

Dayse Dias

**USO DE HABITAT POR MARSUPIAIS E ROEDORES  
EM DUAS FITOFISIONOMIAS DA MATA ATLÂNTICA,  
SUL DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Centro de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal  
de Santa Catarina para a obtenção  
do Grau de Bacharela em Ciências  
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César  
Simões-Lopes

Coorientador: Dr. Maurício  
Eduardo Graipel

Florianópolis  
2013

Dias, Dayse

Uso de habitat por marsupiais e roedores em duas fitofisionomias da Mata Atlântica, sul do Brasil [TCC]/ Dayse Dias; Orientador, Paulo César Simões Lopes - Florianópolis, SC, 2013. 53p.; 21cm.

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ecologia. 2. Mastozoologia. 3. Floresta Ombrófila 4. Restinga. I. Simões-Lopes, Paulo César. II. Graipel, Maurício Eduardo Graipel. III. Universidade Federal de Santa Catarina.

Dayse Dias

**USO DE HABITAT POR MARSUPIAIS E ROEDORES  
EM DUAS FITOFISIONOMIAS DA MATA ATLÂNTICA,  
SUL DO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharela em Ciências Biológicas”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 13 de dezembro de 2013.

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Risoleta Freire Marques  
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Paulo César  
Simões-Lopes  
Presidente

MSc. Jorge José Cherem  
Examinador

MSc. Marcos Adriano Tortato  
Examinador

Dr. Carlos Henrique Salvador  
Suplente

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Sérgio e Neuza, pela dedicação a minha educação durante toda a vida e ao apoio fundamental neste trabalho, em que além de auxiliares de campo, participaram da logística de preparação de materiais, alimentação e deslocamento. À Bianca Vieira, pela participação durante todo o processo de aprendizado, desde a identificação dos pequenos mamíferos até a discussão dos dados, e com quem partilho os resultados deste trabalho, fruto do nosso esforço conjunto.

Aos meus orientadores durante este período acadêmico, com quem pude aprender e vivenciar experiências fora de sala de aula que me foram engrandecedoras: Evelise Maria Nazari, Natália Hanazaki, Leandro Belinaso Guimarães, Daniel Dinslaken, Maurício Eduardo Graipel, Paulo César Simões Lopes, Patrícia Pereira Serafini, Rita Gomes Rocha, Eduardo Ferreira e Carlos Fonseca.

À Milena Wachlevski, por ter dividido comigo não só parte da sua metodologia de estudo (que foi essencial para viabilizar esta pesquisa), mas também seu conhecimento como herpetóloga e o convívio com uma pessoa maravilhosa. Ao Jorge José Cherem, por ser este mastozoólogo competente e prestativo, que me ajudou com a identificação das espécies, as taxidermias e me fez valorizar ainda mais a taxonomia. Ao Marcos Tortato, pelas ideias iniciais que foram propostas para esse trabalho e pela ajuda na identificação em campo dos animais. Ao André Regolim e Carlos José Carvalho Pinto, pelo fornecimento de materiais que foram essenciais a minha pesquisa. À Karla Scherer, pela prestatividade em conseguir materiais que foram necessários a esta pesquisa e pela ajuda na etapa laboratorial da caracterização da vegetação. À Maria Cecília Menks Ribeiro, Marco Antonio Loureiro e Daniela Cristina De Toni, pela ajuda no trabalho de identificação cariotípica de alguns espécimes coletados neste estudo.

Ao pessoal que ajudou no trabalho de campo e que dividiu chuva, sol, frio, calor, capa-cão (*Rhynchospora floribunda*), cansaço, alegrias, risadas, experiências: Bianca Vieira, Sérgio (pai), Neuza (mãe), Marianne Kreuzsch, Felipe Moreli Fantacini,

Rafael Penedo Ferreira (PV), Bianca Romeu, Renato Franke e Thais Gabriella Reinert da Silva. Vocês fizeram do trabalho de campo um momento menos doloroso e mais produtivo.

Ao Fernando Maciel Brüggemann por ter-me acolhido no “hotel” e sempre se esforçado para apoiar esta pesquisa com alojamento, alimentação e um espaço na sua sala. Além disso, agradeço ao Hotel Plaza Caldas da Imperatriz pelo apoio durante toda esta pesquisa e pelos esforços no auxílio de outros estudos sobre a biodiversidade do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Ao Centro de Ciências Biológicas (UFSC), pelos recursos para compra dos materiais necessários à amostragem de pequenos mamíferos. À FATMA, pela licença de pesquisa no Parque, em especial ao chefe Alair de Souza, pelo acompanhamento das atividades de campo. Ao Centro de Visitantes do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, pelo apoio fornecido durante a atividade de campo. Ao CIRAM/EPAGRI pela disponibilização dos dados de variáveis climáticas utilizados neste estudo.

Ao Maurício Eduardo Graipel, Paulo César Simões Lopes e a Malva Medina Hernández pelas sugestões pertinentes ao trabalho durante sua fase de projeto.

A todas as organizações, laboratórios, instituições públicas e privadas que foram importantes durante meu processo de formação: Laboratório de Reprodução e Desenvolvimento Animal, Projeto Manguezal, Grupo Tecendo, Laboratório de Mamíferos Aquáticos, Instituto Chico Mendes para Conservação da Natureza, Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente, Projeto Parques e Fauna, Unidade de Vida Selvagem. A todas as pessoas destas entidades que participaram de minha formação como pessoa e profissional.

À minha família (mãe, pai, Úrsula, Helena, tia Melita, tia Nega, vó Edith), que me apoiou durante a graduação. Obrigada pela comida quentinha e a cama arrumadinha! À Sarah, minha amiga que torna minha vida mais fácil por ser esta pessoa alegre, divertida, inteligente e parceira. À Amanda, por ter me dado apoio com material de campo e por ser uma pessoa tão carinhosa e atenciosa comigo. Aos amigos de graduação, que fizeram os cinco anos voar e me proporcionaram tantas alegrias, risadas e emoções: Bianca, Tammy, Thais Gabriella, Juliano,

Nara, Gabriel, Ricardo, Sabrina, Thais Verde, Tati, Emily, Bruna, Raul, Dani, Carlos. Essas pessoas foram fundamentais na minha escolha de curso, quando eu ainda estava indecisa entre bio e fisio. Comecei a amar a Biologia pelos amigos que ela me proporcionou. Ao João, que foi meu companheiro na jornada em Portugal e que fez meus dias mais fáceis do outro lado do Oceano. A Elaine Mitie, Mayana e Daniel por terem compartilhado momentos essenciais no Projeto Manguezal, onde sinto que comecei minha vida biológica.

A todos os professores de minha graduação, em especial aqueles que marcaram tanto minha formação: Paulo Hoffman, Edmundo Carlos Grisard, Daniel Falkenberg, Kay Saalfeld, Paulo Simões Lopes, Natalia Hanazaki, Vetúria Lopes de Oliveira, Maria Alice Neves, Marina Bazzo de Espíndola, Tania Tarabini Castellani, Malva Isabel Medina Hernandez.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de graduação sanduíche no exterior.

## RESUMO

Marsupiais e roedores formam o grupo ecológico mais diversificado de mamíferos das florestas neotropicais e sua abundância, distribuição e diversidade estão intimamente relacionadas à estrutura do habitat. O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é a quarta maior área protegida de vegetação contínua de Mata Atlântica e abriga grande parte da diversidade de pequenos mamíferos conhecida para Santa Catarina. Por isso, os objetivos deste estudo foram a) verificar a relação entre as características do habitat e a estrutura da comunidade de pequenos mamíferos em duas fitofisionomias (restinga e floresta ombrófila densa submontana) do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e b) comparar a eficiência de modelos de estação de queda utilizados no estudo. Para isso, o grupo de pequenos mamíferos foi amostrado com dois modelos de estação de queda (em linha e Y) entre a primavera de 2010 e 2011. Além disso, variáveis estruturais do habitat foram medidas próximas aos locais de amostragem e variáveis climáticas foram obtidas da estação meteorológica mais próxima da área de estudo. Foram verificadas diferenças na composição das comunidades de pequenos mamíferos entre restinga e floresta ombrófila densa submontana, assim como entre as fitofisionomias da restinga, relacionadas, principalmente, a diferenças na estrutura dos ambientes e à temperatura. Além disso, os modelos de armadilha de queda não mostraram diferenças quanto à eficiência e constituem técnicas comparáveis na amostragem do grupo. Portanto a diversidade de pequenos mamíferos do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro está ligada à diversidade de ambientes, cuja manutenção é essencial para a proteção da biodiversidade de um dos mais importantes remanescentes de Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** estrutura de comunidades, floresta ombrófila densa submontana, pequenos mamíferos, restinga, teste metodológico.

## ABSTRACT

Marsupials and rodents are the most diversified group of Neotropical mammals and their abundance, distribution, and diversity are close related to habitat structure. Serra do Tabuleiro State Park is the fourth large protected area and holds a continuous Atlantic forest which maintains the greater part of small mammal diversity known to the state of Santa Catarina. So, this study aimed to test the prediction of differences between small mammal assemblage structures of two Atlantic forest phytophysionomies (restinga and rainforest) of Serra do Tabuleiro State Park and to compare the efficiency of two pitfall trap designs. Small mammals were sampled with two pitfall traps designs (line and Y) between springs of 2010 and 2011. Furthermore, variables of habitat structure were measured near to trap station and climatic variables were obtained from the nearest meteorological station. The species composition differed between restinga and rainforest, as well as between restinga phytophysionomies, mainly due to habitat structure and temperature. Additionally, trap designs did not show difference in efficiency and they were comparable methods. Therefore, the species richness of small mammals of Serra do Tabuleiro State Park is associated to the presence of different types of vegetation, which preservation is essential to maintain the biodiversity of one of the most important remnants of Atlantic forest Biome.

**Keywords:** habitat structure, rainforest, restinga, small mammals, sampling survey.

## SUMÁRIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INTRODUÇÃO .....  | 1  |
| 1.1.  | Objetivos .....   | 3  |
| 1.1.1 | Objetivo Geral.....   | 3  |
| 1.1.2 | Objetivos Específicos .....   | 3  |
| 2.    | MATERIAIS E MÉTODOS .....   | 4  |
| 2.1.  | Área de Estudo .....  | 4  |
| 2.1.1 | Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.....                            | 4  |
| 2.1.2 | Restinga da Baixada do Maciambu .....                                 | 5  |
| 2.1.3 | Floresta Ombrófila Densa Submontana de Santo Amaro da Imperatriz..... | 6  |
| 2.1.4 | Clima.....  | 7  |
| 2.2.  | Metodologia.....  | 8  |
| 2.2.1 | Pequenos mamíferos .....  | 8  |
| 2.2.2 | Delineamento amostral .....   | 8  |
| 2.2.3 | Biometria e marcação dos indivíduos .....                             | 9  |
| 2.2.4 | Variáveis estruturais e climáticas do ambiente....                    | 10 |
| 2.3.  | Análise de Dados .....  | 11 |
| 3.    | RESULTADOS.....   | 12 |
| 3.1.  | Restinga e Floresta Ombrófila Densa Submontana (FLODS).....           | 13 |
| 3.2.  | Fitofisionomias da restinga .....                                     | 21 |
| 3.3.  | Eficiência dos modelos de armadilha de queda na restinga.....         | 24 |
| 4.    | DISCUSSÃO.....  | 25 |
| 4.1.  | Restinga e Floresta Ombrófila Densa Submontana (FLODS).....           | 25 |

|  |    |
|--|----|
| 4.2. Fitofisionomias da restinga .....                             | 33 |
| 4.3. Eficiência dos modelos de armadilha de queda na restinga..... | 37 |
| 5. REFERÊNCIAS .....   | 40 |

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, marsupiais e roedores formam o grupo ecológico mais diversificado de mamíferos das florestas neotropicais (Reis et al., 2011), com mais de 289 espécies atualmente reconhecidas para o país e cerca de 120 espécies para a Mata Atlântica, das quais boa parte é endêmica deste bioma (Paglia et al., 2012).

Os pequenos mamíferos atuam na dinâmica da floresta pela predação do banco de sementes e plântulas e da dispersão de sementes e fungos micorrízicos (Sieg, 1988; Pardini e Umetsu, 2006). Exercem importante papel na teia alimentar pela predação de artrópodes e constituem uma parte importante da dieta de muitos carnívoros (Sieg, 1988). Características que os tornam bons indicadores de mudanças no ambiente, já que as populações podem responder tanto a alterações espaciais quanto sazonais dos recursos (Hodara e Busch, 2010).

Marsupiais e roedores constituem ótimos modelos para estudos ecológicos em regiões neotropicais, pois possuem tamanho corporal, dietas e hábitos semelhantes e, conseqüentemente, métodos de captura similares (Prevedello et al., 2008). Características do nicho tão parecidas levam a supor que a coexistência de espécies deva-se, em parte, ao uso diferencial de habitats (Rosenzweig, 1981).

A abundância e a distribuição de pequenos mamíferos podem alterar em resposta a variações do habitat em diferentes escalas espaciais e temporais (Morris, 1987). Geralmente, estão relacionadas a fatores como disponibilidade de abrigos, alimento, locais de nidificação, presença de parceiros, predadores e competidores (Rosenzweig, 1981; Morris, 1987; Jensen et al., 2003). Estes fatores determinarão onde o indivíduo de uma espécie estabelece sua área de vida e permanece a maior parte do tempo (Morris, 1987) e em que extensão esta área é compartilhada com outros indivíduos (Andreassen et al., 1998).

As variáveis utilizadas para caracterização estrutural do habitat devem estar intimamente relacionadas ao grupo de estudo (Tews et al., 2004). Para pequenos mamíferos, as características de cobertura vegetal são determinantes para a distribuição local e para a diversidade específica (Freitas et al., 2002). Apesar de a estrutura da vegetação não ser a única

dimensão do nicho que leva à partição do habitat (Jorgensen, 2004), é esperada uma correlação positiva entre o incremento na complexidade e heterogeneidade da vegetação (*sensu* August, 1983) e uma maior diversidade específica do grupo (Grelle, 2003; Tews et al., 2004).

A disponibilidade de nichos verticais é um fator determinante para a diversificação do grupo de mamíferos na Mata Atlântica (Fonseca e Robinson, 1990) e que se encontra refletida no grande número de espécies brasileiras que possui hábitos arborícolas e escansoriais (Paglia et al., 2012). Já a heterogeneidade, além de promover um aumento na diversidade de recursos disponíveis, reduz os efeitos da competição interespecífica por diminuir a taxa de encontro entre espécies (Vera Y Conde e Rocha, 2006). Portanto, a segregação do habitat parece ser um dos principais fatores na estruturação da comunidade de pequenos mamíferos.

