

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CÁSSIO MARCELO MOCHI JUNIOR

COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DA FAUNA DE
PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES NA FORMAÇÃO SUBMONTANA DO
PARQUE NACIONAL SAINT-HILAIRE/LANGE, MATA ATLÂNTICA COSTEIRA DO
PARANÁ

CURITIBA
2014

CÁSSIO MARCELO MOCHI JUNIOR

COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DA FAUNA DE
PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES NA FORMAÇÃO SUBMONTANA DO
PARQUE NACIONAL SAINT-HILAIRE/LANGE, MATA ATLÂNTICA COSTEIRA DO
PARANÁ

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

Orientadora: Prof.^a Dr^a Liliani Marília Tiepolo

CURITIBA
2014



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



TERMO DE APROVAÇÃO

Cassio Marcelo Mochi Junior

“Composição taxonômica e avaliação da diversidade da fauna de pequenos mamíferos não-voadores na formação submontana do Parque Nacional Saint Hilaire Lange, Mata Atlântica Costeira do Paraná”

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

Professora Dra. Lilians Marília Tiepolo
Orientadora

Professora Dra. Renata Pardini
Membro Externo

Professor Dr. Ives José Sbalqueiro
Membro Interno

Curitiba, 24 de Fevereiro de 2014.

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia/UFPR
Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia
Caixa Postal 19020 - CEP 81531-980 - Curitiba - Paraná
Telefone/FAX +55 (041) 3361-1641**

Dedico este trabalho ao amigo, naturalista,
companheiro de um bom vinho,
admirador de uma boa música clássica
e avô Leonildo Mochi [*in memoriam*].

AGRADECIMENTOS

Este mestrado não teria sentido sem que Leonildo Mochi estivesse presente em minha vida. Sem qualquer conhecimento biológico acadêmico, sabia como poucos admirar e respeitar a natureza. É minha referência, foi um naturalista à moda antiga! Sua percepção da pequenez humana diante da gigante natureza me faz olhar com outros olhos cada flor, cada roedor, cada canto verde. Além disso aprendi a ouvir e admirar uma boa música clássica! Obrigado. Minha avó, que sempre me ajudou em meus estudos.

Às Famílias Mochi e Xavier, que me incentivaram e sempre tiveram muito orgulho de mim. Essa pesquisa tem um pouco de cada um aqui dentro. Cada esforço valeu a pena ao ver a satisfação nos olhos de vocês.

Para meus pais, Cássio Marcelo Mochi e Marilice Xavier Mochi. São poucas as palavras, mas imensos são seus esforços para que eu e meu irmão tivéssemos sempre conforto, alegria e carinho em casa. Meu pai, um das pessoas mais inteligentes e cultas que conheço, seu exemplo de dedicação ao conhecimento me motiva para continuar por toda a vida. Minha mãe, sempre zelosa com a família. Meu irmão e estatístico particular, que apesar da falta de jeito, está do meu lado em todas as horas. Amo vocês. Ao Zeus, membro canino da família, por me acompanhar nas noites frias e chuvosas de Curitiba e por mostrar que a relação homem-bicho pode ser muito intensa.

À Liliani Marília Tiepolo, que aceitou orientar um “pé vermelho” sem nenhuma experiência na mastozoologia. Me ajudou nas coletas de campo, abriu sua casa (obrigado Juan e Miguel por compartilhar seus cantos) e repassou um tesouro: seu conhecimento. Não há valor que pague o que eu aprendi com você.

Aos “Mastodontes”: Heloísa Oliveira, Guilherme Grazzini, Jaqueline Pontes e Fernanda Gatto. Subir a trilha do Rio do Tigre com vocês foi bem mais agradável. Nossas aventuras pelos campos ficaram guardadas. Sem a ajuda de vocês, seria bem mais difícil.

Para os analistas ambientais do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, tenho duas palavras: obrigado e admiração. O apoio logístico e humano nas coletas foi de grande valia. Obrigado Rogério José Florenzano Junior, Rodrigo Filipak Torres, José Otávio Cardoso Consoni, Luiz Francisco Faraco e Beatriz Gomes. Fazem milagre dos poucos recursos que recebem, desse país que só pensa no progresso a qualquer custo e esquece da natureza. Sem esquecer também do Romeu, pelo cafezinho e a prosa, antes e depois das coletas e ao “Zé” por sempre nos recepcionar no portão da sede do PNSHL.

Aos alunos e alguns ex-alunos da UFPR Setor Litoral: Bruno Gurgatz, Otávio Augusto Girardi, Camile Cordeiro e Sidnei. Carlos Birckolz, pequeno nas falas e gestos, porém um gigante em boas ações, sua ajuda foi espetacular!

Aos amigos da turma 2012 do mestrado. Em especial à Darlene Gonçalves, Estevan Luiz da Silveira, Lucas Mariotto, Heloísa Oliveira e Guilherme Grazzini. Momentos de descontração e muito aprendizado ao lado de vocês, com certeza não serão esquecidos. Ao Jefferson Martins e Thiago Burda pelos nossos momentos de descontração e discussões nas noites curitubanas.

OBRIGADO MATA ATLÂNTICA! Sua exuberância e biodiversidade me fascinam desde os tempos do ensino médio. Foi uma honra poder estar em contato contigo, espero que essa nossa parceria se estenda por muitos anos.

À “Ruiva” que sempre me levou aos caminhos atlânticos, me deixou na mão algumas vezes, mas passar por tudo isso e não se lembrar de você é injustiça. Foi divertido “domar” seu guidão durante nossas viagens.

Não seria justo, terminar sem agradecer a quem sempre esteve ao meu lado. No começo foi difícil, a distância de Curitiba-Maringá corroía nossos sentimentos. Mas ela sempre esteve firme e acreditando em mim, abrindo mão dos carinhos presenciais e aceitando os virtuais, as horas ao telefone. Isso aqui não é fruto somente meu, mas NOSSO. Obrigado Bruna Colombo Cordeiro, minha melhor amiga, companheira e namorada. Te amo. Ao Adonis e Cida Colombo, por sempre me hospedarem nas minhas idas para Maringá e fazerem me sentir em casa.

Resumir o quanto fui auxiliado, apoiado e compreendido durante esse mestrado é uma tarefa difícil, por isso desde já peço desculpas caso alguém tenha faltado, mas todos que passaram por essa minha fase de estudos, sou eternamente grato.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado, que permitiu uma dedicação exclusiva à pesquisa, bolsa esta recebida por meio do Edital Protax (Protax N° 562357/2010-6, Processo 132719/2012-6) vinculada ao projeto Sistemática, Evolução e Conservação dos Mamíferos do Brasil Austral.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia da UFPR por conceder essa oportunidade e financiar uma parte desse trabalho.

Por fim, aos roedores e marsupiais que foram sacrificados para que esse trabalho pudesse ter sido realizado. Com certeza suas mortes não foram em vão. A eles, meus profundos e sinceros agradecimentos!

*“Arpa d'or dei fatidici vati,
perché muta dal salice pendi?
Le memorie nel petto raccendi,
ci favella del tempo che fu!”*

Va pensiero
Nabucco - Giuseppe Verdi

RESUMO

A diversidade na Mata Atlântica faz parte de um contínuo de biodiversidade que se estende do México até o Sul do Brasil. Espécies endêmicas, tanto da fauna quanto da flora, fazem desse bioma um dos mais importantes componentes da diversidade global, mesmo sendo afetado pela fragmentação e devastação de suas poucas áreas preservadas. Tão diverso quanto a Mata Atlântica é o grupo dos pequenos mamíferos não-voadores, composto pelas Ordens Didelphimorphia e Rodentia. São relevantes na dinâmica das florestas e bons indicadores da qualidade ambiental. Buscando caracterizar essa variada fauna, o presente estudo realizou esforços em uma das maiores áreas preservadas de Mata Atlântica do Sul do Brasil, o Parque Nacional Saint-Hilare/Lange, que abrange os municípios de Matinhos, Paranaguá, Morretes e Guaratuba, todos localizados no litoral sul do Estado do Paraná, durante os meses de novembro de 2012 a outubro de 2013. Para a avaliação da riqueza foram utilizados os estimadores ACE, Chao2 e *Bootstrap*. Utilizamos uma Análise de Similaridade entre as áreas e entre o PNSHL e outras áreas da Mata Atlântica no Brasil por meio de inventários realizados por diversos autores. Utilizamos também o conceito de partição da diversidade em uma Análise Partitiva da Diversidade Com esforço amostral de 3.674 armadilhas/noite, foram capturados 249 indivíduos de 17 espécies, sendo 10 de Rodentia (*Akodon cursor*, *Akodon montensis*, *Delomys sublineatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys pictipes*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Oxymycterus judex* e *Thaptomys nigrita*) e 7 espécies de Didelphimorphia (*Didelphis aurita*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis americana*, *Monodelphis iheringi*, *Monodelphis scalops* e *Philander frenatus*). O estimador ACE revelou uma riqueza de 19,13, valor maior que a riqueza observada, já Chao2 resultou em 16,28 e *Bootstrap* 16,66, resultados bem próximos do valor da riqueza observado. Pela Análise de Similaridade as áreas da Fazenda Niterói e do Rio Miranda foram mais similares. O PNSHL nos mostrou ser mais similar com áreas de Santa Catarina, do que São Paulo ou Rio de Janeiro, revelando que a Mata Atlântica Subtropical possui uma fauna com elementos comuns. Com este estudo, ampliamos o conhecimento mastofaunístico do litoral do Estado do Paraná para áreas de formação florestal submontana, encontrando alta riqueza de espécies de roedores e marsupiais em relação a outras formações de altitudes mais elevadas, um dado pouco abordado em toda a Mata Atlântica.

Palavras-chave: Roedores; Marsupiais; Mata Atlântica Sub-Tropical, Paraná, Floresta Ombrófila Densa Submontana.

