa e a semente. Não se ofereceu nenhuma polpa descascada (somente a polpa) ou separada do fruto nesse experimento.

Foram anotadas as seguintes informações dos indivíduos submetidos ao experimento: a data de captura, a espécie, a grade em que o animal foi capturado, o total de dias em que permaneceu na gaiola, em quantos dias foram oferecidas as sementes, as espécies de sementes e os frutos oferecidos e o consumo apresentado. Participaram desse experimento oito indivíduos, durante cinco dias cada um. A cada 24 horas, eles eram submetidos a um novo tratamento com frutos e sementes, água e ração para o roedor *ad libitum*. As sementes ficaram disponíveis durante 24 horas para cada indivíduo, trocadas por sementes novas e submetidas por mais 24 horas até completar cinco dias de experimento. Após o cumprimento dos cinco dias, os indivíduos eram sacrificados, e o trato digestório removido para as análises da morfologia estomacal.

Análise dos dados

Para a análise dos dados, utilizaram-se os pacotes PMR – Preference and Ranking Tests (MARDEN, 1995) e AYLMER - Extended Fisher's Exact test (HANKIN; WEST, 2007) para analisar o consumo dos frutos e das sementes oferecidos para *S. angouya* e *E. russatus*. A partir dessas análises, foram gerados dois gráficos de consumo de polpa e semente para cada espécie de roedor e aplicado o teste de correlação de Pearson para verificar se o tamanho das sementes e dos frutos era um fator que influenciava a seleção das sementes consumidas pelos roedores. Também foi feita uma regressão linear para o tamanho das sementes e dos frutos e seus respectivos consumos por *E. russatus* e *S. angouya*. Todas as análises e figuras foram geradas dentro do ambiente R (The R 2.15 Project for Statistical Computing 2012, Vienna, Austria).

3.2.6 Isótopos estáveis de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$

Para as análises isotópicas, foram usadas amostras de pelo e de tecido da parte superior da orelha (tecido auricular), músculo e fezes coletadas de indivíduos de *S. angouya* e *E. russatus*: os pelos foram retirados da parte posterior da perna traseira direita do animal, o tecido auricular foi coletado da parte superior da orelha direita, e as fezes coletadas de dentro das armadilhas consideradas íntegras e com menor risco de contaminação. Quando possível, foram coletadas do ânus do animal, durante sua triagem em campo. As amostras de músculo foram retiradas da parte interior da perna direita traseira apenas dos animais coletados ou que morreram acidentalmente. Todas as amostras foram armazenadas em álcool 70% e conservadas em um refrigerador para serem destinadas às análises isotópicas. Essas amostras foram coletadas de abril de 2009 até janeiro de 2011, numeradas e codificadas para diferenciar as espécies de cada indivíduo, categorizados quanto ao sexo e à idade, que foram determinadas segundo Percequillo (2003) (ver Capítulo 1).

Quanto a *E. russatus*, as amostras utilizadas das campanhas de abril de 2009 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 foram (Tabela 3.1):

- Pelo: 119 amostras - nove de indivíduos jovens (seis machos e três fêmeas), 10 de subadultos (três machos e sete fêmeas) e 100 adultos (67 machos e 32 fêmeas);
- Tecido auricular: 73 amostras - oito de indivíduos jovens (cinco machos e três fêmeas), sete de subadultos (três machos e quatro fêmeas) e 58 adultos (35 machos e 23 fêmeas);
- Músculo: 33 amostras - cinco de indivíduos jovens (três machos e duas fêmeas), quatro subadultos (dois machos e duas fêmeas) e 24 adultos (15 machos e 9 fêmeas);
- Fezes: 62 amostras - uma de indivíduo jovem (macho), três de subadultos (fêmeas) e 58 de adultos (38 machos e 20 fêmeas).

Tabela 3.1 – Número de amostras analisadas de pêlo, tecido auricular, músculo e fezes para *E. russatus*. J = jovem; S= subadulto; A=adulto; M1, M2 e M3 = grades de coleta dos indivíduos

Grade	Pelo			Tecido auricular			Músculo			Fezes		
	J	S	A	J	S	A	J	S	A	J	S	A
M1	-	-	21	1	1	9	-	2	6	-	-	12
M2	9	10	30	7	6	21	5	2	5	1	3	25
M3	-	-	49	-	-	28	-	-	13	-	-	21
Total	9	10	100	8	7	58	5	4	24	1	3	58

Quanto à espécie *S. angouya*, as amostras utilizadas nas campanhas de abril de 2009 a janeiro de 2010, julho de 2010 e janeiro de 2011 foram (Tabela 3.2):

- Pelo: 34 amostras - 10 de indivíduos jovens (um macho e nove fêmeas), 13 de subadultos (seis machos e sete fêmeas) e 11 de adultos (dois machos e nove fêmeas);
- Tecido auricular: 20 amostras - seis de indivíduos jovens (fêmeas), nove subadultos (seis machos e três fêmeas) e cinco adultos (fêmeas);
- Músculo: Três amostras - uma de indivíduo jovem (fêmeas) e dois adultos (fêmeas);
- Fezes: Sete amostras - duas de indivíduo jovem (fêmea), um subadulto (fêmea) e quatro adultos (fêmea).

Tabela 3.2 – Número de amostras analisadas de pêlo, tecido auricular, músculo e fezes para *S. angouya*. J = jovem; S= subadulto; A=adulto; M1, M2 e M3 = grades de coleta dos indivíduos

Grade	Pêlo			Tecido auricular			Músculo			Fezes		
	J	S	A	J	S	A	J	S	A	J	S	A
M1	2	2	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-
M2	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
M3	8	10	8	6	9	4	1	-	-	2	1	4
Total	10	13	11	6	9	5	1	-	2	2	1	4

Os recursos disponíveis, frutos e artrópodes, foram coletados durante julho de 2010 e janeiro de 2011 para traçar o “baseline” dos recursos, ou fontes, para a Reserva Florestal do Morro Grande (Ben-David; Flynn Schell, 1997; Reitsema, 2012). Os artrópodes foram separados por grupos funcionais para o verão e o inverno, macerados, homogeneizados e analisados isotopicamente. O mesmo foi feito com os frutos coletados nas grades M1, M2 e M3 na Reserva Florestal Morro Grande.

Análise dos dados

As análises isotópicas foram realizadas no Laboratório de Ecologia Isotópica do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), sob orientação do Prof. Dr. Plínio Barbosa de Camargo. Todas as amostras de pelo, fezes, músculo e tecido auricular foram secadas em estufa a 65°C, até atingir peso constante (de três a cinco dias). As amostras de fezes foram trituradas e homogeneizadas. Todas as amostras foram pesadas e colocadas separadamente, em cápsulas de estanho para ser analisadas em um analisador elementar (Carlo Erba, CHN – 1110), acoplado a um espectrômetro de massa Thermo Finnigan Delta Plus. Os gases de CO₂ e N₂, resultantes da combustão das amostras, foram analisados em duplicata, aceitando-se um desvio de erro analítico de, no máximo, 0,08‰ para o ¹³C e 0,16‰ para o ¹⁵N, em 57 réplicas do padrão de cana-de-açúcar ao longo da análise das 511 amostras.

O cálculo da composição isotópica do carbono e/ou do nitrogênio foi realizado através da equação:

$$\delta^{13}\text{C} \text{ ou } \delta^{15}\text{N} = \left(\frac{R_{\text{amostra}} - R_{\text{padrão}}}{R_{\text{padrão}}} \right) * 1000$$

onde R é a razão molar $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ (rocha calcária denominada de belenite fóssil da formação Pee Dee (PDB) para o carbono) ou $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ (ar atmosférico para o nitrogênio) na amostra, seguindo o padrão internacional expresso em delta por mil (‰) (MARTINELLI et al., 2009; NAVARRO, 2009).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade do teste Kolmogorov-Smirnov. Como apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste t de Student para verificar dimorfismo sexual e diferenças entre as espécies para os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, e teste ANOVA One-way para verificar diferenças existentes entre as faixas etárias intraespecíficas e entre as áreas de coleta. Em seguida, foi aplicado o teste *post hoc* de Tukey, assumindo $\alpha < 0,05$. Como os valores isotópicos dos frutos e dos artrópodes apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste ANOVA One-way, para verificar a diferença dos recursos entre as grades e sazonalmente. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS13.0, para Windows, e no ambiente R (The R Project for Statistical Computing 2012, Vienna, Áustria).

3.3 Resultados

3.3.1 Morfologia do trato digestório

As duas espécies estudadas - *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* - apresentam um estômago unilocular-hemiglandular, cujo septo tem uma rasa incisura angular que mal se estende a partir da abertura do esôfago. O corpo (*corpus*) é espaçoso, com um amplo *fornix* ventricular e apresenta um epitélio córneo. O seio (*antrum*) é limitado, principalmente, pela presença de epitélio glandular. Uma fronteira de pregas entre o corpo e o seio cruza a menor curvatura no ápice da incisura angular e a grande curvatura no *locus* oposto à mesma incisura. O tamanho do corpo, especialmente do *fornix* ventricular, apresenta grande variação entre indivíduos, de acordo com o grau de repleção correspondente à quantidade de alimento contido no mesmo. Na zona de epitélio glandular, há uma área restrita, enquanto o epitélio córneo cobre o restante do corpo e do seio (Figura 6).

Figura 6 – Ilustração de estômago unilocular-hemiglandular com grau de repleção (GR) 4 de *Euryoryzomys russatus*, COD 6710. As características anatômicas indicadas na figura segundo Carleton 1973 são: (a) incisura angular; (b) corpo ou *corpus*; (c) seio ou *antrum*; (d) *fornix* ventricular; (e) epitélio escamoso córneo; (f) epitélio glandular; (g) borda limite entre *antrum* e *corpus*; (h) final posterior do esôfago; (i) final anterior do duodeno. Escala: 1 cm

Os perímetros do corpo e do seio $\pm$ do desvio-padrão para os estômagos das fêmeas e dos machos da espécie *E. russatus*, em graus de repleção GR 2, GR 3 e GR 4, seguem apresentados abaixo na Figura 7.

Figura 7 – Perímetros e desvio padrão referentes ao corpo (*Corpus*) e seio (*Antrum*) dos estômagos de fêmeas e machos de *E. russatus* com grau de repleção GR 2, GR 3 e GR 4, respectivamente

O teste de Mann-Whitney não apontou diferença significativa entre machos e fêmeas adultos de *E. russatus* em relação ao tamanho do seio e do corpo em graus de repleção GR 2, GR 3 e GR 4 pelo (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 – Resultados do teste de Mann-Whitney para verificar dimorfismo sexual em adultos de *Euryoryzomys russatus* em relação ao seio (*antrum*) e ao corpo (*corpus*) para os graus de repleção GR 2, GR 3 e GR 4. Os valores mostrados são de U. $\alpha = 0,05$

	GR 2	GR 3	GR 4
<i>Antrum</i>	4,00-	3,00-	6,00-
<i>Corpus</i>	2,00-	5,00-	6,00-

- . n.s.; *. $p < 0,05$; **. $p < 0,01$; ***. $p < 0,001$

Logo, foi feita uma comparação das médias dos perímetros estomacais com GR 2, GR 3 e GR 4 para todos os *E. russatus* adultos, independentemente do sexo (Figura 8).

Figura 8 – Comparação entre os perímetros do corpo (*Corpus*) e seio (*Antrum*) para os estômagos de *E. russatus* com GR 2, 3 e 4. Intervalo de confiança: 95%

Os desvios-padrões se sobrepuseram apenas em relação ao seio do estômago. As medidas de GR 2 mostraram-se menores e de GR 4 maior em relação aos outros GRs e não houve grandes diferenças entre os GR 2 e GR 3. A figura 8 indica que a porção do estômago que sofre mais alteração, de acordo com o volume de conteúdo estomacal, é o corpo. O seio tem uma alteração de volume menor. Devido à baixa taxa de captura, não houve dados suficientes para gerar as análises propostas para *S. angouya*.

Para observar, de forma quantitativa, essas diferenças morfológicas, foram feitos gráficos de dispersão de pontos, os quais indicam que o corpo dos indivíduos da espécie *E. russatus* é consistentemente maior, e o seio é menor do que as apresentadas para *S. angouya* (Figura 9).

Figura 9 – Perímetros referentes ao corpo (*corpus*), seio (*antrum*) e ceco e comprimento do duodeno-ceco e ceco-reto de fêmeas adultas de *S. angouya* com GR 3 e *E. russatus* com GR 2 e 3

Essas diferenças morfológicas também podem ser observadas nas ilustrações feitas sob observações em estereomicroscópio dos estômagos seccionados longitudinalmente. Ao comparar as ilustrações de estômagos de GR 1 de *E. russatus* e *S. angouya* (Figura 10 A e B, respectivamente), nota-se que o corpo de *E. russatus* é maior e tem mais rugas por estar mais comprimido do que o corpo de *S. angouya*. Já o seio do estômago de *S. angouya* é maior do que o de *E. russatus*. O mesmo pode ser observado nos estômagos de GR 3 (Figura 10 C e D). Percebe-se que, quando o corpo se distende no estado GR3, ficam mais evidentes as diferenças entre os tamanhos do corpo e do seio apresentado pelas duas espécies.

Figura 10 – Esquemas de estômagos de *E. russatus* e *S. angouya* para comparação morfológica: (A) *E. russatus*, COD 6796, de GR 1; (B) *S. angouya*, COD 6595, de GR 1; (C) *E. russatus*, COD 6792, com GR 3; (D) *S. angouya*, COD 6852, com GR 3. Escala: 1 cm

Ao analisar as fotos dos intestinos de *E. russatus* e *S. angouya*, nota-se que, de maneira geral, o duodeno-ceco (intestino delgado) representa, aproximadamente, 75% do tamanho total do intestino em *S. angouya* e cerca de 67% do tamanho total do intestino para *E. russatus* (Figura 11).

Figura 11 – Foto dos tratos digestórios com estômagos de grau de repleção 3 de *E. russatus* (A) e *S. angouya* (B) de fêmeas adultas de pesos e tamanho corporal semelhantes. Escala: 1 cm

O teste de Mann-Whitney mostra que existe diferença significativa para o perímetro do seio e do corpo e para o comprimento do duodeno-ceco (intestino delgado) entre os estômagos de fêmeas adultas de *S. angouya*, com GR 2, e fêmeas adultas com GRs 2 e 3 de *E. russatus* (considerando a pouca diferença existente entre GR 2 e GR 3 nessa espécie), porém sem diferenças significativas no perímetro do ceco e no comprimento ceco-reto (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 – Resultados do teste de Mann-Whitney para verificar diferenças entre a morfologia do estômago (antrum e corpus) e a do intestino (duodeno-ceco, ceco e ceco-reto) entre adultos de *S. angouya* de GR 2 e *E. russatus* GR 2 e 3. Os valores mostrados são de U. $\alpha = 0,05$

	Estômago		Intestino		
	Antrum	Corpus	Duodeno-Ceco	Ceco	Ceco-reto
U	0,00*	0,00*	0,00*	5,00 -	3,50 -

-. n.s.; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$

3.3.2 Conteúdo estomacal

Para *S. angouya*, o único conteúdo estomacal triado apresentou 93,38% em biomassa seca de material vegetal e 6,62% de biomassa seca de material não identificado e apenas um fragmento de artrópode pertencente à ordem araneae.

Para *E. russatus*, a ocorrência de material vegetal e de artrópodes foi observada em todos os 10 conteúdos estomacais. A única fêmea grávida capturada em janeiro de 2011 apresentou, em seu conteúdo estomacal, 78,7% de material vegetal, 2,2%, de artrópodes, e 19,1%, de material não identificado. O teste t aplicado para os oito estômagos (quatro machos e quatro fêmeas) coletados no inverno e os dois estômagos (1 macho e 1 fêmea) coletados no verão não apresentaram diferença significativa quanto à quantidade de artrópodes ($t=-0,129$, $p=0,901$) e de material vegetal ($t=2,075$, $p=0,072$) apresentados (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 – Ocorrência, em porcentagem (%), de artrópodes, material vegetal, material não identificado nos estômagos de *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* reprodutivos, não reprodutivos, grávidas, não grávidas, coletados nas grades M1, M2 e M3, no período de julho de 2010 e janeiro de 2011

Espécie	Características individuais					Conteúdo estomacal		
	Tag	Sexo	Condição	Período	Grade	Artrópodes (%)	Vegetal (%)	Não ident. (%)
<i>E. russatus</i>	6529	M	N-Reprod	Jul-10	M1	0,95	74,86	24,2
<i>E. russatus</i>	6627	M	N-Reprod	Jul-10	M1	2,47	75,76	21,77
<i>E. russatus</i>	6863	M	Reprod	Jan-11	M1	0,16	65,82	34,02
<i>E. russatus</i>	6788	M	Reprod	Jul-10	M2	1,08	84,6	14,32
<i>E. russatus</i>	6710	M	N-Reprod	Jul-10	M2	0,18	96,31	3,51
<i>E. russatus</i>	6869	F	Grávida	Jan-11	M1	2,2	78,7	19,1
<i>E. russatus</i>	6792	F	N-Grávida	Jul-10	M3	1,77	83,93	14,31
<i>E. russatus</i>	6513	F	N-Grávida	Jul-10	M3	1,06	82,78	16,16
<i>E. russatus</i>	6510	F	N-Grávida	Jul-10	M3	0,09	86,2	13,71
<i>E. russatus</i>	6509	F	N-Grávida	Jul-10	M3	1,13	86,02	12,86
<i>S. angouya</i>	6852	F	N-Grávida	Jul-10	M3	0	93,38	6,62

Os estômagos dos indivíduos de *E. russatus* apresentaram uma biomassa seca, em média de $81,5 \pm 8,2\%$ ($65,82 - 96,31$) de material vegetal, $1,1 \pm 0,8\%$ ($0,16 - 2,47$) de artrópodes e de $17,4 \pm 8,1\%$ ($3,51 - 34,02$) de material não identificado (Figura 12).

Figura 12 – Porcentagem de biomassa seca referente a cada item alimentar consumido por *E. russatus*. As barras verticais indicam os desvios-padrões

Representantes da ordem Hymenoptera (Formicidae) foram encontrados em 86,7% dos conteúdos estomacais; da ordem Coleoptera em 46,7 %; da subclasse Acari em 33,3%; do subfilo Myriapoda em 26,7%; da ordem Araneae em 20%; da ordem Blattodea em 13,3%; da ordem Diptera em 6,7%; da ordem Orthoptera em 6,7%, da ordem Psocoptera em 6,7%; da ordem Hymenoptera (superfamília Chalcidoidea) em 6,7% e as larvas de Coleoptera em 6,7%; e as larvas de Diptera em 13.3% (Figura 13).

Figura 13 – Frequência de ocorrência absoluta dos grupos de artrópodes encontrados nos conteúdos estomacais encontradas nos estômagos de *E. russatus*. Coleoptera; Larva de Coleoptera; Blattodea; Myriapoda; Diptera; Larva de Diptera; Araneae; Hymenoptera (Chalcidoidea); Formicidae; Psocoptera; Orthoptera; Acari

Devido às porcentagens referentes ao peso seco de cada item alimentar ingerido pelos espécimes de *E. russatus*, nota-se que há predominância de material vegetal e uma pequena

porção de artrópodes contidos nos conteúdos estomacais que independe da área onde o indivíduo foi coletado (Figura 14).

Figura 14 – Porcentagem do peso seco de cada item alimentar (Artrópodes, Material Vegetal e Material Não identificado) consumido por *E. russatus* nas grades M1, M2 e M3

Observando as porcentagens referentes ao peso seco de cada item alimentar ingerido por fêmeas e machos de *E. russatus*, vê-se que ambos os sexos apresentam uma proporção semelhante referente ao consumo de material vegetal e de artrópodes, com predominância do primeiro item alimentar (Figura 15).

Figura 15 – Porcentagem do peso seco de cada item alimentar (Artrópodes, Material vegetal e Material não identificado) consumido por machos e fêmeas de *E. russatus*

A correlação linear com dispersão de pontos, para analisar se havia uma tendência na relação entre o consumo de artrópodes com o tamanho do seio e o comprimento do intestino delgado para *E. russatus* e *S. angouya*, não foi significativa tanto para o perímetro do seio ($p=0,083$) quanto para o comprimento do intestino delgado ($p=0,177$, Figura 16).

Figura 16 – Dispersão de pontos para *Euryoryzomys russatus* (ER círculo) e *Sooretamys angouya* (SA losango) com linha de regressão linear relacionando a porcentagem de peso seco de artrópodes consumidos com o perímetro do antrum estomacal e com o comprimento do intestino delgado. R Sq Linear (A) = 0,083 e R Sq Linear (B) = 0,177

3.3.3 Experimento de oferta de frutos e sementes

No experimento com frutos e sementes, foram consumidos 32% das sementes e 23% das polpas dos frutos. Isso demonstra que, aproximadamente, 55% do total de 586 frutos e sementes em experimento sofreram algum tipo de consumo. Para os oito indivíduos de *E. russatus*, foram oferecidas, entre frutos e sementes, 364 unidades, sendo que os indivíduos consumiram 38% das sementes e 22% das polpas. Para os três indivíduos de *S. angouya*, ofereceram-se, entre frutos e sementes, 222 unidades, sendo que ele predou 20% das sementes e 30% das polpas.

Para *E. russatus*, foi verificado um consumo de 100% das sementes de *Tovomitopsis paniculata*, 40% de *Genoma* sp., 30% de *Mollinedia* sp., 25% de *Euterpe edulis* e 10% de *Eugenia* sp.2. Para *S. angouya*, foi verificado o consumo de 40% das sementes de Rubiaceae, 2, 40 % de *Podocarpus sellowii*, 35% de *Lytocaryum hoehnei*, 30% de *Dicella holosericea*, 25% de *Geonoma* sp., 20% de *Syagrus rommanzoffiana* e 10% de *Euterpe edulis* (Figura 17).