A relação entre os gradientes ambientais observados no bioma Mata Atlântica e os padrões de distribuição das espécies e a estrutura das comunidades de pequenos mamíferos não está bem esclarecida (Pardini e Umetsu, 2006). Ainda existem lacunas sobre a influência de fatores, como a estrutura da vegetação e as técnicas de amostragem, sobre a diversidade do grupo em regiões de mata contínua (Pardini e Umetsu, 2006). Portanto, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro é uma importante área de estudo por constituir o quarto maior fragmento do bioma (Ribeiro et al., 2009) e por abrigar mais da metade das espécies de mamíferos terrestres de Santa Catarina (Cherem et al., 2004; Cherem et al., 2011).

No Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, as armadilhas de queda foram pouco exploradas para a amostragem da fauna de pequenos mamíferos (e.g. Abati, 2004; Tortato, 2009). Apesar de sua limitação ao estrato terrestre, esta técnica é reconhecidamente eficiente para inventariar e amostrar o grupo (Umetsu et al., 2006), principalmente espécies de menor tamanho, raras ou crípticas (Santos-Filho et al., 2006; Godoi et al., 2010). Entender a efetividade dos modelos de estação de queda utilizados em estudos nas regiões neotropicais possibilita o emprego parcimonioso de recursos financeiros em pesquisas (Ribeiro-Júnior et al., 2011).

Portanto, conhecer a composição, estrutura, os mecanismos de coexistência de espécies nas comunidades de pequenos mamíferos e as dificuldades metodológicas associadas à amostragem deste grupo é fundamental para orientar planos de manejo e conservação.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é verificar a relação entre as características do habitat e a estrutura da comunidade de pequenos mamíferos em duas fitofisionomias (restinga e floresta ombrófila densa submontana) do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAREST), Santa Catarina, Brasil, além de comparar a eficiência entre dois modelos de armadilha de interceptação e queda.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

1.1.2.1 Conhecer a riqueza, diversidade de espécies e a composição da comunidade de pequenos mamíferos de duas fitofisionomias, restinga e floresta ombrófila densa submontana (FLODS);

1.1.2.2 Verificar a existência de diferença entre a riqueza, diversidade de espécies e na composição da comunidade de pequenos mamíferos em duas fitofisionomias, restinga e FLODS;

1.1.2.3 Verificar quais os fatores estruturais e climáticos do habitat que influenciam a comunidade de pequenos mamíferos entre a restinga e a FLODS;

1.1.2.4 Verificar se há variação na riqueza, diversidade e composição da comunidade de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea em restinga;

1.1.2.5 Verificar quais fatores estruturais e climáticos do habitat influenciam a comunidade de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea em restinga;

1.1.2.6 Analisar a eficiência de dois modelos de armadilha de interceptação e queda (em linha e Y) de pequenos mamíferos, com base no número de indivíduos capturados, riqueza e diversidade do grupo.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Área de Estudo**

#### **2.1.1 Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, localizado entre as latitudes 27°41'09"S e 28°12'42"S e as longitudes 48°49'20"O e 48°25'08"O (Figura 1), constitui a maior Unidade de Conservação de Santa Catarina. Foi criado na década de 70 com o objetivo de proteger cinco das seis fitofisionomias presentes no estado (restinga, floresta atlântica, matinha nebulosa, campos de altitude e floresta de araucárias *sensu* Klein, 1981) e grande parte de seus recursos hídricos (Oliveira, 2005). Teve seus limites modificados em 2009, quando a Lei Estadual 14.661 transformou a antiga área do Parque (87.405 ha) em um mosaico de unidades de conservação e tornou Área de Proteção Ambiental (APA) as regiões da Vargem do Braço, o Entorno Costeiro do PAREST, Naufragados, as Ilhas Oceânicas e a Vargem do Cedro. Essa modificação levou a uma redução da área do Parque em cerca de 5.000 ha, inclusive com a retirada de áreas de mata primária e de florestas em excelentes condições de conservação (e.g. Vargem do Braço, Albuquerque e Brüggemann, 1996).

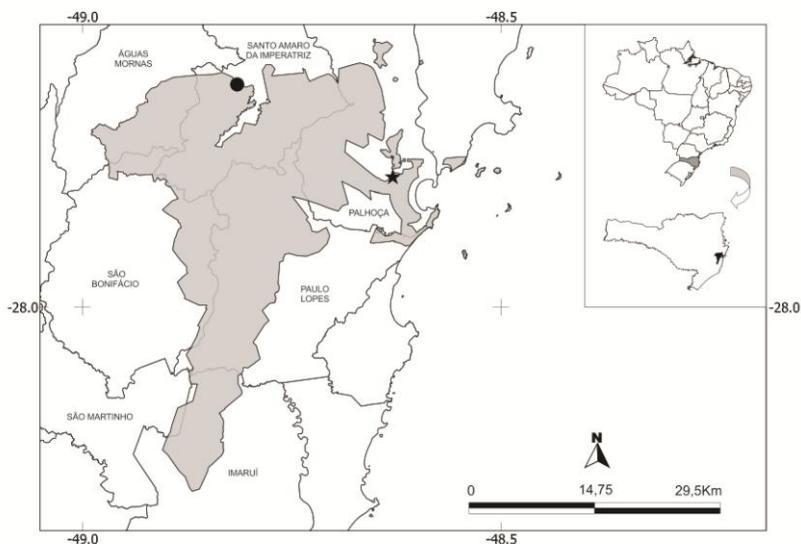


Figura 1: Localidades de amostragem da comunidade de pequenos mamíferos em floresta ombrófila densa submontana (círculo sólido) e em restinga (estrela) no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil.

Grande parte desse remodelamento deveu-se a conflitos existentes desde a criação do Parque, principalmente, aqueles de caráter fundiário surgidos depois da implementação efetiva do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Oliveira, 2005). Atualmente, o parque vive um grande processo de especulação imobiliária, principalmente nas regiões de Palhoça e Paulo Lopes, onde se concentram as terras pertencentes a terceiros e que necessitam de desapropriação (Oliveira, 2005). Além disso, a expansão urbana e a exploração de recursos e práticas inadequadas de pecuária e agricultura têm ameaçado a biodiversidade do local e dificultado o cumprimento dos objetivos do parque (Albuquerque e Brüggemann, 1996; Oliveira, 2005).

### 2.1.2 Restinga da Baixada do Maciambu

A primeira área de amostragem deste estudo encontra-se na restinga da Baixada do Maciambu (Palhoça – SC; 27°50'19"S

48°35'30"O), a qual sofreu um incêndio criminoso em abril de 2012 que consumiu cerca de 922 ha da vegetação (CVPAREST, 2012), impossibilitando a realização da coleta de dados de estrutura de habitat prevista nesta pesquisa.

A restinga da Baixada do Maciambu está situada sobre cordões arenosos semicirculares formados pelo recuo do mar no Quartenário, onde a condição do solo permite verificar as diferentes etapas de sucessão da vegetação de restinga (Rosário, 2003). Os pontos de amostragem deste estudo encontravam-se distribuídos em fitofisionomias herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea de restinga (*sensu* Resolução CONAMA nº 417/2009), as quais estão rodeadas por zonas brejosas. Nos locais alagados desta primeira fitofisionomia é possível encontrar o que Raulino Reitz denomina de “Etapa das Ciperáceas” composta por tiriricas (*Cladium mariscus* (L.) e *Scirpus* spp.) e taboas (*Typha domingensis* Pers.) (Klein, 1981). Nos bosques de porte arbóreo, o solo é forrado com bromélias, filodendros, samambaias, orquídeas, musgos e líquens (Rosário, 2003), com grande quantidade de serapilheira e formação de agrupamentos de bromélias em zonas paludosas. Na área arbustiva, a vegetação não alcança mais de 5m de altura e é composta por espécies como a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), maria-mole (*Guapira opposita* Vell.) e vassoura-vermelha (*Dodonea viscosa* Jacq.) (Klein, 1981).

### **2.1.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana de Santo Amaro da Imperatriz**

A segunda área de amostragem encontra-se em FLODS localizada no entorno imediato do Hotel e Resort Plaza Caldas das Imperatriz (Santo Amaro da Imperatriz-SC; 27°43'50"S 48°48'33"O). Este tipo de floresta ocupa as encostas situadas entre 30 e 400m de altitude (Veloso et al., 1992) e apresenta grande riqueza florística, tanto em espécies arbóreas, quanto lianas e epífitas (Klein, 1981; Rosário, 2003). A área apresenta FLODS em diferentes estágios de sucessão. Foram amostradas regiões de mata primária e mata secundária em estágio avançado de regeneração. Durante a década de 40 e 50, a região sofreu um processo de desmatamento, com o objetivo

de controlar da malária através da eliminação de bromélias que funcionavam como locais de reprodução para o mosquito transmissor *Anopheles* (Martins, 2001). Algumas áreas de florestas foram substituídas por gramíneas e os locais foram durante muito tempo usados para pastagem (Martins, 2001). As matas secundárias resultaram do abandono destes locais por mais de 20 anos (F.M. Brüggemann, com. pess.). As matas primárias encontram-se em estado muito semelhante ao original, inclusive recuperadas do corte seletivo de palmiteiros já realizado na área (F.M. Brüggemann, com. pess.).

#### **2.1.4 Clima**

O clima da região, segundo classificação de Köppen, é mesotérmico úmido com verões quentes (Cfa). A região leste de Santa Catarina, onde está situado o PAREST, é caracterizada por um ciclo anual bimodal de precipitação, com o máximo no trimestre dez-jan-fev (Cavalcanti et al., 2009). A precipitação acumulada da região no ano de 2011 variou de 50,8 mm (abril) a 370,4 mm (agosto) (Figura 2).

As temperaturas no sul do Brasil sofrem forte influência das massas Polar Atlântica e Tropical Atlântica (Monteiro, 2001) e possuem uma amplitude maior devido aos diferentes níveis de radiação recebidos entre as estações do ano (Cavalcanti et al., 2009). A temperatura média no ano de 2011 variou de 16 °C a 25 °C, com mínima de 9,2 °C em julho e máxima de 27,7 °C em janeiro.

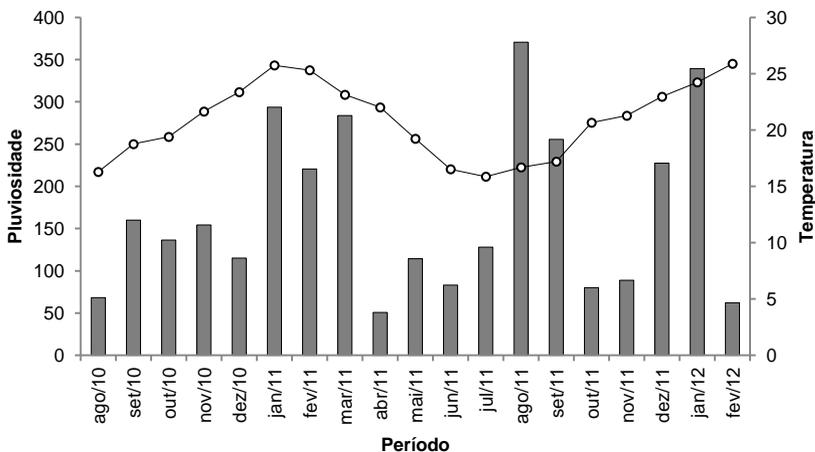


Figura 2: Médias de temperatura em °C (linha) e pluviosidade acumulada em mm (barras) no período compreendido entre 3 meses antes e 3 meses depois do estudo. Fonte: Estação meteorológica de São José (CIRAM/EPAGRI).

## 2.2. Metodologia

### 2.2.1 Pequenos mamíferos

O termo “pequenos mamíferos” não é utilizado para definir uma única entidade taxonômica, mas para caracterizar os mamíferos não-voadores que quando adultos pesam menos de 1 kg (August, 1983; Barnett e Dutton, 1995; Eisenberg e Redford, 1999). Essa definição não é unânime e há discordância na literatura sobre o peso a ser considerado para delimitação do grupo (e.g. Stevens e Husband, 1998 [ $<1,5$  kg]; Bennett, 1990 [ $<2$  kg]; Prevedello et al., 2008 [ $<3$  kg]; Gaines e McClenaghan, 1980 [ $<5$  kg]). No presente trabalho, serão considerados pequenos mamíferos as espécies de roedores que pesam até 1 kg quando adultos (Eisenberg e Redford, 1999) e todas as espécies de marsupiais.

### 2.2.2 Delineamento amostral

As amostragens de pequenos mamíferos foram realizadas em cada estação entre as primaveras de 2010 e 2011, totalizando cinco campanhas em cada fitofisionomia (restinga e FLODS) do PAREST.

A amostragem teve duração de quatro dias e a captura dos indivíduos se deu por armadilhas de interceptação e queda, interligadas por cerca-guia.

Na restinga, foram instaladas seis estações de queda dispostas em linha e nove estações dispostas em Y. Em cada fitofisionomia da restinga (herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea), ficaram alocadas duas linhas e três Y.

Na FLODS, foram instaladas três linhas e três Y. Duas linhas ficaram em mata secundária em estágio avançado de regeneração e uma linha e três Y foram instalados em mata primária.

Cada estação de captura em sistema de linha corresponde a dez baldes de 65 l, distantes 10 m um do outro e conectados entre si por cerca guia de tela de fachada com 50 cm de altura. As estações em forma de Y consistem em quatro baldes de 65 l dispostos em formato de um Y com baldes em cada vértice e na porção central, distantes 10 m e também ligados por uma cerca de tela de fachada. O fundo dos baldes foi furado para evitar o acúmulo de água em dias chuvosos e foram depositados fragmentos de isopor no interior do balde como um refúgio para os animais.

A água depositada nos baldes foi retirada antes do início das campanhas. Durante os dias de amostragem, as armadilhas de queda foram vistoriadas todas as manhãs, totalizando 1.920 armadilhas-noite na restinga e 840 armadilhas-noite na FLODS.

### **2.2.3 Biometria e marcação dos indivíduos**

Os indivíduos capturados foram sedados (com éter etílico), sexados, pesados com um dinamômetro (Pesola, 300 g; 600 g) e medidos com um paquímetro de metal com precisão de 0,1 mm. Foram marcados com brincos metálicos numerados para determinação do ponto de amostragem, ambiente, data e local de captura.

Para uma maior acurácia na identificação, tomaram-se as medidas padrões para mamíferos: comprimento e largura da cabeça, comprimentos total do corpo, da cauda, orelha, pé com e sem unha (Emmons e Feer, 1997). A nomenclatura das espécies seguiu Paglia (2012), exceto para *Marmosa* que seguiu Voss e Jansa (2009). As espécies de *Cryptonanus* e *Holochilus* não haviam sido identificadas para o Parque (ver Cherem et al., 2011). A identificação de *Cryptonanus* foi realizada através de dados morfológicos e moleculares (Dias et al., submetido) e *Holochilus* foi identificado somente por esta última técnica (Dias et al., dados não publicados). Já a espécie de *Akodon* ocorrente na restinga foi identificada através de cariotipagem.