ABSTRACT

The diversity in the Atlantic Forest is part of a continuous biodiversity stretching from Mexico to southern Brazil. Endemic species, both flora and fauna, make this biome one of the most important components of global diversity, even being affected by fragmentation and devastation of its few preserved areas. As diverse as the Atlantic Forest is the small group of non-volant mammals, comprising the Orders Rodentia and Didelphimorphia. Are relevant in the dynamics of forests and good indicators of environmental quality. Trying to characterize this varied fauna, this study has sought in one of the largest preserved areas of Atlantic Forest in southern Brazil, the National Park Saint-Hilare/Lange, which covers the municipalities of Matinhos, Paranaguá, Morretes and Guaratuba, all located in southern coast of Paraná State, during the months of November 2012 to October 2013. For the evaluation of the richness ACE, Chao2 and Bootstrap estimators were used. Used an Analysis of Similarity between areas and between PNSHL and other areas of the Atlantic Forest in Brazil through inventories carried out by several authors. We also use the concept of partitioning of diversity in a partitive with Diversity Analysis. Of sampling effort of 3,674traps.night, 249 individuals of 17 species were captured, 10 of Rodentia (*Akodon cursor*, *Akodon montensis*, *Delomys sublineatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys pictipes*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Oxymycterus judex* and *Thaptomys nigrita*) and 7 species of Didelphimorphia (*Didelphis aurita*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis americana*, *Monodelphis iheringi*, *Philander frenatus* and *Monodelphis scalops*). The ACE estimator revealed a richness of 19,13 higher than the observed richness, Chao2 value already resulted in 16,28 and *Bootstrap* 16,66 results very close to the observed value of richness. Similarity Analysis for the areas of Niterói and Miranda were more similar. The PNSHL has shown to be most similar to areas of Santa Catarina, than São Paulo or Rio de Janeiro, revealing that the Atlantic Subtropical has a fauna with common elements. With this study, we expanded the knowledge mastofaunístico the coast of Paraná State to areas of lowland forest formation, finding high species richness of rodents and marsupials in relation to other formations higher altitudes, a really poorly addressed throughout the Atlantic.

Keywords: Rodents, Marsupials; Sub-Tropical Atlantic Forest, Paraná, Tropical Rain Forest Submontane.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- FIGURA 1.1 - Localização do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. Pontos em laranja indicam os locais de amostragem. (A) Rio do Tigre, (B) Fazenda Niterói e (C) Rio Miranda.....26
- FIGURA 1.2 - Características da cobertura vegetal das três áreas amostradas. A = Salto do Tigre; B = Fazenda Niterói; C = Rio Miranda.....28
- FIGURA 1.3 - Abundância relativa das espécies capturadas.....29
- FIGURA 1.4 - Curva de acúmulo de espécies.....30
- FIGURA 1.5 – Número de capturas de cada tipo de armadilha em cada fase de coleta.....31
- FIGURA 1.6 – Cariótipo de *Akodon cursor* (A: $2n = 15$ NA = 22; B: $2n = 14$ NA = 19).....32
- FIGURA 1.7 – Cariótipo de *Akodon montensis* $2n = 24$ NA = 4233
- FIGURA 1.8 – Cariótipo de *Oxymycterus dasytrichus* $2n = 54$ NA = 64.....33
- FIGURA 1.9 – Cariótipo de *Monodelphis scalops* $2n = 16$ NA = 28.....33
- FIGURA 1.10 – Cariótipo de *Metachirus nudicaudatus* $2n = 14$ NA = 2033
- FIGURA 1.11 – Cariótipo de *Micoureus paraguayanus* $2n = 14$ NA = 2433

CAPÍTULO 2

- FIGURA 2.1 – Mapa do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange com os locais de amostragem, em destaque (A1 e A2 = Rio do Tigre, B1 e B2 = Fazenda Niterói, C1 e C2 = Rio Miranda).....50
- FIGURA 2.2 – Abundância relativa das espécies no PNSHL.....54
- FIGURA 2.3 – Abundância relativa das espécies nas três áreas amostradas do PNSHL: Tigre, Niterói e Miranda.....54

FIGURA 2.4 - Dendograma da análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Jaccard para as áreas do Tigre (A1 e A2), Niterói (B1 e B2) e Miranda (C1 e C2).....	55
FIGURA 2.5 - Similaridade entre o PNSHL e outras áreas de Mata Atlântica do Brasil. Viana (ES): Pinto <i>et al.</i> (2009); Duas Bocas (ES): Tonini <i>et al.</i> (2010); Serra do Mar (SP): Pinheiro & Geise (2008); Desengano (RJ): Modesto <i>et al.</i> (2008); Morro Grande (SP): Pardini & Umetsu (2006); Lagoa do Peri, Florianópolis (SC): Graipel <i>et al.</i> (2006); Serra do Tabuleiro (SC): Cherem <i>et al.</i> (2011); PNSHL: presente estudo; Ilhéus/Pau Brasil (BA): Geise & Pereira (2008); CEPE (PE): Asfora & Pontes (2009).....	56
FIGURA 2.6 -.Partição aditiva da diversidade do PNSHL. OBS: diversidade α e β observada. EXP: diversidade α e β esperada	58
FIGURA 2.7 - Pluviosidade acumulada (mm), temperatura média e número de indivíduos durante o período de amostragem	58

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

- TABELA 1.1 - Localidades, tipo e número de armadilhas utilizadas e altitude (metros) dos pontos de amostragem. Sendo: S^p = *Sherman* Pequena; S^m = *Sherman* Média; S^g = *Sherman* Grande; T^p = *Tomahawk* Pequena; T^m = *Tomahawk* média; T^g = *Tomahawk* grande e P = *Pitfall*..... 27
- TABELA 1.2 - Lista das espécies de roedores e marsupiais, área amostrada e número de indivíduos capturados. A: Salto do Tigre; B: Fazenda Niterói; C: Rio Miranda/Santa Cruz. P*= capturas de outros estudos no Parque, sem dados de locais exatos 28
- TABELA 1.3 - Táxons cariotipados, sexo, número diplóide e número fundamental.. 31
- TABELA 1.4 - Descrição morfológica dos cromossomos das espécies nas quais foram obtidos os cariótipos 32

CAPÍTULO 2

- TABELA 2.1 - Quantidade de armadilhas de queda, tipo *Sherman* e *Tomahawk*, por localidade e altitude (metros). A = Rio do Tigre, B = Fazenda Niterói e C = Rio Miranda 51
- TABELA 2.2 – Trabalhos utilizados para a Análise de Similaridade 52
- TABELA 2.3 - Classes de abundâncias das espécies capturadas no PNSHL e em cada área. MA: Muito Abundante, A: Abundante, PA: Pouco Abundante..... 57
- TABELA 2.4 - Partição da diversidade encontrada nas três áreas amostradas do PNSHL 57
- TABELA 2.5 – Correlação de Pearson para os dados de precipitação acumulada (mm), temperatura média e indivíduos capturados 59

LISTA DE ANEXO

ANEXO 1.1 - Animais capturados durante as fases de amostragem: A = *Oligoryzomys nigripes*; B = *Akodon cursor*; C = *Euryoryzomys russatus*; D = *Akodon montensis*; E = *Monodelphis iheringi*; F = *Metachirus nudicaudatus*; G = *Didelphis aurita* e H= *Philander frenatus*.....43

SUMÁRIO

PREFÁCIO	15
Referências	18
CAPÍTULO 1	21
Resumo	22
Abstract	23
Introdução	24
Material e métodos	25
Resultados	28
Discussão	34
Agradecimentos	37
Referências bibliográficas	38
Anexo	43
CAPÍTULO 2	45
Resumo	46
Abstract	47
Introdução	48
Material e métodos	49
Resultados	53
Discussão	58
Agradecimentos	62
Referências bibliográficas	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS	68

PREFÁCIO

Complexidade e diversidade de fitofisionomias são características marcantes da Mata Atlântica. Tão complexo quanto sua formação, são suas denominações e classificações. De acordo com a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) abrange as seguintes formações florestais e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista (também denominada de Mata de Araucárias); Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual, Manguezais, Vegetações de Restingas, Campos de altitude, Brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Somando-se a isso temos uma ampla variação de relevos, resultando em um ambiente complexo e que proporciona uma das maiores biodiversidades com elevada taxa de endemismo do mundo: 20.000 espécies de plantas, e, entre os vertebrados, 261 espécies de mamíferos, 688 espécies de aves, 200 espécies de reptéis, 280 espécies de anfíbios (Ribeiro *et al.*, 2009). Somente para o grupo dos mamíferos, existem 72 espécies endêmicas para a Mata Atlântica, sendo a taxa de endemismo de 27%. Estas e outras características fazem da Floresta Atlântica e seus ambientes associados um ecossistema com alta prioridade em conservação da biodiversidade, ou *hotspot* (Myers *et al.*, 2000).

Na Floresta Ombrófila Densa, ocorrem formações subdividas em uma hierarquia topográfica: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana (IBGE, 2012). São variações de 0 – 2000 metros e que refletem fisionomias distintas.

A Mata Atlântica Costeira do Paraná está inserida na Fachada Atlântica (Vervloet e Ross. 2012), sendo numa escala mais regional disposta na Fachada Atlântica Sul. Esta caracteriza-se como uma área de contato entre fatores climáticos continentais e oceânicos (Jorge e Mendonça. 2009). Também pode-se citar a classificação geomorfológica usada por Ab`Saber (2006) dividindo a face atlântica em seis grandes setores: Litoral Equatorial e Amazônico, Litoral Setentrional do Nordeste, Litoral Oriental do Nordeste, Litoral Leste, Litoral Sudeste e Litoral Sul. O litoral paranaense situa-se no Setor Litoral Sudeste.