Figura 17 – Consumo de sementes e polpa de espécies de frutos oferecidos para *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*. Legenda: (*1) Sem consumo de sementes; (*2) Sem consumo de polpa. *1 "Camp" = *Campomanesia* sp.; *2 "Dhol" = *Dicella holosericea*; "Eedu" = *Euterpe edulis*; *1 "Eug1" = *Eugenia* sp.1; "Eug2" = *Eugenia* sp.2; "Geo6" = *Geonoma* sp.; "Lhoe" = *Lytocaryum hoehnei*; "Moll" = *Mollinedia* sp.; *1,*2 "Mysp" = *Myreia* sp.; *1, *2 "Ocote" = *Ocotea* sp.; *1, *2 "Paul" = *Paullinia* sp.; *1 "Psc" = *Psycotria* sp.; *1 "Rub1" = *Rubiaceae1*; "Rub2" = *Rubiaceae2*; "Srom" = *Syagrus rommanzoffiana*; *2 "Psel" = *Podocarpus sellowii*; *2 "Tpan" = *Tovomitopsis paniculata*;

As espécies de sementes não consumidas, exclusivamente, por *E. russatus* foram 12, a saber: *Campomanesia* sp., *Dicella holosericea*, *Eugenia* sp.1, *Lytocaryum hoehnei*, *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Podocarpus sellowii*, *Psycotria* sp., *Rubiaceae1*, *Rubiaceae2* e *Syagrus rommanzoffiana*. Por sua vez, *Sooretamys angouya* não consumiu dez espécies de sementes: *Campomanesia* sp., *Eugenia* sp.1, *Eugenia* sp.2, *Mollinedia* sp., *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Psycotria* sp., *Rubiaceae1*, e *Tovomitopsis paniculata*. As sementes não consumidas pelos dois roedores foram sete: *Campomanesia* sp., *Eugenia* sp.1, *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Psycotria* sp. e *Rubiaceae1* (Tabela 3.6).

Já o consumo da polpa de *Psycotria* sp., para *E. russatus* e *S. angouya*, foi elevado 80% e 65%, respectivamente. As polpas de seis espécies - *Dicella holosericea*, *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Podocarpus sellowii*, e *Tovomitopsis paniculata* - não foram consumidas por *S. angouya*. Por sua vez, *E. russatus* não consumiu polpas de oito espécies: *Dicella holosericea*, *Eugenia* sp.1, *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Podocarpus sellowii*, *Syagrus rommanzoffiana*, *Tovomitopsis paniculata*. As polpas não consumidas pelos dois

roedores foram seis: *Dicella holosericea*, *Myreia* sp., *Ocotea* sp., *Paullinia* sp., *Podocarpus sellowii*, e *Tovomitopsis paniculata* (Tabela 3.6).

Tabela 3.6 – Lista de espécies vegetais com frutos e o respectivo tamanho (mm), que foram oferecidas para os roedores. Consumo (+) ou o não consumo (-) da polpa ou da semente dos frutos oferecidos por *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*

Família e espécies	Tamanho do fruto (mm)	<i>Sooretamys angouya</i>		<i>Euryoryzomys russatus</i>	
		Polpa	Semente	Polpa	Semente
Arecaceae					
<i>Euterpe edulis</i>	12	+	+	+	+
<i>Geonoma</i> sp	7	+	+	+	+
<i>Lytocaryum hoehnei</i>	20	+	+	+	-
<i>Syagrus rommanzoffiana</i>	30	+	+	-	-
Clusiaceae					
<i>Tovomitopsis paniculata</i>	25	-	-	-	+
Lauraceae					
<i>Ocotea</i> sp	13	-	-	-	-
Malpighiaceae					
<i>Dicella holosericea</i>	25	-	+	-	-
Monimiaceae					
<i>Mollinedia</i> sp	20	+	-	+	+
Myrtaceae					
<i>Campomanesia</i> sp	20	+	-	+	-
<i>Eugenia</i> sp 1	15	+	-	-	-
<i>Eugenia</i> sp 2	20	+	-	+	+
<i>Myreia</i> sp	5	-	-	-	-
Podocarpaceae					
<i>Podocarpus sellowii</i>	8	-	+	-	-
Rubiaceae					
<i>Psycotria</i> sp	10	+	-	+	-
<i>Rubiaceae</i> 1	10	+	-	+	-
<i>Rubiaceae</i> 2	15	+	+	+	-
Sapindaceae					
<i>Paullinia</i> sp	17	-	-	-	-

A correlação entre o tamanho do fruto e o consumo deles por *E. russatus* ($t=-0,322$, $p=0,751$) e *S. angouya* ($t=-0,950$, $p=0,356$) não indicou significância, porém a regressão linear mostra que, quanto maior o tamanho do fruto, menor o seu consumo pelos roedores (Figura 18). Observa-se também que *E. russatus* predou frutos de tamanho igual ou menor do que 25mm de diâmetro, enquanto *S. angouya* conseguiu predação de frutos de até 30mm no experimento realizado.

Figura 18 – Regressão linear da quantidade e do tamanho de frutos consumidos por *E. russatus* e *S. angouya* durante experimento de predação de frutos e sementes. Linha em azul = Linha de tendência da regressão linear

Em relação ao consumo das sementes por *E. russatus* ($t=0,738$, $p=0,471$) e *S. angouya* ($t=0,765$, $p=0,456$), também não houve significância entre o consumo e o tamanho da semente. No entanto, a regressão linear mostra que *E. russatus*, diferentemente dos frutos, apresenta um crescimento no consumo à medida que o tamanho da semente aumenta. Da mesma maneira, para *S. angouya*, quanto maior for o tamanho da semente, maior será a preferência do roedor pelo consumo dessas sementes (Figura 19).

Figura 19 – Regressão linear da quantidade e do tamanho de sementes consumidas por *E. russatus* e *S. angouya* durante experimento de predação de frutos e sementes. Linha em azul = Linha de tendência da regressão linear

3.3.4 Isótopos estáveis $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$

Valores isotópicos: fontes

Os valores isotópicos médios de $\delta^{15}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, entre as amostras de artrópodes coletados em julho de 2010 ($\delta^{15}\text{C}$: $-25,77 \pm 0,84\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N}$: $4,74 \pm 1,87\text{‰}$) e janeiro de 2011 ($\delta^{15}\text{C}$: $-25,77 \pm 0,73\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N}$: $4,72 \pm 1,41\text{‰}$), não apresentaram diferença significativa ($\delta^{15}\text{N}$: $F=2,2313$, $p=0,1517$; $\delta^{15}\text{C}$: $F=0,0582$, $p=0,812$) pela ANOVA. Os valores isotópicos médios de $\delta^{15}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$, entre as amostras de frutos coletados em julho de 2010 ($\delta^{15}\text{C}$: $-28,43 \pm 1,38\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N}$: $1,44 \pm 1,38\text{‰}$; e janeiro de 2011 ($\delta^{15}\text{C}$: $-27,99 \pm 2,13\text{‰}$ e $\delta^{15}\text{N}$: $1,11 \pm 1,77\text{‰}$), também não apresentaram diferença significativa ($\delta^{15}\text{N}$: $F=2,1776$, $p=0,1607$; $\delta^{15}\text{C}$: $F=0,0178$, $p=0,8957$). Por essa razão, as amostras foram agrupadas somente por grades de coleta, independentemente da sazonalidade.

As amostras de frutos para as grades de coleta apresentaram valores isotópicos de $\delta^{15}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ em média, $-27,24 \pm 1,18\text{‰}$ e $1,31 \pm 1,26\text{‰}$, para M1, $-28,38 \pm 1,97\text{‰}$ e $1,33 \pm 1,26\text{‰}$, para M2, e $-28,24 \pm 1,90\text{‰}$ e $1,35 \pm 0,89\text{‰}$, para M3, respectivamente. As amostras de artrópodes para as grades de coleta apresentaram valores isotópicos de $\delta^{15}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ em média, $-25,99 \pm 0,54\text{‰}$ e $4,64 \pm 1,45\text{‰}$ para M1, $-25,86 \pm 1,00\text{‰}$ e $4,41 \pm 1,75\text{‰}$ para M2 e $-25,34 \pm 0,61\text{‰}$ e $5,30 \pm 1,80\text{‰}$ para M3, respectivamente (Figura 20).

Figura 20 – Médias com os desvios-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de frutos e artrópodes para as grades de coleta M1, M2 e M3 na Reserva Florestal Morro Grande

Apesar de a média dos frutos, em M1, terem valores maiores de $\delta^{13}\text{C}$ do que os frutos coletados em M2 e M3, e os artrópodes, em M3, o valor de $\delta^{15}\text{N}$ se apresentar maior do que as demais áreas de coleta, essas diferenças não foram significativas tanto para $\delta^{15}\text{N}$ (artrópodes: $F=1,113$, $p=0,337$; frutos: $F=0,113$, $p=0,876$) quanto para $\delta^{13}\text{C}$ (artrópodes: $F=2,995$, $p=0,059$; frutos: $F=1,599$, $p=0,219$) entre as grades na Reserva Florestal Morro Grande (Tabela 3.7).

Tabela 3.7 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de frutos e artrópodes para as grades M1, M2 e M3

		M1	M2	M3
Frutos	$\delta^{15}\text{N}$	1,31 $\pm$ 1,26 ^a	1,33 $\pm$ 1,26 ^a	1,35 $\pm$ 0,89 ^a
	$\delta^{13}\text{C}$	-27,24 $\pm$ 1,18 ^a	-28,38 $\pm$ 1,97 ^a	-28,24 $\pm$ 1,90
Artrópodes	$\delta^{15}\text{N}$	4,64 $\pm$ 1,45 ^a	4,41 $\pm$ 1,75 ^a	5,30 $\pm$ 1,80 ^a
	$\delta^{13}\text{C}$	-25,99 $\pm$ 0,54 ^a	-25,86 $\pm$ 1,00 ^a	-25,34 $\pm$ 0,61 ^a

Letras sobrescrito (^{a, b, c}) indicam diferença significativa das amostras em M1, M2 e M3 apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$). Valores do teste Tukey para frutos em M1 - M2 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.8658$, $p=0.388$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=1.4525$, $p=0.2735$); M1 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.0085$, $p=0.9294$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.0639$, $p=0.8088$); M2 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.3885$, $p=0.2689$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.0554$, $p=0.8193$). Valores do teste Tukey para Artrópodes: M1 - M2 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.2146$, $p=0.2858$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.0028$, $p=0.9584$); M1 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.3661$, $p=0.2652$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=6.1661$, $p=0.2879$); M2 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.2263$, $p=0.2898$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=2.2272$, $p=0.1614$).

Portanto os valores de referência adotados, em média, para $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, foram 4,74 $\pm$ 0,24‰ e -25,77 $\pm$ 0,11‰, respectivamente, para os artrópodes, e 1,30 $\pm$ 0,29‰ e -28,18 $\pm$ 0,37‰, respectivamente, para os frutos na Reserva Florestal Morro Grande.

Valores isotópicos: pelos

Para verificar o dimorfismo sexual foi aplicado o teste t , que revelou a não diferença nos resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($t=-0,94$, $p=0,34$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t=-0,821$, $p=0,414$), entre machos e fêmeas tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya*, $\delta^{15}\text{N}$ ($t=-0,01$, $p=0,99$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t=0,08$, $p=0,93$). Comparando os valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para as duas espécies, através de um “boxplot”, pode-se observar que os valores de *E. russatus* ($\delta^{15}\text{N}$: 5,47 $\pm$ 1,62‰ e $\delta^{13}\text{C}$: -24,53 $\pm$ 0,86) $\delta^{15}\text{N}$ são mais elevados que o *S. angouya* ($\delta^{15}\text{N}$: 3,70 $\pm$ 1,09‰ e $\delta^{13}\text{C}$: -24,84 $\pm$ 0,81) (Figura 21A), porém o mesmo não ocorre com os valores de $\delta^{13}\text{C}$, onde há sobreposição para as duas espécies (Figura 21B).

Figura 21 – Médias com os desvios-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) (A) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) (B) apresentada pelas amostras de pelos para *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande. 5081, 5165 e 5053 são os números dados aos indivíduos outliers

As amostras de pelo para *E. russatus* apresentaram valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, em média, de $7,50 \pm 0,81\text{‰}$ e $-23,74 \pm 0,58\text{‰}$, para jovens, $7,09 \pm 1,51\text{‰}$ e $-24,16 \pm 0,42\text{‰}$, para subadultos, e $5,13 \pm 1,47\text{‰}$ e $-24,64 \pm 0,89\text{‰}$, para adultos, respectivamente para a RFMG. Em relação a *S. angouya*, os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ foram, em média, $4,03 \pm 1,17\text{‰}$ e $-24,48 \pm 1,04\text{‰}$, para jovens, $3,24 \pm 1,00\text{‰}$ e $-25,15 \pm 0,43\text{‰}$, para subadultos, e $3,91 \pm 0,70\text{‰}$ e $-24,83 \pm 1,09\text{‰}$, para adultos, respectivamente. Nota-se que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ se apresentaram mais homogêneos, tanto para as diferentes classes etárias quanto entre as espécies (Figura 22). Comparando-se os valores isotópicos médios de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, para duas espécies, em diferentes classes etárias (jovens, subadultos e adultos) na RFMG, com os valores obtidos para os recursos (frutos e artrópodes), pode-se observar que os valores de *E. russatus* de $\delta^{15}\text{N}$ são mais elevados que o *S. angouya* para todas as classes etárias, porém o mesmo não ocorre para os valores de $\delta^{13}\text{C}$, onde há sobreposição para as duas espécies (Figura 22).

Figura 22 – Médias com os desvios-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas fontes (frutos e artrópodes) e amostras de pelo para os jovens (J), subadultos (S) e adultos (A) de *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande

A ANOVA exibiu uma diferença entre as idades para *E. russatus* quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F=12,890$, $p=0,0001$), porém sem diferença significativa para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=1,963$, $p=0,146$). Já para *S. angouya* a ANOVA não exibiu diferença significativa tanto para $\delta^{15}\text{N}$ ($F=1,700$, $p=0,200$) quanto para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=1,890$, $p=0,169$). O teste de Tukey indicou diferença para

$\delta^{15}\text{N}$ dos adultos em relação aos jovens e aos subadultos, porém sem diferença entre jovens e subadultos para *E. russatus* (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de pelos para jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande

		Jovem	Subadulto	Adulto
<i>E. russatus</i>	$\delta^{15}\text{N}$	7,50 $\pm$ 0,81 ^a	7,09 $\pm$ 1,51 ^a	5,13 $\pm$ 1,47 ^b
	$\delta^{13}\text{C}$	-23,74 $\pm$ 0,58 ^a	-24,16 $\pm$ 0,42 ^a	-24,64 $\pm$ 0,89 ^a
<i>S. angouya</i>	$\delta^{15}\text{N}$	4,03 $\pm$ 1,17 ^a	3,24 $\pm$ 1,00 ^a	3,91 $\pm$ 0,70 ^a
	$\delta^{13}\text{C}$	-24,48 $\pm$ 1,04 ^a	-25,15 $\pm$ 0,43 ^a	-24,83 $\pm$ 1,09 ^a

*As letras sobrescrita (^{a, b, c}) indicam diferença significativa para *E. russatus* e *S. angouya* quanto às amostras de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ em jovem, subadulto e adulto apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$). *Valores do teste Tukey para *E. russatus* entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.365$, $p=0.875$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.217$, $p=0.900$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=2.230$, $p=0.001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.639$, $p=0.228$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.865$, $p=0.001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.421$, $p=0.441$). *Valores do teste Tukey para *S. angouya* entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.7813$, $p=0.229$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.6739$, $p=0.145$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.1126$, $p=0.971$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.3527$, $p=0.599$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=-0.6687$, $p=0.335$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=-0.3211$, $p=0.628$).

Por causa da maior quantidade de amostras provenientes de indivíduos adultos, os valores, em média, expressados pelos indivíduos de *E. russatus* para $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, na grade M1, foram (6,47 $\pm$ 0,95‰ e -24,24 $\pm$ 0,66‰), para M2, (5,59 $\pm$ 0,95‰ e -24,28 $\pm$ 0,74‰), e para M3 (4,01 $\pm$ 1,02‰ e -25,13 $\pm$ 0,87‰), respectivamente. Devido à falta de amostra de pelos de indivíduos adultos de *S. angouya* em M2, os valores, em média, expressados na grade M1, foram (4,43 $\pm$ 0,67‰ e -23,73 $\pm$ 0,66‰) e M3 (3,42 $\pm$ 0,56‰ e -25,24 $\pm$ 0,67‰), respectivamente (Figura 23).

Figura 23 – Média e desvio padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de pelos para adultos de *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3 (A) e para adultos de *Sooretamys angouya* nas grades M1 e M3 (B)

A ANOVA exibiu diferença entre as grades de coleta para *E. russatus*, quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F=47,322$, $p=0,001$), e $\delta^{13}\text{C}$ ($F=18,885$, $p=0,001$). No entanto, o uso do teste t, devido à falta

de amostra em M2, para *S. angouya*, não foi significativo para $\delta^{15}\text{N}$ ($t=2,183$, $p=0,065$), e significativo para $\delta^{13}\text{C}$ ($t=2,804$, $p=0,026$) (Tabela 3.9). Pelo teste de Tukey, os valores de $\delta^{15}\text{N}$ para *E. russatus* apresentam diferença significativa entre M1 e M2 ($F=1,56$, $p=0,0001$), M1 e M3 ($F=3,27$, $p=0,0001$) e M2 e M3 ($F=1,71$, $p=0,0001$). Já os valores de $\delta^{13}\text{C}$ para *E. russatus* não apresentam diferença significativa entre M1 e M2 ($F=-0,039$, $p=0,986$), mas entre M1 e M3 ($F=1,018$, $p=0,0001$) e M2 e M3 ($F=1,057$, $p=0,0001$) (Tabela 3.9).

Tabela 3.9 – Média $\pm$ desvio padrão de $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ e $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ apresentada pelas amostras de pêlos para os adultos de *E. russatus* e *S. angouya* nas grades M1, M2 e M3

Grades	<i>E. russatus</i>		<i>S. angouya</i>	
	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
M1	$6,47 \pm 0,95^a$	$-24,24 \pm 0,66^a$	$4,43 \pm 0,67^a$	$-23,73 \pm 0,66^a$
M2	$5,59 \pm 0,95^b$	$-24,28 \pm 0,74^a$	-	-
M3	$4,01 \pm 1,02^c$	$-25,13 \pm 0,87^b$	$3,42 \pm 0,56^a$	$-25,24 \pm 0,67^b$

Letras sobrescrito (^{a, b, c}) indicam diferença significativa das amostras em M1, M2 e M3 apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$).

Depois de verificar as diferenças nos valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, entre os sítios amostrais, para as duas espécies, procedeu-se a uma comparação dos valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ entre adultos de *E. russatus* e *S. angouya*, para detalhar as diferenças entre as espécies nesses sítios amostrais. No entanto, a grande M2 não foi contemplada nessas comparações, devido à falta de amostras para *S. angouya*. O teste t indicou diferença significativa entre os adultos de *E. russatus* e *S. angouya* em M1 ($t=-3,097$, $p=0,005$), para $\delta^{15}\text{N}$, mas não foi significativa para os adultos de M3 ($t=1,288$, $p=0,205$). Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ não mostraram diferença significativa entre os adultos das espécies em nenhuma das grades, M1 ($t=0,106$, $p=0,916$) e M2 ($t=0,307$, $p=0,760$) (Figura 24).

Figura 24 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de pelos para adultos de *E. russatus* e *S. angouya* nas grades M1 e M3

Em uma abordagem intraespecífica, amostras de pelos de jovens, subadultos e adultos estão disponíveis para *E. russatus* apenas em M2, e para *S. angouya*, em M3. Essas grades foram utilizadas para comparar os valores de $\delta^{15}\text{N}$ e de $\delta^{13}\text{C}$ expressos por cada classe etária (Figura 25).

Figura 25 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada nas amostras de pelos para jovens, subadultos e adultos de *Euryoryzomys russatus* na grade M2 (A) e para *Sooretamys angouya* na grade M3 (B)

Quanto à espécie *E. russatus*, a ANOVA apresentou diferenças entre as faixas etárias em $\delta^{15}\text{N}$ ($F=14,883$, $p=0,0001$), sem diferença para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=2,197$, $p=0,123$). O teste Tukey indicou que, para $\delta^{15}\text{N}$, os adultos são diferentes dos jovens e dos subadultos, porém sem diferença significativa entre eles (Tabela 3.10). Para *S. angouya*, a ANOVA não apresentou diferença significativa para os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($F=1,280$, $p=0,305$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($F=1,614$, $p=0,230$) entre jovens, subadultos e adultos (Tabela 3.10), conforme pode ser observado, também, na figura acima (Figura 25).

Tabela 3.10 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de pelos de jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* na grade M2 e de *S. angouya* na grade M3

Classe etária	<i>E. russatus</i> (M2)		<i>S. angouya</i> (M3)	
	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
Jovem	$7,51 \pm 0,81^a$	$-23,74 \pm 0,58^a$	$3,77 \pm 1,12^a$	$-24,82 \pm 0,84^a$
Subadulto	$7,18 \pm 1,57^a$	$-24,09 \pm 0,37^a$	$2,90 \pm 0,35^a$	$-25,30 \pm 0,22^a$
Adulto	$5,59 \pm 0,95^b$	$-24,28 \pm 0,74^a$	$3,41 \pm 0,56^a$	$-25,24 \pm 0,67^a$

*Letras sobrescritas (^a, ^b, ^c) indicam diferença significativa para *E. russatus* na grade M2 e *S. angouya* na grade M3 dada as amostras de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ em jovem, subadulto e adulto apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$).

*Valores do teste Tukey para *E. russatus* em M2 entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,324$, $p=0,800$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,348$, $p=0,520$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1,916$, $p=0,0001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,535$, $p=0,105$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1,592$, $p=0,001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,186$, $p=0,750$). *Valores do teste Tukey para *S. angouya* em M3 entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,525$, $p=0,285$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,214$, $p=0,657$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,214$, $p=0,860$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,554$, $p=0,202$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F= -0,310$, $p=0,698$; $\delta^{13}\text{C}$: $F= 0,339$, $p=0,480$).