Os indivíduos encontrados mortos nas armadilhas de queda ou de importância biológica como espécimes testemunho foram coletados e taxidermizados seguindo o procedimento descrito em Auricchio (2002) e depositados na Coleção Científica de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina (Apêndice 1). Os espécimes foram capturados, transportados e coletados com a licença número 005/2010 GERUC/DPEC da Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA).

#### **2.2.4 Variáveis estruturais e climáticas do ambiente**

Para a FLODS, as variáveis estruturais do ambiente que poderiam determinar a distribuição da comunidade de pequenos mamíferos foram mensuradas uma única vez nas quatro direções (norte, sul, leste e oeste) de cada balde da estação de armadilha de queda. A fim de diminuir o acúmulo de erros, todas as medidas foram feitas por apenas uma pessoa.

Seis variáveis estruturais foram mensuradas com um quadro de madeira (0,50 x 0,50 m) dividido em 100 quadrados vazados (adaptada de Freitas et al., 2002). Cada medição consistiu em uma contagem do número de quadrados visualmente obstruídos (mais de 50 % de obstrução visual) por cobertura vegetal e folhoso (FOL), rochas (ROC) e terra nua (TER) totalizando 100 %. Foram medidas também as porcentagens de cobertura do dossel (DOS) e a obstrução foliar vertical (OBS) em três alturas (0,50 m; 1 m e 1,50 m).

Devido à impossibilidade de coleta de dados de estrutura da vegetação na área amostrada na restinga em virtude do incêndio, foram utilizados os dados provenientes de estudo anterior sobre a comunidade de anfíbios anuros (ver Machado, 2011).

Os dados sazonais de temperatura e pluviosidade são provenientes da estação meteorológica de São José e foram disponibilizados pelo CIRAM/EPAGRI.

### **2.3. Análise de Dados**

A fim de avaliar a suficiência amostral e comparar a riqueza de espécies entre a restinga e a floresta ombrófila densa submontana, foi produzida uma curva de acumulação de espécies baseado no número de indivíduos amostrados através do programa EstimateS v. 9.0 (Colwell et al., 2013). A riqueza de espécie foi considerada significativamente diferente se o menor intervalo de confiança a 95% da curva com os maiores valores não se sobrepõe às curvas médias (Magurran, 2004).

Com o objetivo de comparar a diversidade entre a restinga e a FLODS, assim como entre as fitofisionomias da restinga, foi calculado o índice de Shannon ( $H'$ ) e diferenças foram verificadas através do teste t no programa PAST v. 2.07 (Hammer et al., 2001).

Diferenças na composição da comunidade de pequenos mamíferos entre a restinga e FLODS foram exploradas através de análise de classificação hierárquica por agrupamento médio e de análise ordenação MDS (*multidimensional scaling*) a partir de uma matriz de similaridade de Bray-Curtis. A análise MDS também foi realizada para comparar a composição da comunidade entre as fitofisionomias da restinga. A contribuição das espécies para a separação dos grupos no MDS foi explorada através de uma análise de porcentagem de similaridade (SIMPER). Essas análises foram realizadas no programa Primer v. 6.0 (Clarke e Warwick, 2001).

A hipótese nula de ausência de diferença significativa na composição da fauna de pequenos mamíferos da FLODS e restinga foi testada através de uma análise de similaridade (ANOSIM) a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis. O

mesmo teste foi realizado para verificar diferenças na composição da fauna de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias da restinga. As ANOSIM também foram realizadas no programa Primer v. 6.0.

Para avaliar quais fatores estruturais do habitat e climáticos influenciaram a composição de espécies de pequenos mamíferos da restinga e da FLODS foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (ACC) e a hipótese nula de independência entre os dados biológicos e ambientais foi verificada com teste de Monte Carlo com 1000 permutações. As análises foram realizadas no CANOCO para Windows v. 4.5 (Ter Braak e Smilauer, 2002).

Os fatores estruturais que ajudaram a caracterizar as fitofisionomias herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea da restinga foram avaliados através de uma análise de componentes principais (PCA) no programa Primer v. 6.0.

Com o objetivo de avaliar a eficiência de dois modelos de armadilha de interceptação e queda (em linha e Y) na restinga, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) entre número de espécies capturadas em cada modelo de estação de queda, a fim de verificar diferenças na riqueza. Cada amostra consistiu em dois baldes de cada modelo. A fim de avaliar diferenças entre a abundância total capturada nos dois modelos foi realizado um teste de qui-quadrado de aderência para proporções esperadas desiguais. Um teste de qui-quadrado também foi realizado para verificar diferenças no número de indivíduos capturados das espécies mais abundantes, *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse, 1837) e *O. nigripes* (Olfers, 1818). Para verificar a similaridade na composição de espécies capturada em armadilhas de queda em linha e em Y foi utilizado o índice de similaridade de Sorensen. Estas análises foram realizadas no programa Bioestat v. 5.0 (Ayres et al., 2007).

O sucesso de captura, tanto de armadilhas em linha quanto em Y, foi obtido através da multiplicação do total de indivíduos capturados em cada estação por 100 e de sua posterior divisão pelo número de armadilhas x noites.

### 3. RESULTADOS

### 3.1. Restinga e Floresta Ombrófila Densa Submontana (FLODS)

Foi registrado um total de 196 indivíduos, pertencente a três famílias, 16 gêneros e 17 espécies. Desse total, 93 indivíduos de 11 espécies foram amostrados na restinga e 103 indivíduos de 10 espécies de pequenos mamíferos na FLODS (Tabela 1).

Das espécies amostradas nestas fitofisionomias da Mata Atlântica, apenas quatro foram compartilhadas entre os dois ambientes: *O. nigripes*, *Monodelphis iheringi* (Thomas, 1888), *Akodon montensis* Thomas, 1913 e *Euryoryzomys russatus* (Wagner, 1848). Estas duas últimas espécies apresentaram padrões de abundância distintos entre os ambientes estudados (Tabela 1), sendo abundantes na FLODS e raras na restinga.

Tabela 1: Número de indivíduos das espécies de pequenos mamíferos amostrados em mata primária (MP) e secundária (MS) da floresta ombrófila densa submontana e nas fitofisionomias herbácea (RHe), arbustiva (RAr) e arbórea (RAb) da restinga do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, seguido pelo esforço amostral por ambiente (armadilhas-noites).

| Táxon   | Floresta Ombrófila Densa Submontana |    |       | Restinga |     |     |       |
|---|-------------------------------------|----|-------|----------|-----|-----|-------|
|   | MP                                  | MS | Total | RHe      | RAr | RAb | Total |
|   | <b>Didelphimorphia</b>              |    |       |          |     |     |       |
| <b>Didelphidae</b>                            |                                     |    |       |          |     |     |       |
| <i>Cryptonanus guahybae</i><br>(Tate, 1931)   | 0                                   | 0  | 0     | 5        | 0   | 0   | 5     |
| <i>Marmosa paraguayana</i><br>(Tate, 1931)    | 0                                   | 0  | 0     | 0        | 2   | 4   | 6     |
| <i>Monodelphis iheringi</i><br>(Thomas, 1888) | 4                                   | 7  | 11    | 0        | 1   | 1   | 2     |
| <i>Monodelphis scalops</i><br>(Thomas, 1888)  | 1                                   | 1  | 2     | 0        | 0   | 0   | 0     |
| <i>Philander frenatus</i>                     | 3                                   | 0  | 3     | 0        | 0   | 0   | 0     |

| Táxon  | Floresta Ombrófila |     |       |     | Restinga |     |      |       |
|--|--------------------|-----|-------|-----|----------|-----|------|-------|
|  | Densa Submontana   |     |       |     | RHe      | RAr | RAb  | Total |
|  | MP                 | MS  | Total |     |          |     |      |       |
| (Linnaeus, 1758)                                     |                    |     |       |     |          |     |      |       |
| <b>Rodentia</b>                                      |                    |     |       |     |          |     |      |       |
| <b>Cricetidae</b>                                    |                    |     |       |     |          |     |      |       |
| <i>Akodon montensis</i><br>Thomas, 1913              | 14                 | 25  | 39    | 0   | 2        | 0   | 2    |       |
| <i>Brucepattersonius iheringi</i><br>(Thomas, 1896)  | 2                  | 4   | 6     | 0   | 0        | 0   | 0    |       |
| <i>Delomys sublineatus</i><br>(Thomas, 1903)         | 6                  | 3   | 9     | 0   | 0        | 0   | 0    |       |
| <i>Euryoryzomys russatus</i><br>(Wagner, 1848)       | 2                  | 10  | 12    | 0   | 2        | 0   | 2    |       |
| <i>Holochilus brasiliensis</i><br>(Desmarest, 1819)  | 0                  | 0   | 0     | 2   | 0        | 1   | 3    |       |
| <i>Juliomys pictipes</i> (Osgood,<br>1933)           | 2                  | 0   | 2     | 0   | 0        | 0   | 0    |       |
| <i>Nectomys squamipes</i><br>(Brants, 1827)          | 0                  | 0   | 0     | 4   | 1        | 4   | 9    |       |
| <i>Oligoryzomys flavescens</i><br>(Waterhouse, 1837) | 0                  | 0   | 0     | 21  | 11       | 4   | 36   |       |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i><br>(Olfers, 1818)       | 3                  | 12  | 15    | 7   | 12       | 7   | 26   |       |
| <i>Oxymycterus judex</i><br>Thomas, 1909             | 0                  | 0   | 0     | 0   | 1        | 0   | 1    |       |
| <i>Thaptomys nigrita</i><br>(Lichtenstein, 1829)     | 4                  | 0   | 4     | 0   | 0        | 0   | 0    |       |
| <b>Muridae</b>                                       |                    |     |       |     |          |     |      |       |
| <i>Mus musculus</i> Linnaeus,<br>1758                | 0                  | 0   | 0     | 0   | 0        | 1   | 1    |       |
| <b>Total de indivíduos</b>                           | 41                 | 62  | 103   | 39  | 32       | 22  | 93   |       |
| <b>Riqueza</b>                                       | 10                 | 7   | 10    | 5   | 8        | 7   | 11   |       |
| <b>Esforço amostral</b>                              | 440                | 400 | 840   | 640 | 640      | 640 | 1920 |       |

A curva de acumulação de espécies atingiu o platô na FLODS e mostrou uma tendência a atingir a assíntota na restinga, indicando que o estudo chegou à suficiência amostral no primeiro ambiente, mas não no segundo, sendo provável um maior acréscimo de novas espécies na restinga (Figura 3). Apesar da restinga apresentar um maior número de espécies que a FLODS ( $S_{rest}= 11$ ;  $S_{FLODS}=10$ ), a curva de acumulação não mostrou diferença significativa entre a riqueza dos dois ambientes, já que as curvas de acumulação de espécies encontraram-se reciprocamente dentro dos intervalos de confiança de 95% (Figura 3).

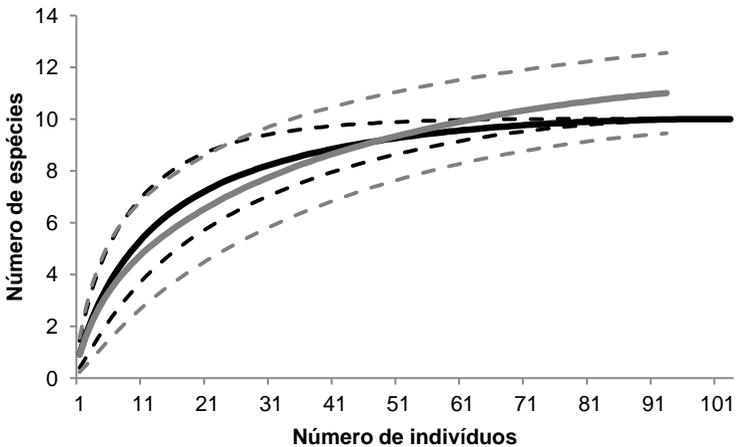


Figura 3: Curvas de acumulação de espécies baseada no número de indivíduos amostrados na restinga (linha cinza) e na floresta ombrófila densa submontana (linha preta) do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (SC). Os intervalos de confiança de 95% estão representados pelas linhas tracejadas.

O teste t entre os índices de Shannon mostrou que a diversidade também não é estatisticamente distinta entre a restinga e a FLODS ( $t=1,2218$ ;  $p=0,22335$ ), o que fica evidenciado pela sobreposição entre os intervalos de confiança do índice para os ambientes (Figura 4).

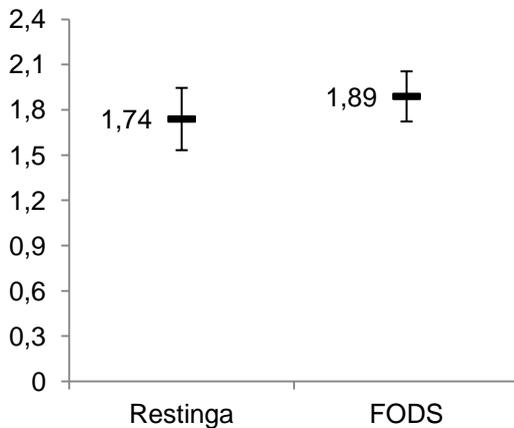


Figura 4: Índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) das duas fitofisionomias do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (SC), restinga e floresta ombrófila densa submontana, e os intervalos de confiança de 95% representados pelas barras.

A despeito de apresentarem valores de riqueza e diversidade similares, há uma diferença significativa na composição de espécies de pequenos mamíferos entre a FLODS e a restinga ( $R=0,787$ ;  $p=0,01$ ), que fica evidenciada pela formação de dois grupos compostos pelas amostras de cada ambiente no dendrograma por ligação média (Figura 5) e no primeiro eixo do MDS (Figura 6). De acordo com o SIMPER, a dissimilaridade entre os dois grupos é de 91,1 % e as espécies com maior contribuição para essa diferença são *A. montensis* (28,2 %) que é muito mais abundante na FLODS e *O. flavescens* (11,5 %) que está restrita à restinga, onde é abundante.

Os dois primeiros eixos da ACC (Figura 7) ajudaram a explicar 86 % da variância dos dados que relacionam as espécies e os dados ambientais. A variância explicada pelos eixos canônicos foi significativamente maior do que o esperado pelo acaso ( $F=1,79$ ;  $p=0,027$ ). A variação na comunidade de pequenos mamíferos entre a restinga e a FLODS é explicada fortemente pela obstrução vertical a 1 m e a obstrução por rochas.