A intensa fragmentação dos ecossistemas brasileiros tem sido uma séria ameaça à biodiversidade. Na Mata Atlântica a intervenção humana ocorre antes mesmo da chegada dos europeus e o processo intensificou-se desde então (Dean, 2004). Dados do último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE) apontam que aproximadamente 69% da população brasileira vive sob o domínio florestal atlântico. Com toda esta pressão, restaram somente 8,5% de áreas de Mata Atlântica acima de 100 hectares para a conservação da biodiversidade, somando área acima de 3 hectares, este valor sobe para 12,5%.

Os pequenos mamíferos não-voadores, animais com peso inferior a dois quilogramas (Eisenberg e Redford, 1999) são representados no Brasil pelas Ordens Rodentia e Didelphimorphia, totalizando 43% das espécies de mamíferos conhecidos no país (Reis *et al.*, 2011). Possuem diversos hábitos de vida: terrestre, fossorial, escansorial, arborícola e semi-aquático (Paglia *et al.*, 2012). A sistemática desses mamíferos é muito dinâmica, sofrendo constantes revisões e novas descobertas. Patterson (2000) revela que 60% das novas espécies, descritas para aquele ano, eram da Ordem Rodentia. Em alguns casos, características morfológicas não podem ser usadas isoladamente para diferenciar as espécies, por isso a ferramenta genética, como por exemplo o uso da citogenética e da biologia molecular, tem sido empregada com muita eficiência e tornando-se de grande importância (Moreira *et al.*, 2009), além, da análise de caracteres morfológicos de crânio, dentes e da morfologia externa dos táxons (Voss e Jansa. 2009; Hoffmann *et al.*, 2002).

Os roedores sulamericanos estão agrupados na Subfamília Sigmodontinae (Reig, 1984), com nove Tribos de acordo com D'Elia (2007): Abrotrichini; Akodontini; Ichthyomyini; Oryzomyini; Phyllotini; Reithrodontini; Sigmodontini; Thomasomyini e Wiedomyini

Já os marsupiais americanos estão distribuídos em três ordens: Didelphimorphia, Microbiotheria e Paucituberculata (Gardner, 1993; Wilson e Reeder, 2005), cada qual com uma Família somente: Didelphidae, Microbiotheridae e Caenolestidae, respectivamente. Popularmente conhecidos como gambás, cuícas e catitas, somente a Família Didelphidae ocorre no Brasil.

Apesar de bem explorada, grande parte dos remanescentes da Mata Atlântica brasileira não foram inventariados de forma correta (Pardini e Umetsu, 2006) e não diferindo muito disso a Mata Atlântica Costeira no Paraná, apesar de há muito tempo povoada e antigo objeto de estudos. Nos últimos anos houveram pesquisas revelando as espécies de pequenos mamíferos não-voadores que vivem no litoral paranaense , como podemos observar em Silva *et al.* (2000); Uchôa (2006). Porém

esses esforços se concentram na região norte do litoral, acima da Baía de Paranaguá, deixando uma lacuna de conhecimento para a região litorânea sul. Outro fator que dificulta o conhecimento mastofaunístico da área é o pouco refinamento nas identificações taxonômicas dos trabalhos realizados anteriormente. Com o objetivo de preencher essa lacuna de conhecimento mastofaunístico, o presente estudo realizou esforços amostrais no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, unidade de conservação com seus limites nos Municípios de Matinhos, Paranaguá, Morretes e Guaratuba, localizadas ao sul da Baía de Paranaguá.

O capítulo 1 trata-se de um levantamento da fauna de pequenos mamíferos não-voadores realizadas com as espécimes capturadas de três áreas situadas na face leste do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. O capítulo 2 analisa esta fauna sob a visão da partição aditiva da diversidade, relações de similaridades entre outras áreas da Mata Atlântica e a correlação entre a precipitação e temperatura sob a captura, utilizando as mesmas áreas estudadas, assim como as mesmas espécies. Ambos os capítulos foram formatados segundo as “Instruções aos Autores” da Revista Biotaneotropica, a qual serão submetidos.

REFERÊNCIAS

ABSABER, A. N. Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Matogrossense: patrimônios básicos. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.

D'ELÍA, G.; PARDIÑAS, U.F.J.; TETA, P.; PATTON, J.L. Definition and diagnosis of a new Tribe of Sigmodontine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae), and a revised classification of the subfamily. *Gayana* 71(2): 187-194, 2007

DEAN, W.A Ferro e Fogo: a história da devastação da Mata Atlântica. São Paulo, Cia das Letras, 2004.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. 1999. *Mammals of the Neotropics*. The University of Chicago Press, p 609, 1999.

GARDNER, A.L. Order Didelphimorphia. In: *Mammal species of the world*. (WILSON, D.E.; REEDER, D.M. ed.) Washington, DC.: Smithsonian Institution Press, p. 15-23, 1993

HOFFMANN, E.G.; LESSA, E.P.; SMITH, M.F.. Systematics of *Oxymycterus* with description of a new species from Uruguay. *Journal of Mammalogy*, 83(2): 408–420, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JORGE, F.V.; MENDONÇA, F. O clima da Fachada Atlântica Sul do Brasil: uma atualização introdutória. *Revista Brasileira de Climatologia*. Ano 5. Londrina. 439 p, 2009.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; MORAIS JR, M.M.; PEREIRA, R.F.; LESSA, G.; DERGAM, J.A. Small Mammals From Serra Do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Southeastern Brazil: Species Composition And Elevational Distribution. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 67 (1-2): 103-118, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858, 2000.

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, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p, 2012.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve: distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. *Biota Neotrop.* 6 (2), 2006.

PATTERSON, B. Patterns and trends in the discovery of new Neotropical mammals. *Diversity and Distributions* 6: 145– 151, 2000.

REIG, O.A. Distribuição geográfica e historia evolutiva dos roedores Muroideos sul americanos (Cricetidae, Sigmodontinae). *Rev. Bras. Genet.*, v. 7, 333-365, 1984.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. *Mamíferos do Brasil*. Londrina: N.R.Reis 2ª Ed, 2011.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSE, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*: 142(6): 1141-1153, 2009.

SILVA, M.L.B.; PASSOS, F.C.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Diversidade de Pequenos roedores em dois estágios diferentes de floresta atlântica na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR. *Anais do II Cong. Brasileiro de Unidades de Conservação*. Campo Grande/MS, p. 840-845, 2000.

UCHÔA, T. Comunidades dos pequenos mamíferos em dois estágios sucessionais de floresta atlântica e suas implicações à ecologia e conservação. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). UFPR. Curitiba, 2006.

VERVLOET, R. J. H. M.; ROSS, J.L.S. Revisão dos conhecimentos sobre o relevo do Planalto Atlântico Brasileiro: incógnitas que ainda persistem. Revista do Departamento de Geografia – USP 23: 187-216, 2012.

VOSS, R.S.; JANSA, S.A. Phylogenetic relationships and Classification of Didelphid Marsupials, an extant radiation of new world Metatherian Mammals. Bulletin of the American Museum of Natural History. N. 322, 177 pp, 2009.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press. 2142 p. 2005.

CAPÍTULO 1

Pequenos Roedores e Marsupiais da Floresta Ombrófila Densa Submontana do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange, Litoral do Paraná, Sul do Brasil.

Segundo as “Instruções aos Autores” da Revista Biotaneotropica.

RESUMO

Considerado um bioma em intensa degradação, com apenas 7% de sua área original, a Mata Atlântica está atualmente distribuída na forma de pequenos fragmentos esparsos em matrizes antrópicas diversas. São conhecidas 298 espécies de mamíferos para a Mata Atlântica, sendo 90 endêmicas. As Ordens Didelphimorphia e Rodentia, totalizam 120 espécies nesse bioma. Diante dessa biodiversidade, muitas vezes desconhecidas em diversas áreas, o presente estudo buscou conhecer a fauna de pequenos mamíferos não-voadores em três áreas de vegetação florestal submontana do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Litoral Sul do Estado do Paraná. Para isso foram utilizadas armadilhas de queda, do tipo *Sherman* e *Tomahawk*, entre os meses de dezembro de 2012 a outubro de 2013, durante cinco noites consecutivas, bimestralmente. Foram realizados também procedimentos citogenéticos em alguns indivíduos para uma melhor identificação taxonômica. Foram capturadas 17 espécies, sendo 10 roedores Sigmodontinae: *Akodon cursor*, *Akodon montensis*, *Delomys sublineatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys pictipes*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Oxymycterus judex* e *Thaptomys nigrita* e sete marsupiais Didelphidae: *Didelphis aurita*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis americana*, *Monodelphis iheringi*, *Monodelphis scalops*, *Philander frenatus*. Os táxons mais abundantes foram *Euryoryzomys russatus* (29,37%), *Akodon cursor* (28,17%), e *Didelphis aurita* (17,86%). Vale ressaltar que obtivemos novos registros de ocorrência de *Akodon cursor* para o litoral sul do Estado do Paraná e novos pontos de simpatria entre espécies dos gêneros *Akodon*, *Oxymycterus* e *Monodelphis*. Considerando que as amostragens foram realizadas na Floresta Ombrófila Densa Submontana, apresentamos uma assembleia com elevada riqueza de espécies, um dado pouco abordado em toda Mata Atlântica.

Palavras-chave: Rodentia; Didelphimorphia; Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange; Floresta Ombrófila Densa Submontana.