Outra comparação importante diz respeito aos valores isotópicos mensurados em indivíduos adultos reprodutivamente ativos ou não. As fêmeas reprodutivas de *E. russatus* apresentaram resultados de $\delta^{15}\text{N}$ maiores do que os das fêmeas não reprodutivas e o mesmo parece ocorrer com os machos reprodutivos e não reprodutivos, porém com diferença significativa para as fêmeas em $\delta^{15}\text{N}$ ($n=38$, $t=0,089$, $p=0,022$) e sem diferença para os machos ($n=62$, $t=0,952$, $p=0,348$) (Figura 26).

Figura 26 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) apresentado pelas amostras de pelos de machos e fêmeas de *Euryoryzomys russatus* em condição reprodutiva e não reprodutiva

Valores isotópicos: Tecido auricular

Para verificar o dimorfismo sexual foi aplicado o teste t, que revelou a não diferença nos resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($t= -0,891$, $p=0,380$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t= -0,721$, $p=0,614$) entre machos e fêmeas tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya*, $\delta^{15}\text{N}$ ($t= -0,011$, $p=0,989$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t= 0,181$, $p=0,903$). Na comparação geral entre as diferentes espécies pode-se observar que *E. russatus* possui valores de $\delta^{15}\text{N}$ mais elevados que o apresentado por *S. angouya* (Figura 27A). Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ não apresentam diferenças entre as espécies e o padrão das médias é semelhante ao encontrado nas amostras de pelo (Figura 27B).

Figura 27 – Médias com desvios-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) (A) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) (B) apresentada pelas amostras de tecido auricular para *E. russatus* e *S. angouya*. RRB385, RRB379, RRB349 e RRB346 são os números dos indivíduos outliers

Os valores isotópicos referentes ao $\delta^{15}\text{N}$ das amostras de tecido auricular de *E. russatus* foram, em média, de $6,01 \pm 0,83\text{‰}$, para jovens, $5,48 \pm 1,05\text{‰}$, para subadultos, e $4,65 \pm 1,21\text{‰}$, para os adultos. Esses valores seguem o mesmo comportamento das amostras de pelo, em que o $\delta^{15}\text{N}$ dos jovens e dos subadultos é semelhante entre si e diferentes dos adultos. Para *S. angouya*, os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ foram, em média, $3,37 \pm 1,01\text{‰}$, para jovens, $2,84 \pm 0,31\text{‰}$, para subadultos, e $3,23 \pm 0,47\text{‰}$, para adultos, valores próximos aos encontrados para as amostras de pelo. Os resultados de $\delta^{13}\text{C}$ se apresentam mais homogêneos para as diferentes faixas etárias e entre as espécies (Tabela 3.11). A ANOVA exibiu diferença entre as idades para *E. russatus* quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F=14,390$, $p=0,0001$), porém sem diferença significativa para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=2,161$, $p=0,164$). Já para *S. angouya*, a ANOVA não exibiu diferença significativa para $\delta^{15}\text{N}$ ($F=1,540$, $p=0,260$) e para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=1,990$, $p=0,189$). O teste de Tukey indicou diferença para $\delta^{15}\text{N}$ dos adultos, em relação aos jovens e aos subadultos, porém sem diferença entre jovens e subadultos para *E. russatus* (Tabela 3.11).

Tabela 3.11 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido auricular para jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande

		Jovem	Subadulto	Adulto
<i>E. russatus</i>	$\delta^{15}\text{N}$	$6,01 \pm 0,83^a$	$5,48 \pm 1,05^a$	$4,65 \pm 1,21^b$
	$\delta^{13}\text{C}$	$-23,70 \pm 0,34^a$	$-23,94 \pm 0,78^a$	$-24,56 \pm 1,21^a$
<i>S. angouya</i>	$\delta^{15}\text{N}$	$3,37 \pm 1,01^a$	$2,84 \pm 0,31^a$	$3,23 \pm 0,47^a$
	$\delta^{13}\text{C}$	$-24,67 \pm 0,36^a$	$-25,04 \pm 0,36^a$	$-25,28 \pm 0,76^a$

*As Letras sobrescritas (^a,^b,^c) indicam diferença significativa para *E. russatus* e *S. angouya* dada as amostras de de tecido auricular quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ em jovem, subadulto e adulto apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$).

*Valores do teste Tukey para *E. russatus* entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,475$, $p=0,766$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,317$, $p=0,800$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=2,340$, $p=0,001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,649$, $p=0,358$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1,885$, $p=0,001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,461$, $p=0,433$). *Valores do teste Tukey para *S. angouya* entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$:

$F=0.771$, $p=0.328$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.663$, $p=0.154$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0.126$, $p=0.931$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.327$, $p=0.587$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F= -0.687$, $p=0.345$; $\delta^{13}\text{C}$: $F= -0.211$, $p=0.543$).

Devido à grande quantidade de amostras de tecido auricular provenientes de indivíduos adultos, os valores, em média, expressados pelos indivíduos de *E. russatus* para $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, na grade M1, foram $(6,20 \pm 0,63\text{‰}$ e $-23,33 \pm 2,11\text{‰}$), M2 $(5,24 \pm 0,83\text{‰}$ e $-24,39 \pm 0,91\text{‰}$), e M3 $(3,71 \pm 0,66 \pm 1,02\text{‰}$ e $-25,10 \pm 0,51\text{‰}$), respectivamente. Assim como encontrado nas amostras de pelo, o valor isotópico dos tecidos auriculares dos indivíduos das diferentes áreas de coleta mostrou-se diferente (Figura 28).

Figura 28 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentados pelas amostras de tecido auricular para adultos de *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3

A ANOVA apontou diferença entre as grades de coleta para os adultos de *E. russatus*, quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F=47,322$, $p=0,001$) e ao $\delta^{13}\text{C}$ ($F=18,885$, $p=0,001$). Pelo teste de Tukey, os valores de $\delta^{15}\text{N}$, para a espécie *E. russatus*, apresentam uma diferença significativa entre M1 e M2 ($F=1,656$, $p=0,0001$), M1 e M3 ($F=3,237$, $p=0,0001$) e M2 e M3 ($F=1,771$, $p=0,0001$). Já os valores de $\delta^{13}\text{C}$, para *E. russatus*, mostram uma diferença significativa entre M1 e M2 ($F=1,065$, $p=0,0001$) e entre M1 e M3 ($F=1,020$, $p=0,0001$), porém sem diferença significativa entre M2 e M3 ($F= -0.049$, $p=0,889$) (Tabela 3.12). Não houve amostras de tecido auricular suficientes para a realização das análises para *S. angouya*.

Tabela 3.12 – Variação do $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido auricular para os adultos de *E. russatus* nas grades M1, M2 e M3

Grades	<i>E. russatus</i>	
	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
M1	$6,20 \pm 0,63^a$	$-23,33 \pm 2,11^a$
M2	$5,24 \pm 0,83^b$	$-24,39 \pm 0,91^b$
M3	$3,71 \pm 0,66^c$	$-25,10 \pm 0,51^b$

*Letras sobresscritas (^{a, b, c}) indicam diferença significativa das amostras em M1, M2 e M3 apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$).

Assim como feito com as amostras de pelo, foi realizada uma comparação dos valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ das amostras de tecido auricular entre adultos de *E. russatus* ($\delta^{15}\text{N}$: $3,71 \pm 0,66\text{‰}$ e $\delta^{13}\text{C}$ $-25,10 \pm 0,51\text{‰}$) e *S. angouya* ($\delta^{15}\text{N}$: $3,08 \pm 0,50\text{‰}$ e $\delta^{13}\text{C}$ $-24,70 \pm 1,05\text{‰}$) para inferir sobre as diferenças apontadas entre as espécies na mesma grade. Quanto às amostras de tecido auricular a comparação foi realizada apenas com adultos de M3, devido ao baixo número amostral nas outras grades (Figura 29).

Figura 29 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentados pelas amostras de tecido auricular para adultos de *E. russatus* e *S. angouya* na grade M3

O teste t indicou diferença significativa nos valores de $\delta^{15}\text{N}$ ($t=-2,737$, $p=0,009$), porém sem diferença para $\delta^{13}\text{C}$ ($t=0,996$, $p=0,325$) nas amostras de tecido auricular dos adultos de *E. russatus* e *S. angouya* para a grade M3.

Em uma abordagem intraespecífica, a comparação entre as classes etárias para *E. russatus* só foi possível para a grade M2 e para *S. angouya*, em M3, devido à insuficiência de amostras de tecido auricular para as demais grades (Figura 30).

Figura 30 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentados pelas amostras de tecido auricular para jovens, subadultos e adultos de *Euryoryzomys russatus* na grade M2 (A) e para *Sooretamys angouya* na grade M3 (B)

Para *E. russatus*, a ANOVA apontou diferença significativa entre as classes etárias para $\delta^{15}\text{N}$ ($F=13,763$, $p=0,001$), e sem diferença para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=2,298$, $p=0,223$) em M2. O teste Tukey indicou que há diferença entre jovens e os adultos para $\delta^{15}\text{N}$, porém os subadultos não apresentaram diferença significativa entre os jovens e os adultos (Tabela 3.13). O teste Tukey não indicou diferença significativa nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ para as diferentes classes etárias para *E. russatus* em M2 (Tabela 3.13). Para *S. angouya*, a ANOVA apontou diferenças entre as classes etárias para o $\delta^{13}\text{C}$ ($F=3,123$, $p=0,001$). O teste de Tukey indicou que os jovens são diferentes dos adultos e que os subadultos não apresentam diferenças significativas quando comparados com os adultos e os jovens para o $\delta^{13}\text{C}$. A ANOVA não apontou diferenças significativas para os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($F=1,298$, $p=0,205$) para *S. angouya*, assim como o teste Tukey (Tabela 3.13).

Tabela 3.13 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido auricular de jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* na grade M2 e de *S. angouya* na grade M3

Classe etária	<i>E. russatus</i> (M2)		<i>S. angouya</i> (M3)	
	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
Jovem	$6,26 \pm 0,47^a$	$-23,69 \pm 0,37^a$	$3,37 \pm 1,01^a$	$-24,67 \pm 0,36^a$
Subadulto	$5,37 \pm 1,10^{ab}$	$-23,75 \pm 0,66^a$	$2,84 \pm 0,31^a$	$-25,04 \pm 0,36^{ab}$
Adulto	$5,24 \pm 0,83^b$	$-24,39 \pm 0,91^a$	$3,40 \pm 0,35^a$	$-25,56 \pm 0,49^b$

*As letras sobrescritas (^{a, b, c}) indicam diferença significativa para *E. russatus*,s na grade M2, e *S. angouya* na grade M3, dadas as amostras de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ em jovem, subadulto e adulto apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$).

*Valores do teste Tukey para *E. russatus* em M2 entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,224$, $p=0,760$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,448$, $p=0,450$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1,876$, $p=0,001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,634$, $p=0,205$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1,592$, $p=0,143$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,286$, $p=0,732$). *Valores do teste Tukey para *S. angouya* em M3 entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,425$, $p=0,255$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,314$, $p=0,557$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,244$, $p=0,760$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,554$, $p=0,002$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F= -0,210$, $p=0,600$; $\delta^{13}\text{C}$: $F= 0,449$, $p=0,390$).

Valores isotópicos: tecido muscular

Para verificar o dimorfismo sexual foi aplicado o teste t, que mostrou a não diferença nos resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($t= -0,853$, $p=0,431$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t= -0,712$, $p=0,324$) entre machos e

fêmeas tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya*, $\delta^{15}\text{N}$ ($t = -0,012$, $p = 0,89$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t = 0,18$, $p = 0,83$). Na comparação geral das amostras de tecido muscular para a RFMG entre *E. russatus* e *S. angouya* pode-se observar que, apesar do baixo número amostral, as suas médias seguem um padrão semelhante ao resultado das amostras de pelo e tecido auricular (Figura 31) *E. russatus* possui valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ ($5,66 \pm 1,04\text{‰}$ e $-24,27 \pm 1,05\text{‰}$) mais elevados que o *S. angouya* ($4,40 \pm 0,96\text{‰}$ e $-26,07 \pm 1,79\text{‰}$). Porém os valores tanto de $\delta^{15}\text{N}$ e os $\delta^{13}\text{C}$ estão sobrepostos entre as espécies (Figura 31). O teste t, aplicado para verificar a diferença entre $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para as amostras de tecido muscular de *E. russatus* e *S. angouya*, não foi significativo tanto para $\delta^{15}\text{N}$ ($t = 1,207$, $p = 0,236$) quanto para $\delta^{13}\text{C}$ ($t = 1,335$, $p = 0,191$) para a Reserva Florestal Morro Grande.

Figura 31 – Médias com desvios-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido muscular para *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande. RRB423, RRB430, RRB428, RRB427 e RRB440 são os números dados aos indivíduos outliers

Os valores isotópicos referentes ao $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ do tecido muscular de *E. russatus* foram, em média, $5,65 \pm 0,76\text{‰}$ e $-24,71 \pm 0,46\text{‰}$, para jovens, $5,63 \pm 1,04\text{‰}$ e $-24,31 \pm 1,35\text{‰}$, para subadultos, e $4,71 \pm 1,32\text{‰}$ e $-23,80 \pm 1,35\text{‰}$, para os adultos, respectivamente. Quanto à espécie *S. angouya*, os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para uma única amostra de um indivíduo jovem foi de $5,01\text{‰}$ e $-25,96\text{‰}$ e, em média, de $3,43 \pm 0,96\text{‰}$ e $-26,17 \pm 1,79\text{‰}$ para as duas amostras de adultos. Os resultados de $\delta^{13}\text{C}$ são mais homogêneos, tanto para as diferentes faixas etárias quanto entre as espécies. Esses resultados obtidos pelas amostras de tecido muscular sugerem o mesmo padrão encontrado nas amostras de pelo e tecido auricular (Tabela 3.14).

Tabela 3.14 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido muscular para jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* e *S. angouya* na Reserva Florestal Morro Grande

		Jovem	Subadulto	Adulto
<i>E. russatus</i>	$\delta^{15}\text{N}$	5,65 $\pm$ 0,76	5,63 $\pm$ 1,04	4,71 $\pm$ 1,32
	$\delta^{13}\text{C}$	-24,71 $\pm$ 0,46	-24,31 $\pm$ 1,35	-23,80 $\pm$ 1,35
<i>S. angouya</i>	$\delta^{15}\text{N}$	5,01	-	3,43 $\pm$ 0,96
	$\delta^{13}\text{C}$	-25,96	-	-26,17 $\pm$ 1,79

Os resultados das amostras de tecido muscular, para adultos de *E. russatus* apresentaram valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, em média, de 6,48 $\pm$ 0,85‰ e -22,16 $\pm$ 2,37‰ para M1, 4,69 $\pm$ 0,79‰ e -23,90 $\pm$ 1,19‰ para M2 e 3,96 $\pm$ 0,84‰ e -24,47 $\pm$ 3,85‰ para M3, respectivamente. Nota-se que, assim como nas amostras de pelo e tecido auricular, os valores de $\delta^{15}\text{N}$ decrescem de M1 para M3 (Figura 32).

Figura 32 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de tecido muscular para adultos de *Euryoryzomys russatus* nas grades M1, M2 e M3

Em relação às áreas de coleta a ANOVA apontou diferença entre as grades de coleta para as amostras de tecido muscular dos adultos de *E. russatus*, referentes ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F=20,001$, $p=0,0001$), mas sem diferença significativa para $\delta^{13}\text{C}$ ($F= 1,939$, $p=0,162$). O teste de Tukey demonstra que as grades têm diferença significativa entre si para $\delta^{15}\text{N}$, porém sem diferença para $\delta^{13}\text{C}$ (Tabela 3.15).

Tabela 3.15 – Média $\pm$ desvio padrão de $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ e $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ apresentada pelas amostras de tecido muscular para os adultos de *E. russatus* nas grades M1, M2 e M3

<i>E. russatus</i>		
Grades	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
M1	$6,48 \pm 0,85^a$	$-22,16 \pm 2,37^a$
M2	$4,69 \pm 0,79^b$	$-23,90 \pm 1,19^a$
M3	$3,96 \pm 0,84^c$	$-24,47 \pm 3,85^a$

As letras sobrescritas (^{a, b, c}) indicam diferença significativa das amostras em M1, M2 e M3 apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$). *Valores do teste Tukey para as grades: M1 - M2 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.373$, $p=0.007$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=2.260$, $p=0.201$); M1 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=2.520$, $p=0.0001$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=2.317$, $p=0.172$); M2 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=1.147$, $p=0.004$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0.057$, $p=0.998$).

A comparação entre as classes etárias para *E. russatus* foi realizada somente para M2, única grade que apresentou todas as classes etárias. As amostras de tecido muscular para *E. russatus* apresentaram valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, em média, de $5,65 \pm 0,76\text{‰}$ e $-24,71 \pm 0,46\text{‰}$, para jovens, $4,81 \pm 0,04\text{‰}$ e $-24,97 \pm 0,53\text{‰}$, para subadultos e $4,69 \pm 0,79\text{‰}$ e $-23,90 \pm 1,79\text{‰}$, para adultos, respectivamente (Figura 33).

Figura 33 – Média e desvio-padrão para $\delta^{15}\text{N}$ (‰) e $\delta^{13}\text{C}$ (‰) apresentada pelas amostras de músculo para jovens, subadultos e adultos de *Euryoryzomys russatus* na grade M2

De forma distinta dos resultados obtidos para as amostras de pelo e tecido auricular, a ANOVA não apontou diferenças entre as classes etárias para $\delta^{15}\text{N}$ ($F=2,354$, $p=0,151$) e para $\delta^{13}\text{C}$ ($F=1,563$, $p=0,262$), assim como o teste de Tukey, para as amostras de tecido muscular (Tabela 3.16).

Tabela 3.16 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ e $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ apresentada pelas amostras de músculo de jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* na grade M2

<i>E. russatus</i> (M2)		
Classe etária	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
Jovem	5,65 $\pm$ 0,76 ^a	-24,71 $\pm$ 0,46 ^a
Subadulto	4,81 $\pm$ 0,04 ^a	-24,97 $\pm$ 0,53 ^a
Adulto	4,69 $\pm$ 0,79 ^a	-23,90 $\pm$ 1,79 ^a

*As letras sobrescritas (^{a, b, c}) indicam diferença significativa para *E. russatus* na grade M2 dada as amostras de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ em jovem, subadulto e adulto apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$). *Valores do teste Tukey para *E. russatus* em M2 entre jovens - subadulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,840$, $p=0,396$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,254$, $p=0,935$); jovens - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,962$, $p=0,150$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=0,808$, $p=0,348$); subadulto - adulto ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,122$, $p=0,978$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=1,063$, $p=0,352$).

Valores isotópicos: fezes

Para verificar o dimorfismo sexual, foi aplicado o teste t, que revelou a não diferença nos resultados de $\delta^{15}\text{N}$ ($t = -0,85$, $p = 0,43$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t = -0,782$, $p = 0,541$) entre machos e fêmea, tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya*, $\delta^{15}\text{N}$ ($t = -0,231$, $p = 0,789$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t = 0,234$, $p = 0,879$). Comparando os valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ para as duas espécies, pode-se observar que *E. russatus* ($\delta^{15}\text{N}$: 5,00 $\pm$ 1,20‰ e $\delta^{13}\text{C}$: -25,31 $\pm$ 2,33‰) apresenta valores de $\delta^{15}\text{N}$ mais elevados do que os de *S. angouya* ($\delta^{15}\text{N}$: 3,98 $\pm$ 0,89‰ e $\delta^{13}\text{C}$: -26,37 $\pm$ 1,88‰) e ocorre a sobreposição nos valores de $\delta^{13}\text{C}$. Logo, a diferença testada, através do teste t, entre os indivíduos adultos de *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande foi significativa, para $\delta^{15}\text{N}$ ($t = 2,199$, $p = 0,031$), e não significativa, para $\delta^{13}\text{C}$ ($t = 1,115$, $p = 0,252$).

As amostras de fezes apresentaram valores com grande homogeneidade, mas não apresentaram diferenças significativas entre as grades M1, M2 e M3 pela ANOVA para *E. russatus*, quanto ao $\delta^{15}\text{N}$ ($F = 0,917$, $p = 0,404$), e para $\delta^{13}\text{C}$ ($F = 3,074$, $p = 0,052$). Para as amostras de fezes de *S. angouya*, os valores de $\delta^{15}\text{N}$ ($t = -0,707$, $p = 0,493$) não mostraram diferença significativa, assim como para $\delta^{13}\text{C}$ ($t = 0,854$, $p = 0,410$). No entanto, para *E. russatus*, o teste de Tukey demonstrou diferença significativa nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ entre as grades M1 e M2, M3 (Tabela 3.17).

Tabela 3.17 – Média $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ e $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ apresentada pelas amostras de fezes para *E. russatus* e *S. angouya* nas grades M1, M2 e M3

Amostras		<i>Euryoryzomys russatus</i>		Amostras		<i>Sooretamys angouya</i>	
Grades	N	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	N	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	
M1	12	5,30 $\pm$ 1,26 ^a	-23,83 $\pm$ 3,20 ^a	2	4,43 $\pm$ 1,15 ^A	-25,61 $\pm$ 0,30 ^A	
M2	30	5,08 $\pm$ 1,17 ^a	-25,73 $\pm$ 2,24 ^b	1	2,72	-24,47	
M3	21	4,82 $\pm$ 1,32 ^a	-25,28 $\pm$ 2,48 ^b	7	3,77 $\pm$ 1,40 ^A	-26,63 $\pm$ 1,55 ^A	

As letras sobrescritas (^{a, b, c}) indicam diferença significativa das amostras em M1, M2 e M3 apontadas no teste de Tukey ($p < 0,05$). *Valores do teste Tukey para *E. russatus* entre as grades: M1 - M2 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,212$, $p=0,843$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=1,897$, $p=0,040$); M1 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,479$, $p=0,399$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=1,448$, $p=0,141$); M2 - M3 ($\delta^{15}\text{N}$: $F=0,267$, $p=0,670$; $\delta^{13}\text{C}$: $F=-0,449$, $p=0,764$). As letras maiúsculas sobrescritas (^{A, B, C}): resultado do teste t para comparação dos valores apresentados por *S. angouya*.