Há uma variação na composição da comunidade durante as estações do ano, que parece estar associada a variações na temperatura. O papel da temperatura na separação das amostras parece ter sido maior na restinga que na FLODS, devido a uma separação mais clara entre as amostras das estações de maiores e menores temperaturas na restinga (Figura 7).

Das quatro espécies compartilhadas entre restinga e FLODS, *E. russatus*, *M. iheringi* e *A. montensis* encontraram-se relacionados a valores positivos de obstrução a 1 m e, portanto, parecem ser espécies mais relacionadas a ambientes florestais, enquanto *O. nigripes* apresentou comportamento oposto e esteve mais relacionado à restinga, fisionomia mais aberta.

A ACC mostrou uma associação entre *Marmosa paraguayana* Tate, 1931 e *O. flavescens* com menores temperaturas, tendo o oposto ocorrido com *Nectomys squamipes* (Brants, 1827).

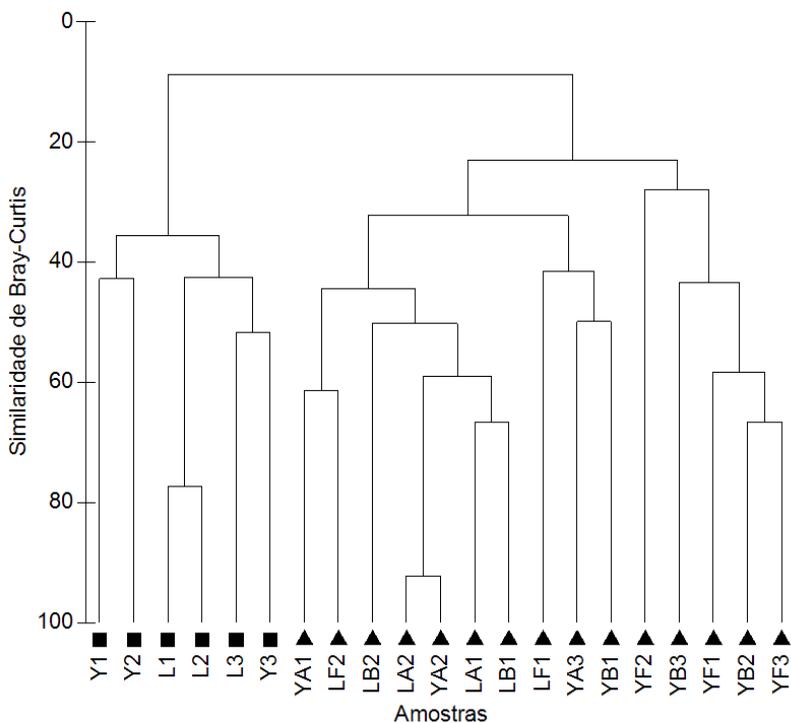


Figura 5: Dendrograma hierárquico por ligação média das amostras da assembleia de pequenos mamíferos nas fitofisionomias do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil, restinga (triângulos) e floresta ombrófila densa submontana (quadrados). As armadilhas estão identificadas segundo o modelo: Y, armadilha de queda em Y; L, armadilha de queda em linha. Assim como pela fitofisionomia na restinga: A, restinga herbáceo-arbustiva; B, restinga arbustiva; F, restinga arbórea.

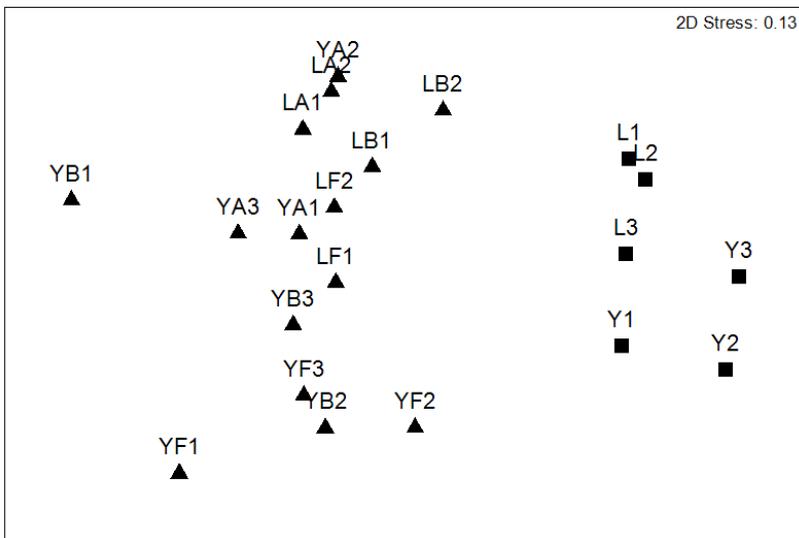


Figura 6: Configuração bidimensional MDS das amostras da assembleia de pequenos mamíferos das fitofisionomias do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil, (*stress*=0,13), restinga (triângulos) e floresta ombrófila densa submontada (quadrados). As armadilhas estão identificadas segundo o modelo: Y, armadilha de queda em Y; L, armadilha de queda em linha. Assim como pela fitofisionomia na restinga: A, restinga herbáceo-arbustiva; B, restinga arbustiva; F, restinga arbórea.

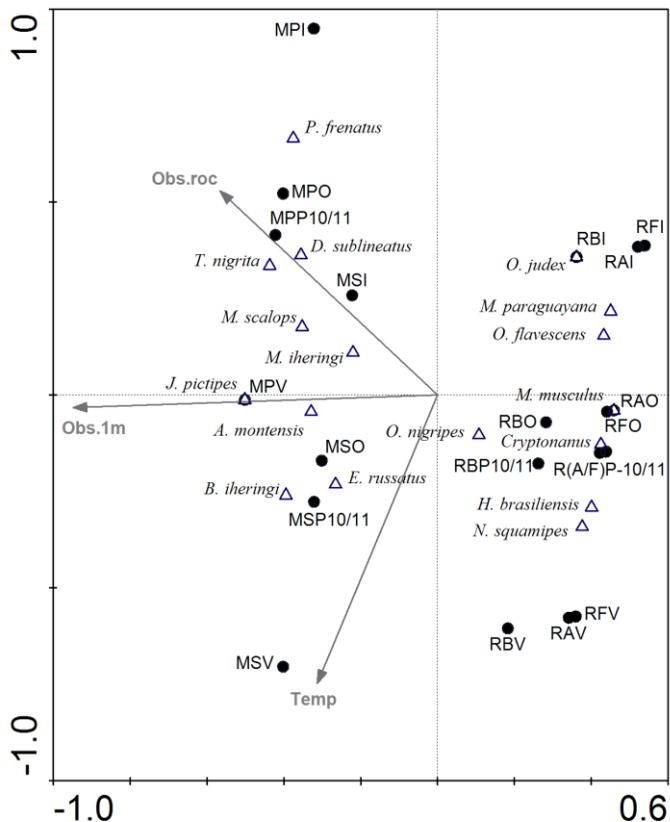


Figura 7: Diagrama de ordenação da análise de correspondência canônica da abundância das espécies de pequenos mamíferos e das variáveis estruturais e climáticas do habitat no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil. Obs.1m, obstrução vertical a 1m de altura; Obs.roc, obstrução de rochas; Temp, temperatura. Verificar no texto os nomes das espécies. As amostras estão identificadas por códigos de letras e números, sendo a primeira letra M (floresta ombrófila densa submontana), R (restinga), a segunda letra S (secundária), P (primária), A (herbáceo-arbustiva), B (arbustiva), F (arbórea) e a terceira letra V (verão), P (primavera), O (outono), I (inverno). Os números representam os anos: 10 (2010) e 11 (2011).

### 3.2. Fitofisionomias da restinga

A riqueza de espécies foi semelhante entre as três fitofisionomias da restinga: herbáceo-arbustiva (S=5), arbustiva (S=8) e arbórea (S=7). A diferença de diversidade entre os três ambientes também não se mostrou estatisticamente significativa (Tabela 2) .

Tabela 2: Índices de Shannon (H') de cada fitofisionomia da restinga da Baixada do Maciambu, Santa Catarina, Brasil, herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea, e os valores do teste t de diversidade.

|           | H'   | Herbácea | Arbustiva | Arbórea |
|-----------|------|----------|-----------|---------|
| Herbácea  | 1,23 | -        | p=0,28    | p=0,09  |
| Arbustiva | 1,57 | t=-1,07  | -         | p=0,63  |
| Arbórea   | 1,47 | t=-1,71  | t=0,47    | -       |

As espécies *A. montensis*, *Oxymycterus judex* Thomas, 1909 e *E. russatus* só foram registradas na restinga arbustiva. Já *Holochilus brasiliensis* (Desmarest, 1819) foi a única espécie que não foi capturada nesta fitofisionomia. *Cryptonanus guahybae* (Tate, 1931) ocorreu apenas em área herbáceo-arbustiva, enquanto *M. paraguayana* e *M. iheringi* não apareceram nesta fisionomia de restinga. *Mus musculus* Linnaeus, 1758 ficou restrita à restinga arbórea (Tabela 1).

A ANOSIM mostrou que não há diferença na composição da comunidade de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias da restinga ( $R_{global}=0,087$ ;  $p=0,191$ ). Esse resultado deveu-se ao fato dos testes pareados que incluíram a fitofisionomia arbustiva não se terem mostrado significativos ( $R_{RHe}, R_{RAr}=-0,034$ ;  $p=0,532$ ;  $R_{RAr}, R_{RAb}=-0,006$ ;  $p=0,468$ ).

Houve diferença significativa entre a comunidade de pequenos mamíferos da restinga herbáceo-arbustiva e da restinga arbórea ( $R_{RHe}, R_{RAb}=0,344$ ;  $p=0,032$ ), resultante principalmente da alta abundância de *O. flavescens* (SIMPER=41,41 %) na primeira área. Esta diferença entre a composição da comunidade mostrou-se apenas como uma

tendência no MDS (Figura 8), já que não ficaram bem evidenciados os grupos.

As espécies que tiveram maior contribuição para a caracterização da comunidade de pequenos mamíferos da restinga herbáceo-arbustiva foram *O. flavescens* (SIMPER=57,73 %), *O. nigripes* (SIMPER=30,70 %) e *C. guahybae* (SIMPER=6,79 %). Enquanto para a restinga arbórea, *N. squamipes* (SIMPER= 38,24 %), *O. nigripes* (SIMPER= 38,24 %) e *M. paraguayana* (SIMPER=19,38 %) foram as mais importantes.

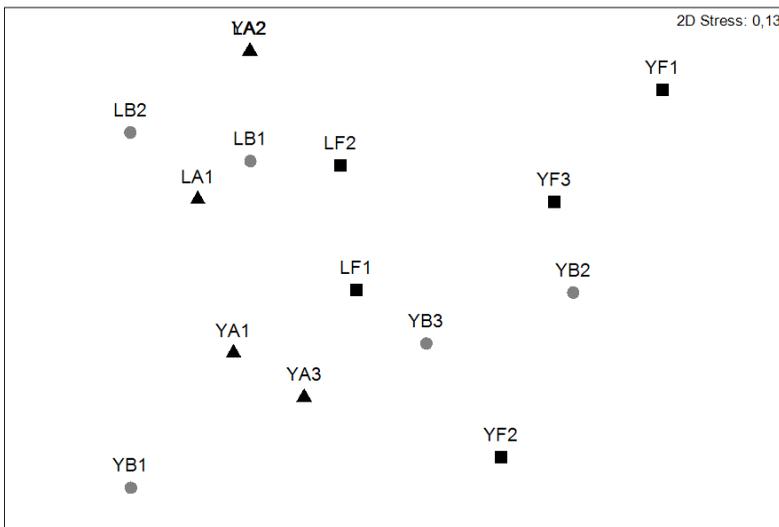


Figura 8: Configuração bidimensional MDS das amostras da assembleia de pequenos mamíferos das fitofisionomias de restinga, Baixada do Maciambu, do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (SC) (*stress*=0,13). As fitofisionomias estão representadas por símbolos: herbáceo-arbustiva (triângulos), arbustiva (círculos sólidos) e arbórea (quadrados). As armadilhas estão identificadas segundo o modelo: Y, armadilha de queda em Y; L, armadilha de queda em linha. Assim como pela fitofisionomia na restinga: A, restinga herbáceo-arbustiva; B, restinga arbustiva; F, restinga arbórea.

Na análise de componentes principais (PCA), os dois primeiros eixos explicaram 81,6 % da variação dos dados ambientais, sendo que o primeiro explicou 45,2 % e o segundo

36,4 % (Figura 9). O primeiro eixo esteve relacionado às variáveis que caracterizam ambientes florestais (Tabela 3), dentre elas a cobertura do dossel (-0,694) e de folhiço (-0,586). O segundo eixo esteve mais relacionado a locais com vegetação herbáceo-arbustiva e as variáveis mais importantes foram a obstrução a 0,5 m (-0,504) e a 1 m (-0,615).

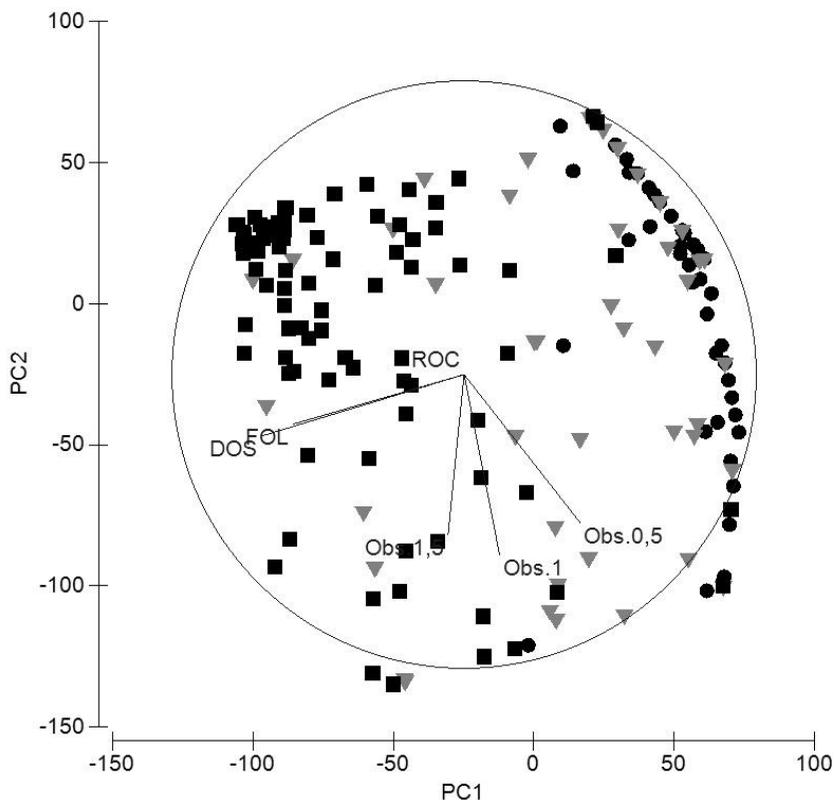


Figura 9: Análise de componentes principais (PCA) das variáveis estruturais associadas às fitofisionomias de restinga dos locais de captura de pequenos mamíferos da Baixada do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil. As fitofisionomias da restinga estão representadas por símbolos: herbáceo-arbustiva por círculo sólido, arbustiva por triângulo e arbórea por quadrado. Estão representadas também variáveis estruturais: obstrução

por rocha (ROC); folh o (FOL); dossel (DOS) e obstru es verticais a 0,5m (Obs.0,5); 1m (Obs.1) e 1,5m (Obs.1,5).