ABSTRACT

Considered a biome in rapid degradation , with only 7 % of its original area , the Atlantic Forest is currently distributed in the form of small fragments scattered in various anthropogenic matrices . Are 298 known species of mammals in the Atlantic Forest , with 90 endemic . Orders Didelphimorphia and Rodentia , totaling 120 species in this biome . Given this biodiversity , many unknown in many areas , times the present study aimed to discover the fauna of small non-volant mammals in three areas of lowland forest vegetation , South Coast of Paraná State National Park Saint-Hilaire/Lange. For this pitfall traps , the Sherman, Tomahawk , between the months of December 2012 to October 2013 were used for five consecutive nights . Cytogenetic procedures were used in some individuals for better taxonomic distinction. 17 species were captured , and 10 rodents Sigmodontinae seven marsupials Didelphidae : *Didelphis aurita* , *Metachirus nudicaudatus* , *Micoureus paraguayanus* , *Monodelphis americana*, *Monodelphis iheringi* , *Monodelphis scalops*, *Philander frenatus*. *Akodon cursor*, *Akodon montensis* , *Delomys sublineatus* , *Euryoryzomys russatus* , *Juliomys pictipes* , *Nectomys squamipes* , *Oligoryzomys nigripes* , *Oxymycterus dasytrichus* , *Oxymycterus judex* and *Thaptomys nigrita*. The most abundant taxa were *Euryoryzomys russatus* (29.37%) , *Akodon cursor* (28.17%) , and *Didelphis aurita* (17.86%) . It is noteworthy that we achieved new records of occurrence of *Akodon cursor* to the southern coast of the State of Paraná and new points between sympatric species of the genus *Akodon* , *Oxymycterus* and *Monodelphis* . Whereas the samples were performed in the dense rain forest Submontane , we present an assembly with high species richness , a really poorly addressed throughout Atlantic .

Keywords: Rodentia; Didelphimorphia; National Park Saint-Hilaire/Lange, Tropical Rain Forest Submontane.

INTRODUÇÃO

Roedores Cricetidae e marsupiais Didelphidae formam um complexo e diverso grupo de pequenos mamíferos neotropicais. Estes mamíferos exercem importantes funções ecológicas nas dinâmicas das comunidades tanto animais quanto vegetais (Cáceres 2006; Horn *et al.* 2008; Pinto *et al.* 2009 a). Além disso, podem ser considerados como indicadores da fragmentação ecossistêmica e do estado de conservação dos ambientes e habitats em que vivem, como tem evidenciado os estudos sobre a conservação das espécies, como os de Brito & Fernandez (2002), Pires *et al.* (2002), El Jundi & Freitas (2004), Umetsu & Pardini (2007), Vieira *et al.* (2009).

Existem aproximadamente 5.518 espécies de mamíferos no mundo, sendo que 1.532 ocorrem somente na região Neotropical (Wilson & Reeder 2005), onde a Ordem Didelphimorphia é endêmica. O bioma Mata Atlântica possui a segunda maior diversidade de mamíferos, ficando atrás apenas da Amazônia, porém proporcionalmente à área que ocupa, é o bioma mais diverso, onde vivem cerca de 90 espécies endêmicas (Paglia *et al.* 2012).

Fazendo parte de um contínuo de riqueza de espécies que se inicia desde o centro do México, passando pelo norte dos Andes e terminando na Mata Atlântica (Ceballos & Ehrlich 2006), esse bioma é o habitat de aproximadamente 298 espécies de mamíferos (Paglia *et al.* 2012). A Ordem Rodentia e a Ordem Didelphimorphia, conhecidos como pequenos mamíferos terrestres não-voadores, estão representadas por 120 espécies viventes nesse bioma.

A Mata Atlântica em toda sua extensão mostra-se com significativas diferenças biogeográficas em relação a sua biota. Costa (2003) afirma que a Mata Atlântica não é uma área isolada, mas com forte ligação com a Floresta Amazônica, evidenciado por certos táxons, como por exemplo o gênero *Micoureus*, que é mais próximo geneticamente de espécies da Amazônia do que de áreas da própria Mata Atlântica. Além disso, a autora aponta ser possível a presença de dois clados atlânticos, um mais ao norte e outro ao sul.

Inserida na vertente sul, a Mata Atlântica Subtropical é uma região muito promissora para inventários de pequenos mamíferos não-voadores. Estes tem sido realizados desde o final do século XIX, como os que resultaram nas descobertas de *Monodelphis sorex* e *Delomys dorsalis* (Hensel, 1872 e 1873), *Monodelphis iheringi*, *Brucepattersonius iheringi*, *Akodon serrensis*, *Oxymycterus quaestor*, *Phyllomys medius* e *Oecomys catherinae* por Thomas (1888, 1896, 1902, 1903, 1909). Mais recentemente, a descoberta de *Akodon paranaensis*, por Christoff *et al.* (2000), e de um gênero novo de Oryzomyini, *Drymoreomys albimaculatus*, por Percequillo *et al.* (2011), indicam tratar-se de uma interessante região biogeográfica.

Mesmo com as descobertas assinaladas, os levantamentos na Mata Atlântica Subtropical são pontuais e escassamente documentados em coleções científicas. Para Costa *et al.* (2005), mesmo para as florestas úmidas tropicais os levantamentos são inadequados e geram listas de espécies incompletas, subestimando a riqueza de espécies e a possibilidade de descoberta de novas espécies com base nas falsas interpretações nelas imbuídas. Patterson (2000) afirma ainda que apesar das inúmeras coleções ao redor do mundo estarem repletas de espécimes, o trabalho de coleta em campo, é útil, não só para ampliar o conhecimento das espécies, mas também para podermos reinterpretar melhor os táxons já descritos.

Este estudo apresenta os resultados de um inventário de pequenos mamíferos não-voadores conduzido na região costeira da Serra do Mar, na face leste do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange, litoral sul do Estado do Paraná, contemplando as primeiras informações sistemáticas sobre esta fauna nesta região geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Foram amostradas três áreas na borda da face leste do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (PNSHL), unidade de conservação de proteção integral, localizada nos Municípios de Paranaguá, Morretes, Matinhos e Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná, sul do Brasil. São elas: Rio do Tigre (A), Município de Matinhos (25° 44' 29" S e 48° 35' 56" O, altitude 34–90 metros); Fazenda Niterói (B), Município de Paranaguá (25° 39' 29" S e 48° 35' 51" O, altitude 40-88 metros) e Rio Miranda (C), Município de Paranaguá (25° 36' 52" S e 48° 38' 22" O, altitude 134-159 metros) (Figura 1.1). Ainda em cada área, foram selecionadas duas subáreas: A (A1 e A2), B (B1 e B2) e C (C1 e C2) para que diferentes ambientes na mesma localidade pudessem ser melhor analisadas.

O Parque Nacional Saint-Hilare/Lange possui 25.118 hectares de área, conservando florestas ombrófilas densas submontanas, montanas, alto-montanas e campos de altitude de todo o complexo cristalino da Serra da Prata, tornando-se uma importante área conservada da Mata Atlântica, visto que apenas 0,03% dos remanescentes atlânticos possuem mais do que 10.000 hectares (Ribeiro *et al.* 2009). As altitudes variam entre 10 até 1.400 metros, na Torre da Prata. Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região pode ser definido como *Cfa* (Maack 2012). A temperatura média é de 22°C nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e inferior a 18°C nos meses mais frios (junho e julho). Os índices pluviométricos indicam valores médios de 2435 mm/ano.

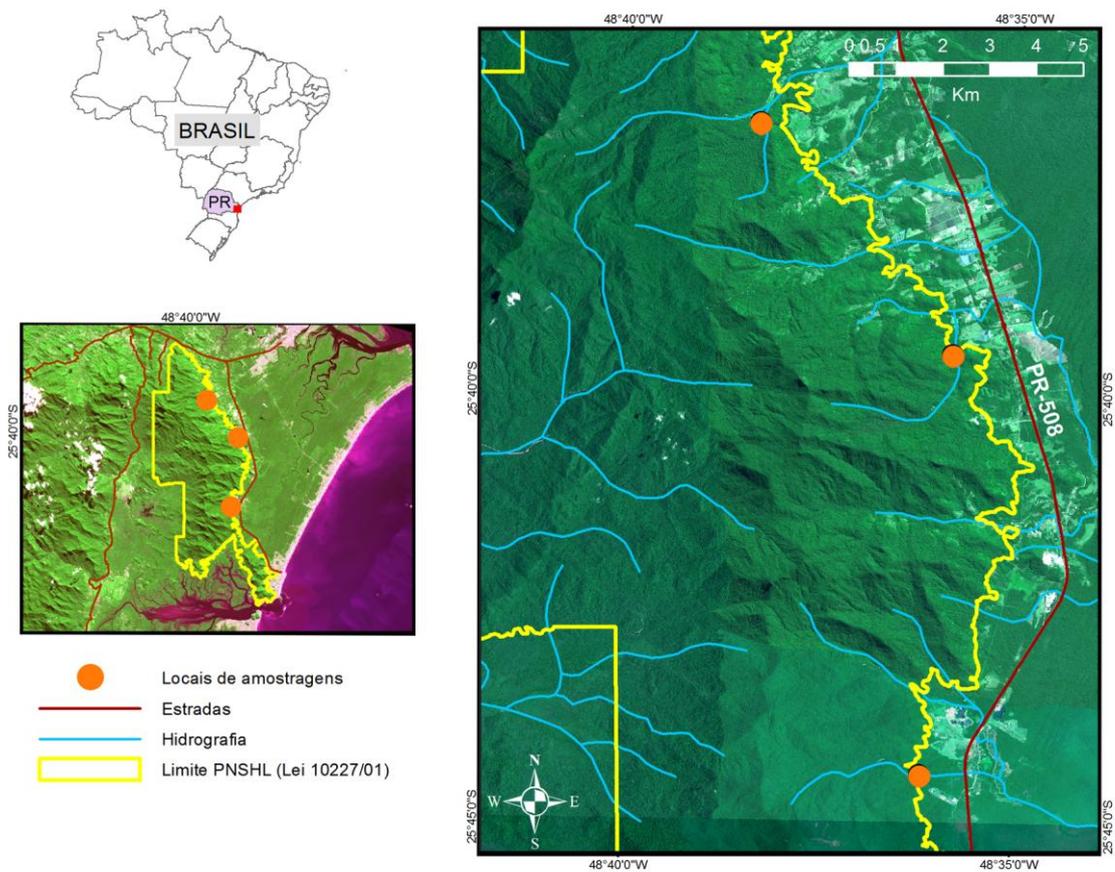


Figura 1.1 – Localização do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. Pontos em laranja indicam os locais de amostragem. (A) Rio do Tigre, (B) Fazenda Niterói e (C) Rio Miranda.