As amostras de fezes não apresentaram diferenças significativas entre as classes etárias (jovem, subadulto e adulto) e se comportaram de forma distinta em relação às amostras de pelo e o tecido auricular e de forma semelhante às amostras de tecido muscular. Para *E. russatus*, em M2, não houve diferença significativa entre subadultos e adultos para $\delta^{15}\text{N}$ ($t=0,273$, $p=0,189$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t=1,435$, $p=0,241$). Também não houve diferença significativa para *S. angouya* entre jovens e adultos, em M3, para $\delta^{15}\text{N}$ ($t=0,213$, $p=0,283$) e $\delta^{13}\text{C}$ ($t=1,333$, $p=0,142$) (Tabela 3.18).

Tabela 3.18 – Médias $\pm$ desvio-padrão de $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ e $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ apresentada pelas amostras de fezes para jovens, subadultos e adultos de *E. russatus* para a grade M2 e para jovens, subadultos e adultos de *S. angouya* para a grade M3

<i>Euryoryzomys russatus</i> (M2)				<i>Sooretamys angouya</i> (M3)		
	N	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$	N	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{C}$
Classe etária						
Jovem	1	6,65	-26,19	2	5,02 $\pm$ 1,77 ^A	-26,17 $\pm$ 1,41 ^A
Subadulto	3	4,21 $\pm$ 0,91 ^A	-24,06 $\pm$ 4,66 ^A	1	4,57	-26,71
Adulto	26	5,21 $\pm$ 1,14 ^A	-25,85 $\pm$ 2,03 ^A	4	4,60 $\pm$ 0,46 ^A	-26,07 $\pm$ 1,75 ^A

Letras maiúsculas sobrescritas (^{A, B, C}): resultado do teste t para comparação entre jovens, subadultos e adultos.

3.4 Discussão

3.4.1 Morfologia do trato digestório

Segundo Carleton (1973), a maioria dos cricetídeos sul americanos têm um estômago unilocular-hemiglandular, e as duas espécies aqui estudadas, *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, apresentaram essa conformação estomacal. Assim como referido por Carleton (1973), os resultados aqui apresentados sugerem que a porção do estômago que sofre mais alteração, de acordo com o volume de conteúdo estomacal, é o corpo, enquanto o seio apresenta um pequeno aumento do volume (Figura 6). Uma das hipóteses discutidas por Carleton (1973) diz que o aumento da zona de epitélio corneificado e, conseqüentemente, a diminuição da zona glandular pode indicar uma adaptação à dieta herbívora. A redução do

epitélio glandular pode resultar numa diminuição de secreção de ácido clorídrico, sem que haja grande diminuição do pH do estômago, prolongando o efeito da amilase sobre a digestão dos carboidratos. No entanto, Perrin e Maddock (1983) descobriram que, em roedores sul-africanos, o PH do corpo é quase o dobro do seio estomacal – 4,6, e 2,7, respectivamente – e prolonga a ação da amilase para que ocorra a digestão suplementada pela produção da alfa-amilase produzida pelos bacilos simbióticos localizados nas papilas. Entretanto, indivíduos com essas características poderiam ser favorecidos evolutivamente pela maior eficácia tanto na digestão de amido proveniente das sementes quanto na digestão de glicogênio disponível após a maceração dos artrópodes pela mastigação (CARLETON, 1973). Assim, *E. russatus* seria beneficiado no início da digestão, por ter o perímetro do corpo mais avantajado do que *S. angouya*. No entanto, Perrin e Maddock (1983) afirmam que, quanto à espécie *Mystromys albigulatus*, é no seio que se concentra uma quantidade maior de ácidos acéticos propiônicos e butíricos, apesar da pouca diferença. Desse modo, *S. angouya* teria uma melhor digestão secundária na cavidade do seio em relação ao *E. russatus*, por causa do tamanho maior da cavidade e de mais concentração de ácidos digestivos. Porém, a concentração desses ácidos digestivos presentes no corpo e no seio é extremamente baixa para afirmar que esses roedores são capazes de fermentar ervas em seus estômagos (PARRA, 1978). Perrin e Maddock (1983) descrevem que, em roedores, a digestão de alimentos com fibras pode aparecer como um valor adaptativo morfológico na cavidade do seio - o sulco esofágico - onde se localizam bactérias que, através de atividades bioquímicas enzimáticas particulares, são capazes de degradar alimentos mais fibrosos. Aparentemente, *S. angouya* evoluiu para uma adaptação que beneficiaria a digestão de alimentos mais fibrosos, devido ao grande volume do seio em relação a *E. russatus*, que pode acumular maior volume de enzimas capazes de degradar esses alimentos.

Convém, no entanto, enfatizar que não só a morfologia estomacal explica a dieta de uma espécie, e Vorontsov (1962) listou algumas das tendências evolutivas entre os Rodentia, como adaptações para o trato digestivo de herbívoros: 1) Aumento da capacidade do trato digestivo total; 2) Redução do comprimento relativo do intestino delgado; e 3) Aumento do tamanho relativo do ceco e do cólon. De maneira geral, o intestino dos herbívoros é relativamente longo, particularmente se a dieta for rica em substâncias indigeríveis. Nesse sentido, os resultados apontam que *S. angouya* tem um intestino muito maior do que o do *E. russatus*, o que o torna a primeira espécie mais herbívora do que a segunda, conforme Vorontsov (1962). Os resultados da presente tese sugerem que tanto o *E. russatus* quanto o *S. angouya* têm o perímetro do ceco muito similar ao perímetro do estômago (Figura 9 e 11) e,

comumente, o ceco e saculiforme, o que aumenta a sua superfície e retarda a passagem do conteúdo. A maioria dos roedores parece ter um ceco avantajado, onde a digestão por fermentação ocorre (DOMÍNGUEZ-BELLO; ROBINSON, 1991). Assim, com um padrão de alimentação contínuo e o uso da fermentação pós-gástrica, a capacidade do ceco é de grande importância, principalmente em herbívoros (DERTING; NOAKES, 1995). O aumento do intestino grosso foi associado ao aumento da capacidade de extrair energia e nutrientes de uma dieta em particular (WANG; YANG; WANG, 2003). Os resultados aqui obtidos mostram que o tamanho do intestino grosso tanto da espécie *S. angouya* quanto da *E. russatus* não têm diferença significativa (Tabela 3.4), o que sugere o mesmo tratamento pós-ceco para a absorção final do conteúdo. Geralmente, devido a dietas pouco fibrosas, roedores onívoros, frugívoros e granívoros não dependem de câmaras específicas de fermentação depois do estômago para armazenar, digerir e extrair nutrientes (DERTING; NOAKES, 1995). Proteínas e carboidratos podem ser processados e são facilmente digeríveis; seus nutrientes são absorvidos no intestino delgado, o que proporciona uma alimentação de forma intermitente ao animal, que usa seu grande estômago como órgão de armazenamento para suprir suas necessidades energéticas diárias (DERTING; NOAKES, 1995). O duodeno-ceco (intestino delgado) representa, aproximadamente, 75% do tamanho total do intestino na espécie *S. angouya* e cerca de 67% do tamanho total do intestino nos *E. russatus* (Figura 11). Esse fato sugere que a absorção dos nutrientes seja feita no intestino delgado para as duas espécies, e a diferença de tamanho do intestino delgado existente entre as espécies sugere que essa absorção seja mais lenta para o grupo *S. angouya*, ou seja, precisa de um intestino delgado maior para absorver os nutrientes, devido ao fato de a ingestão de alimentos, possivelmente, ser mais fibrosa. Apesar de Wang; Yang e Wang (2003) não considerarem o intestino delgado um bom indicador de hábitos alimentares, Vorontsov (1962) relaciona o tamanho desse órgão a uma dieta mais herbívora. Assim, o fato de *S. angouya* ter um intestino delgado mais longo do que *E. russatus* sugere uma dieta mais rica em vegetais, o que também está relacionado a um tecido glandular estomacal mais abrangente em *S. angouya*.

Vorontsov (1962) argumenta que as tendências evolutivas do trato digestório em roedores indicam adaptações de dietas baseadas em alto teor energético, mas com um grande esforço para consegui-la, como invertebrados e sementes, em detrimento de uma dieta menos energética, porém de mais fácil acesso na forma de partes vegetativas de plantas. Ellis et al. (1994) estenderam a hipótese de Vorontsov e afirmam que a dieta e a morfologia do trato digestório são reflexos da história de vida dos animais. Espécies cujas dietas têm alto teor energético, com suas respectivas adaptações no trato digestório, podem ter história de vida

similar à das espécies oportunistas, como alta habilidade de locomoção no ambiente, alta fecundidade, capacidade de explorar ambientes temporariamente ideais, mas relativamente instáveis, enquanto aqueles com adaptações a uma dieta herbívora poderiam ter a história de vida inversa (WANG; YANG; WANG, 2003). Segundo a hipótese de Vorontsov (1962), modificada por Ellis et al. (1994) os resultados da presente tese sugerem que *E. russatus* se comporte mais semelhantemente como uma espécie que possua uma dieta com alto teor energético, enquanto *S. angouya* se enquadre como uma espécie que possua uma dieta baseada em um baixo teor energético.

Whitaker (1966) mostra, no entanto, a diversificação da dieta de roedores de acordo com a sazonalidade: por exemplo, *Peromyscus maniculatus* consome 81% em volume de sementes e 16% de artrópodes no inverno, e 27% de sementes e 58% de artrópodes no ápice do verão. Além da frequência de cada item apresentada na dieta, é importante considerar a disponibilidade do item no ambiente e seu respectivo valor nutricional, pois apenas a constatação de um maior consumo de insetos na dieta, por exemplo, não indicaria que o animal consome altas taxas de proteína. Assim, os resultados mostram que a biomassa apresentada sazonalmente para a RFMG diminui tanto de peso quanto de número de artrópodes e frutos do verão para o inverno (Capítulo 1), mas que, em regiões neotropicais, como na Mata Atlântica, a quantidade, principalmente, de artrópodes, durante o inverno, ainda é alta (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011; PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012; Capítulo 1) e é possível que essa diminuição não afete a procura por artrópodes ou frutos no ambiente por parte de *E. russatus* e de *S. angouya*.

Portanto a relação entre morfologia gástrica e hábitos alimentares é mais complexa do que a ligação direta com o consumo de certos itens alimentares como folhas, frutos, sementes e artrópodes. Contudo, podem-se obter melhores informações sobre a importância evolutiva funcional das variações morfológicas gástricas comparando-se os estômagos em conjunto com o estudo do restante do trato digestivo das espécies de interesse. Nesse caso, os estômagos de *S. angouya* e de *E. russatus* têm conformações semelhantes, porém as variações no perímetro do corpo e do seio do estômago atreladas às diferenças do trato digestório, como o comprimento do intestino delgado, do intestino total e o grande perímetro do ceco (Figura 11), que sugerem que os aparelhos digestórios de *S. angouya* e *E. russatus* sejam particularmente distintos.

3.4.2 Conteúdo estomacal

Quanto ao dado tópico, observou-se que o conteúdo estomacal de um indivíduo da espécie *Sooretamys angouya*, classificada por Paglia et al. (2012) como frugívoro-granívora, apresentou praticamente material vegetal (93,38%). Só foi encontrado um fragmento de um indivíduo da ordem Araneae. Já os indivíduos da espécie *E. russatus*, classificada como frugívoro-granívora por Paglia et al. (2012), apresentaram, em sua dieta, um predomínio de material vegetal e uma proporção menor de artrópodes. Em relação a *E. russatus*, a biomassa seca de material vegetal quantificada nos estômagos foi, em média, de $81,5 \pm 8,23\%$, e a biomassa seca de artrópodes, de $1,11 \pm 0,83\%$ (Figura 12). Os presentes resultados apoiam valores inferiores ao encontrado por Pinotti, Naxara e Pardini (2011), cujo estudo também foi conduzido na RFMG, mas em diferentes áreas e em diferentes anos. Esses autores avaliaram que, para *E. russatus*, o percentual do volume dos conteúdos estomacais ocupado por artrópodes foi, em média, de $27 \pm 19,68\%$, (3 a 50%), e o percentual ocupado por material vegetal foi, aproximadamente, de $73 \pm 19,68\%$, (50 a 97%). Embora ambos os estudos constatem um consumo percentual maior de material vegetal em relação ao material animal (artrópodes) em *E. russatus*, os autores verificou uma proporção maior no consumo deste último em seu trabalho. Essa diferença pode estar relacionada aos diferentes métodos utilizados, uma vez que eles fizeram uma estimativa da porcentagem do volume de cobertura na placa de Petri para as diferentes categorias (HANSSON, 1970) e não por sub-amostragem e porcentagem de biomassa seca (HYSLOP, 1980) como no presente estudo. A proporção entre volume de artrópodes na placa de Petri e o volume de material vegetal pode ser superior se comparada com a proporção dos pesos secos de ambas as categorias, e a coloração das estruturas vegetais através do azul de Astra (1%) pode ter facilitado a identificação, aumentando a proporção de material vegetal neste estudo.

No estudo de Pinotti (2005), os artrópodes mais encontrados nos conteúdos estomacais de *E. russatus* foram 66,66%, da ordem Opiliones, 44,44%, de Hymenoptera (Formicidae) e Orthoptera, 33,33%, de Coleoptera, 22,22%, da Araneae e larva da ordem Lepidoptera, e 11,11% de larva das ordens Coleoptera e Hymenoptera. No presente estudo, Formicidae (86,7%), Coleoptera (46,7%), Myriapida (26,7%), Acari (33,3%) e Araneae (20%) foram os grupos de artrópodes com maior frequência de ocorrência. No caso de Acari, há possibilidade de não ser um item alimentar em si, mas que os espécimes tenham sido ingeridos quando o animal estava limpando seu pelo, já que ácaros são ectoparasitos muito comuns em roedores (BOTELHO; WILLIAMS, 1980), ou ainda ser ingerido acidentalmente no ambiente junto com outros insetos, como coleópteros (RODRIGUES; MACHINI;

CARBINARI, 2001), ou com a serrapilheira (CUNHA, 2004). Opiliões, larvas de Coleoptera e Orthoptera foram encontrados em apenas um conteúdo estomacal, e larvas de Lepidoptera e de Hymenoptera não foram identificadas no presente estudo. Por outro lado, Pinotti; Naxara e Pardini (2011) não registraram a ocorrência de Myriapoda em suas análises. Em ambos os estudos, Formicidae, Coleoptera e Araneae apresentam frequências de ocorrência elevadas, e isso pode indicar sua importância como item alimentar para *E. russatus*. Pinotti; Naxara e Pardini (2011) mostram que há seleção dos grupos de artrópodes para alimentação e indicam que os indivíduos de *E. russatus*, na época seca, consomem bem menos espécimes da Ordem Coleoptera do que o esperado, devido à grande disponibilidade dessa ordem no ambiente. De mesma forma que o consumo de Coleoptera teve proporção menor do que a proporção encontrada no ambiente, foi registrado para Formicidae e Araneae um consumo maior do que o esperado, por causa da baixa disponibilidade dessas ordens no ambiente e do alto consumo desses itens por *E. russatus* (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011). No presente estudo, tanto para o inverno quanto para o verão, os grupos de artrópodes mais abundantes foram Diptera, Coleoptera, Formicidae e Orthoptera. Considerando a biomassa durante o inverno, o presente trabalho aponta os grupos Orthoptera, Formicidae e Opiliones como os de maior biomassa no ambiente (Figura 4). No verão, a maior biomassa de artrópodes é resultante da presença mais numerosa de indivíduos das ordens Coleoptera, Orthoptera, Dermaptera e da família Formicidae (Figura 5). Os resultados aqui expostos sugerem que os indivíduos de *E. russatus*, independentemente da disponibilidade dos grupos de artrópodes no ambiente, têm preferências alimentares por grupos distintos de artrópodes. Sabe-se que os artrópodes são grandes fontes de proteína de fácil assimilação, e que esse alimento pode estar intimamente ligado às fases de desenvolvimento e de reprodução dos indivíduos machos, principalmente das fêmeas de *E. russatus* (BERGALLO, MAGNUSSON, 2002).

Embora ambos os sexos utilizem artrópodes como item alimentar, Bergallo e Magnusson (2002) concluíram que a taxa de crescimento das fêmeas de *E. russatus* aumenta quando a disponibilidade de artrópodes é alta e está também correlacionada à média de precipitação mensal (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999). Além disso, a espécie tem o pico da atividade reprodutiva na época chuvosa (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002), quando há mais disponibilidade de artrópodes (PINOTTI, 2005; PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011), o que indica a importância desse item alimentar para a espécie. Para as fêmeas, a relação entre disponibilidade de artrópodes e pico de reprodução na estação chuvosa do ano parece ocorrer em várias espécies de roedores onívoros, como *Nectomys squamipes* (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002), *Akodon montensis* (COUTO; TALAMONI, 2005),

Hylaeamys megacephalus e *Proechimys cuvieri* (HENRY, 1997). Portanto, fêmeas gestantes, principalmente de pequenos mamíferos, parecem ser sensíveis à qualidade do alimento e mais seletivas nessa condição (HENRY, 1997). O presente trabalho mostra que *E. russatus* tem uma correlação inversa com a temperatura e com a quantidade de frutos disponível no ambiente e que os *E. russatus* são os mais capturados durante o inverno, época com menor disponibilidade de frutos (Capítulo 1). Foi encontrada também uma taxa maior de reprodução durante o período mais quente e úmido, quando há mais disponibilidade de artrópodes e frutos para a área. Com a captura e a triagem do conteúdo estomacal de uma única fêmea grávida, cujo conteúdo estomacal apresentou 78,7% de material vegetal, 2,2% de artrópodes e 19,1% de material não identificado, foi possível observar que ela apresentou a maior quantidade de artrópodes no conteúdo estomacal (Tabela 3.5). Quanto à espécie *S. angouya*, não obtivemos nenhuma correlação significativa entre os parâmetros temperatura, precipitação e disponibilidade de frutos e de artrópodes (Capítulo 1). Para essa espécie, foi registrada uma taxa maior de captura, no período mais úmido e quente, para todas as classes etárias, com a ocorrência de uma fêmea reprodutiva em dezembro de 2009, época de maior disponibilidade de artrópodes para a área (Capítulo 1). No entanto, o único conteúdo estomacal de uma fêmea não reprodutiva de *S. angouya* apresentou 93,38% de material vegetal, 6,62%, de material não identificado, e um único fragmento de um indivíduo da ordem Araneae. Esses resultados sugerem que *E. russatus*, apesar de consumir grande quantidade de material vegetal, assim como *S. angouya*, presente em sua dieta um maior consumo de artrópodes quando comparado ao *S. angouya*.

A repartição de recursos e a segregação entre espécies similares são efetivas para manter a diversidade em muitas comunidades (SCHOENER, 1974). Entre os pequenos mamíferos cursoriais encontrados na RFMG, estão o *Delomys sublineatus*, o *Thaptomys nigrita* e o *Brucepattersonius aff. soricinus* (PARDINI; UMETSU, 2006). Pinotti; Naxara e Pardini (2011) compararam a dieta de algumas dessas espécies e demonstraram que a espécie *Brucepattersonius aff. soricinus* se alimenta mais de artrópodes do que a *Delomys sublineatus*, a *Euryoryzomys russatus* e a *Thaptomys nigrita*. Essas três espécies consomem proporções de artrópodes e material vegetal semelhantes, contudo, apresentam diferenças entre os grupos de artrópodes consumidos. *D. sublineatus* e *E. russatus* são espécies parecidas morfológicamente e em peso e são justamente as que se segregam espacialmente no ambiente na época chuvosa (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011), que corresponde à de maior abundância dessas espécies (NAXARA; PINOTTI; PARDINI, 2005), porque têm hábitos de vida semelhantes. Os resultados apresentados aqui sugerem que, em uma análise mais

cautelosa, constatou-se que *E. russatus* e *S. angouya* não competem pelo recurso artrópode, já que *S. angouya* não apresentou material animal significativo em seu conteúdo estomacal. Porém não se sabe se essa competição existe para os recursos provenientes de matéria vegetal. Os resultados das análises dos tratos digestórios, como o tamanho do seio, as quantidades de enzimas disponibilizadas no seio para a digestão dos alimentos (ALUMETS et al., 1979) e a absorção alimentar pelo intestino delgado, aparentemente, estão intimamente ligados ao tipo de alimento consumido pelas espécies (PERRIN; MADDOCK, 1983). Assim, a correlação linear com dispersão de pontos para analisar se há uma tendência na relação entre o consumo de material animal, o tamanho do seio e o comprimento do intestino delgado não foi significativa para *E. russatus* e *S. angouya* (Figura 16). No entanto, parece haver uma tendência a aumentar o perímetro do seio e o comprimento do intestino delgado, devido ao pouco consumo de artrópodes (Figura 16). A partir dessa tendência, é razoável sugerir que, por causa do maior perímetro do seio apresentado pelos indivíduos de *S. angouya* em relação aos de *E. russatus*, o primeiro se alimente mais de matéria vegetal que o segundo, o que reforça os resultados apresentados acerca do conteúdo estomacal tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya* para o dado tópico.

3.4.3 Experimento de oferta de frutos e sementes

No experimento com frutos e sementes, ficou demonstrado que tanto *Euryoryzomys russatus* quanto *Sooretamys angouya* podem usar frutos e sementes como fonte de alimento (55%), sendo que exemplares da primeira espécie utilizam mais as sementes, e aqueles da segunda espécie utilizam mais as polpas dos frutos (Tabela 3.6). A espécie *Sooretamys angouya* consumiu tanto a semente quanto a polpa dos frutos de todas as espécies de Arecaceae oferecidas, enquanto *E. russatus* não consumiu polpa de *Syagrus rammanzoffiana* nem as sementes de *Lytocaryum hoehnei* e *Syagrus rommanzoffiana*. A importância das Arecaceae na dieta de frugívoros, e aqui apresentada exclusivamente para dois roedores, está na grande quantidade de óleos e de carboidratos apresentados pelos frutos e pelas sementes, que correspondem a uma rica fonte de energia para os animais (ZONA; HENDERSON, 1989). Por essas razões, as palmeiras têm sido consideradas um recurso-chave para frugívoros tropicais (TERBORGH, 1986; SPIRONELO, 1991; PERES, 2000). Alguns frutos oferecidos no experimento não foram consumidos pelas duas espécies de roedores, o que se caracteriza como um recurso não utilizado por esses roedores. Os resultados também indicam que *S. angouya* utiliza uma maior diversidade de frutos, mas em menor quantidade, enquanto *E. russatus* consome uma menor diversidade de frutos e uma quantidade maior. É plausível

pensar que o maior consumo da polpa dos frutos por *S. angouya* pode estar relacionado ao seu hábito escansorial (Capítulo 2) de se alimentar mais de frutos disponíveis nas árvores. Em contrapartida, a espécie *E. russatus*, por ter um hábito estritamente terrestre (PAGLIA et al., 2012; Presente estudo), possivelmente, está se alimentando mais das sementes, devido ao processo de putrefação do endocarpo, e sobram somente as sementes dos frutos para consumo.