Tabela 3: Porcentagem de varia o de cada componente e contribui o das vari veis estruturais do ambiente para a an lise de componentes principais (PCA) da restinga da Baixada do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil.

|                                 | PC1    | PC2    | PC3    | PC4    | PC5    |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Porcentagem de varia o</b>   | 45,20% | 36,40% | 9,30%  | 5,90%  | 3,30%  |
| <b>Cobertura do dossel</b>      | -0,694 | -0,21  | -0,146 | -0,66  | -0,134 |
| <b>Cobertura de rocha</b>       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Cobertura de folh o</b>      | -0,586 | -0,169 | -0,318 | 0,716  | 0,121  |
| <b>Obstru o vertical a 0,5m</b> | 0,396  | -0,504 | -0,708 | -0,152 | 0,254  |
| <b>Obstru o vertical a 1m</b>   | 0,122  | -0,615 | 0,206  | 0,17   | -0,732 |
| <b>Obstru o vertical a 1,5m</b> | -0,055 | -0,544 | 0,578  | -0,019 | 0,605  |

### 3.3. Efici ncia dos modelos de armadilha de queda na restinga

Dos 93 indiv duos capturados na restinga da Baixada do Maciambu, 56 foram em esta es em linha e 37 em esta es em Y.

As esp cies *A. montensis*, *M. iheringi*, *M. musculus* e *O. judex* foram exclusivas de armadilhas de queda em linha, enquanto *C. guahybae* e *E. russatus* foram exclusivas de armadilhas em Y. Tal exclusividade levou a uma baixa similaridade de esp cies (JS=0,53) entre os modelos de armadilha. Todas as esp cies de pequenos mam feros capturadas s o de pequeno porte, nenhuma chegando a mais de 500 g quando adultos (Tabela 4). Apenas *M. paraguayana*   arb ricola.

N o houve diferen as significativas para a riqueza entre os modelos de armadilhas de queda em linha e em Y ( $F=0,15$ ;  $p=0,70$ ), assim como entre a abund ncia total ( $X^2=0,215$ ;  $p=0,64$ ), inclusive para as esp cies mais abundantes, *O. flavescens* ( $X^2=0,47$ ;  $p=0,49$ ) e *O. nigripes* ( $X^2=0,09$ ;  $p=0,76$ ).

O sucesso total de captura de pequenos mamíferos em armadilhas de queda na restinga da Baixada do Maciambu foi de 4,8 %. Em estação em linha, o sucesso foi de 4,6 % e em estações em Y de 5,1 %.

Tabela 4: Forma de locomoção (Terr, terrestre; SemAq, semi-aquático; SemFoss, semi-fossorial; Arb, arborícola; Escans, escansorial), peso, número de indivíduos (total e média por balde) das espécies de pequenos mamíferos capturadas nos modelos de estação de queda (em linha e em Y), na restinga da Baixada do Maciambu, Santa Catarina, Brasil.

| Espécies                       | Locomoção   | Peso (g) | Estação queda (linha) |       | Estação queda (Y) |       |
|--------------------------------|-------------|----------|-----------------------|-------|-------------------|-------|
|                                |             |          | Total                 | Média | Total             | Média |
| <i>Akodon montensis</i>        | Terr        | 30-56    | 2                     | -     | 0                 | -     |
| <i>Euryoryzomys russatus</i>   | Terr        | 70-100   | 0                     | -     | 2                 | -     |
| <i>Holochilus brasiliensis</i> | SemAq       | 130-290  | 1                     | -     | 2                 | -     |
| <i>Monodelphis iheringi</i>    | Terr        | 11       | 2                     | -     | 0                 | -     |
| <i>Mus musculus</i>            | Terr        | 25-50    | 1                     | -     | 0                 | -     |
| <i>Oxymycterus judex</i>       | SemFoss     | 92       | 1                     | -     | 0                 | -     |
| <i>Cryptonanus guahybae</i>    | Terr/Escans | 18       | 1                     | -     | 4                 | 0,11  |
| <i>Marmosa paraguayana</i>     | Arb         | 120-175  | 1                     | -     | 5                 | 0,14  |
| <i>Nectomys squamipes</i>      | SemAq       | 100-400  | 5                     | 0,08  | 4                 | 0,11  |
| <i>Oligoryzomys flavescens</i> | Escans      | 20       | 25                    | 0,42  | 11                | 0,30  |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i>   | Escans      | 25       | 17                    | 0,28  | 9                 | 0,25  |

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Restinga e Floresta Ombrófila Densa Submontana (FLODS)

A riqueza de pequenos mamíferos para o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro foi de 17 espécies, o que representa

aproximadamente 60 % das espécies do grupo já registradas para o Parque (28 espécies, Cherem et al., 2011) e 10% das espécies conhecidas para a Mata Atlântica (120 espécies, Paglia et al., 2012). Além de abrigar mais da metade das espécies de mamíferos conhecida para Santa Catarina, o Parque possui 15 espécies atualmente consideradas ameaçadas, inclusive uma de pequeno roedor (*Cavia intermedia*) (Cherem et al., 2011). Dentre as espécies capturadas neste estudo, oito são consideradas endêmicas para o bioma Mata Atlântica: os marsupiais *M. iheringi* e *M. scalops* e os roedores *Bucepattersonius iheringi* (Thomas, 1896), *Delomys sublineatus* (Thomas, 1903), *E. russatus*, *Juliomys pictipes* (Osgood, 1933), *O. judex* e *Thaptomys nigrita* (Lichtenstein, 1829) (Paglia, 2012).

A riqueza de espécies de pequenos mamíferos encontrada na restinga da Baixada do Maciambu é semelhante à encontrada em outras restingas e vegetações litorâneas do Brasil (e.g. Graipel et al., 2001; Rosa, 2002; Graipel e Glock, 2003; Langone, 2007; Lessa et al., 2007; Baitella e Rocha, 2011; Quintela et al., 2012), mas sua composição mostrou-se bastante diferente daquelas mais distantes geograficamente (e.g. Cerqueira et al., 1993; Langone, 2007; Lessa et al., 2007; Baitella e Rocha, 2011).

Na Baixada do Maciambu, *O. nigripes* foi a segunda espécie mais capturada, atrás somente da espécie congênere, *O. flavescens*, que parece ser a mais abundante na região (Salvador et al., 2008). Assim como em restingas do estado do Rio Grande do Sul, *O. nigripes* costuma ser uma das espécies mais abundantes (e.g. Rosa, 2002; Langone, 2007 e Quintela et al., 2012), apesar de ter apresentado uma baixa abundância na Reserva Volta Velha (e.g. Graipel e Glock, 2003).

*Akodon montensis*, *E. russatus* e *O. judex* não haviam sido registradas na restinga do PAREST em trabalhos anteriores (e.g. Tortato et al., 2008), apesar de já terem sido capturadas em restingas do estado de Santa Catarina (e.g. Graipel et al., 2001; Graipel e Glock, 2003). Das espécies de roedores registradas para a restinga da Baixada do Maciambu (ver Cherem et al., 2011), apenas *Sooretamys angouya* (Fischer, 1814) e *Cavia magna* Ximenez, 1980 não foram capturadas no presente estudo. *Sooretamys angouya* é considerada comum, mas não abundante em fisionomias de Mata Atlântica (Bonvicino et al., 2002; Lima et

al., 2010), podendo utilizar mais o subosque do que o solo (Melo et al., 2013), o que dificulta sua captura por armadilhas de queda. Entretanto, esta espécie foi abundante e predominantemente capturada no solo na floresta ombrófila da Lagoa do Peri (Graipel et al., 2006), a qual se encontra muito próxima geograficamente da área de estudo do presente trabalho.

Os marsupiais didelfídeos *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804), *Didelphis albiventris* Lund, 1840 e *D. aurita* (Wied-Neuwied, 1826) já registrados no PAREST também não foram capturados neste estudo. Um indivíduo de *D. albiventris* foi registrado fora do período de amostragem. Provavelmente, a ausência destas espécies esteja ligada a sua baixa abundância na área.

Ao contrário da restinga, *A. montensis* e *E. russatus* foram espécies bastante capturadas na FLODS e junto com *O. nigripes* representaram cerca de 64 % das capturas. *Oxymycterus judex*, apesar de não ter sido capturada neste trabalho, já havia sido registrada para esta área de FLODS (ver Cherem et al., 2011). A ausência desta espécie pode estar associada aos locais das armadilhas, que não privilegiaram a proximidade a corpos d'água na FLODS, locais em que a espécie ocorre preferencialmente (Gómez-Villafañe et al., 2012). Já o gênero *Philander* foi comumente registrado em ambientes de restinga da região sudeste do Brasil (Lessa et al., 2007; Baitella e Rocha, 2011; Cerqueira et al., 1993), mas a espécie *Philander frenatus* Olfers, 1818 não foi registrada para a Baixada do Maciambu, apesar de sido capturada na FLODS.

As espécies de pequenos mamíferos capturadas para a FLODS neste estudo correspondem a 43,5 % do total conhecido para a área (ver Cherem et al., 2011). Segundo Voltolini (1997), a riqueza da comunidade desta área é mantida pela raridade da maioria das espécies, portanto a baixa abundância de algumas pode explicar suas ausências neste estudo. Voltolini (1997) também verificou que metade das espécies de pequenos mamíferos capturadas nesta área poderiam ser encontradas em estratos superiores e isso poderia explicar porque estudos apenas com armadilhas de queda nesta área de FLODS (e.g. Abati, 2004; presente estudo) capturaram menos espécies do

que aqueles com *live-traps* (e.g. Voltolini, 1992; Cherem, 1993; Voltolini, 1997).

As espécies de pequenos mamíferos capturadas na FLODS são tipicamente capturadas em estudos em floresta ombrófila (e.g. Graipel et al., 2006; Pardini e Umetsu, 2006; Melo et al., 2011). A riqueza encontrada para esta região de FLODS do PAREST foi tanto menor do que a encontrada em outras regiões de floresta ombrófila (e.g. Fonseca e Robinson, 1990; Vieira, 1999; Barros-Battesti et al., 2000; Pardini e Umetsu, 2006; Machado et al., 2013) quanto maior do que em outros estudos (e.g. Dalmagro e Vieira, 2005; Caldara-Júnior e Leite, 2007; Lima et al., 2010). Isso pode ser reflexo de peculiaridades locais ou de um esforço amostral diferenciado, tanto em tipo de armadilha e número de armadilhas-noite quanto nos diferentes estratos e ambientes da floresta.

Além de *O. judex*, outras espécies de roedores já registradas para a região de FLODS não foram capturadas neste estudo. A ausência das espécies *Abrawayomys ruschii* Cunha e Cruz, 1979 e *Drymoreomys albimaculatus* Percequillo, Weksler e Costa, 2011 poderia ser explicada por sua raridade (Vieira, 1999; Bonvicino et al., 2002; Percequillo et al., 2011). A ausência de *S. angouya* pode estar relacionada a sua baixa abundância nesta região de FLODS (ver Voltolini, 1997). *Euryzygomatomys spinosus* (G. Fischer, 1814) pode não ter sido capturada na área amostrada porque habita preferencialmente capoeiras baixas e bordas de clareiras (Reis et al., 2011). Já os roedores *Rhipidomys mastacalis* (Lund, 1840) e *Phyllomys sulinus* Leite, Christoff e Fagundes, 2008 são arborícolas (Bonvicino et al., 2008) e mais dificilmente capturados por armadilhas de queda, enquanto *N. squamipes* habita regiões próximas a corpos d'água e sua captura pode ter sido dificultada pela localização das armadilhas.

Dentre os pequenos didelfídeos, não foram capturadas *Gracilinanus microtarsus* (Wagner, 1842) e *M. paraguayana*, que possuem hábito arborícola (Paglia et al., 2012) e costumam ser capturadas em armadilhas no subosque, e *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780), que habita regiões próximas a rios e é mais eficientemente capturada com armadilhas de passagem (Bressiani e Graipel, 2008). As espécies *D. albiventris* e *D. aurita*

também não foram capturadas, provavelmente devido a seu maior tamanho corporal. A ausência das espécies de *Didelphis* tanto na restinga quanto na FLODS também pode estar relacionada a baixa abundância destas espécies, que são altamente predadas por felinos (Fonseca e Robinson, 1990) já registrados nestas duas áreas do PAREST (Tortato, 2009; Cherem et al., 2011; Kuhnen et al., 2011). Inclusive, *D. albiventris* é uma das espécies com maior eletividade na dieta de *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) na área da Baixada do Maciambu (Tortato, 2009).

As armadilhas de queda são mais eficientes para a amostragem de espécies cursoriais (Godoi et al., 2010), portanto a riqueza semelhante entre a restinga e a FLODS pode ser um artefato de não ter havido amostragem no bosque e subosque. Apesar da maioria das espécies de pequenos mamíferos desta FLODS apresentar habilidade terrestre (Voltolini, 1997), a estreita associação entre algumas espécies e o estrato arbóreo da floresta dificulta sua captura por armadilhas de queda. A amostragem somente no solo subamostra tanto a riqueza de espécies quanto a contribuição de cada uma às comunidades, principalmente os marsupiais neotropicais que, em sua maioria, apresentam algum comportamento escansorial ou arborícola (Voltolini, 1997).

O baixo número de espécies capturadas neste estudo em relação às já registradas para área ter sido menor na FLODS pode estar ligada ao esforço amostral já empreendido em cada local. A região de FLODS deste estudo teve sua fauna de mamíferos amostrada em diversas pesquisas desde a década de 1990 (e.g. Voltolini, 1992; Cherem, 1993; Voltolini, 1997; Abati, 2004; Kuhnen, 2010), enquanto apenas alguns estudos e observações esporádicas foram realizados na Baixada do Maciambu (e.g. Mozerle, 2008; Tortato, 2009). Esse fator pode ajudar a explicar o conhecimento mais aprofundado sobre a composição de espécies de pequenos mamíferos desta área de FLODS do parque.