COLETA DE DADOS

O inventário foi realizado bimestralmente no período de novembro de 2012 a outubro de 2013, com cinco noites consecutivas de duração em cada fase, totalizando sete fases de campo, incluindo a fase piloto (seis dias). Foram utilizadas como atrativo para as capturas, iscas compostas por uma mistura com banana, amendoim, milho, bacon e sardinha. Adicionalmente foram analisados alguns espécimes coletados em *pitfall*, proveniente de estudos realizados no parque com répteis e anfíbios.

Os táxons capturados foram identificados a partir de suas características morfológicas cranianas, externas e por meio da coloração da pelagem, observando-se ainda o sexo do indivíduo. O crânio, esqueleto e pele foram preparados por meio de taxidermia para identificação morfológica e fins de colecionamento científico.

Alguns indivíduos foram coletados e submetidos a procedimentos citogenéticos utilizando-se as técnicas adaptadas de Ford & Hamerton (1956) por Sbalqueiro (1989), contribuindo assim para uma correta identificação taxonômica, especialmente para táxons crípticos. Foram obtidos então o número de cromossomos ($2n$) e o número fundamental dos autossômicos (NA). Para a determinação dos cariótipos desses indivíduos foi utilizada coloração comum de Giemsa.

Na sequência dos trabalhos de campo, os indivíduos capturados, foram marcados com brincos metálicos numerados sequencialmente para obtenção de informações adicionais sobre a assembleia (Capítulo 2). Uma

curva de acumulação de espécies foi realizada através do programa Estimates 9.0 (Colwell, 2013), retratando o aumento no número de espécies observado à medida que os esforços na amostragem foram adicionados (Santos 2006).

Todas as amostragens foram realizadas utilizando-se 49 armadilhas dos modelos Sherman, sendo 21 do tamanho pequena (25 x 9 x 9 cm), 24 do tamanho média (31 x 9,5 x 9,5 cm); quatro do tamanho grande (40 x 12 x 14 cm); 41 do modelo Tomahawk, sendo 19 do tamanho pequena (35 x 14,5 x 18 cm), 20 do tamanho média (45 x 14,5 x 18 cm); duas do tamanho grande (45 x 21 x 21 cm) e 12 armadilhas de queda de 60 litros, conforme mostra a Tabela 1.1. Em todas as áreas as armadilhas do tipo *Sherman* e *Tomahawk*, foram dispostas em três fileiras, com cinco armadilhas cada, quando o terreno permitia tal arranjo, preferencialmente colocadas no solo. Já as armadilhas de queda foram dispostas em formato de T.

Tabela 1.1: Localidades, tipo e número de armadilhas utilizadas e altitude (metros) dos pontos de amostragem. Sendo: S^p = Sherman Pequena; S^m = Sherman Média; S^g = Sherman Grande; T^p = Tomahawk Pequena; T^m = Tomahawk média; T^g = Tomahawk grande e P = Pitfall.

Localidade	Área	Quantidade de Armadilhas e	Altitude	Característica da área
		Tamanho		
Rio do Tigre	A ¹	3S ^p , 4S ^m , 1S ^g 3T ^p , 4T ^m , 4P	32-44	Capoeira em media sucessão
	A ²	4S ^p , 4S ^m , 1S ^g 3T ^p , 2T ^m 1T ^g , 4P	83-90	Indício de floresta primária
	B ¹	4S ^p , 4S ^m , 5T ^p , 2T ^m , 4P	57-61	Estado médio-avançado de sucessão
Fazenda Niterói	B ²	3S ^p , 5S ^m , 1T ^p , 5T ^m , 1T ^g , 4P	40-88	Terreno em desnível acentuado, solo rico em matéria orgânica
	C ¹	4S ^p , 3S ^m , 2S ^g , 3T ^p , 3T ^m , 4P	134-143	Floresta secundária, estágio médio de sucessão
Rio Miranda	C ²	3S ^p , 4S ^m , 4T ^p , 4T ^m	153-159	Pequeno rio pedregoso

A cobertura vegetal da área do Rio do Tigre é mais alterada no ponto um (A¹), podendo ser caracterizada como uma capoeira em estágio médio de sucessão a cerca de 32 metros de altitude, sujeita a áreas de encharcamento nos períodos mais chuvosos, onde as armadilhas foram dispostas em três linhas com cinco armadilhas cada. No ponto dois (A²) a área é mais bem conservada, com evidências de floresta primária, chegando a 90 metros de altitude. Nesta área, as armadilhas foram dispostas na margem direita do Rio do Tigre, rio de pedras encachoeirado com aproximadamente 13 metros de largura (Figura 1.2 A).

A Fazenda Niterói possui uma grande área de pastagem na sua porção de planície. A área de amostragem B¹ é caracterizada por estar no entorno do Rio das Pombas, com aproximadamente 15 metros de largura, de pedras encachoeirado e as armadilhas foram dispostas no extrato herbáceo dominado por espécies de bromélias, com muitas rochas, extrato arbóreo e arbustivo bem desenvolvido em estágio médio avançado de sucessão, a 57 metros de altitude. Esta área fica muito próxima a um antigo cultivo de bananas. O ponto B² é caracterizado por estar na margem esquerda do Rio das Pombas, onde as armadilhas foram dispostas em um

barranco com elevado desnível, substrato rico em matéria orgânica chegando a 88 metros de altitude (Figura 1.2 B).

A área do Rio Miranda é a mais elevada das três com altitudes entre 134 e 159 metros, sendo o primeiro ponto (C¹) uma floresta secundária em estágio médio de sucessão, com baixo desnível no terreno e árvores de maior diâmetro esparsas. Há indícios de atividade de caça com utilização de “giral”. No segundo ponto (C²) as armadilhas foram dispostas ao longo de um pequeno córrego de pedras, as últimas armadilhas das linhas do primeiro ponto ficam próximas a borda deste córrego (Figura 1.2 C). A cerca de 200 metros de distância sentido norte destes pontos está o Rio Miranda.



Figura 1.2 - Características da cobertura vegetal das três áreas amostradas. A = Rio do Tigre; B = Fazenda Niterói; C = Rio Miranda.

RESULTADOS

Foram capturados 249 indivíduos, representando uma riqueza de 17 espécies: 10 roedores Sigmodontinae e sete marsupiais Didelphidae (Tabela 1.2). O esforço amostral total foi de 3.674 armadilhas.noite que resultaram na capturabilidade de 6,77 %, cobrindo 36 dias de campo (Figura 1.4).

Tabela 1.2 - Lista das espécies de roedores e marsupiais, área amostrada e número de indivíduos capturados. A: Salto do Tigre; B: Fazenda Niterói; C: Rio Miranda/Santa Cruz. P*= capturas de outros estudos no Parque, sem dados de locais exatos. N°: número de indivíduos.

Táxon	Área			P*	N°
	A	B	C		
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	8	12	25	-	45
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Desmarest, 1817)	1	-	-	-	1
<i>Micoureus paraguayanus</i> (Tate, 1931)	-	-	1	-	1
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	-	-	-	3	3
<i>Monodelphis iheringi</i> (Thomas, 1888)	-	2	1	-	3
<i>Monodelphis scalops</i> (Thomas, 1888)	1	-	-	1	2
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	-	9	1	-	10
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	32	29	9	-	70
<i>Akodon montensis</i> (Thomas, 1913)	2	-	-	-	2
<i>Delomys sublineatus</i> (Thomas, 1903)	1	-	1	1	3
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	30	21	23	-	74

<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	2	2	-	4
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	-	9	4	13
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	4	1	3	8
<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Fischer, 1814)	1	-	-	1
<i>Oxymycterus judex</i> (Thomas, 1909)	1	7	-	8
<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	-	-	-	1
TOTAL	83	90	70	6

Os táxons mais abundantes foram *Euryoryzomys russatus* (29,72%), *Akodon cursor* (28,11%), e *Didelphis aurita* (18,07%) e os menos abundantes, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus paraguayanus*, *Oxymycterus dasytrichus* e *Thaptomys nigrita*. Em relação às três áreas amostradas, *Akodon montensis*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Monodelphis scalops* e *Metachirus nudicaudatus* foram amostrados somente na área do Rio do Tigre (A). *Akodon cursor*, *Euryoryzomys russatus*, *Oligoryzomys nigripes* e *Didelphis aurita* estiveram presentes em todas as áreas. *Micoureus paraguayanus* esteve presente apenas na localidade do Rio Miranda (C). A frequência de captura de *Euryoryzomys russatus* manteve-se similar nas três áreas, já *Akodon cursor* foi menos frequente no Rio Miranda ao passo que *Didelphis aurita* foi mais frequente nesta localidade e muito menos frequente no Rio do Tigre. Já na localidade Fazenda Niterói além das três mais frequentes, *Philander frenatus*, *Nectomys squamipes* e *Oxymycterus judex* também se destacaram nas amostragens (Tabela 1.2, Figura 1.3).

O marsupial mais abundante da área foi *Didelphis aurita* (Figura 1.3). Por ser uma espécie generalista/opportunista sua abundância pode aumentar como consequência de alguma perturbação no ambiente. Fato que ocorreu em março de 2011 no litoral paranaense, pois a área fica muito próxima à região que sofreu influências diretas de grandes deslizamentos de encostas, com isso grande parte da vegetação das margens dos rios (especialmente do Rio Santa Cruz) foi perdida ou modificada. Ainda pode-se observar as consequências desse desastre natural, como as mudanças nos cursos e vazão dos rios, e a transformação na estrutura da vegetação, com árvores de grandes diâmetros tombadas.