Apesar de os resultados não apresentarem significância entre o tamanho do fruto ou da semente, em relação à preferência de *E. russatus* e *S. angouya*, por consumirem a regressão linear, apontaram que, para os frutos, os dois roedores diminuem o consumo à medida que o tamanho do fruto aumenta. Já em relação às sementes, à proporção que o tamanho da semente aumenta, seu consumo aumenta tanto para *E. russatus* quanto para *S. angouya*. Vieira; Pizo e Izar (2003), em um trabalho realizado com oferecimento de frutos e sementes para 16 espécies de pequenos mamíferos capturados no Parque Estadual de Intervales, relatam que *E. russatus* apresentou uma diferença significativa entre as espécies vegetais predadas ou não em diferentes classes de tamanho. Os autores reconhecem três grupos entre as espécies estudadas. O primeiro é composto pelas espécies de menor porte - *Akodon serrensis*, *Oligoryzomys nigripes*, *Juliomys pictipes* - e pela de tamanho médio - *Oecomys aff. concolor* - que apresentaram um consumo, principalmente, das polpas e, por vezes, de sementes pequenas (<10 mm de diâmetro). *Euryoryzomys russatus* é colocado em um grupo separado por se alimentar das polpas e de sementes de até 15 mm diâmetro. O terceiro grupo, composto por *Delomys dorsalis*, *Nectomys squamipes* e *Trinomys iheringi*, que se alimentaram das sementes de todos os tamanhos oferecidos no experimento (1 a 51 mm), com uma taxa de consumo mais igualitária entre as sementes (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003).

Assim como neste trabalho, Vieira; Pizo e Izar (2003) afirmam que todos os pequenos roedores silvestres estudados são capazes de se alimentar de frutas e de sementes, mas esses animais diferem em seus padrões de exploração dos frutos e das sementes. Até as espécies de roedores que se alimentam de sementes de mesmo tamanho apresentam características ecológicas distintas que podem, ou não, influenciar a coexistência das espécies (RAU et al., 1981; DALMAGRO; VIEIRA, 2005) e a sobrevivência das sementes (FORGET, 1991; SÁNCHEZ-CORDERO; MARTÍNEZ-GALLARDO, 1998; BREWER; REJMÁNEK, 1999). Os resultados da presente tese apontam que *E. russatus* e *S. angouya* apresentam diferenças na utilização do habitat vertical (Capítulo 2), e essa estruturação pode influenciar não só a seleção do fruto e das sementes por esses roedores, mas também a probabilidade de deposição potencial de sementes em locais adequados para a germinação das sementes e estabelecimento

de plântulas (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Estudos realizados em uma floresta ombrófila mista, no sul do Brasil, indicam que, pelo menos, *Oligoryzomys nigripes* é capaz de defecar sementes intactas e, possivelmente, atuar como dispersor de sementes para *Leandra* (Melastomataceae) (VIEIRA; PAISE; MACHADO, 2006). Guillotin (1982) relatou que indivíduos de *O. capito*, em florestas na Guiana Francesa, consumiram 77% dos frutos oferecidos aos animais em cativeiros (n= 49 espécies). Os resultados aqui apresentados indicaram um padrão semelhante de consumo dos frutos e das sementes, 60%, para *E. russatus* (n=17 espécies). Quanto a *E. russatus*, Vieira; Pizo e Izar (2003) demonstram que sementes maiores que 15 mm, tais como os de *Cryptocarya moschata*, *Eugenia melanogyna* e *E. stictosepala*, permaneceram intactas depois de ser manipulados. Em outro estudo realizado, Briani et al. (2001), usando a metodologia do carretel de linha, encontraram sementes intactas de tamanhos médio e grande das espécies vegetais *Euterpe edulis*, *Cryptocaria moschata* e *Rheedia gardneriana*, dentro dos ninhos naturais, e também ao longo das trilhas de *E. russatus*. Isso sugere que, em condições naturais, essa espécie pode mover as sementes do seu local de deposição primário sem as danificar. Esse comportamento indica que, além de ser capaz de predação sementes pequenas, esse roedor pode atuar como dispersor secundário das sementes de espécies de plantas que apresentam grandes dimensões de semente. Os resultados do experimento de oferecimento de frutos e sementes realizado por Vieira; Pizo e Izar (2003) mostraram que todas as espécies de roedores estudadas diferem em seus padrões de exploração de sementes, e que tal interação está associada à relação entre o tamanho do corpo de roedores e o das sementes, confirmando o encontrado por Blate et al. (1998). Para o intervalo de tamanho de sementes utilizados no presente trabalho (2 a 30 mm), verificou-se uma diminuição da pressão de predação em relação ao porte dos frutos oferecidos para *E. russatus* e *S. angouya* (Figura 18). No entanto, o intervalo aqui utilizado para o tamanho das sementes foi pequeno para detectar o mesmo padrão apresentado para as espécies (Figura 19).

Em um trabalho realizado com remoção de sementes por roedores de 40 espécies de plantas, em uma floresta tropical indonésia, a relação entre o tamanho do roedor e o tamanho das sementes, em relação à probabilidade de predação, é problemática, pois a escala do tamanho das sementes consideradas ou usadas no estudo pode não ser satisfatória (HULME, 1993). Desse modo, a figura 19 evidencia uma grande utilização de quatro espécies de sementes: *Tovomitopsis paniculata*, *Genoma* sp., *Mollinedia* sp. e *Euterpe edulis* por *E. russatus* e uma utilização mais generalizada e com uma menor pressão em sete sementes: Rubiaceae 2, *Podocarpus sellowii*, *Lytocaryum hoehnei*, *Dicella holosericea*, *Geonoma* sp., *Syagrus rommanzoffiana* e *Euterpe edulis* por *S. angouya*. Contudo, talvez não só o tamanho

da semente seja o que realmente importa para os roedores, pois existem outras variáveis que precisam ser levadas em conta, como por exemplo, a espessura do tegumento, a substância de impedimento e a toxicidade, apresentadas tanto para os frutos quanto para as sementes (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003).

Na área de estudo, principalmente em M2 e M1, o maior volume de frutos disponíveis é devido à presença da espécie *Psychotria* sp., um resultado semelhante ao encontrado por Pinotti; Naxara e Pardini (2011). Segundo esses autores, espécies desse gênero representam 55,7% do total de indivíduos amostrados, e um arbusto ou arvoreta muito comum nas áreas de mata mais jovem da Reserva Florestal Morro Grande (ALVES; METZGER, 2006; CATHARINO et al., 2006). Apesar de esse resultado significar maior disponibilidade de alimento para uma série de frugívoros, a presença de alcaloides é comum no gênero (PASQUALI et al., 2006). Ainda assim, os frutos de *Psychotria* sp. são consumidos por várias espécies animais (e.g. LESSA; COSTA, 2010; ALMEIDA et al., 2006; RICHARD; RADA, 2006; POULIN et al., 1999, LEAL; OLIVEIRA, 1998), inclusive por *E. russatus* (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003; Presente trabalho) e *S. angouya*. Diferentemente das grades M1 e M2, em M3, há um maior número de indivíduos de Arecaceae, como *Geonoma pohliana*, *Syagrus rommanzoffiana*, *Euterpe edulis* e *Lytocaryum hoehnei*, considerados recursos-chave nas florestas tropicais (TERBORGH, 1986; SNOW, 1981) e que devem beneficiar tanto *E. russatus* quanto *S. angouya* em áreas mais maduras. Seus longos períodos de frutificação, associados à baixa sincronia entre as espécies (PERES, 1994; HENDERSON, 2002), tornam seus frutos disponíveis para frugívoros, durante uma grande parte do ano, inclusive em períodos de escassez de outros recursos (PERES, 1994). Apesar da maior abundância total de frutos nas áreas M1 e M2 (ver Capítulo 1), a disponibilidade sazonal dos frutos expressa por outras espécies vegetais (TING; HARTLEY; BURNS, 2008) pode dificultar a manutenção de populações de frugívoros, ao longo do ano, nessas áreas. Mesmo que a disponibilidade de alguns frutos seja sazonal, acredita-se que os pequenos mamíferos, inclusive *Sooretamys angouya* e especialmente *Euryoryzomys russatus*, que ocorre com abundância em áreas preservadas da Mata Atlântica (BERGALLO, 1994; BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; GRAIPEL et al., 2006; PARDINI; UMETSU, 2006), sejam os principais consumidores e potenciais dispersores de sementes na comunidade (VIEIRA, 1999).

Em uma discussão sobre a morfologia do trato digestório, à luz dos dados obtidos acerca dos conteúdos estomacais e do experimento com frutos, em *E. russatus*, foi possível observar que a porção mais expansível do estômago é o corpo e que o perímetro do corpo de

S. angouya é menor do que o de *E. russatus*, porém um perímetro do seio maior que *E. russatus*. Os tratos digestórios de *S. angouya* e *E. russatus* são bastante semelhantes, porém *S. angouya* apresenta um comprimento do intestino delgado maior que *E. russatus*. O conteúdo estomacal demonstrou que *S. angouya* consome, praticamente, alimentos de origem vegetal, enquanto *E. russatus* consome boa parte dos alimentos de origem vegetal, porém nos estômagos foram encontrados alimentos de origem animal, no caso, artrópodes. Como as duas espécies consomem grande quantidade de alimentos provenientes de origem vegetal, os resultados obtidos com o experimento com frutos sugere que ambas as espécies utilizam fortemente esse recurso. Os resultados também indicam que *S. angouya* consome uma maior variedade de frutos e de sementes do que *E. russatus*, sobretudo a parte da polpa, do que da semente propriamente dita. Já *E. russatus* consome menor variedade de espécies de frutos e mais sementes do que as polpas dos frutos.

De acordo com os dados sobre variações do trato digestório, comparando-se a espécie *S. angouya*, por ter o corpo estomacal semelhante em tamanho, porém um seio maior do que o corpo, com *E. russatus*, constata-se que este último apresentaria uma dieta mais rica em matéria vegetal (PERRIN; MADDOCK, 1983). Isso foi confirmado pelos dados de conteúdo estomacal obtidos. No entanto, Carleton (1973) sugere que o tamanho do corpo e de outros aspectos morfológicos, associado ao estômago, não está relacionado diretamente a determinado tipo de alimento (origem animal ou vegetal), mas aos componentes desses alimentos (proteínas, carboidratos e lipídeos) que são digeridos. De acordo com Ellis et al. (1994), os resultados aqui expostos sugerem que um maior intestino total e um grande perímetro do ceco, características apresentadas por *S. angouya*, sejam atributos de uma dieta, de preferência, mais herbívora do que animalívora. Nesse sentido, os resultados dos conteúdos estomacais reforçam essas atribuições, já que a ocorrência de grupos de artrópodes e o peso seco desse grupo foram mais representativos em *E. russatus* do que em *S. angouya*, já que este último apresentou, no conteúdo estomacal, praticamente material vegetal. Portanto, é plausível sugerir que o trato digestório de *S. angouya* esteja evolutivamente mais adaptado para digerir polpas de frutos, já que, principalmente os frutos de Arecaceae são ricos em fibras, que são de difícil digestão. No que diz respeito ao trato digestório de *E. russatus*, é plausível sugerir que esteja mais adaptado para a digestão de alimentos menos fibrosos e de mais fácil digestão, como as sementes, pobre em fibras porém ricas em óleos e em carboidratos.

3.4.4 Isótopos estáveis $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$

Valores isotópicos: fontes

Quanto às análises dos isótopos estáveis, a importância de avaliar as prováveis fontes utilizadas por roedores, artrópodes e frutos, ou seja, os recursos possivelmente utilizados para a alimentação de *E. russatus* e *S. angouya*, está em traçar um valor isotópico para as fontes alimentares a fim de conhecer seus valores no ambiente. Solomon et al. (2008) afirmam que os valores isotópicos apresentados pelas fontes alimentares podem variar de acordo com diversos fatores climatológicos e a estruturação do ambiente, o que infere valores isotópicos distintos para cada fonte, dependendo da caracterização local. Para termo de referência, traçaram-se, de forma pioneira, os valores isotópicos das fontes para a posterior comparação com os valores isotópicos apresentados por *E. russatus* e *S. angouya* para a Reserva Florestal Morro Grande (Tabela 3.7). Apesar da diferença nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$ das amostras de frutos e artrópodes, usados para traçar os valores isotópicos apresentados pelas fontes alimentares, elas não apontaram diferença significativa quanto à sazonalidade ou à área de coleta na Reserva Florestal Morro Grande (Figura 20).

Valores isotópicos: pelos, tecido auricular e tecido muscular

Os resultados de $\delta^{15}\text{N}$ das amostras de pelo, tecido auricular e músculo indicam que *E. russatus* tem itens de origem animal em sua dieta e, mais do que isso, assimila em seus tecidos esses componentes, o que está de acordo com os resultados da triagem de conteúdo estomacal descritos no presente trabalho e com os resultados de Pinotti (2005). Os valores de $\delta^{15}\text{N}$ de *S. angouya* indicam que a espécie consome pouca quantidade de itens de origem animal em sua dieta devido ao menor enriquecimento de ^{15}N apresentado pelos tecidos analisados em relação aos tecidos de *E. russatus* (Figura 21A). Esses resultados também estão de acordo com os obtidos na triagem do conteúdo estomacal, onde foi encontrado apenas um fragmento de Araneae e 93,38% de material vegetal em seu conteúdo estomacal, quando comparado com *E. russatus*.

Os resultados de $\delta^{13}\text{C}$, para ambas as espécies, refletem valores encontrados em fontes alimentares de plantas exclusivamente C3 (DENIRO; EPSTEIN, 1978) (Figura 21B). Esse resultado era esperado, já que a Reserva Florestal Morro Grande é composta por um mosaico florestal (METZGER et al., 2006), e as grades foram montadas onde a cobertura florestal exibisse 100%. Foram encontradas poucas gramíneas e nenhuma área de cultivo de plantas C4 nas proximidades das grades. As diferenças encontradas nos resultados de $\delta^{13}\text{C}$, para ambas as espécies, estão relacionadas ao valor isotópico das plantas que servem de alimentação para elas. Quando a intensidade luminosa é baixa, a planta permanece com os estômatos abertos

para otimizar o processo de fotossíntese, e as que recebem alta intensidade luminosa permanecem com estômatos fechados para evitar perda de água (MARTINELLI et al., 2009). Isso leva a uma diferença na difusão do CO₂ pelos estômatos e em sua fixação no processo de fotossíntese, gerando diferenças isotópicas entre plantas, dependendo da intensidade luminosa que elas recebem. Em locais onde a abundância de luz é menor e não há restrição hídrica, as plantas tendem a ter valores menores de $\delta^{13}\text{C}$ (MARTINELLI et al., 2009). Foi observado que os indivíduos de M3 têm valores de $\delta^{13}\text{C}$ menores que os das outras áreas de coleta, e isso ocorreu com ambas as espécies, o que sugere que é um reflexo do alimento presente no ambiente em que vivem, independentemente de sua fisiologia (BOZINOVIC; ROSENMAN, 1988; KLEIBER, 1961; MCNAB, 1986; MCNAB, 1980) (Figura 23).

Os resultados apresentam uma diferença na alimentação das espécies de uma forma geral, porém, em uma análise mais refinada, constatou-se que essa diferença pode estar relacionada à disponibilidade de recursos entre as áreas coletadas ou a dietas distintas nas diferentes fases do desenvolvimento do animal (classes etárias) (Figura 25). Como verificado no experimento de frutos, ambas as espécies se alimentaram tanto da polpa quanto da semente de diversas espécies vegetais, e as espécies de Arecaceae são encontradas em abundância na grade M3. Além disso, ao seguir o carretel de rastreamento em *E. russatus*, foram encontrados frutos de Arecaceae predados pelo caminho. Em M2, não havia exemplares de Arecaceae, mas de *Psycotria vellosiana*, *P. suterella* e *Araucaria angustifolia*, espécies não encontradas em M3. Em M1, também não havia exemplares de Arecaceae, mas de outros frutos, como *Dicella holosericea*, *Eugenia* sp.2 e *Ocotea* sp. consumidos pelos indivíduos (Tabela 3.6). Nota-se que esses roedores utilizam Arecaceae como fonte de alimento, mas também outros frutos (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003), de acordo com as diferenças na abundância dessas espécies vegetais entre as grades. Grandes sementes, como as apresentadas por Arecaceae, podem conter altos níveis de proteína, lipídeos e carboidratos (PINTO; SANTOS; TABARELLI, 2009). Se os indivíduos de *S. angouya*, principalmente de *E. russatus*, presentes em M3, utilizam esses frutos como fonte de proteína, talvez se alimentem menos de artrópodes, devido ao menor gasto de energia em conseguir as sementes em relação à captura de artrópodes (VORONTSOV, 1962). Visto que a morfologia estomacal de *E. russatus* e de *S. angouya* se adaptam ao consumo das diferentes partes dos frutos, em M3, é possível que os roedores ingiram mais frutos do que os artrópodes (Tabela 3.9). Portanto, como descrito acima, o acréscimo do valor de $\delta^{15}\text{N}$ de M3 para M1 pode estar refletindo uma plasticidade na dieta desses animais, ou seja, um maior consumo de frutos de espécies vegetais chaves, como Arecaceae em M3 em um maior consumo de artrópodes em M1 (Figura 23). Como os

indivíduos da espécie *Arecaceae* estão presentes somente em M3 (Capítulo 1), pressupõe-se que, em M1 e M2, os indivíduos de *E. russatus* devam utilizar mais itens de origem animal, suprimindo uma menor diversidade de espécies vegetais, enquanto *S. angouya* deve utilizar diferentes recursos vegetais em detrimento dos recursos de origem animal. Para reforçar essa ideia, estudos mostram que, em florestas degradadas, as populações de consumidores primários, como artrópodes, podem aumentar devido a mais disponibilidade de luz e mais abertura do dossel, em relação às florestas primárias (HORN; KINDEL; HARTZ, 2008; NAKAGAWA; HYODO; NAKASHIZUKA, 2007), e quando os artrópodes são abundantes, podem ser capturados mais facilmente e são mais predados por pequenos mamíferos. De fato, M3 apresenta estágio mais avançado de regeneração e dossel mais fechado. Já em M2 e M1, o dossel é mais aberto, e o sub-bosque recebe mais luz, fazendo com que a grade M1 e, principalmente, M2 tenham uma biomassa maior de artrópodes do que M3 (Capítulo 1). Igualmente ao presente estudo, Nakagawa; Hyodo e Nakashizuka (2007) observaram que roedores de áreas mais degradadas (dossel mais aberto) eram enriquecidos em ^{15}N , em relação aos roedores de áreas primárias ou com menor grau de degradação (dossel mais fechado). Os autores chegaram a conclusões semelhantes em relação à plasticidade na dieta dos roedores, reforçando os resultados obtidos para as grades da RFMG (Figura 24). Arelado a esses resultados, *E. russatus* é uma espécie estritamente terrestre e que usa o solo da floresta para forragear, enquanto *S. angouya* é uma espécie escansorial que forrageia mais no dossel da floresta do que no solo (Capítulo 2), o que aumenta o contato de *E. russatus* com os artrópodes, já que grande parte deles é terrestre (GROOMBRIDGE, 1992). Pinotti; Naxara e Pardini (2011) mostram que alguns roedores escansoriais e/ou arbóreos, como *Rhipidomys mastacalis*, apresentam baixíssima presença de artrópodes em seus conteúdos estomacais. Essa pode ser uma explicação plausível para sustentar a hipótese de que os conteúdos estomacais e os valores de ^{15}N aqui apresentados para *S. angouya* sucedem da baixa ingestão de artrópodes devido ao seu hábito escansorial (Capítulo 2).

As diferenças dos valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$, entre as faixas etárias, também se mostram interessantes, pois refletem necessidades fisiológicas diferentes quando o animal está em fase de crescimento e se torna adulto (Figura 25). Como o pelo reflete a dieta do animal, desde que ele começou a crescer até a hora da coleta, provavelmente o sinal isotópico encontrado nos pelos de jovens deve refletir ainda sua dieta rica em leite materno e depois que sai do ninho. Após o desmame, os jovens roedores sofrem a primeira muda criando uma pelagem pós-juvenil. O mesmo processo ocorre quando o animal passa a desenvolver uma pelagem adulta (FELDHAMER et al., 2007). Animais também podem apresentar mudas sazonais, que

ocorrem mais de uma vez por ano, ou apresentam um aumento no comprimento e na densidade da pelagem para passar o inverno (WASSERMAN; NASH, 1979). A muda em roedores acontece de forma regular. Começa pela parte inferior do flanco dorsal, em direção às costas, e cobre a parte de trás do pescoço e a cauda por último (FELDHAMER et al., 2007). Cademartori; Fabián e Manegheti (2005) relataram, em seu estudo sobre biologia reprodutiva de *Delomys dorsalis* (Cricetidae: Sigmodontinae), que o dorso dos filhotes que nascem desprovidos de pelo, em apenas sete dias, fica completamente coberto por pelos, o ventre, em 11 dias, e entre o 16º e o 17º dias, eles saem do ninho na companhia da mãe, alimentando-se de frutos e sementes. O período de amamentação termina entre o 22º e o 25º dias. Santos et al. (2009) relatam que os filhotes de *E. russatus* que nascem em cativeiro apresentam o corpo totalmente sem pêlo, com exceção das vibrissas, os olhos e as orelhas fechados e não têm dentes incisivos. A coloração dos filhotes oscila entre o vermelho-rosado, na região ventral, e o cinza, na região dorsal; a pele tem aspecto enrugado, e o abdômen é transparente, em que é possível observar as vísceras, assim como o estômago branco e cheio de leite. O aparecimento de pelos ocorre durante o terceiro e o quarto dias, a eclosão dos incisivos e a abertura auricular durante o sétimo e o oitavo dias e a abertura ocular no décimo dia (SANTOS et al., 2009).