Neste estudo, a riqueza e a diversidade de espécies de pequenos mamíferos foram semelhantes entre FLODS e restinga. Geralmente, tanto a riqueza quanto a diversidade estão correlacionadas à heterogeneidade (Williams e Marsh, 1998) e

complexidade do habitat (August, 1983; Vieira, 1999; Grelle, 2003), já que estas características propiciam a coexistência de espécies pela disponibilização de um maior número de nichos e a partição de recursos alimentares, tempo e espaço por espécies simpátricas (Symes et al., 2013). Apesar da FLODS apresentar uma maior complexidade e heterogeneidade da vegetação, a riqueza e a diversidade de pequenos mamíferos foram similares entre os dois ambientes, corroborando a ausência desta relação encontrada em outros estudos (e.g. Machado et al., 2013). Contudo, a ausência destas relações pode estar ligada à falta de amostragem da fauna de pequenos mamíferos do bosque e subbosque, os quais podem se mostrar mais ricos na FLODS em virtude de uma maior estruturação vertical da vegetação em relação à restinga.

O aumento da riqueza e da abundância de espécies em altitudes intermediárias pela junção das comunidades de altitudes altas e baixas (Brown, 2001) também não foi verificada, já que a restinga situa-se próximo ao nível do mar (5 m) e a FLODS em altitudes intermediárias (450 m). Entretanto, a diferença na composição da comunidade de pequenos mamíferos encontrada entre estas duas fitofisionomias no presente estudo provavelmente seja resultante da alteração da estrutura da vegetação, clima e topografia ao longo do gradiente altitudinal (e.g. Cáceres et al., 2011), além de outros fatores que independam da diferença de altitude entre as áreas, como a presença e proximidade de corpos d'água (Vieira, 1999).

A composição de espécies de pequenos mamíferos distinta entre a restinga e a FLODS mostra que ao contrário do proposto por Cerqueira et al. (1993), a fauna de pequenos mamíferos da restinga não parece ser um subconjunto da fauna da floresta ombrófila no PAREST. Apesar da fauna de ambos os ambientes corresponder a espécies típicas do domínio Mata Atlântica (ver Paglia et al., 2012), os locais apresentaram comunidades de pequenos mamíferos estruturadas de formas distintas, inclusive com espécies comuns aos dois ambientes, mas com padrões de abundância diferenciados. A fauna da Baixada do Maciambu é inclusive distinta da floresta de planície da Reserva Volta Velha em Santa Catarina (ver Graipel e Glock, 2003), a qual provavelmente apresenta mais espécies arborícolas ou

escansoriais devido a uma maior estratificação vertical da vegetação e a amostragem com armadilhas *live-traps* no subosque. Além disso, as espécies mais abundantes foram *A. montensis* e *E. russatus* na Reserva Volta Velha, enquanto *O. flavescens* não foi capturada e *O. nigripes* foi capturada em baixa abundância (ver Graipel e Glock, 2003).

A diferença da fauna de pequenos mamíferos entre restinga e FLODS se dá em grande parte devido ao maior número de capturas de *O. flavescens* na restinga e de *A. montensis* na FLODS. *Oligoryzomys flavescens* é uma espécie que habita ambientes abertos e geralmente encontra-se associada a locais alagados (e.g. Mills et al., 1991; Busch e Kravetz, 1992; Langone, 2007; Mozerle, 2008; Hodara e Busch, 2010; Sponchiado, 2011; Gómez-Villafañe et al., 2012). Na restinga da Baixada do Maciambu, foi principalmente registrada na fitofisionomia herbáceo-arbustiva, que é caracterizada por uma cobertura vegetal densa composta predominantemente por gramíneas e ciperáceas e com muitas áreas alagadas. Já *A. montensis* é uma espécie generalista, que ocorre não só em florestas maduras como também em ambientes perturbados e com vegetação exótica (e.g. Barros-Battesti et al., 2000; Umetsu e Pardini, 2007). Costuma ser abundante em fitofisionomias da Mata Atlântica (Horn, 2005; Graipel et al., 2006; Antunes et al., 2010; Lima et al., 2010; Melo et al., 2011; Melo et al., 2013) e foi uma das espécies mais capturadas em estudos anteriores nesta área de FLODS do PAREST (Voltolini, 1992; Cherem, 1993; Voltolini, 1997; Abati, 2004). Espécies do gênero *Akodon* são comumente capturadas em ambientes de restinga, principalmente na fitofisionomia arbórea (e.g. Cerqueira et al., 1993; Vieira, 1999; Langone, 2007). Apesar de *A. montensis* não ter especificidade de habitat (Bonvicino et al., 2002), não parece ser uma espécie abundante em áreas abertas dominadas por vegetação herbácea (ver Machado et al., 2013).

Além de *A. montensis*, *E. russatus* e *M. iheringi* também foram comuns às duas áreas, mas com padrões de abundância distintos. O maior número de capturas *E. russatus* pode estar ligado ao fato desta espécie ocupar predominantemente áreas de floresta atlântica maduras e contínuas (Pardini e Umetsu, 2006). É bastante sensível à fragmentação de habitat e mostra uma

redução na abundância com a diminuição do tamanho dos remanescentes (Umetsu et al., 2008). Já as espécies do gênero *Monodelphis* ocupam uma ampla gama de ambientes, inclusive florestados, abertos, secos ou úmidos em diferentes altitudes (Gardner, 2008), corroborando os registros de *M. iheringi* tanto para a área amostrada de restinga quanto de FLODS. Provavelmente, o maior número de capturas na FLODS deva-se à ocupação preferencial por *M. iheringi* de ambientes florestados (Reis et al., 2011). É considerada uma espécie com dados insuficientes para IUCN e cuja distribuição se restringe à faixa litorânea entre o sul da Bahia e o norte do Rio Grande do Sul (Brito et al., 2008).

Diferenças na composição das assembleias faunísticas entre restinga e floresta ombrófila também foram registradas para outros grupos animais no PAREST (e.g. Machado, 2011, para anfíbios anuros) e em outras regiões do bioma Mata Atlântica (e.g. Carvalho et al., 2007, para lagartos; Silva et al., 2008; Cicchi et al., 2009, para anfíbios anuros).

A comunidade de pequenos mamíferos do PAREST, principalmente a da Baixada do Maciambu, teve sua composição de espécies variando com a temperatura. Em outras localidades de Mata Atlântica do sul do Brasil, foi observada a variação na densidade populacional de pequenos mamíferos em resposta a mudanças de temperatura (e.g. Graipel e Glock, 2003; Graipel et al., 2006). A espécie *N. squamipes*, por exemplo, teve a sua densidade variando tanto positivamente (Graipel et al., 2006) quanto negativamente (Graipel e Glock, 2003) em relação à temperatura em outros estudos. Na Baixada do Maciambu, as capturas de *N. squamipes* estiveram relacionadas a períodos com maiores temperaturas. O maior número de capturas pode estar relacionado à maior densidade da população no verão e na primavera (ver Graipel et al., 2006). Assim como outros roedores, *N. squamipes* parece ter um comportamento sazonal de reprodução, reproduzindo-se no período de maior disponibilidade de alimento (Bergallo e Magnusson, 1999), que na região de estudo coincide com o verão. Uma fêmea grávida foi registrada no mês de dezembro de 2010.

Já *O. flavescens* foi mais capturada durante períodos com menor temperatura, assim como em outros estudos (e.g. Mills et

al., 1991; Busch e Kravetz, 1992; Gómez-Villafañe et al., 2012), apesar de Mozerle (2008) não ter encontrado resposta da espécie à temperatura na restinga da Baixada do Maciambu. Este aumento da população no inverno pode estar associado a maior disponibilidade de recursos para espécie, cuja dieta é composta em sua maior parte por folhas e sementes de plantas herbáceas (Ellis et al., 1998), as quais encontram-se mais disponíveis no solo durante este período (ver Silveira e Longhi-Wagner, 2008). Nas áreas campestres neotropicais, há um aumento da atividade reprodutiva e um acréscimo nas densidades das populações de roedores durante as estações secas (Feliciano et al., 2002), que corresponde principalmente ao outono e inverno no sul do Brasil.

Alterações sazonais na densidade e dispersão dos recursos alimentares podem resultar em mudanças na seleção de habitat (Morris, 1987). *Marmosa paraguayana* teve suas capturas relacionadas a estações de menor temperaturas, o que não coincide com os resultados de Graipel et al. (2006). As capturas neste período podem estar relacionadas à utilização somente de armadilha de interceptação e queda neste estudo, já que *M. paraguayana* é geralmente capturada no subosque (Voltolini, 1997; Graipel et al., 2006). Entre 2007 e 2008, Tortato (2009) teve a maior parte das suas capturas de *M. paraguayana* (93,7%) na Baixada do Maciambu em armadilhas *live-trap*. Como *M. paraguayana* possui hábito arborícola, é provável que suas capturas neste estudo tenham coincidido com a época de escassez de recursos alimentares, quando os indivíduos estão utilizando mais o estrato terrestre na busca de alimentos (ver Goulart et al., 2006). Portanto, estudos que utilizam armadilhas de queda não são antagônicos aos estudos usando armadilhas *live-trap*, apenas indicam hábitos distintos nas estações do ano.

#### **4.2. Fitofisionomias da restinga**

As 11 espécies de pequenos mamíferos amostradas na área deste estudo representam boa parte da diversidade do grupo já conhecida para a Baixada do Maciambu (ver Cherem et al., 2011).

Neste estudo, não houve diferença entre a riqueza e a diversidade de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias da restinga, contrapondo os resultados para outras restingas do Brasil que verificaram uma maior riqueza em seus ambientes mais complexos estruturalmente (Lessa et al., 2007; Baitella e Rocha, 2011). No Parque Estadual Paulo César Vinha, estado do Espírito Santo, a riqueza variou de 2 a 9 espécies entre os oito ambientes avaliados, sendo a maior riqueza nas áreas florestadas e a menor nas regiões próximas à praia (Baitella e Rocha, 2011). Na Baixada do Maciambu, a riqueza variou de 5 a 8 espécies, mas os pontos amostrais estavam situados sob cordões arenosos antigos e distantes da área de praia e, portanto, sob menor influência da salinidade, a qual tem importante papel na estruturação das comunidades vegetais.

A composição de espécies e a estrutura da comunidade de pequenos mamíferos variaram consoante a fitofisionomia de vegetação de restinga na Baixada do Maciambu. A área aberta e arbórea foram as que apresentaram maior diferença na composição de pequenos mamíferos. A área arbustiva teve uma composição intermediária com espécies das duas áreas. Apesar de algumas espécies se restringirem a determinados ambientes, não se descarta a possibilidade de que possam ocorrer nas demais fitofisionomias. No entanto, seu maior número de capturas pode estar relacionado à maior densidade das espécies em seus habitats preferenciais (ver Morris, 1996; Traba et al., 2010).

Era esperada uma maior riqueza na área arbórea, já que este ambiente permite uma maior verticalização no uso do habitat, além de proteção durante os deslocamentos na área de vida relacionada a um dossel mais fechado e maior cobertura de folhagem. Entretanto o aspecto intermediário da restinga arbustiva pode ter facilitado a ocorrência tanto de espécies que habitam preferencialmente os ambientes abertos quanto os de mata. As capturas de *A. montensis* e *E. russatus* seriam esperadas ocorrer na área arbórea de restinga, já que são espécies que habitam preferencialmente ambientes florestados (Graipel e Glock, 2003; Graipel et al., 2006; Antunes et al., 2009; Antunes et al., 2010; Dalmagro e Vieira, 2005; Pardini e Umetsu, 2006; Lima et al.,

2010). Todavia, seus registros foram somente na área arbustiva, que apresenta uma menor estruturação vertical.

*Monodelphis iheringi* não ocorreu na restinga herbáceo-arbustiva, provavelmente, devido a sua preferência por ambientes florestados. *Holochilus brasiliensis* possivelmente também ocorre na restinga arbustiva, única fitofisionomia em que não foi capturada, mas supõe-se que seu habitat preferencial seja a área herbáceo-arbustiva da restinga, onde se concentram as áreas alagadas e a vegetação de capins na qual se baseia parte da dieta (Reis et al., 2011). O gênero *Holochilus* ocorre na América do Sul à leste dos Andes em ambientes, geralmente, alagados, não florestados e com grande cobertura de herbáceas (Hershkovitz, 1955; Yahnke, 2006). A espécie *H. brasiliensis* foi registrada em locais com fisionomia arbórea, como a mata palustre da restinga da planície costeira do Rio Grande Sul, devido à presença de estrato herbáceo bem desenvolvido e de sistemas alagados de áreas abertas nas proximidades (Quintela et al., 2012).

*Marmosa paraguayana* é arborícola e, portanto, sua ocorrência nas áreas arbustivas e arbóreas de restinga se explica pela maior estruturação vertical da vegetação, já que é uma espécie está associada a ambientes florestados e explora o solo oportunisticamente (Goulart et al., 2006). *Cryptonanus guahybae* foi registrada somente na área herbáceo-arbustiva, a qual possivelmente é seu habitat preferencial na Baixada do Maciambu, onde já havia tido um maior número de capturas também em estudo anterior (ver Tortato, 2009). As fisionomias abertas e alagadas geralmente são habitats inóspitos para a maior parte dos pequenos didelfídeos, o que parece ser uma exceção para o gênero *Cryptonanus* (Voss et al., 2005; Godoi et al., 2010).

A captura de apenas um indivíduo do roedor murídeo *Mus musculus* na restinga arbórea pode indicar que a espécie não está sendo bem sucedida em seu processo de colonização da área ou suas capturas estejam relacionadas à proximidade de ambientes antropizados.

*Marmosa paraguayana*, *N. squamipes* e *O. nigripes* foram as que mais ajudaram a caracterizar a área arbórea da restinga e que acentuaram a diferença da composição desta fisionomia com

a área herbáceo-arbustiva. A primeira espécie é um marsupial arborícola e que, provavelmente, ocupa só eventualmente a área aberta. Já a ocupação por *N. squamipes* e *O. nigripes* da área arbórea pode estar relacionada à ocupação tanto de áreas abertas quanto florestais por estas duas espécies, sendo a primeira bastante relacionada à proximidade de corpos d'água (Reis et al., 2011).