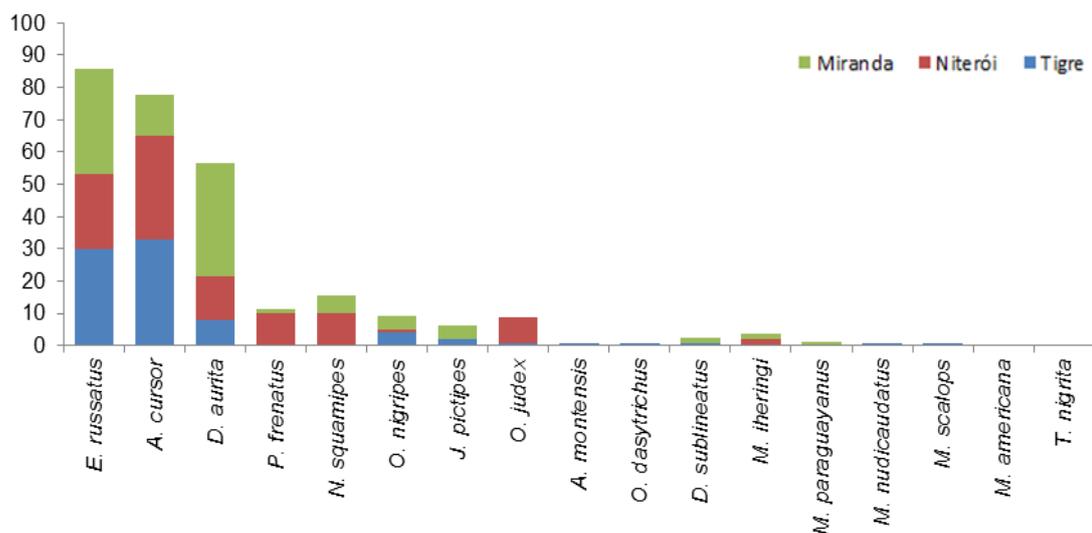


Figura 1.3 - Abundância relativa das espécies capturadas.

A curva de acumulação de espécies mostra que a partir do nono dia de captura (2ª fase) já haviam sido capturados 76,47% das espécies do total (Figura 1.4). Embora a curva evidencie certa estabilidade, no final da penúltima campanha (6ª fase) obtivemos o ingresso de mais uma espécie, *Akodon montensis*, o que indica que a curva está em uma crescente, com tendências a estabilidade. Podemos considerar que o inventário realizado explorou de forma eficaz os microhabitats no extrato herbáceo amostrados obtendo expressiva riqueza de espécies, considerando o efeito da faixa altitudinal como limitante para o ingresso de novas espécies ao inventário e também o fato das áreas amostrais estarem situadas na borda leste do parque, muito próxima de áreas antrópicas com diversos graus de perturbação, seja por pastagens, cultivos, habitações humanas ou fragmentada pelas rodovias (ver Figura 1.1).

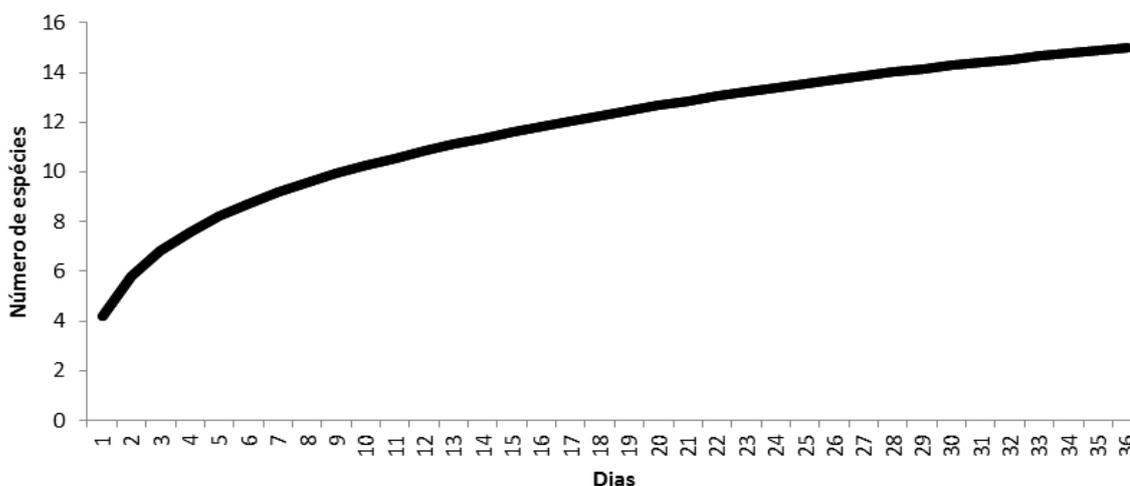


Figura 1.4: Curva de Acúmulo de Espécies.

Em relação à capturabilidade, as armadilhas do tipo *Tomahawk* foram as que obtiveram o maior sucesso de capturas dentro dos meios empregados (49,71%), enquanto que com as do tipo Sherman o resultado foi de 41,91% das capturas. As armadilhas de queda representaram apenas 8,38% das capturas, porém totalizaram esforço menor, com 514 armadilhas-noites (Figura 1.5). Porém esse método foi responsável pela captura de espécies como *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis americana*, *Monodelphis scalops*, espécies de hábito terrestre e escansorial, conforme Paglia *et al.* 2012, revelando a importância de se utilizar deste tipo de armadilha para obtenção de resultados satisfatórios.

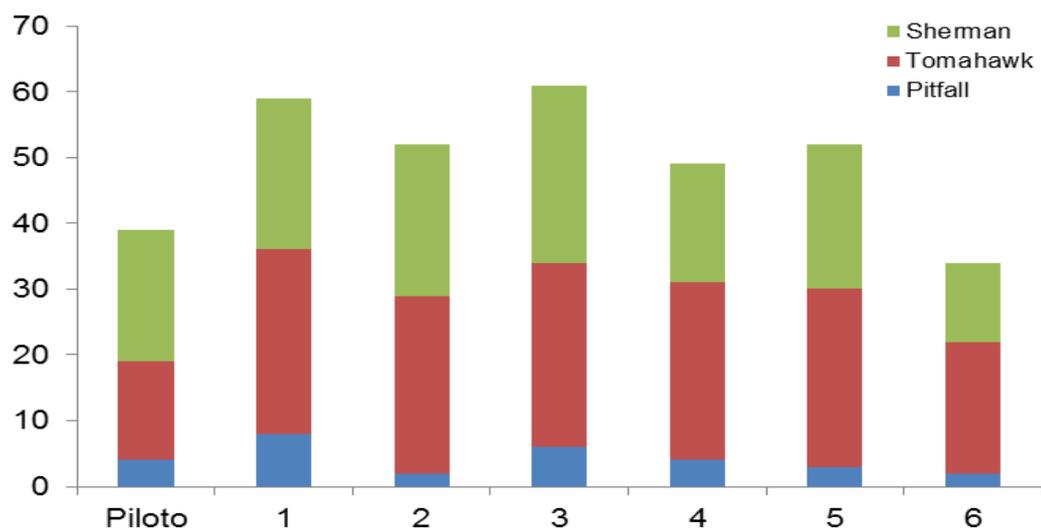


Figura 1.5: Número de capturas de cada tipo de armadilha em cada fase de coleta.

Dos 17 táxons capturados, 11 foram obtidos seus cariótipos, estabelecendo então os números de cromossomos ($2n$) e de braços de autossomos (NA), conforme mostra a Tabela 1.3. Todos os táxons cariotipados, já tiveram seus cariótipos descritos anteriormente, não havendo novidades neste inventário. Porém, a única espécie que destaca-se neste quadro é *Akodon cursor* que apresentou $2n = 14$ e 15 e $NA = 19$ e 22 . A classificação morfológica dos cromossomos também foi realizada, conforme observado na tabela 1.4.

Tabela 1.3: Táxons cariotipados, sexo, número diplóide e número fundamental.

	Macho	Fêmea	$2n$	NA
Ordem Didelphimorphia				
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	1	-	14	20
<i>Micoureus paraguayanus</i>	1	-	14	24
<i>Monodelphis scalops</i>	1	-	18	28
Ordem Rodentia				
<i>Akodon cursor</i>	6	2	14 e 15	19 e 22
<i>Akodon montensis</i>	1	1	24	42
<i>Delomys sublineatus</i>	1	1	72	90
<i>Euryoryzomys russatus</i>	1	1	80	86
<i>Juliomys pictipes</i>	1	-	36	34
<i>Nectomys squamipes</i>	1	-	56	60
<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	1	0	54	64
<i>Oxymycterus judex</i>	2	1	54	62

Tabela 1.4: Descrição morfológica dos cromossomos das espécies nas quais foram obtidos os cariótipos.