Em relação às espécies *E. russatus* e *S. angouya*, os valores de $\delta^{15}\text{N}$ são superiores em jovens, porém os subadultos do grupo *E. russatus* tem valores de $\delta^{15}\text{N}$ maiores que os adultos. Porém o mesmo não acontece com *S. angouya*. Para *E. russatus*, quando comparados aos adultos para as amostras de pêlo, músculo e tecido auricular, o que indica uma dieta mais rica em proteína de origem animal. Já no grupo dos *S. angouyas*, os jovens têm valores de $\delta^{15}\text{N}$ mais enriquecidos, enquanto os subadultos refletem os valores menos enriquecidos de $\delta^{15}\text{N}$ (Figura 25).

Em um estudo com *Clethrionomys gapperi* (Cricetidae: Arvicolinae), observou-se um enriquecimento de ^{15}N de, aproximadamente, 1,9‰ nos jovens, em relação às suas mães. Esse enriquecimento continua em subadultos, pois, apesar de não utilizarem mais o leite materno como alimento, ainda estão em fase de crescimento (SARE; MILLAR; LONGSTAFFE, 2005). O requerimento nutricional para o crescimento é diferente do que é feito para manter a maturidade, pois animais em crescimento necessitam de altos níveis de proteína na dieta (NEEDHAM, 1964). Clark (1982), em seu estudo sobre estratégia de forrageamento em *rattus rattus* (Muridae: Murinae), mostrou que há uma proporção maior de proteína animal na dieta quanto menor for o tamanho do animal. Além do requerimento proteico demandado pelo desenvolvimento, animais mais jovens e menores também têm estômagos menores. Sua

menor capacidade estomacal pode levar à procura de proteína animal, por ser mais acessível energeticamente, devido à digestão facilitada pelas proteínas provenientes de itens vegetais. A abertura de boca dos animais mais jovens também é menor, e a musculatura é menos robusta do que o do adulto, que não consomem alguns frutos muito duros e maiores (VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003).

Outro fator a ser enfatizado é a habilidade de animais jovens em forragear. Polisky (1977) observou que os hamsters (*Mesocricetus a. auratus*) mais velhos e experientes capturavam presas com mais sucesso e eficiência do que os mais novos e inexperientes e que, para a espécie em questão, o aprendizado na preferência por determinadas presas é verdadeiro. Assim, os jovens e os subadultos do grupo *E. russatus*, provavelmente, começam a forragear perto do ninho, não vão longe em busca de frutos e de sementes e, provavelmente, caçam animais menos ágeis na proximidade do ninho a fim de suprir a demanda energética para seu desenvolvimento. Quanto aos valores apresentados pelos jovens de *S. angouya*, é provável que se alimentam, praticamente, de leite materno, e que os subadultos, devido à falta de prática no forrageio, alimentem-se de material vegetal existente nas proximidades do ninho. Vale reforçar que a diferença na dieta apresentada entre as classes etárias pode ocorrer também devido à menor tolerância dos animais mais jovens aos compostos secundários de plantas, que os inibe de utilizar certas plantas que são consumidas pelos adultos (FREELAND; JANZEN, 1974).

Os subadultos das espécies *S. angouya* apresentaram resultados de $\delta^{13}\text{C}$ menores do que os adultos para as amostras de pelo (Figura 25). Nessas mesmas amostras, a diferença não foi significativa (Tabela 3.10), porém foi significativa para as amostras de tecido auricular entre jovens e subadultos em relação aos adultos (Tabela 3.13). Considerando as amostras de pelo, em *S. angouya*, os subadultos apresentam resultados de $\delta^{13}\text{C}$ próximos aos adultos e há um acréscimo no valor de $\delta^{13}\text{C}$ em relação aos jovens (Figura 25). Quanto às amostras de tecido auricular, os jovens apresentaram valores de $\delta^{13}\text{C}$ superiores aos adultos, porém os subadultos ficaram numa faixa intermediária em relação às outras duas faixas etárias (Figura 30). Para *E. russatus*, os valores de $\delta^{13}\text{C}$ decrescem dos jovens para os adultos sem diferença significativa entre as classes etárias para as amostras de pelo (Figura 25). De mesmo modo e sem diferença significativa entre as classes etárias, os valores de $\delta^{13}\text{C}$ se comportam igualmente em relação às amostras de tecido auricular (Figura 30). No entanto, para as amostras de tecido muscular, os adultos de *E. russatus* apresentam valores maiores de $\delta^{13}\text{C}$ do que os jovens e os subadultos, porém ainda sem diferença significativa (Figura 33). Uma explicação plausível para esse fato é que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ podem se apresentar mais

elevados entre tecidos de um mesmo animal, e essa diferença está relacionada ao metabolismo de incorporação de carbono pelo organismo (DENIRO; EPISTEIN, 1978). Assim, como explanado acima, para a variação do $\delta^{15}\text{N}$ entre faixas etárias, o requerimento nutricional para o crescimento é diferente do que é feito para manter a maturidade (NEEDHAM, 1964). Esses valores de $\delta^{13}\text{C}$ expressos nos jovens, nos subadultos e nos adultos de *S. angouya* e *E. russatus*, sem diferença significativa, podem ser reflexo do metabolismo distinto entre as faixas etárias expressados pelos diferentes tecidos analisados (CRAWFORD; MCDONALD; BEARHOP, 2008).

De forma similar ao maior requerimento de proteína animal na fase de crescimento do indivíduo, esse aumento também pode ocorrer com fêmeas reprodutivas (NEEDHAM, 1964; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). Clark (1982) visualizou maiores concentrações de itens animais na dieta de fêmeas reprodutivas em relação aos machos em apenas um caso, entre seus experimentos, e explicou que talvez não tenha observado o mesmo resultado nas outras fêmeas reprodutivas pelo método de triagem de conteúdo estomacal, que pode não ser o mais adequado para esse objetivo. Na triagem de conteúdo estomacal, não foram verificadas diferenças entre a dieta de machos e as de fêmeas. Contudo, pode-se observar que as fêmeas do grupo *E. russatus* reprodutivas apresentam o $\delta^{15}\text{N}$ das amostras de pelo mais enriquecido do que as fêmeas não reprodutivas (Figura 26). Aparentemente, a reprodução de *E. russatus* está fortemente relacionada ao ambiente em que vivem (Capítulo 1). Bergallo e Magnusson (1999) encontraram indivíduos reprodutivos durante todo o ano com picos reprodutivos na época chuvosa na Ilha do Cardoso, SP e relacionou esses dados com disponibilidade de artrópodes e frutos. Graipel et al. (2006) encontraram indivíduos reprodutivos durante todo o ano, na Ilha de Santa Catarina, SC, e Antunes et al. (2009) encontraram indivíduos reprodutivos durante seis meses, distribuídos nos dois anos de coleta de seu estudo também na Ilha de Santa Catarina, SC, mas atribuiu isso à baixa captura de fêmeas reprodutivas. Para Bergallo e Magnusson (1999), *E. russatus* detém o pico de indivíduos reprodutivos quando há mais disponibilidade de frutos e de artrópodes mostrando a importância da disponibilidade de alimento na reprodução. Os autores destacaram que a disponibilidade de frutos foi significativamente importante para fêmeas reprodutivamente ativas, não observando significância na disponibilidade de artrópodes. Contudo, os autores não descartaram a importância dos artrópodes como alimento e explicaram que os dados de pluviosidade podem ter ofuscado a significância de artrópodes como recurso para a espécie. Posteriormente, Bergallo e Magnusson (2002) observaram que as fêmeas apresentam um aumento na taxa de crescimento no pico de disponibilidade de artrópodes. Os resultados do presente estudo, em

relação ao $\delta^{15}\text{N}$ das amostras de pelo, mostraram que os machos e as fêmeas reprodutivos incorporam mais nitrogênio em seu tecido do que os não reprodutivos (Figura 26). Quanto às fêmeas reprodutivas, devem se alimentar mais de artrópodes e de frutos ou incorporar os nutrientes de forma diferente, nessa fase, devido à necessidade de altos níveis de proteínas e lipídeos para manter a gravidez e amamentar os filhotes (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002), principalmente durante o verão, época de mais aptidão reprodutiva para *E. russatus* na Reserva Florestal Morro Grande (Capítulo 1). Some-se a isso o fato de que os resultados de conteúdo estomacal mostraram que a única fêmea grávida de *E. russatus*, capturada em janeiro de 2011, apresentou, em seu conteúdo estomacal, a segunda maior quantidade de artrópodes, em relação aos outros indivíduos analisados (Tabela 3.5).

Então, os resultados sugerem que, assim como foi observado por Bergallo e Magnusson (2002), as fêmeas grávidas devem se alimentar mais de alimentos de origem animal para suprir a necessidade de altos níveis de proteínas, a fim de manter a gravidez e amamentar os filhotes. Já o acréscimo no valor de $\delta^{15}\text{N}$ para os machos reprodutivos, em relação aos não reprodutivos, mesmo que sem diferença significativa, os resultados sugerem que eles também se utilizem mais de recursos como frutos e artrópodes para se manter durante o período reprodutivo, porém os machos não reprodutivos utilizam mais esses recursos do que as fêmeas não reprodutivas (Figura 26).

Valores isotópicos: fezes

Neste trabalho, os resultados das fezes para o valor de $\delta^{15}\text{N}$ não apresentaram diferença significativa para as grades de coleta e para as classes etárias de *E. russatus* e *S. angouya*. Já o valor de $\delta^{13}\text{C}$ apresentou diferença somente para os indivíduos de *E. russatus* coletados em M1, comparando-se com os indivíduos coletados em M2 e M3 (Tabela 3.17). A ocorrência da não significância dos valores de $\delta^{15}\text{N}$ e $\delta^{13}\text{C}$ entre as todas as grades e classes etárias, como verificado nas amostras de pelo, pode ser explicada pela contaminação das fezes através da isca usada para atrair os animais. No entanto, há discussões sobre o uso ou não das fezes para análises isotópicas. Sponheimer et al. (2003a) argumentam que os valores isotópicos das amostras de fezes refletem o consumo do item alimentar pelo indivíduo, em um curto período de tempo, e que é possível investigar flutuações da dieta em um período muito curto. Porém não se sabe se a ingestão do dado recurso é assimilada pelo organismo ou se esse recurso é ingerido somente para auxiliar na digestão e/ou na estruturação das fezes. Herrera et al. (2002) asseveram que as fezes são inadequadas para determinar a dieta de pequenos mamíferos, visto que elas só refletem os alimentos não digeridos em um curto espaço de tempo.

Assim, para o presente capítulo sugerimos que, de acordo os resultados obtidos acerca das variações do trato digestório de *S. angouya*, como o maior seio estomacal e o maior comprimento do intestino, esta espécie, apresente uma dieta com alimentos de difícil digestão ou baixa energia, isto é, mais rica em material vegetal, como sugerem Ellis et al. (1994) e Perrin e Maddock, (1983). Logo, *E. russatus* apresenta uma conformação do trato digestório com maior corpo estomacal e menor comprimento do intestino, para uma dieta de alimentos de mais fácil digestão ou de alta energia, ou seja, mais rica em proteína animal, quando comparado com *S. angouya*.

Ressalte-se que a espécie *S. angouya* apresentou, em seu conteúdo estomacal, uma dieta mais rica em matéria vegetal do que *E. russatus*, com o qual houve uma ocorrência de diversos grupos representativos de artrópodes, apesar de grande parte desse conteúdo estar composta de material vegetal. Os dados do oferecimento de frutos e sementes indicaram que *S. angouya* consome mais as polpas dos frutos do que das sementes, e é possível que esse fato, juntamente com a quase não ocorrência de artrópodes em seu conteúdo estomacal, esteja intimamente correlacionado à evolução e à conformação do trato digestório apresentada pela espécie. Para *E. russatus*, o maior consumo das sementes, em relação à polpa dos frutos, pode indicar que a digestão de alimentos menos fibrosos e de mais fácil digestão, como as sementes e os alimentos mais proteicos, como artrópodes, esteja intimamente relacionada à com a evolução e à conformação do trato digestório apresentada pela espécie. Em adicional, os valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ apresentados para *E. russatus* sugerem que a espécie tem uma ingestão de alimentos provenientes de matéria animal mais elevada do que *S. angouya*, enquanto os valores de $\delta^{13}\text{C}$ mostraram que *S. angouya* têm mais plasticidade para obter alimento de origem vegetal, em relação a *E. russatus*.

Portanto, os resultados apresentados neste capítulo sugerem que é possível que *S. angouya* e *E. russatus* tenham suas dietas baseadas em alimentos provenientes de material vegetal, porém *E. russatus* exibe maior ingestão de alimentos provenientes de matéria animal quando comparado com *S. angouya*. De forma despretensiosa e coerente, o presente trabalho acorda com a atual classificação para *Sooretamys angouya* de frugívoro-granívoro (PAGLIA et al., 2012) e propõe a reclassificação para *Euryoryzomys russatus* de frugívoro-granívoro (PAGLIA et al., 2012) para frugívoro-granívoro-insetívoro.

3.5 Conclusão

Os resultados apresentados neste capítulo indicam que as espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, apesar das semelhanças entre os tratos digestórios, são diferentes nos perímetros do seio e do corpo estomacal e no comprimento do intestino delgado e total. Em suma, o corpo do *E. russatus* é maior do que o do *S. angouya*, porém, neste último, o perímetro do seio estomacal e o comprimento do intestino delgado e total são maiores, o que refuta a primeira hipótese de que as espécies simpátricas apresentariam as mesmas conformações evolutivas do trato digestório.

Os resultados obtidos por meio da triagem do conteúdo estomacal, do experimento de oferta de frutos e de sementes e dos valores dos isótopos estáveis apontam que as espécies *E. russatus* e *S. angouya* utilizam, sobretudo, uma grande quantidade de material vegetal em sua dieta, contudo *E. russatus*, mesmo que em baixa quantidade, apresentou diversos grupos representativos de artrópodes em seus estômagos. Isso reforça a ideia de que a inclusão de matéria animal na dieta dos *Euryoryzomys russatus* e os valores isotópicos mais altos de nitrogênio apresentados por essa espécie indicam que existem alimentos de origem animal em sua dieta e que os baixos valores de nitrogênio em *Sooretamys angouya* apontam que essa espécie utiliza muito pouco ou não utiliza fontes de origem animal, o que refuta a segunda hipótese de que o *Euryoryzomys russatus* e o *Sooretamys angouya* apresentem dietas compostas exclusivamente por material vegetal em um contínuo de Mata Atlântica no planalto do estado de São Paulo.

Portanto, respondendo à pergunta feita neste capítulo, pode-se afirmar que *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya*, duas espécies simpátricas, não ingerem a mesma dieta, ainda que ela seja composta por grande parte de material vegetal. A espécie *Euryoryzomys russatus* tem traços de alimentos de origem animal em sua dieta, enquanto a dieta do *Sooretamys angouya* é praticamente proveniente de material vegetal. Do mesmo modo, as conformações evolutivas do trato digestório não são similares, porque o *Sooretamys angouya* tem conformações evolutivas do trato digestório mais especializadas para a digestão de alimentos provenientes de material vegetal, e o trato digestório do *Euryoryzomys russatus* é mais particularizado para a ingestão de materiais de origem animal.

Referências

- ADAMS, L. A way to analyze herbivore food habits by fecal examination. In: NORTH AMERICAN WILDLIFE CONFERENCE, 22., 1967, **Proceedings...** Washington, 1967. p. 152-159.
- ADAMS, L.; O'REGAN, W.G.; DUNOWAY, D.J. Analysis of forage consumption by faecal examination. **The Journal of Wildlife Management**, Whashington, v. 26, p. 108-111, 1962.
- ADLER, G.H. Fruit and seed exploitation by Central American spiny rats, *Proechimys semispinosus*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 30, n. 4, p. 237-244, 1995.
- ADLER, G.H. Impacts of resource abundance on populations of a tropical forest rodent. **Ecology**, Durham, v. 79, p. 242-254, 1998.
- AGOSTA, S.J.; MORTON, D.; KUHN, K.M. Feeding ecology of the bat *Eptesicus fuscus*: 'preferred' prey abundance as one factor influencing prey selection and diet breadth. **Journal of Zoology**, London, v. 260, p. 169-177, 2003.
- AGUILAR, J.B.V. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) da reserva florestal de Morro Grande, Cotia, São Paulo**. 1998. 85 p. Tese de doutorado na área de Ciencias Biológicas - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1998.
- ALMEIDA, LÚCIA M.; COSTA C.S.R.; LUCIANE M. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. . Ribeirão Preto, Holos Editora, 1998. 78 p.
- ALMEIDA, E.M.; COSTA, P.F.; BUCKERIDGE, M.S.; ALVES, M.A.S. Potential bird dispersers of *Psychotria* in a area of Atlantic forest on Ilha Grande, RJ, Southeastern Brazil: biochemical analysis of the fruits. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66 (1A), p. 1-8, 2006.
- ALVES, L.F.; METZGER, J.P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas v. 6, n. 2, p. 1-26, 2006.
- ALVES-COSTA, C.P.; FONSECA, G.A.B.; CHRISTÓFARO, C. Variation in diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 85, n. 3, p. 478-482, 2004.
- ALUMETS, J.; EL MUNSHID, H.A.; HAKANSON, R.; LIEBERG, G.; OSCARSON, J.; REHFELD J.F.; SUNDLER, F. Effect of antrum exclusion on endocrine cells of rat stomach. **The Journal of Physiology**, London, v. 286, p. 145-155, 1979.
- ANTUNES, P.C; CAMPOS, M.A.A.; OLIVEIRA-SANTOSI, L.G.R.; GRAIPEL, M.E. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 143-151, 2009.

ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Caracterização do clima e da vegetação de remanescente florestal no planalto paulistano (SP). In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998. **Publicações ACIESP**, Águas de Lindóia, v. 104, p. 25-36, 1998.

ASQUITH, N.M.; WRIGHT, S.J.; CLAUSS, M.J. Does mammal community composition control recruitment in Neotropical forests? Evidence from Panama. **Ecology**, Durham, v. 78, p. 941-946, 1997.

BARBOSA, L.M.; NUNES, J.A. **Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Metalivros, 2000. 32p.

BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 29, n. 4, p. 197-217, 1994.

BERGALLO, H.G. Comparative life-history characteristics of two species of rodents, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius* in an Atlantic forest of Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, p. 51-64, 1995.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of Climate and Food Availability on Four Rodent Species in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.

BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 68, n. 2-3, p. 121-132, 2004.

BLATE, G.M.; PEART, D.R.; LEIGHTON, D.M. Post-dispersal predation on isolated seeds: a comparative study of 40 tree species in a south-eastern Asian rainforest. **Oikos**, Copenhagen, v. 82, n. 3, p. 522-538, 1998.

BOLNICK, D.I.; SVANBÄCK, R.; FORDYCE, J.A.; YANG, L.H.; DAVIS, J.M.; HULSEY, C.D.; FORISTER, M.L. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. **The American Naturalist**, Chicago, v. 161, n. 1, p. 1-28, 2003.

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro, Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120p.

BOTELHO, J.R.; WILLIAMS, P. Sobre alguns ectoparasitos de roedores silvestres do município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil, II Acarofauna. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 75, n. 3/4, p. 47-51, 1980.

BOZINOVIC, F.; ROSENMAN, M. Comparative energetics of south american cricetid rodents. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology**, New York, v. 91, n. 1, p. 195-202, 1988.

BREWER, S.W. Predation and dispersal of large and small seeds of a tropical palm. **Oikos**, Copenhagen, v. 92, p. 245-255, 2001.

BREWER, S.W.; REJMÁNEK, M. Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 10, p. 165-174, 1999.

BRIANI, D.C.; VIEIRA, E.M.; VIEIRA, M.V. Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) as revealed by a spool-and-line device. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 46, n. 3, p. 331-334, 2001.

BRIANI, D.C.; SANTORI, R.T.; VIEIRA, M.V.; GOBBI, N. Mamíferos não-voadores de um fragmento de mata mesófila semidecídua, do interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p. 141-149, 2001.

CÁCERES, N.C.; NÁPOLI, R.P.; HANNIBAL, W. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 75, n. 1, p. 45-52, 2011.

CADENASSO, M. L.; PICKETT, S.T.A.; MORIN, P.J. Experimental test of the role of mammalian herbivores on old field succession: community structure and seedling survival. **Journal of the Torrey Botanical Society**, Lawrence, v. 129, p. 228-237, 2002.

CADEMARTORI, C.V.; FABIÁN M.E.; MANEGHETI J.O. Biologia reprodutiva de *Delomys dorsalis* (Hensel, 1872) - Rodentia, Sigmodontinae - em área de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 12, n. 2, p. 133-144, 2005.

CARLETON, M.D. A survey of gross stomach morphology in New World Cricetinae (Rodentia, Muroidea) with comments on functional interpretations. **Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan**, Michigan, v. 146, p. 1-43, 1973.

CARR, G.M.; MACDONALD, D.W. The sociality of solitary foragers: a model based on resource dispersion. **Animal Behaviour**, London, v. 34, p. 1540-1549, 1986.

CARVALHO, F.M.V.; PINHEIRO, P.S.; FERNANDEZ, E.A.S.; NESSIMIAN, J.L. Diet of Small Mammals in Atlantic Forest Fragments in Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, p. 91-101, 1999.

CATHARINO, E.L.M.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; METZGER, J.P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-28, 2006.

CLARK D.A. Foraging behavior of a vertebrate omnivore (*Rattus rattus*): meal structure, sampling, and diet breadth. **Ecology**, Durham, v. 63, p. 763-772, 1982.

COUTO, D.; TALAMONI, S.A. Reproductive condition of *Akodon montensis* Thomas and *Bolomys lasiurus* (Lund) (Rodentia, Muridae) based on histological and histometric analyses of testes and external characteristics of gonads. **Acta Zoologica**, Oxford, v. 86, n. 2, p. 111-118, 2005.