Na restinga herbáceo-arbustiva, *O. flavescens* foi extremamente abundante, sendo a espécie que mais contribuiu para a separação desta assembleia de pequenos mamíferos em relação a da fitofisionomia arbórea. Já *O. nigripes* parece habitar as fitofisionomias arbórea e aberta na mesma proporção (ver também Tortato, 2009). Geralmente, espécies com aparência, tamanho corporal e ecologia semelhantes tendem a alterar suas distribuições no ambiente para evitar a competição interespecífica (MacArthur e Levins, 1964; Dueser e Shugart Júnior, 1978). Entretanto, a distribuição destas espécies não parece estar ligada à competição, mas ao fato de que *O. nigripes* apresenta caráter generalista de habitats (Aragona, 2008) e ocupa ambientes diversos na restinga da Baixada do Maciambu, enquanto *O. flavescens* está mais relacionada a ambientes abertos (Busch e Kravetz, 1992). No pampa da Estação Ecológica do Taim e na restinga do Horto Botânico Irmão Teodoro Luis, estado do Rio Grande do Sul, o padrão de abundância de *Oligoryzomys* foi o inverso e *O. nigripes* foi mais abundante que *O. flavescens* (Langone, 2007; Sponchiado, 2011). Entretanto, *O. flavescens* ainda foi mais capturado em áreas abertas e *O. nigripes* ocupou tanto áreas abertas quanto florestais (Langone, 2007; Sponchiado, 2011). As espécies de *Oligoryzomys* podem estar separando o nicho temporalmente, seja através de distintos períodos de atividade, como acontece com outras espécies de roedores abundantes em floresta atlântica do sul do Brasil (e.g. Graipel et al., 2003), ou através da utilização das áreas abertas por *O. nigripes* somente nos períodos de maior abundância de recursos para as espécies (ver Feliciano et al., 2002).

As fisionomias herbáceo-arbustiva, arbustiva e arbórea de restinga podem ocorrer em mosaico devido aos gradientes locais do tipo "bem drenado, inundável ou mal drenado" (Falkenberg,

1999), sendo a heterogeneidade ambiental em grande parte responsável pela coexistência de diferentes espécies de pequenos mamíferos (ver Tews et al., 2004), assim como pelos padrões espaciais de abundância do grupo (Williams e Marsh, 1998). A coexistência das espécies de pequenos mamíferos na restinga da Baixada do Maciambu pode estar ligada à descontinuidade da vegetação, que propicia recursos tanto para espécies que dependem de ambientes florestados quanto aquelas dependentes de ambientes abertos, assim como espécies generalistas em relação ao habitat (ver Baitella e Rocha, 2011 para resultados similares).

Este também foi um fator fundamental para a diversidade de pequenos mamíferos em outras restingas. A composição e a dominância de espécies também se diferenciaram entre mata palustre e mata arenosa ciliar na restinga da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, estado do Rio Grande do Sul, em parte explicada pelas características estruturais dos locais (Quintela et al., 2012). Os oito ambientes avaliados de uma restinga no Espírito Santo também apresentaram baixa similaridade de espécies e a diversidade de habitats teve papel importante no aumento da riqueza desta formação vegetal (Baitella e Rocha, 2011).

Portanto, a heterogeneidade do habitat é o principal fator que explica a diferença na composição de espécies de pequenos mamíferos entre as fitofisionomias da restinga da Baixada do Maciambu.

#### **4.3. Eficiência dos modelos de armadilha de queda na restinga**

Os levantamentos de espécies e estimativas de abundância de pequenos mamíferos são comumente realizados através da captura por armadilhas, pois estes animais apresentam hábitos noturnos e são de difícil visualização (Mangini e Nicola, 2006). As armadilhas costumam ser seletivas, pois a comunidade de pequenos mamíferos é composta por espécies com diferentes histórias de vida, hábitos, habitats e dietas (Santos-Filho et al., 2006). A limitação das armadilhas de queda em amostragens da comunidade de pequenos mamíferos

reside principalmente em sua restrição ao estrato terrestre, não amostrando com a mesma eficiência espécies arborícolas e escansoriais (Santos-Filho et al., 2006; Dizney et al., 2008; Godoi et al., 2010). Neste estudo, foi capturada apenas uma espécie arborícola, *M. paraguayana*, e outras três que possuem capacidades escansoriais. Entretanto, a contribuição de *M. paraguayana* para a comunidade de pequenos mamíferos da Baixada do Maciambu provavelmente foi subestimada, já que esta foi uma das espécies mais capturadas por Tortato (2009) na região e que, neste estudo, apresentou baixa abundância.

Apesar das limitações, as armadilhas de queda parecem um dos melhores modelos para inventariamento e amostragem da fauna de pequenos mamíferos, já que apresentam alta eficiência tanto em número de espécies quanto de indivíduos capturados (Umetsu et al., 2006). Além disso, espécies raras como marsupiais do gênero *Monodelphis*, registrados no presente estudo, são dificilmente capturados por outro tipo de armadilha (Pardini e Umetsu, 2006; Santos-Filho et al., 2006; Cáceres et al., 2011; Reis et al., 2011). O emprego de armadilhas de queda em estudos sobre a mastofauna mostrou inclusive que algumas espécies deste gênero podem não ser tão raras quanto se imaginava (e.g. *M. americana* (Müller, 1776), Reis et al., 2011). Em estudo anterior na Baixada do Maciambu utilizando tanto *live-traps* quanto armadilhas de queda, 4 das 10 espécies de pequenos mamíferos foram capturadas exclusivamente por esta segunda técnica, incluindo também a espécie de *Monodelphis* conhecida para área (Tortato, 2009).

A eficiência das armadilhas de queda parece estar ligada à independência de iscas para a atração dos animais, o que não leva a uma sensível diminuição do número de capturas (principalmente de granívoros e frugívoros) durante períodos com maior disponibilidade de alimentos (Umetsu et al., 2006). A ausência de iscas também diminui a seletividade das armadilhas de queda, uma vez que iscas podem não ser atraentes para algumas espécies cuja dieta é baseada, por exemplo, em folhas e raízes ou insetos (Dizney et al., 2008). Além disso, a captura de um indivíduo em armadilhas de queda não impede a de outros, como costuma acontecer em armadilhas *live-traps* (Sherman, Young e Tomahawk) (Umetsu et al., 2006). No

presente estudo, a captura múltipla de três indivíduos em uma única armadilha levou à predação de um indivíduo de *O. nigripes* por um de *M. paraguayana*.

O sucesso de captura das armadilhas de queda no presente estudo foi maior que alguns trabalhos (e.g. Santos-Filho, 2005) e menor que outros (e.g. Quintela et al., 2012) que utilizaram a mesma metodologia, assim como em relação àqueles que fizeram uso de armadilhas *live-traps* na Mata Atlântica (e.g. Umetsu et al., 2006; Melo et al., 2011; Boonstra e Rood 1984; Santos-Filho et al., 2006).

Dentre os fatores que podem alterar a eficiência das armadilhas de queda estão o volume dos baldes (Cechin e Martins, 2000; Umetsu et al., 2006; Ribeiro-Júnior et al., 2011) e a utilização de cercas-guia (Umetsu et al., 2006). A disposição das armadilhas poderia também ser um fator, já que altera o tamanho da área amostrada e conseqüentemente viria a abranger as áreas de vida de mais ou menos indivíduos (ver Moura et al., 2008). Entretanto, este trabalho corrobora que o modelo de estação de queda (em linha ou Y) tem pouco efeito no número de capturas, na riqueza ou na diversidade da fauna de vertebrados amostrados (e.g. Morton et al., 1988; Hobbs et al. 1994; Ribeiro-Júnior et al., 2011), indicando que estudos que variam só a disposição dos baldes são comparáveis. Possivelmente, a composição de espécies também não seja resultante da captura diferenciada dos modelos de estação, mas da baixa abundância de algumas espécies que torna sua captura um evento independente do modelo da armadilha.

Pequenos mamíferos são um dos grupos mais custosos financeiramente para se amostrar (Gardner et al., 2008), portanto entender a eficiência dos métodos utilizados ajuda a aplicar os recursos financeiros de forma mais parcimoniosa. As armadilhas de queda capturam mais eficientemente espécies de menor tamanho, raras ou crípticas, sendo uma metodologia fundamental para a avaliação da diversidade de pequenos mamíferos (Dizney et al., 2008; Cáceres et al., 2011). Pode ser aliada ao uso de armadilhas *live-traps* para a amostragem de pequenos mamíferos com diferentes morfologias e ecologias, principalmente a fauna que utiliza o estrato vertical (Dizney et al., 2008; Cáceres et al., 2011; Melo et al., 2011).

## Apêndice 1

Espécimes depositados na Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil.

*Akodon montensis* UFSC 4594, 4595, 4596, 4655, 4656, 4893; *Brucepattersonius iheringi* UFSC 4894; *Cryptonanus guahybae* UFSC 4854, 4855; *Delomys sublineatus* UFSC 4670, 4895, 4896, 4897; *Euryoryzomys russatus* UFSC 4662, 4663, 4898; *Holochilus brasiliensis* UFSC 4426, 4593, 4617, 4892; *Juliomys pictipes* UFSC 4661; *Monodelphis* spp. UFSC 4586, 4587, 4606, 4676, 4677, 4678, 4679, 4680, 4858; *Oxymycterus judex* UFSC 4674; *Thaptomys nigrita* UFSC 4659.

## 5. REFERÊNCIAS

- Abati, K. 2004. Amostragem de vertebrados (Amphibia, Reptilia e Mammalia) em uma área de floresta atlântica do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 54p.
- Albuquerque, J.L.B., Brüggemann, F.M. 1996. A avifauna do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil e as implicações para sua conservação. *Acta Biologica Leopoldensia* 18, 47–68.
- Andreassen, H.P., Hertzberg, K., Ims, R. A. 1998. Space-use responses to habitat fragmentation and connectivity in the root vole *Microtus oeconomus*. *Ecology* 79, 1223-1235.
- Antunes, P.C., Oliveira-Santos, L.G.R., Graipel, M.E. 2009. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Biotemas* 22, 143–151.
- Antunes, P.C., Campos, M.A.A., Oliveira-Santos, L.G.R., Graipel, M.E. 2010. Population dynamics of *Akodon montensis* (Rodentia, Cricetidae) in the Atlantic forest of Southern Brazil. *Mammalian Biology* 75, 186–190.

- Aragona, M. 2008. História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de pequenos mamíferos não voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade de Brasília, Brasília.134p.
- August, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64, 1495–1507.
- Auricchio, P. 2002. Capítulo 5: Mamíferos. In: Auricchio, P., Salomão, M.G. (Orgs.). 2002. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural, 149-194.
- Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L., Santos, A.A.S. 2007. BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, 364p.
- Baitella, F.D.M., Rocha, M.F. 2011. Pequenos mamíferos em uma área de restinga no estado do Espírito Santo. In: X Congresso de Ecologia do Brasil. Resumos. São Lourenço, Minas Gerais: Sociedade de Ecologia do Brasil, p. 1–2.
- Barnett, A., Dutton, J. 1995. Expedition Field Techniques: Small Mammals (excluding bats). London, Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society, 126p.
- 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. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Zoology* 17, 241–249.
- Bennett, A.F. 1990. Habitat corridors and the conservation of small mammals in a fragmented forest environment. *Landscape Ecology* 4, 109–122.
- Bergallo, H.G., Magnusson, W.E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 80, 472-486.
- Bonvicino, C.R., Lindbergh, S.M., Maroja, L.S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic forest and Cerrado: comments on their potential

- use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62, 765–74.
- Bonvicino, C.R., Oliveira, J.A., D'Andrea, P.S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro, Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS, 120p.
- Boonstra, R., Rodd, F.H. 1984. Efficiency of pitfalls versus live traps in enumeration of populations of *Microtus pennsylvanicus*. *Canadian Journal of Zoology* 62, 758–765.
- Bressiani, V.B., Graipel, M.E. 2008. Comparação de métodos para captura da cuíca-d'água, *Chironectes minimus* (Zimmerman, 1780) (Mammalia, Didelphidae) no sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical* 15, 33-39.
- Brito, D., Astua de Moraes, D., Lew, D., Soriano, P. 2008. *Monodelphis iheringi*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 15 September 2013.
- Brown, J.H. 2001. Mammals on mountain sides: elevational patterns of diversity. *Global Ecology and Biogeography* 10, 101–109.
- Busch, M., Kravetz, F.O. 1992. Competitive interactions among rodents (*Akodon azarae*, *Calomys laucha*, *C. musculinus* and *Oligoryzomys flavescens*) in a two-habitat system. *Mammalia* 56, 45–56.
- Cáceres, N.C., Nápoli, R.P., Hannibal, W. 2011. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. *Mammalia* 75, 45–52.
- Caldara-Júnior, V., Leite, Y.L.R. 2007. Uso de habitats por pequenos mamíferos no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 21, 57–77.
- Carvalho, A.L.G., Araújo, A.F.B., Silva, H.R. 2007. Lagartos da Marambaia, um remanescente insular de Restinga e Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica* 7, 221–226.

- Cavalcanti, I. F. A., Ferreira, N.J., Silva, M. G.A.J., Dias, M.A.F.S. (Orgs.). 2009. Tempo e clima no Brasil. São Paulo, Oficina de Textos, 463p.
- Cechin, S.Z., Martins, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* 17, 729–740.
- Cerqueira, R., Gentile, R., Fernandez, F.A.S., D'Andrea, P.S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in Southeastern Brazil. *Mammalia* 57, 507-517.
- Cherem, J.J. 1993. Estudo de uma comunidade de pequenos mamíferos de Floresta Atlântica de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 16p.
- Cherem, J.J., Simões-Lopes, P.C., Althoff, S., Graipel, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina , sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical* 11, 151–184.
- Cherem, J.J., Graipel, M.E., Tortato, M., Althoff, S., Brüggemann, F., Matos, J., Voltolini, J.C., Freitas, R., Illenseer, R., Hoffmann, F., Ghizoni-Jr., I.R., Bevilacqua, A., Reinicke, R., Salvador, C.H., Filippini, A., Furnari, N., Abati, K., Moraes, M., Moreira, T., Oliveira-Santos, L., Kuhnen, V., Maccarini, T., Goulart, F., Mozerle, H., Fantacini, F., Dias, D., Penedo-Ferreira, R., Vieira, B., Simões-Lopes, P. C. 2011. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* 24, 73–84.
- Cicchi, P.J.P., Serafim, H., Sena, M.A., Centeno, F.C., Jim, J. 2009. Herpetofauna em uma área de Floresta Atlântica na Ilha Anchieta, município de Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9, 201–212.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2ed. Plymouth, PRIMER-E, 176p.
- Colwell, R.K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species for samples. Version 9.0. Persistent url <purl.oclc.org/estimates>.

- CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009. Lex: Diário Oficial da União, Brasília, p.72
- CVPAREST, Centro de Visitantes do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. 2012. Guardiões do Maciambu: novo grupo de brigadistas comunitários é formado pelo corpo de bombeiros e FATMA na Baixada do Maciambu/Palhoça. Disponível em <<http://parquedotabuleiro.blogspot.com.br/2012/12/guardioes-do-maciambu-novo-grupo-de.html>>. Acesso em 03 de novembro de 2013.
- Dalmagro, A.D., Vieira, E.M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology* 30, 353–362.
- Dizney, L., Jones, P.D., Ruedas, L. A. 2008. Efficacy of three types of live traps used for surveying small mammals in the Pacific Northwest. *Northwestern Naturalist* 89, 171–180.
- Dueser, R.D., Shugart, H.H. 1978. Microhabitats in a forest-floor small mammal fauna. *Ecology* 59, 89–98.
- Eisenberg, J.F., Redford, K.H. 1999. *Mammals from the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago, The University of Chicago Press, 307p.
- Ellis, B.A., Mills, J.N., Glass, G.E., Mckee, K.T., Delia, A., Childs, J.E. 1998. Dietary habits of the common rodents in an agroecosystem in Argentina. *Journal of Mammalogy* 79, 1203–1220.
- Emmons, L.H., Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide*. 2ed. Chicago, The University of Chicago Press, 396p.
- Falkenberg, D.B. 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula* 28, 1–30.
- Feliciano, B., Fernandez, F.A.S., Freitas, D., Figueiredo, M.S.L. 2002. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Mammalian Biology* 67, 304–314.

- Fonseca, G.A.B., Robinson, J.G. 1990. Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation* 53, 265–294.
- Freitas, S.R., Cerqueira, R., Vieira, M.V. 2002. A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover. *Brazilian Journal of Biology* 62, 795–800.
- Gaines, M.S., McClenaghan-Jr., L.R. 1980. Dispersal in small mammals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11, 163–196.
- Gardner, A.L. 2008. *Mammals of South America: Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats*. Chicago and London, The University of Chicago Press, 669p.
- Gardner, T.A, Barlow, J., Araujo, I.S., Ávila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L. V, Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L. a M., Miranda-Santos, R., Overal, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro-Júnior, M.A., Silva, M.N.F., Silva, C.M., Peres, C. A. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology letters* 11, 139–50.
- Godoi, M.N., Nicolay, L., Cáceres, N.C. 2010. Efeito do gradiente floresta-cerrado-campo sobre a comunidade de pequenos mamíferos do alto do Maciço do Urucum, oeste do Brasil. *Mastozoología Neotropical* 17, 263–277.
- Gómez-Villafañe, I.E., Expósito, Y., San Martín, Á., Picca, P., Busch, M. 2012. Rodent diversity and habitat use in a protected area of Buenos Aires province, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83, 762–771.
- Goulart, F.V.B, Souza, F.L., Pavese, H.B., Graipel, M.E. 2006. Estrutura populacional e uso do estrato vertical por *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) em fragmentos de Floresta Atlântica de planície no sul do Brasil. *Biotemas* 19, 45–53.
- Graipel, M.E., Cherem, J.J., Ximenez, A. 2001. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* 14, 109–140.
- Graipel, M.E., Glock, L. 2003. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores na Reserva Volta Velha, Santa

- Catarina, sul do Brasil. In: Graipel, M.E. 2003. Contribuição ao estudo da mastofauna do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 213p.
- Graipel, M.E., Miller, P.R.M., Glock, L. 2003. Padrão de atividade de *Akodon montensis* e *Oryzomys russatus* na Reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoológia Neotropical* 10, 255–260.
- Graipel, M.E., Cherem, J.J., Monteiro-Filho, E.L.A., Glock, L. 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoológia Neotropical* 13, 31–49.
- Grelle, C.E.V. 2003. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38, 81–85.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4, 1-9.
- Hershkovitz, P. 1955. South American marsh rats of the genus *Holochilus* with a summary of Sigmodont rodents. *Fieldiana: Zoology* 37, 639-673.
- Hobbs, T.J., Morton, S.R., Masters, P., Jones, K.R. 1994. Influence of pit-trap design on sampling reptiles in arid spinifex grasslands. *Wildlife Research* 21, 483-490.
- Hodara, K., Busch, M. 2010. Patterns of macro and microhabitat use of two rodent species in relation to agricultural practices. *Ecological Research* 25, 113–121.
- Horn, G.B. 2005. A assembléia de pequenos mamíferos da floresta paludosa do faxinal, Torres-RS: sua relação com a borda e o roedor *Akodon montensis* (Rodentia, Muridae) como potencial dispersor de sementes endozoocóricas. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 108p.
- Jensen, S.P., Gray, S.J., Hurst, J.L. 2003. How does habitat structure affect activity and use of space among house mice? *Animal Behaviour* 66, 239–250.

- Jorgensen, E.E. 2004. Small mammal use of microhabitat reviewed. *Journal of Mammalogy* 85, 531–539.
- Klein, R.M. Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. *Sellowia* 33, 5-54.
- Kuhnen, V.V. 2010. Diversidade de mamíferos e a estrutura do hábitat: estudo da composição da mastofauna terrestre em diferentes estágios sucessionais de regeneração da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 53p.
- Kuhnen, V. V., Müller de Lima, R.E., Santos, J.F., Graipel, M.E., Machado Filho, L.C.P., Soriano-Sierra, E.J. 2011. First record of *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) at the State Park of the Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71, 219–20.
- Langone, P.Q. 2007. Importância da matriz e das características do hábitat sobre a assembléia de pequenos mamíferos em fragmento de mata de restinga no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 70p.
- Lessa, I.C.M., Ribeiro, T.T.L., Costa, D.P., Mangolin, R., Enrice, M. C., Bergallo, H.G. 2007. Riqueza de pequenos mamíferos e complexidade de habitats em restingas do sudeste brasileiro. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Resumos. Caxambu, Minas Gerais: Sociedade de Ecologia do Brasil, p.1–2.
- Lima, D.O., Azambuja, B.O., Camilotti, V.L., Cáceres, N.C. 2010. Small mammal community structure and microhabitat use in the austral boundary of the Atlantic Forest, Brazil. *Zoologia* 27, 99–105.
- MacArthur, B.Y.R., Levins, R. 1964. Competition, habitat selection, and character displacement in a patchy environment. *Zoology* 51, 1207–1210.
- Machado, M.W. 2011. Comunidades de anfíbios anuros em duas fitofisionomias do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 151p.

- Machado, F.S., Gregorin, R., Mouallem, P.S.B. 2013. Small mammals in high altitude phytophysiognomies in southeastern Brazil: are heterogeneous habitats more diverse? *Biodiversity and Conservation* 22, 1769–1782.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford, Blackwell Science.
- Mangini, P.R., Nicola, P.A. 2006. Captura e marcação de animais silvestres. In: Cullen-Jr., L., Rudran, R., Valladares-Padua, C. (Orgs.). 2006. *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da vida Silvestre*. Curitiba, Editora da UFPR, p. 91-124.
- Martins, C. 2001. *Tabuleiro das águas: resgate histórico e cultural de Santo Amaro da Imperatriz*. 2ed. Florianópolis, Ed. Recriar, 408p.
- Melo, G.L., Sponchiado, J., Machado, A. F., Cáceres, N.C. 2011. Small-mammal community structure in a South American deciduous Atlantic Forest. *Community Ecology* 12, 58–66.
- Melo, G.L., Miotto, B., Peres, B., Cáceres, N.C. 2013. Microhabitat of small mammals at ground and understorey levels in a deciduous, southern Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 85, 727–36.
- Mills, J.N., Ellis, B.A., Mckee, K.T., Maiztegui, J.I., Childs, J.E. 1991.. Habitat Associations and relative densities of rodent populations in cultivated areas of Central Argentina. *Journal of Mammalogy* 72, 470–479.
- Monteiro, M. A. 2001. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. *Geosul* 16, 69–78.
- Morris, D.W. 1987. Ecological Scale and Habitat Use. *Ecology* 68, 362–369.
- Morris, D.W. 1996. Coexistence of specialist and generalist rodents via habitat selection. *Ecology* 77, 2352–2364.
- Morton, S.R., Gillam, M.W., Jones, K.R., Fleming, M.R. 1988. Relative efficiency of different pit-trapping systems for sampling reptiles in spinifex grassland. *Austral Wildlife Research* 15, 571-577.
- Moura, M.C., Grelle, C.E.V., Bergallo, H.G. 2008. How does sampling protocol affect the richness and abundance of small mammals recorded in tropical forest? An example

- from the Atlantic Forest, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 3, 51–58.
- Mozerle, H.B. 2008. Dinâmica populacional de *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse, 1837) na restinga do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 22p.
- Oliveira, I.A. 2005. Gestão de conflitos em parques: estudo de caso do entorno nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro- Praia da Pinheira-SC. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 269p.
- Paglia, A.P., 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, C.M., Mendes, S.L., Tavares, V.C., Mittermeier, R.A., Patton, J.L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 6, 1–76.
- Pardini, R., Umetsu, F. 2006. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotropica* 6, 1–22.
- Percequillo, A.R., Weksler, M., Costa, L.P. 2011. A new genus and species of rodent from the Brazilian Atlantic Forest (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with comments on oryzomyine biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society* 161, 357–390.
- Prevedello, J.A., Mendonça, A. F., Vieira, M. V. 2008. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. *Oecologia brasiliensis* 12, 610–625.
- Quintela, F.M., Christoff, A.U., Gava, A. 2012. Pequenos mamíferos não-voadores (Didelphimorphia, Rodentia) em dois fragmentos de mata de restinga de Rio Grande, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Biota Neotropica* 12, 261–266.
- Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A., Lima, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. 2ed. Londrina, Nélio R. dos Reis, 439p.

- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J., Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141–1153.
- Ribeiro-Júnior, M.A., Rossi, R. V, Miranda, C.L., Ávila-Pires, T.C.S. 2011. Influence of pitfall trap size and design on herpetofauna and small mammal studies in a Neotropical Forest. *Zoologia* 28, 80–91.
- Rosa, A.O. 2002. Comparação da diversidade de mamíferos não-voadores em áreas de floresta de restinga e áreas reflorestadas com *Pinus elliottii* no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Biologia), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 47p.
- Rosário, L.A. 2003. A natureza do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Florianópolis, FATMA, 128p.
- Rosenzweig, M.L. 1981. A Theory of Habitat Selection. *Ecology* 62, 327–335.
- Salvador, C.H., Tortato, M.A., Mozerle, H.B., Cherem, J.J. 2008. Comparação de parâmetros populacionais entre espécies simpátricas de *Oligoryzomys* (Rodentia: Cricetidae) em restinga, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. In: IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Resumos. São Lourenço, Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, p.1.
- Santos-Filho, M. 2005. Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de pequenos mamíferos em Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Mato Grosso, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 113p.
- Santos-filho, M., Silva, D.J., Sanaiotti, T.M. 2006. Efficiency of four trap types in sampling small mammals in forest fragments, Mato Grosso, Brazil. *Mastozoología Neotropical* 13, 217–225.
- Sieg, C.H. 1988. Small Mammals: Pests or Vital Components of the Ecosystem. US Forest Service General Technical Report RM 154, 88–92.
- Silva, H.R., Carvalho, A.L.G., Bittencourt-Silva, G.B. 2008. Frogs of Marambaia: a naturally isolated Restinga and Atlantic

- Forest remnant of southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 8, 168–174.
- Silveira, G.H., Longhi-Wagner, H.M. 2008. Cyperaceae Juss. no Morro Santana – Porto Alegre e Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 63, 295–320.
- Sponchiado, J. 2011. Mamíferos de duas unidades de conservação (Taim e Espinilho) do Bioma Pampa, sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 74p.
- Stevens, S.M., Husband, T.P. 1998. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. *Biological Conservation* 85, 1–8.
- Symes, C.T., Wilson, J.W., Woodborne, S.M., Shaikh, Z.S., Scantlebury, M. 2013. Resource partitioning of sympatric small mammals in an African forest-grassland vegetation mosaic. *Austral Ecology* 38, 721–729.
- Ter Braak, C.J.F., Smilauer, P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca, Microcomputer Power, 500p.
- Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M. C., Schwager, M., Jeltsch, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity / diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31, 79–92.
- Tortato, M. A., Mozerle, H.B., Salvador, C.H., Oliveira-Santos, L.G.R., Cherem, J.J. 2008. Mamíferos terrestres não voadores da restinga da Baixada do Maciambu, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, sul do Brasil. In: IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Resumos. São Lourenço, Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Mastozoologia. p. 1
- Tortato, M.A. 2009. Disponibilidade e uso de presas na dieta do gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) em área de restinga no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 33p.
- Traba, J., Acebes, P., Campos, V.E., Giannoni, S.M. 2010. Habitat selection by two sympatric rodent species in the Monte desert, Argentina. First data for *Eligmodontia moreni*

- and *Octomys mimax*. Journal of Arid Environments 74, 179–185.
- Umetsu, F., Naxara, L., Pardini, R. 2006. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the Neotropics. Journal of Mammalogy 87, 757–765.
- Umetsu, F., Pardini, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats- evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. Landscape Ecology 22, 517–530.
- Umetsu, F., Paul Metzger, J., Pardini, R. 2008. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. Ecography 31, 359–370.
- Veloso, H.P., Oliveira-Filho, L.D., Vaz, A.M.S.F., Lima, M.P.M., Marquete, R., Brazão, J.E.M. (Orgs.).1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 92p.
- Vera y Conde, C.F., Rocha, C.F.D. 2006. Habitat disturbance and small mammal richness and diversity in an Atlantic rainforest area in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology 66, 983–990.
- Vieira, E.M. 1999. Estudo comparativo de comunidades de pequenos mamíferos em duas áreas de Mata Atlântica situadas a diferentes altitudes no sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Biologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 129p.
- Voltolini, J.C. 1992. Plataformas para a amostragem de marsupiais e roedores arborícolas: um teste metodológico na Floresta Pluvial de Encosta Atlântica em Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 16p.
- Voltolini, J.C. 1997. Estratificação vertical de marsupiais e roedores na Floresta Atlântica do Sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo. 78p.
- Voss, R.S., Lunde, D.P., Jansa, S.A. 2005. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the

- description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. *American Museum Novitates* 3482, 1-34.
- Voss, R.S., Jansa, S.A. 2009. Phylogenetic Relationships and Classification of Didelphid Marsupials, an Extant Radiation of New World Metatherian Mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 322, 1–177.
- Williams, S.E., Marsh, H. 1998. Changes in small mammal assemblage structure across a rain forest/open forest ecotone. *Journal of Tropical Ecology* 14, 187–198.
- Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. 3ed. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 142p.
- Yahnke, C.J. 2006. Habitat use and natural history of small mammals in the central Paraguayan Chaco. *Mastozoología Neotropical* 13, 103–116.