Espécime/2n	Descrição morfológica dos cromossomos
<i>Akodon cursor</i> (2n=15)	Par 1= Submetacêntrico; 1a=Metacêntrico; 1b= Submetacêntrico; Par 2 = Acrocêntrico; Par 3 = Submetacêntrico/Acrocêntrico; Par 4 = Submetacêntrico; Par 5 = Acrocêntrico; Par 6 = Metacêntrico. Cromossomos Sexuais X e Y = Acrocêntricos
<i>Akodon cursor</i> (2n=14)	Par 1 = Submetacêntrico; Par 2 = Acrocêntrico; Par 3 = Submetacêntrico/Acrocêntrico; Par 4 = Submetacêntrico/Acrocêntrico; Par 5 = Acrocêntrico; Par 6 = Metacêntrico. Cromossomos X e Y = Acrocêntricos
<i>Akodon montensis</i> (2n=24)	Metacêntricos (Pares 2, 3, 5, 7,8, 9 e 11); Submetacêntricos (Pares 1, 4 e 6); Par 10 = Acrocêntrico. Cromossomos X e Y = Acrocêntricos
<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (2n=54)	Par 1 = Subtelocêntrico; Metacêntrico-Submetacêntrico (Pares 8, 17, 18, 23 e 25); Acrocêntricos (Pares 2-16,19-24 e 26); Cromossomos X = Submetacêntricos
<i>Monodelphis scalops</i> (2n=16)	Submetacêntricos (Par 1 e 7); Par 2= Metacêntricos; Subtelocêntrico (Par 3, 4, 6, 8) Par 5= Acrocêntricos. Cromossomos X e Y= acrocêntricos.
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (2n=14)	Metacêntricos (Pares 1,2,3 e 4); Acrocêntricos (Pares 5 e 6); Cromossomos X e Y=Acrocêntricos
<i>Micoureus paraguayanus</i> (2n=14)	Metacêntricos (Pares 1-4); Acrocêntricos (Pares 5 e 6). Cromossomos X e Y = Acrocêntricos

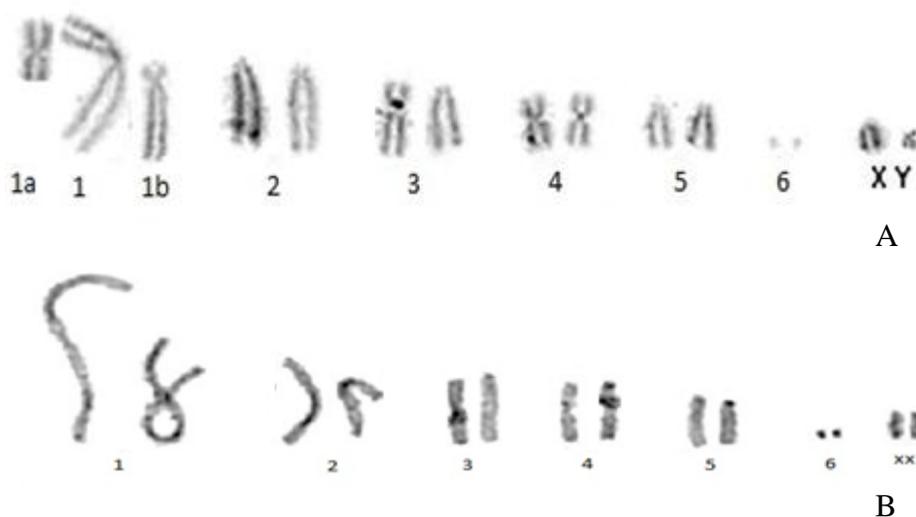


Figura 1.6 – Cariótipo de *Akodon cursor* (A – 2n=15 e NA=21; B – 2n=14 e NA=18).

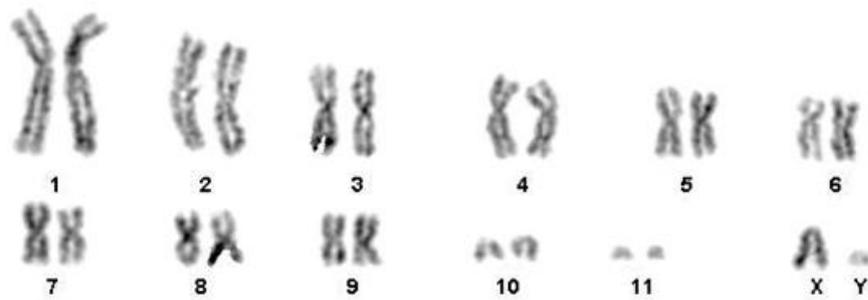


Figura 1.7 – Cariótipo de *Akodon montensis* ($2n = 24$ NA = 42)

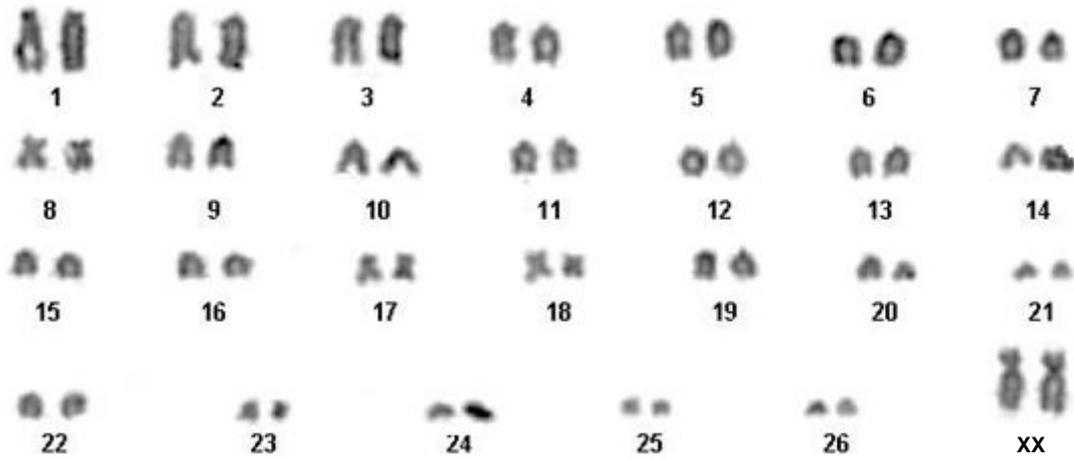


Figura 1.8 – Cariótipo de *Oxymycterus dasytrichus* ($2n = 54$ e NA = 64).

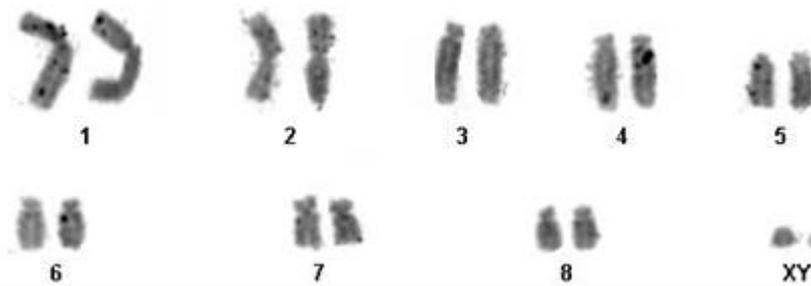


Figura 1.9 – Cariótipo de *Monodelphis scalops* ($2n = 16$ e NA = 30).

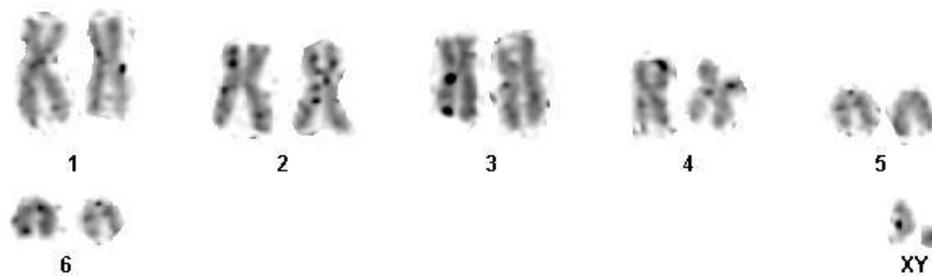


Figura 1.10 – Cariótipo de *Metachirus nudicaudatus* ($2n = 14$ e NA = 20).

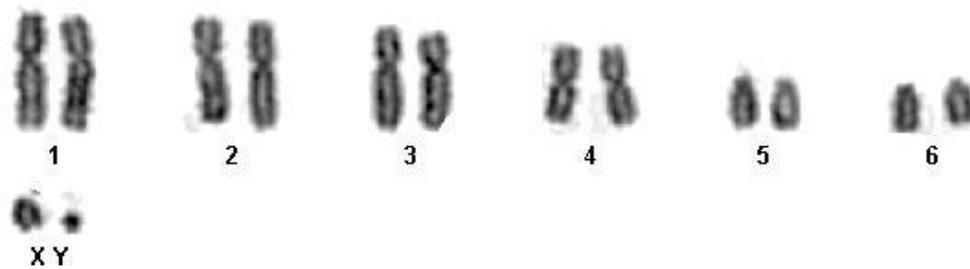


Figura 1.11 – Cariótipo de *Micoureus paraguayanus* ($2n = 14$ e $NA=20$).

DISCUSSÃO

A composição das espécies encontradas nas três áreas amostradas da face leste do PNSHL mostra que existem áreas que estão sob processo de regeneração, como florestas secundárias, dado que encontramos espécies mais generalistas como *Akodon cursor*, que segundo Geise (2012) aceita certo grau de perturbação humana, fato comprovado na área do PNSHL, que é circundada pelas rodovias PR-508 e BR-277 e também por áreas de pastagens e cultivadas que causam interferências nas bordas da floresta. Por outro lado, encontramos florestas bem estruturadas, fornecendo condições para que espécies como *Euryoryzomys russatus*, *Thaptomys nigrita* e *Monodelphis scalops* (Pardini & Umetsu 2006) habitem a região. A grande abundância de *Euryoryzomys russatus* indica um ótimo estado de preservação, visto que essa espécie desaparece ou diminui sua população em ambientes abertos ou em más condições de conservação (Bergallo 1994, Umetsu & Pardini 2007). Porém outro roedor encontrado nas Florestas Atlânticas, *Delomys sublineatus*, de tamanho corporal e hábitos similares não foi abundante e não esteve presente em todas as áreas, revelando o domínio de *Euryoryzomys russatus*.

Em relação à riqueza, Pinto *et al.* (2009 b) obtiveram 21 espécies em fragmentos florestais e áreas agrícolas em Viana, Espírito Santo. Apesar dos pequenos fragmentos amostrados, a região é um mosaico de florestas e áreas agrícolas, com um grau de distúrbio intermediário, características que favorecem a alta diversidade do estudo. Já o PNSHL está inserido em um grande contínuo de Mata Atlântica, que apesar das interferências antrópicas, configura uma área bem preservada. Naquele caso, *Akodon cursor* foi considerada uma espécie constante na amostragem, assim como em nossos resultados. Por outro lado *Metachirus nudicaudatus* foi pouco abundante no PNSHL ($n=1$) e constante em Viana, ES ($n=51$).