CRAWFORD, K.; MCDONALD, R.A.; BEARHOP, S. Applications of stable isotope techniques to the ecology of mammals. **Mammal Review**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 87-107, 2008.

- CUNHA, L.N. Artropódos associados à serrapilheira suspensa acumulada em folhas de duas palmeiras, Amazônia Central. **Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica”**. 2004.
- DALMAGRO A.; VIEIRA E.M. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. **Austral Ecology**, Carlton, v. 30, p. 353-362, 2005.
- DeNIRO, M. J.; EPSTEIN, S. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, Washington, v. 42, p. 495-506, 1978.
- DEMATTIA, E.A.; CURRAN, L.M.; RATHCKE, B.J. Effects of small rodents and large mammals on neotropical seeds. **Ecology**, Durham, v. 85, p. 2161-2170, 2004.
- DERTING, T.L.; BOGUE, B.A. Responses of the gut to moderate energy demands in a small herbivore (*Microtus pennsylvanicus*). **Journal of Mammology**, Lawrence, v. 74, n. 1, p. 59-68, 1993.
- DERTING, T.L.; NOAKES, E.B. Seasonal changes in gut capacity in the white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*) and meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*). **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 73, p. 243-252, 1995.
- DIRZO, R.; MENDONZA, E.; ORTIS, P. Size-Related Differential Seed Predation in a Heavily Defaunated Neotropical Rain Forest. **Biotropica**, Washington, v. 39, n. 3, p. 355-362, 2007.
- DOMÍNGUEZ-BELLO, M.G.; ROBINSON, M.D. Comparison of digestive adaptations in two Neotropical Cricetid Rodents (*Holochilus venezuelae* and *Zygodontomys microtinus*). **Physiological Zoology**, Chicago, v. 64, n. 6, p. 1542-1551, 1991.
- DUNCAN, C.; STORY, J.; SHELLEY, R. **Montana knapweed: Identification, biology and management**. Montana, Montana State University Extension Service. 2002. 19 p. (Montana State University Circular, 311).
- ELLIS, B.A.; MILLS, J.N.; KENNEDY, E.J.T.; MAIZTEGUI, J.I.; CHILDS, J.E. The relationship among diet, alimentary tract morphology, and life history for five species of rodents from the central Argentine pampa. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 39, n. 4, p. 345-355, 1994.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. Chicago: The University of Chicago, 1997. 307p.
- FELDHAMER, G.A.; DRICKAMER, L.C.; VESSEY, S.H.; MERRIT, J.F.; KRAJEWSKI, C. Structure and function. In: **Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology**. 3rd ed. Unites States of America, The Hopkins University Press, 2007. p. 96-117.
- FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Cambridge, v. 4, p. 1-38, 1996.
- FORGET, P.M.; MUNOZ, E.; LEIGH JR. E. G. Predation by rodents and bruchid beetles on seeds Scheelea palms on Barro Colorado Island, Panama. **Biotropica**, Washington, v. 26, p. 420-426, 1994.

FORGET, P.M. Scatterhoarding of *Astrocaryum paramaca* by *Proechimys* in French Guyana: comparison with *Myoprocta exilis*. **Tropical Ecology**, Varanasi, v. 32, p. 155-167, 1991.

FREELAND, W.J.; JANZEN, D.H. Strategies in Herbivory by Mammals: The Role of Plant Secondary Compounds. **The American Naturalist**, Chicago, v. 108, n. 961, p. 269-289, 1974.

FRY, B. Food web structure on Georges bank from stable C, N, and S isotopic compositions. **Limnology and Oceanography**, Lawrence, v. 33, n. 5, p. 1182-1190, 1988.

GADGIL, M.; BOSSERT, W.H. Life historical consequences of natural selection. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, p. 1-24, 1970.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia**, 3. ed. Piracicaba: Editora FEALQ, 2002. 920 p.

GANNES, L.Z.O.; O'BRIEN, D.M.; DELRIO, C.M. Stable isotopes in animal ecology: assumptions, caveats, and a call for more laboratory experiments. **Ecology**, Durham, v. 78, p. 1271-1276. 1997.

GENTLE, M.J.; SAVORY, C.J. The effect of dietary dilution on the intestinal anatomy of the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Research in Veterinary Science**, London, v. 19, p. 284-287, 1975.

GENTRY, J.B.; SMITH, M.H. Food habits and burrow associates of *Peromyscus polionotus*. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 49, n. 3, p. 562-565, 1968.

GLANZ, W.E. Neotropical mammal densities: How unusual is the community on Barro Colorado Island, Panama. In: GENTRY, A. H. **Four Neotropical Rainforests**. New Haven, Yale University Press. 1990. p. 287-313

GÓRECKI, A.; GEBCZYŃSKA, Z. Food conditions for small rodents in a deciduous forest. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 6, p. 275-295, 1962.

GRAIPEL, M.E.; CHEREMI, J.J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 1, p. 31-49, 2006.

GROOMBRIDGE, B. **Global biodiversity**: status of the Earth's living resources. London, Chapman and Hall, 1992. 585p.

GROSSMAN, M.I.; GREENGARD, H.; IVY, A.C. The effect of dietary composition on pancreatic enzymes. **American Journal of Physiology**, Bethesda, v.138, p. 676-682, 1943.

GUILLOTIN M. Rythmes d'activite et regimes alimentaires de *Proechimys cuvieri* et d'*Oryzomys capito velutinus* (Rodentia) en foret guyanaise. **Revue d'Ecologie: La Terre et la Vie**, Paris, v. 36, p. 337-371, 1982.

- GÖZÖ, H.; DÁNIEL, M.; GERGELY, C. Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. **Natura Somogyiensis**, Pécs, v. 7, p. 191-207, 2005.
- HALL, J.S. Seed and seedling survival of African mahogany (*Entandrophragma* spp.) in the Central African Republic: implications for forest management. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 255, p. 292-299, 2008.
- HALLWACHS, W. Agoutis (*Dasyprocta punctata*): the inheritors of guapinol (*Hymenaea courbaril*: Leguminosa). In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: W. Junk Publishers. 1986. p. 285-304.
- HAMMOND, D.S. Post-dispersal seed and seedling mortality of tropical dry forest trees after shifting agriculture, Chiapas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 2, p. 295-313, 1995.
- HANKIN, R.K.S.; WEST, L.J. Exact tests for two-way contingency tables with structural zeros. **Journal of Statistical Software**, Los Angeles, v. 28, n. 11, p. 1-19. 2007.
- HANSSON, L. Methods of Morphological Diet Micro-analysis in Rodents. **Oikos**, Copenhagen, v. 21, p. 255-266, 1970.
- HENDERSON, A. **Evolution and ecology of palms**. New York, The New York Botanical Garden Press. 2002. 388p.
- HENRY, O. The influence of sex and reproductive state on diet preference in four terrestrial mammals of the French Guianan forest. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 75, p. 929-935, 1997.
- HERRERA, M.L.G.; HOBSON, K.A.; MANZO, A.A.; ESTRADA, B.D.; SANCHEZ-CORDERO, V.; MENDEZ, C.G. The role of fruits and insects in the nutrition of frugivorous bats: evaluating the use of stable isotope models. **Biotropica**, Washington, v. 33, p. 520-528, 2001.
- HERRERA L.G.; GUTIERREZ G.; HOBSON K.; ALTUBE B.; DÍAZ W.; SÁNCHEZ-CORDERO V. Sources of assimilated protein in five species of New World frugivorous bats. **Oecologia**, Berlin, v. 133, p. 280-287, 2002.
- HOLISOVA, V. Potrava hrabóse polního. In: KRATOCHVIL, J. (Ed.) **Hrabos Polni: Microtus Arvalis**. Praga: Nakladatelství Československé Akademie Ved. 1959. p. 100-120.
- HOLL, K.D.; LULOW M.E. Effects of species, habitat and distance from the edge on post-dispersal seed predation in a tropical rain forest. **Biotropica**, Washington, v. 29, p. 459-468, 1997.
- HOPKINS, J.B.; FERGUSON, J.M. Estimating the Diets of Animals Using Stable Isotopes and a Comprehensive Bayesian Mixing Model. **Plos one**, San Francisco, v. 7, n. 1, p. e28478, 2012.
- HORN, G.B.; KINDEL, A.; HARTZ, S.M. *Akodon montensis* (Thomas, 1913) (Muridae) as a disperser of endozoochoric seeds in a coastal swamp forest of southern Brazil. **Mammalian Biology- Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 73, p. 325-329, 2008.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.

HULME, P.E. Post-dispersal seed predation by small mammals. **Symposium of the Zoological Society of London**, London, v. 65, p. 269-287, 1993.

HYSLOP, E. P. Stomach contents analysis - a review methods and their application. **Journal of Fish Biology**, London, v. 17, n. 4, p. 411-429, 1980.

JANOS, D.P.; SAHLEY, C.T.; EMMONS, L.H. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Peru. **Ecology**, Durham, v. 76, p. 1852-1858, 1995.

JANZEN, D.H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, Chicago, v. 104, p. 501-528, 1970.

JONES, E.R.; CURRAN, L.M.; WRIGHT, D.D.; MACK, A.L. Differential effects of mammalian seed predators on the regeneration of five Papua New Guinean tree species and implications for sapling recruitment. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 24, n. 3, p. 259-267, 2008.

JOHNSON, C. N. Interactions between mammals and ectomycorrhizal fungi. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, v. 11, n. 12, p. 503-507, 1996.

KALELA, O. Regulation of reproduction in subarctic populations of the vole *Clethrionomys rufocanus*. **Annales Academiae Scientiarum Fennicae**, Helsinki, v. 4, n. 34, p. 1-60, 1957.

KALELA, O. Beitrage zur Biologie des Waldlemmings, *Myopus schisticolor* (Lillj.). **Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae "Vanamo"**, Helsinki, v. 18, p. 1-96, 1963.

KARASOV, W.H. Energetics, physiology and vertebrate ecology. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, v. 1, n. 4, p. 101-104, 1986.

KLEIBER, M. **The Fire of Life: an introduction to animal energetics**. New York: John Wiley, 1961. 494p.

LAJTHA, K.; MICHENER, R.H. **Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science**. London: Blackwell Scientific, 1994. 594p.

LAMBERT, T.D.; MALCOLM, J.R.; ZIMMERMAN, B.L. Amazonian small mammal abundances in relation to habitat structure and resource abundance. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 87, p. 766-776, 2006.

LEAL, I.R.; OLIVEIRA, P.S. Interactions between fungus-growing ants (Attini), fruits and seeds in Cerrado vegetation in southeast Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 30, p. 170-178, 1998.

LESSA, L.G.; COSTA, F.N. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado reserve. **Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 75, n. 1, p. 10-16, 2010.

LEVIN, S.A. **Fragile dominion**: complexity and the commons. Reading: Massachussets, Perseus Book Group, 1999. 256p.

LEVIN, S.A. Complex adaptive systems: exploring the known, the unknown and the unknowable. **Bulletin of the American Mathematical Society**, New York, v. 40, n. 1, p. 3-19, 2003.

LEVIN, S.A.; PACALA, S.W. Theories of simplification and scaling of spatially distributed processes. In: TILMAN, D.; KAREIVA, P. **Spatial ecology**: the role of space in population dynamics and interspecific interactions, Princeton, Princeton University Press. 1997. p. 271-295.

LITVAITIS, J.A. Investigating food habits of terrestrial vertebrates. In: BOITANI, L.; FULLER, T.K **Research techniques in animal ecology**: controversies and consequences, New York: Columbia University Press. 2000. p. 165-190.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais do Brasil**: arbutivas, herbáceas e trepadeiras. 2nd ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1999. 352p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arboreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 1 v. 386p.

MANGAN, S.A.; ADLER, G.H. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 81, p. 563-570, 2000.

MARDEN, J.I. **Analyzing and Modeling Rank Data**. London: Chapman and Hall, 1995. 329p.

MARON, J.R.; SIMMS, E.L. Rodent-limited establishment of bush lupine: field experiments on the cumulative effect of granivory. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 89, p. 578-588, 2001.

MARTINELLI, L.A.; OMETTO, J.P.H.B.; FERRAZ, S.E.; VICTORIA, R.L.; CAMARGO, P.B.; MOREIRA, M.Z. **Desvendando questões ambientais com isótopos estáveis**. São Paulo, Oficina de Textos. 2009. 144p.

MARTINS, E.G.; BONATO, V.; PINHEIRO, H.P.; REIS, S.F. Diet of the gracile mouse opossum (*Gracilinanus microtarsus*) (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado: patterns of food consumption and intrapopulation variation. **Journal of Zoology**, London, v. 269, n. 1, p. 21-28, 2006.

McNAB, B.K. Food habits, energetics, and the population biology of mammals, **The American Naturalist**, Chicago, v. 116, p. 106-124, 1980.

McNAB, B.K. The influence of food habits on the energetics of eutherian mammals. **Ecological Monographs**, Tempe, v. 56, n. 1, p. 1-19, 1986.

MENDOZA, E.; DIRZO, R. Seed-size variation determines interspecific differential predation by mammals in a neotropical rain forest. **Oikos**, Copenhagen, v. 116, n. 11, p. 1841-1852, 2007.

MERANI, M.S.; LIZARRALDE, M.S. *Akodon molinae* (Rodentia, Cricetidae), a new laboratory animal: breeding management and reproductive performance. **Laboratory Animals**, London, v. 14, n. 2, p. 129-131, 1980.

MESERVE, P.L. Trophic relationship among small mammals in a Chilean semiarid thorn scrub community. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 62, n. 2, p. 304-314, 1981.

METZGER, J.P.; ALVES, L.A.; CATHARINO, E.L.M.; GOULART, W.; SIMÕES, S.J.C. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-33, 2006.

MOSCARELLA, R.A.; BENADO, M.; AGUILERA, M.A. Comparative Assessment of Growth Curves as Estimators of Male and Female Ontogeny in *Oryzomys albigularis*. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 82, n. 2, p. 520-526, 2001.

MORRISON, P.R.; TEITZ, W.J. Observations on food consumption and preference in four Alaskan mammals. **Arctic Institute of North America**, Montreal, v. 6, n. 1, p. 52-57, 1953.

NAKAGAWA, M.; HYODO, F.; NAKASHIZUKA, T. Effect of forest use on trophic levels of small mammals: an analysis using stable isotopes. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 85, n. 4, p. 472-478, 2007.

NAVARRO, S.M. **Análise isotópica de diferentes tecidos de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) de criadouro e vida livre**. 2009. 81 p. Dissertação de mestrado na área de ecologia - Centro de Energia Nuclear da Agricultura, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2009.

NAXARA, L.; PINOTTI, B.T.; PARDINI, R. Micro-scale distribution of terrestrial small mammals in a mature Atlantic forest – influence of food availability and structural features on a rich assemblage. **Association for Tropical Biology and Conservation, Annual Meeting**, Uberlândia, MG, 2005. p. 112

NAXARA, L.; PINOTTI, B.T.; PARDINI, R. Seasonal microhabitat selection by terrestrial rodents in an old-growth Atlantic forest. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.

NEEDHAM, A.E. **The Growth process in animals**. Princeton, New Jersey: Van Nostrand, 1964. 522p.

NICHOLS, J.D.; POLLOCK, K.H. Estimation of recruitment from immigration versus in situ reproduction using Pollock's Robust Design. **Ecology**, Durham, v. 71, p. 21-26, 1990.

NOTMAN, E.; GORCHOV, D.L. Variation in post-dispersal seed predation in mature peruvian lowland tropical forest and fallow agricultural sites. **Biotropica**, Washington, v. 33, n. 4, p. 621-636, 2001.

PAGLIA, A.P.; DA FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**. 2 ed., Arlington: Conservation International. 2012. 76p.

PAINE, C.E.T.; BECK, H. Seed predation by neotropical rain forest mammals increases diversity in seedling recruitment. **Ecology**, Durham, v. 88, p. 3076-3087, 2007.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETTO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation**, Barking, v. 124, p. 253-266, 2005.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Small mammals from the Morro Grande Reserve – distribution of species and of diversity in a large Atlantic Forest area. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PARRA, R. Comparison of foregut and hindgut fermentation in herbivores. In: MONTGOMERY, G.G. **The Ecology of Arboreal Folivores**. Washington: Smithsonian Institution Press. 1978. p. 205-230.

PASQUALI, G.; PORTO, D.D.; FETT-NETO, A.G. Metabolic engineering of cell cultures versus whole plant complexity in production of bioactive monoterpene indole alkaloids: recent progress related to old dilemma. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, Osaka, v. 101, n. 4, p. 287-296, 2006.

PERCEQUILLO, A.R. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858: definição dos grupos de espécies e revisão taxonômica do grupo albigularis (Rodentia, Sigmodontinae)**. 2003, 434p. Tese de doutorado na área de zoologia - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2003.

PERES, C.A. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. **Biotropica**, Washington, v. 26, n. 3, p. 285-294, 1994.

PERES, C.A. Identifying keystone plant resources in tropical forests: the case of gums from *Parkia* pods. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 16, n. 2, p. 287-317, 2000.

PERRIN, M.R.; MADDOCK, A.H. Anatomical and nutritional adaptations in african rodents. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 13, n. 1, p. 23-25, 1983.

PIMENTEL, D.S.; TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Washington, v. 36, p. 74-84, 2004.

PINOTTI, B. T. **Dieta e influência da disponibilidade de alimento na distribuição espacial de espécies de pequenos mamíferos em uma área de Mata Atlântica madura do Estado de São Paulo**. 2005. 49p. Dissertação de Mestrado na área de Ciências Biológicas - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2005.

PINOTTI, B.T.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Diet and food selection by small Mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 1-9, 2011.

PINOTTI, B.T.; PAGOTTO, C.P.; PARDINI, R. Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 283, p. 119-127, 2012.

PINTO, S.R.R.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M. Seed predation by rodents and safe sites for large-seeded trees in a fragment of the Brazilian Atlantic forest. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 69, p. 763-771, 2009.

POLSKY, R.H. The ontogeny of predatory behaviour in the golden hamster (*Mesocricetus a. auratus*): I. The influence of age and experience. **Behaviour**, Leiden, v. 61, n.1/2, p. 26-57, 1977.

POULIN, B.; WRIGHT, S.J.; LEFEBVRE, G.; CALDERON, O. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 15, n. 2, p. 213-227, 1999.

PUTMAN, R.J. Facts from faeces. **Mammal Review**, Oxford, v. 14, n. 2, p. 79-97, 1984.

RAWLINS, D.R.; HANDASYDE, K.A. The feeding ecology of the striped possum *Dactylopsila trivirgata* (Marsupialia: Petauridae) in far north Queensland, Australia. **Journal of Zoology**, London, v. 257, n. 2, p. 195-206, 2002.

RAU J.; MURÚA R.; ROSENMAN M. Bioenergetics and food preferences in sympatric southern Chilean rodents. **Oecologia**, Berlin, v. 50, p. 205-209, 1981.

REDDELL, P.; SPAIN, A.V.; HOPKINS, M. Dispersal of spores of mycorrhizal fungi in scats of native mammals in tropical forests of northeastern Australia. **Biotropica**, Washington, v. 29, p. 184-192, 1997.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, SP, Ed. Universidade Estadual de Londrina.. 2ª ed. 2011. 439 p.

RICHARD, E.; RADA, F.F. Fruit preference analysis in the diet of the brown brocket deer *Mazama gouazoubira* Fischer (Mammalia, Cervidae), in a secondary Yungas environment (Tucumás - Argentina). **Ecología Aplicada**, La Molina, v. 5, p. 111-117, 2006.

RODRIGUES, S.R.; MACHINI, L.C.; CARBINARI, J.J. Ácaros das famílias Scutacaridae e Pygmephoridae (Acari: Heterostigmata) associados a besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 387-390, 2001.

ROFF, D.A. **The evolution of life histories: theory and analysis**. New York: Chapman and Hall, 1992. 548p.

RUBOLINI, D.; PIROVANO, A.; BORGHI, S. Influence of seasonality, temperature and rainfall on the winter diet of the long-eared owl, *Asio otus*. **Folia Zoologica**, Praha, v. 52, p. 67-76, 2003.

SANCHEZ-CORDERO, V.; MARTINEZ-GALLARDO R. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 14, n. 2, p. 139-151, 1998.

SANTOS M.M.; CIDADE N.C.; SOUZA D.D.N.; CERQUEIRA R. Reprodução e desenvolvimento de *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) em condições de laboratório. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 2009. São Lourenço. **Anais...** São Lourenço., 2009. p. 1-3.

SARE, D.T.J.; MILLAR, J.S.; LONGSTAFFE, F.J. Nitrogen and carbon isotope fractionation between mothers and offspring in red-backed voles (*Clethrionomys gapperi*). **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 83, n. 5, p. 712-716, 2005.

SEBER, G. A.; LEE, A.J. **Linear regression analysis** (Wiley Series in Probability and Statistics). 2nd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 549p.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, Washington, v. 185, p. 27-39, 1974.

SMYTHE, N. Seed survival in the palm *Astrocaryum standleyanum* evidence for dependence upon its seed dispersers. **Biotropica**, Washington, v. 21, p. 50-56, 1989.

SNOW, D.W. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. **Biotropica**, Washington, v. 13, p. 1-14, 1981.

SOLOMON, C.T.; CARPENTER, S.R.; RUSAK, J.A.; VANDER ZANDEN, M.J. Long-term variation in isotopic baselines and implications for estimating consumer trophic niches. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa, v. 65, p. 2191-2200, 2008.

SPIRONELO, W.R. Importância dos frutos de palmeiras (palmae) na dieta de um grupo de *cebus apella* (cebiidae primates) na Amazônia central. In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A.T. **A primatologia no Brasil**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1991. p. 285-296.

SPLITZER, G. Jahreszeitliche Aspekte der Biologie der Bartmeise (*Panurus biarmicus*). **Journal of Ornithology**, Heidelberg, v. 113, p. 241-275, 1972.

SPONHEIMER, M.; ROBINSON, T.; AYLIFFE, L.; PASSEY, B.; ROEDER, B.; SHIPLEY, L.; LOPEZ, E.; CERLING, T.; DEARING, D.; EHLERINGER, J. An experimental study of carbon-isotope fractionation between diet, hair, and feces of mammalian herbivores. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 81, p. 871-876, 2003a.

SPONHEIMER, M.; ROBINSON, T.; AYLIFFE, L.; ROEDER, B.; HAMMER, J.; PASSEY, B.; WEST, A.; CERLING, T.; DEARING, D.; EHLERINGER, J. Nitrogen isotopes in mammalian herbivores: hair $\delta^{15}\text{N}$ values from a controlled feeding study. **International Journal of Osteoarchaeology**, New York, v. 13, p. 80-87, 2003b.

STEARNS, S.C. Life-history tactics: a review of the ideas. **The Quarterly Review of Biology**, Baltimore, v. 51, p. 3-47, 1976.

STEARNS, S.C. **The evolution of life histories**. London, Oxford University Press, 1992. 264p.

SUÁREZ, O.V. Diet and habitat selection of *Oxymycterus rutilans* (Rodentia, Cricetidae). **Mammalia**, Paris, v. 58, n. 2, p. 225-234, 1994.

SVANBÄCK, R.; PERSSON, L. Individual specialization, niche width and population dynamics: implications for trophic polymorphisms. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 73, p. 973-982, 2004.

TALAMONI, S. A.; COUTO, D. Dieta de algumas espécies de pequenos mamíferos do sudeste brasileiro. **BIOS: Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas**, Belo Horizonte, v. 7, n. 7, p. 51-56, 1999.

TALAMONI, S.A.; COUTO, D.; CORDEIRO JÚNIOR, D.A.; DINIZ, F.M. Diet of some species of Neotropical small mammals. **Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde**, Jena, v. 73, n. 5, p. 337-341, 2008.

TAST, J. Therootvole, *Microtus oeconomus* (Pallas), as an inhabitant of seasonally flooded land. - **Annales Zoologici Fennici**, Helsinki, v. 3, p. 127-171, 1966.

TEBBICH, S.; TABORSKY, M.; FESSL, B.; DVORAK, M.; WINKLER, H. Feeding behavior of four arboreal Darwin's finches: adaptations to spatial and seasonal variability. **The Condor**, Santa Clara, v. 106, p. 95-105. 2004.

TERBORGH, J. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: ESTRADA, A; FLEMING, T.H. **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1986. p. 371-384

TERBORGH, J.; LOSOS, E.; RILEY, M.P.; BOLANOS, M. Predation by vertebrates and invertebrates on the seeds of five canopy tree species of an Amazonian forest. **Vegetatio**, Den Haag, v. 107/108, p. 375-386, 1993.

TING, S.; HARTLEY, S.; BURNS, K.C. Global patterns in fruiting seasons. **Global Ecology and Biogeography**, Oxford, v. 17, p. 648-657, 2008.

UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**, Dordrecht, v. 22, p. 517-530, 2007.

VAN HORNE, B.; SCHOOLEY, R.L.; SHARPE, P.B. Influence of habitat, sex, age, and drought on the diet of Townsend's ground squirrels. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 79, n. 2, p. 521-537, 1998.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. **IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Ambientais**, Rio de Janeiro. 1991. 124p.

VIEIRA, E.M.; BAUMGARTEN, L.C. Daily activity patterns of small mammals in a Cerrado area from central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 2, p. 255-262, 1995.

VIEIRA, E. M. **Estudo comparativo de comunidades de pequenos mamíferos em duas áreas de mata atlântica situadas a diferentes altitudes no sudoeste do Brasil**. 1999. 129 p. Tese de doutorado na área de ecologia - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1999.

VIEIRA, E.M.; PAISE, G.; MACHADO, P.H.D. Feeding of small rodents on seeds and fruits: a comparative analysis of three species of rodents of the Araucaria forest, southern Brazil. **Acta Theriologica**, Białowieża, v. 51, n. 3, p. 311-318, 2006.

VIEIRA, E.M. Padrões de uso vertical do habitat por marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N.C.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2006. p. 217-228.

VIEIRA, E.M., PIZO, M.A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 67, p. 533-539, 2003.

VORONTSOV, N.N. The ways of food specialization and evolution of the alimentary system in Muroidea. In: KRATOCHVÍL J. & PELIKÁN J. (Eds), **Symposium Theriological Proceedings of the International Symposium on Methods of Mammalogical Investigation, Brno**. Praga: Academia Publishing House, 1962. p. 360-377.

WANG, D.; PEI, Y.; YANG, J.; WANG, Z. Digestive tract morphology and food habits in six species of rodents. **Folia Zoologica**, Praha, v. 52, n. 1, p. 51-55, 2003.

WANG, D.; PEI, Y.; YANG, J.; WANG, Z. Digestive tract morphology and food habits in six species of rodents. **Folia Zoologica**, Praha, v. 52, n. 1, p. 51-55, 2003.

WARNER, A.C.I. Some factors influencing the rumen microbial population. **Journal of General Microbiology**, London, v. 28, p. 129-146, 1962.

WASSERMAN, D.; NASH, D. J. Variation in Body Size, Hair Length, and Hair Density in the Deer Mouse *Peromyscus maniculatus* along an Altitudinal Gradient. **Holarctic Ecology**, Copenhagen, v. 2, n. 2, p. 115-118, 1979.

WHITAKER, J.O. Food of *Mus musculus*, *Peromyscus maniculatus*, and *Peromyscus leucopus* in Vigo County, Indiana. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 47, n. 3, p. 473-486, 1966.

WICHMANN, H. Kleinsihger als Feinde des Buchdruckers, *Ips typographus* (Linné 1758), Coleoptera. **Saugetiere Mitt**, Stuttgart, v. 2, p. 60-66, 1954.

WILLIAMS-SMITH, H. Observations on the flora of the alimentary tract of animals and factors affecting its composition. **The Journal of Pathology and Bacteriology**, London, v. 89, n. 1, p. 95-122, 1967.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4th ed., New Jersey: Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 662p.

ZONA, S.A. HENDERSON. A reiview of animal-mediated seed dispersal of palms. **Selbyana**, Sarasota, v. 11, p. 6-21, 1989.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os ecossistemas tropicais, a Mata Atlântica é considerada um bioma chave, tanto por sua alta diversidade biológica, que em alguns aspectos é superior à Amazônica (CÂMARA, 2005; HIROTA, 2005; MORI et al., 1983; SILVA; LEITÃO-FILHO, 1982), quanto pelo seu alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005; MYERS et al., 2000), e ainda pela intensa devastação sofrida ao longo de toda a colonização brasileira (DEAN, 1995; CAPOBIANCO, 2001; FONSECA, 1985; RIBEIRO et al., 2009). Deste modo, o presente estudo foi conduzido na Reserva Florestal Morro Grande (23°39'- 23°48'S, 47°01'-46°55'W), localizada na faixa da Mata Atlântica Ombrófila Densa Montana, situada no município de Cotia, Planalto Atlântico do Estado de São Paulo, declarada Reserva Florestal em 1979 e incorporada à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo em 1994 devido ao seu alto valor para a conservação (Metzger et al., 2006).

Dados recentes sugerem que, em se tratando de representatividade ecológica, os orizomíneos mais típicos, comuns e abundantes das florestas costeiras e de planalto no estado de São Paulo em paisagens contínuas e fragmentadas são *Euryoryzomys russatus*, *Sooretamys angouya* e as espécies do gênero *Oligoryzomys* (BERGALLO, 1994; BARROS-BATTESTI, 2000; PARDINI, 2004; PARDINI; UMETSU, 2006; UMETSU; PARDINI, 2007). Estes dados ainda indicam que *Euryoryzomys russatus*, classificado como em risco de extinção no estado de São Paulo (SMA, 2009) e *Sooretamys angouya* classificado como sendo deficientes em dados no mesmo estado (SMA, 2009), são espécies que apresentam respostas distintas ao processo de fragmentação (PARDINI et al., 2005).

Mesmo com o grande avanço nas últimas décadas dos estudos ecológicos, atualmente existem poucos trabalhos que discorram acerca de aspectos relacionados à história natural e autoecologia de roedores orizomíneos (BERGALLO, 1999; BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BRIANI; VIEIRA; VIEIRA, 2001; MARTINO; AGUILERA, 1989; VIEIRA; PIZO; IZAR, 2003). Acontecimentos básicos da história de vida, como estrutura populacional, área de vida, uso do espaço, dieta e seleção de recursos, foram pouco estudados em orizomíneos sulamericanos (AGUILERA, 1985; DE CONTO; CERQUEIRA, 2007; SANTOS et al., 2009).

Os resultados aqui apresentados mostram de forma conclusiva que, os orizomíneos simpátricos *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* apresentam estruturas populacionais, área de vida, uso do espaço, dieta e seleção de recursos distintos na Reserva Florestal Morro Grande. Estudos com pequenos roedores em Mata Atlântica têm mostrado

que a grande disponibilidade de frutos, sementes e outros recursos alimentares estão associados aos períodos quentes e de maior disponibilidade de chuvas, e que esses fatores influenciam na abundância, período reprodutivo e na estrutura populacional dos roedores (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002; BERGALLO; MAGNUSSON 1999; GRAIPEL et al., 2003; ANTUNES et al., 2009). Deste modo, o presente trabalho demonstrou que a espécie *Euryoryzomys russatus* apresenta uma abundância maior do que *Sooretamys angouya* na Reserva Florestal Morro Grande e que a temperatura e da disponibilidade de frutos influenciam a variação populacional da espécie *Euryoryzomys russatus*, enquanto que, para a espécie *Sooretamys angouya* a variação populacional independe dos fatores bióticos (frutos e artrópodes) ou abióticos (temperatura e precipitação). Para a espécie *Sooretamys angouya* foi confirmado uma maior taxa de indivíduos capturados em épocas mais quentes e úmidas (verão), enquanto que, para *Euryoryzomys russatus* a taxa de captura se apresentou maior na época menos quente e menos úmida (inverno). Para *Euryoryzomys russatus* foi verificado machos reprodutivos ao longo de todo o ano e um maior número de fêmeas reprodutivas associada ao verão. Para *Sooretamys angouya* foi constatado a captura de machos reprodutivos tanto no inverno quanto no verão, porém a captura de uma fêmea grávida durante o verão (dezembro) sugere que neste período *Sooretamys angouya* deva apresentar sua época reprodutiva mais marcante. A entrada de jovens para *Sooretamys angouya* foi mais acentuada durante o verão e ao final deste período, enquanto que para *Euryoryzomys russatus* a entrada de jovens se deu durante quase todos os meses do ano, com uma pequena redução desta entrada durante o período do inverno. Para *Euryoryzomys russatus* a disponibilidade de frutos no ambiente está associada a época reprodutiva da espécie e inversamente correlacionada com a taxa de captura. Já a taxa de captura de *E. russatus* está diretamente correlacionada com os frutos coletados dois meses antes da amostragem populacional ($t=2$). Para *Sooretamys angouya*, os resultados não apontaram relação entre a disponibilidade de frutos e artrópodes com a taxa de captura ou época reprodutiva da espécie.

Com análoga importância, o espaço físico é considerado uma das principais dimensões do nicho de uma espécie, uma vez que a maneira como é utilizado determina uma série de interações ecológicas com o ambiente (SCHOENER, 1974; PIANKA, 1999). O uso do espaço influencia, por exemplo, a estrutura e dinâmica populacional (e.g. FERNANDEZ; FREITAS; CERQUEIRA, 1997; GENTILE; CERQUEIRA, 1995) e a estrutura das comunidades animais (e.g. CUNHA; VIEIRA, 2002; GRELLE, 2003; VIEIRA; MONTEIRO-FILHO, 2003), sendo talvez o mais importante fator na coexistência das espécies (SCHOENER, 1974; CUNHA; VIEIRA, 2004). Devido a sua relevância teórica, o uso do espaço tem uma longa história de

estudo na ecologia animal, como seleção de habitat e padrões de movimentação (GARSHELIS, 2000; LIMA; ZOLLNER, 1996; LORETTO; VIEIRA, 2008). Dentro deste contexto, os resultados obtidos pelo presente trabalho sugerem uma estratificação vertical no uso do espaço para *Sooretamys angouya* e *Euryoryzomys russatus*, já que *Sooretamys angouya* apresentou uma locomoção escansorial enquanto *Euryoryzomys russatus* se apresentou estritamente terrestre. Em adicional os resultados mostraram que, *Sooretamys angouya*, espécie com maior tamanho e peso corpóreo, apresentou maior área de vida quando comparado com *Euryoryzomys russatus* na Reserva Florestal Morro Grande. Visto que o período reprodutivo pode exercer forte influência no tamanho da área de vida apresentado pelas espécies de pequenos mamíferos (BERGALLO; MAGNUSSON, 2004), os resultados obtidos sugerem que os machos de *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* possuam maior área de vida do que as fêmeas principalmente durante o período reprodutivo, e que as fêmeas de *Sooretamys angouya* e os machos de *Euryoryzomys russatus* apresentem áreas de vida similares independente do período reprodutivo. Os resultados também demonstraram que o deslocamento e a área de vida dos indivíduos de *Euryoryzomys russatus* são maiores em épocas com menor disponibilidade de frutos, e que em épocas com maior disponibilidade de frutos o deslocamento e a área de vida dos indivíduos de *Euryoryzomys russatus* são menores. Em suma, os resultados aqui apresentados sugerem que a disponibilidade de recursos, o período reprodutivo e o tamanho do indivíduo são os principais fatores que afetam o tamanho de área de vida, o uso do espaço e a locomoção apresentada pelas espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* na Reserva Florestal Morro Grande.

Por último, porém não menos importante, o conhecimento da dieta é fundamental para a compreensão da biologia de qualquer espécie, tanto em nível individual, populacional, ecológico e evolutivo (CARR; MACDONALD, 1986; LITVAITIS, 2000; RAWLINS; HANDASYDE, 2002; BOLNICK et al., 2003; ALVES-COSTA; FONSECA; CHRISTÓFARO, 2004; SVANBÄCK; PERSSON, 2004; TEBBICH et al., 2004). Os resultados obtidos pelo presente trabalho sugerem que *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* apesar das semelhança dos tratos digestórios possuem diferenças nos perímetros do seio e corpo estomacal além de diferenças no comprimento do intestino delgado e total. Portanto, o presente trabalho demonstrou que *Sooretamys angouya* possui conformações evolutivas do trato digestório mais especializadas para a digestão de alimentos provenientes de material vegetal quando comparada a *Euryoryzomys russatus*. Ciente que as espécies *Euryoryzomys russatus* e *Sooretamys angouya* utilizam grande quantidade de material vegetal em sua dieta, tendo *Euryoryzomys russatus* consumido mais as sementes de frutos e

Sooretamys angouya mais as polpas dos frutos, *Euryoryzomys russatus*, mesmo que em baixa quantidade, apresentou diversos grupos representativos de artrópodes em seus estômagos. E através dos resultados obtidos pelos isótopos estáveis, o maior valor de nitrogênio apresentado nos tecidos de *Euryoryzomys russatus* demonstra de forma conclusiva que a espécie seleciona alimentos de origem animal em sua dieta, e que os baixos valores de nitrogênio apresentados nos tecidos de *Sooretamys angouya* indicam que esta espécie utiliza muito pouco, ou não utiliza, fontes de origem animal, mas sim fontes vegetais ricas em proteínas e carboidratos, como os frutos.

Referências

- AGUILERA, M. Especies plaga. In: AGUILERA, M. (Ed.). **El estudio de los mamíferos en Venezuela: evaluación y perspectivas**. Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1985. p. 147-188.
- ALVES-COSTA, C.P.; FONSECA, G.A.B.; CHRISTÓFARO, C. Variation in diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 85, p. 478-482, 2004.
- ANTUNES, P.C.; CAMPOS, M.A.A.; OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; GRAIPEL, M.E. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 143-151, 2009.
- BARROS-BATTESTI, D.M.; MARTINS, R.; BERTIM, C.R.; YOSHINARI, N.H.; BONOLDI, V.L.N.; LEON, E.P.; MIRETZKI, M.; SCHUMAKER, T.T.S. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of Sao Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 241-249, 2000.
- BERGALLO, H.G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Amsterdam, v. 29, n. 4, p. 197-217. 1994.
- BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Baltimore, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.
- BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W.E. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 66, n. 1, p. 17-31, 2002.
- BERGALLO, H.G.; MAGNUSSON, W. E. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 68, p. 121-132, 2004.

BOLNICK, D.I.; SVANBÄCK, R.; FORDYCE, J.A.; YANG, L.H.; DAVIS, J.M.; HULSEY, C.D.; FORISTER, M.L. The ecology of individuals: incidence and implications of individual specialization. **The Amercian Naturalist**, Abbyy, v. 161, p. 1-28, 2003.

BRIANI, D.C.; VIEIRA, E.M.; VIEIRA, M.V. Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (*Nectomys squamipes* and *Oryzomys intermedius*) as revealed by a spool-and-line device. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 46, n. 3, p. 331-334, 2001

CÂMARA, I.G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 31-42.

CARR, G.M.; MACDONALD, D.W. The sociality of solitary foragers: a model based on resource dispersion. **Animal Behaviour**, London, v. 34, p. 1540-1549, 1986.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Zoology**, London, v. 258, p. 419-426, 2002.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V. Two bodies cannot occupy the same place at the same time, or the importance of space in the ecological niche. **Bulletin of the Ecological Society of America**, Tempe, v. 85 p. 25-26, 2004.

DE CONTO, V.; CERQUEIRA, R. Reproduction, development and growth of *Akodon lindberghi* (Hershkovitz, 1990)(Rodentia, Muridae, Sigmodontinae) raised in captivity. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.67, n. 4, p. 707-713, 2007.

FERNANDEZ, F.A.S.; FREITAS, S.R.; CERQUEIRA, R. Density dependence in within-habitat spatial distribution: Contrasting patterns for a rodent and a marsupial in southeastern Brazil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 49 n. 1/2, p. 127-129, 1997.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.

GARSHELIS, D.L. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. In: Boitani, L. ; Fuller, T.K. (Ed.). **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences**. New York: Columbia University Press, 2000. p. 111-164

GENTILE, R.; CERQUEIRA, R. Movement patterns of five species of small mammals in a Brazilian Restinga. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea East Sussex, v. 11, p. 671-677, 1995.

GRAIPEL, M.E.; CHEREM, J.J.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. Trapping small mammals in the forest understory: a comparison of three methods. **Mammalia**, Paris, v. 67, p. 551-558, 2003.

GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Tübingen, v. 35, p. 1-9, 2003.

HIROTA, M.M. Monitoramento da cobertura da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, 2005. p. 60-65.

LIMA, S.L.; ZOLLNER, P.A. Towards a behavioral ecology of ecological landscapes. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 11, n. 3, p. 131-135, 1996.

LITVAITIS, J.A. Investigating food habits of terrestrial vertebrates. In: BOITANI, L.; FULLER, T.K **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences**, New York: Columbia University Press, 2000. p. 165-190.

LORETTO, D.; VIEIRA, M.V. Use of space by the marsupial *Marmosops incanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest, Brazil. **Mammalian Biology**, Jena, v. 73, p. 255-261, 2008.

MARTINO, A.M.G.; M AGUILERA. Food habits of *Holochilus venezuelae* in rice fields. **Mammalia**, Paris, v. 53, p. 545-561, 1989.

METZGER, J.P.; ALVES, L.F.; GOULART, W.; TEIXEIRA, A.M.G.; SIMÕES, S.J.C.; CATHARINO, E.L.M. Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-33, 2006.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALINO, A.M.; SANTOS, T.S. Ecological importance of Myrtaceae in a eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, Malden, v. 15, p. 68-70, 1983.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETTO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. **Biological Conservation**, Barking, v. 124, p. 253-266, 2005.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PIANKA, E.R. **Evolutionary ecology**. 6 ed. Boston: Addison-Wesley Press, 1999. 512p.

RAWLINS, D.R.; HANDASYDE, K.A. The feeding ecology of the striped possum *Dactylopsila trivirgata* (Marsupialia: Petauridae) in far north Queensland, Australia. **Journal of Zoology**, London, v. 257, n. 2, p. 195-206, 2002.

SANTOS, M.M.; CIDADE, N.C.; SOUZA, D.D.N.; CERQUEIRA, R. Reprodução e desenvolvimento de *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) em condições de laboratório. São Lourenço. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. **Anais**. p. 1-3, 2009.

SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, New York, v. 185, n. 1, p. 27-39, 1974.

SILVA, A.F.; LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira Botânica**, Brasília, v. 5, p. 43-52, 1982.

SMA- Secretaria do Meio Ambiente e Fundação Parque zoológico de São Paulo. **Fauna Ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. Coordenação geral: Paulo Magalhães Bressan, Maria Cecília Martins Kierulff, Angélica Midori Sugieda, São Paulo, 2009. p. 645.

SVANBÄCK, R.; PERSSON, L. Individual specialization, niche width and population dynamics: implications for trophic polymorphisms. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 73, p. 973-982, 2004.

TEBBICH, S.; TABORSKY, M.; FESSL, B.; DVORAK, M.; WINKLER, H. Feeding behavior of four arboreal Darwin's finches: adaptations to spatial and seasonal variability. **The Condor**, Santa Clara, California, v. 106, p. 95-105, 2004.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats - evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecology**, New York, v. 22, p. 517-530, 2007.

VIEIRA, E.M.; PIZO, M.A.; IZAR, P. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, Paris, v. 67, n. 4, p. 533-539, 2003.

VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 19, p. 501-507, 2003.

APÊNDICE

Figura 4 – (A) Carretel perdido por um *Euryoryzomys russatus*; (B) Casulo do carretel ainda colado, mas sem a linha, no *Euryoryzomys russatus* após sua recaptura.

Figura 11 – (A) Linha do carretel passando ao longo de um tronco; (B) Linha passando ao longo de um bambu caído

Figura 12 – (A) Filhotes de *E. russatus* encontrados através do carretel de rastreamento em um ninho. (B) Embriões de *E. russatus* retirados em laboratório.

Figura 13 – Ninho de *Euryoryzomys russatus* na grade M3, entre os pontos B3.2 e B3.3 encontrado em julho de 2010