Em outro estudo, realizado no Parque Estadual Serra do Tabuleiro, litoral sul catarinense, Cherem *et al.* (2011) atingiram a riqueza de 10 espécies de Didelphimorphia, tendo espécies como *Lutreolina crassicaudata* e 15 espécies de Sigmodontinae, destacando-se espécies como *Abrawayaomys ruschii*, *Brucepattersonius iheringi*, *Rhipidomys mastacalis*, *Oligoryzomys flavescens* e *Sooretamys angouya*, por exemplo. Porém estes resultados foram obtidos em diferentes ambientes e altitudes, tais como floresta ombrófila densa de encosta, restinga e formações pioneiras com influência marinha em ambiente insular, o que contrasta com todas as áreas amostradas no PNSHL, que se situam em florestas ombrófilas densas submontanas.

Inventários em altitudes menores revelam um índice de riqueza mais baixo, como Cerqueira *et al.* (1990) realizando estudos na restinga de Maricá, no Rio de Janeiro, que atingiu 11 espécies de pequenos mamíferos. Geise & Pereira (2008), realizando coletas em Ilhéus e no Parque Nacional do Pau Brasil, ambos na Bahia, obtiveram oito espécies: quatro marsupiais e quatro Sigmodontinae. Quintela *et al.* (2012) realizaram um

esforço amostral de 10.752 armadilhas.noite em dois fragmentos de mata de restinga na Planície Costeira do Rio Grande do Sul e obtiveram 10 espécies: três marsupiais e oito roedores. Pardini & Umetsu (2006) se referem à possibilidade de que a altitude seja um fator importante na alta riqueza (23 espécies: oito marsupiais e 15 roedores) obtida na Reserva Florestal do Morro Grande (São Paulo).

No Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Graipel *et al.* (2006) capturaram 11 espécies: quatro marsupiais e sete roedores. Espécies como *Didelphis aurita*, *Micoureus paraguayanus*, *Akodon montensis*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes* e *Euryoryzomys russatus* também estiveram presentes no estudo. Porém houve a captura de *Lutreolina crassicaudata* e *Sooretamys angouya*, ambas não presentes nas capturas no PNSHL. Chama a atenção que os resultados obtidos em Santa Catarina (Graipel *et al.*, 2006 e Cherem *et al.*, 2011) obtiveram *Lutreolina crassicaudata* e *Sooretamys angouya*, espécies que não possuem registro para o litoral do Paraná, mas para áreas planálticas do estado (Tiepolo, 2007).

Com este inventário obtivemos novos registros de ocorrência de *Akodon cursor* para o litoral sul do Estado do Paraná. O limite de distribuição conhecido para esta espécie era o litoral norte a partir dos estudos de Sbalqueiro & Nascimento (1996) e continua sem registro em Santa Catarina, conforme indicam os estudos de Cherem *et al.* (2004) e Cherem *et al.* (2011). A espécie foi detectada em simpatria com *A. montensis* na área do Rio do Tigre (A¹). A simpatria destas espécies é relatada por Geise (2012), porém a autora menciona que essa ocorre desde a Mata Atlântica ao norte do Estado do Paraná até o Estado da Paraíba. Geise (2012) também observa que em áreas com maior ocorrência de *Akodon cursor* (Área A, 39,76%) ocorre também *Oxymycterus dasytrichus*, sendo esse um dos inúmeros táxons com o qual há associação entre espécies. Já Tiepolo (2007) aponta que *Akodon cursor*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Delomys sublineatus*, *Abrawayomys ruschii*, *Rhagomys rufescens* e *Oecomys catherinae* são táxons fortemente associados às florestas ombrófilas densas submontanas no sul do Brasil e que nesta região não ultrapassam altitudes de 500 metros.

Também obtivemos simpatria de *Oxymycterus dasytrichus* e *Oxymycterus judex*. O primeiro ocupa áreas mais preservadas e de matas contínuas, já o segundo ocupa também matas abertas, fragmentadas ou matas secundárias (Bonvicino *et al.* 2008), evidenciando o processo de regeneração que acontece na área.

Entre os roedores Sigmodontinae endêmicos da Mata Atlântica, obtivemos *Delomys sublineatus*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Oxymycterus judex* e *Thaptomys nigrita*, também obtidos por outros autores, como Modesto *et al.* (2008), De Vivo *et al.* (2011), Leiner & Silva (2012).

Os primeiros registros sobre os marsupiais para o litoral sul do Paraná foram obtidos através desse inventário, revelando sete espécies (Tabela 1.2). Das dez espécies que Cherem *et al.* (2011) capturaram *Cryptonanus* sp., *Chironectes minimus*, *Didelphis albiventris*, *Gracilinanus microtarsus* e *Lutreolina crassicaudata*, espécies não presentes em nossas capturas. Porém houve a presença de *Monodelphis americana*, espécie prevista, mas não capturada no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

Os marsupiais capturados no PNSHL são espécies frequentes em inventários na Mata Atlântica, como observados em Cherem *et al.* (2011), Modesto *et al.* (2008), Pardini & Umetsu (2006) e Paresque *et al.* (2004). Há ocorrência de dois marsupiais endêmicos da Mata Atlântica, na área amostrada: *Didelphis aurita* e *Monodelphis scalops* segundo Paglia *et al.*, 2012.

A ausência de *Didelphis albiventris* no PNSHL, reforça a ideia de que as áreas amostradas estão bem conservadas ou em processo de regeneração, visto que esta espécie é recorrente em áreas de Mata Atlântica muito perturbadas (Almeida *et al.* 2008, Oliveira *et al.* 2010, Marques *et al.* 2011). Porém notamos que a espécie

ocorre em simpatria com *D. aurita* nos ambientes peridomiciliares urbanos do litoral, embora sempre em menor frequência.

Apesar de ser uma espécie de hábito predominantemente arborícola/escansorial, *Micoureus paraguayanus* foi coletado apenas por armadilha de queda, fato explicado pelo regime alimentar composto de principalmente de artrópodes (Coleoptera, Formicidae, Arachnida, Orthoptera e larvas de Lepidoptera) (Carvalho *et al.* 1999). Goulart *et al.* (2006) relataram que apenas 9% dos indivíduos capturados (n=90) em seu estudo ocorreram no solo, sendo que 90% ocorreram no sub-bosque ou dossel.

A utilização de três tipos de armadilhas (queda, tipo *Sherman* e *Tomahawk*) contribuíram para a riqueza de espécies capturadas. Aliado a isso, os três tamanhos utilizados para as armadilhas do tipo *Sherman* e *Tomahawk* não foi um fator limitante, no que se refere ao tamanho corporal das espécies. O uso de baldes de 60 litros como armadilhas de queda foi um fator importante, visto que baldes menores podem facilitar a fuga de animais com tamanho corporal maior, como observado por Modesto *et al.* (2008). A disposição das armadilhas ocorreu preferencialmente no solo da floresta, favorecendo assim as capturas de animais de hábitos terrestres e/ou fossoriais, havendo então a total ausência de roedores das Famílias Sciuridae, Erethizontidae e Echimyidae, de hábitos predominantemente arborícolas. Da mesma forma, roedores Sigmodontinae arborícolas podem ter sido subestimados em nosso inventário, pois seria esperado a captura de *Oecomys catherinae*, *Rhagomys rufescens*, *Rhipidomys mastacalis* e *Drymoreomys albimaculatus*, que já tiveram sua ocorrência registrada para regiões submontanas da Mata Atlântica costeira subtropical (Cherem *et al.*, 2011; Testoni *et al.* 2010).

As capturas realizadas com armadilhas de queda foram relativamente baixas, quando comparadas com os resultados de Umetsu *et al.* (2006), que obteve duas vezes mais capturas do que por armadilhas do tipo *Sherman*. Um fator que interfere nessa diferença de capturas é a altitude dos locais de coletas no PNSHL, variando de 34 a 159 metros e o processo de regeneração da vegetação de alguns locais de amostragem. Houve também dificuldade em manter sempre o mesmo número de armadilhas de quedas instaladas durante toda a campanha, visto que o solo onde foram colocadas, muitas vezes encharcava e impossibilitava sua abertura, devido a alta incidência de chuvas durante o período amostral.

Vale ressaltar, que o número diploide que ocorre em *Akodon cursor* no PNSHL variou entre 14 e 15, assim como relatado por Yonenaga-Yassuda (1979), Sbalqueiro & Nascimento (1996), Fagunde *et al.* (1998), Christoff *et al.* (2000) e Geise (2012). No cariótipo $2n = 15$ o par um, compreende três elementos: um cromossomo metacêntrico maior (1) e dois submetacêntricos menores (1a e 1b). Fagundes *et al.* (1997) consideram que ocorre uma inversão pericêntrica e uma fusão cêntrica dos pares 1 e 3, resultando nesse complexo rearranjo. O cariótipo dos marsupiais também estão descritos em literatura, como podemos observar em Paresque *et al.* (2004), Pereira *et al.* (2008), Voss & Jansa (2009). Esses animais possuem um cariótipo bem conservado (Costa 2006). Os resultados citogenéticos já foram reportados em trabalhos como Paresque *et al.* (2004), Cademartori *et al.* (2004), Moreira *et al.* (2009) e Hass (2006).

Este inventário contribui para o conhecimento da composição dos pequenos mamíferos não-voadores em uma área conservada de Mata Atlântica no Paraná, visto que trabalhos como estes são escassos, trazendo informações importantes à respeito da formação submontana da Mata Atlântica, mostrando quão rica é essa faixa altitudinal e que esforços em altitudes superiores na área, certamente trarão novos elementos destas assembleias, ampliando ainda mais o conhecimento a cerca da riqueza destes grupos na Mata Atlântica subtropical.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos analistas do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange por todo o apoio logístico e humano dispendido durante todas as etapas de coletas: Rogério José Florenzano Júnior, José Otávio Cardoso Consoni e Rodrigo Filipak Torres . Gostaríamos de agradecer também aos analistas ambientais do ICMBio Beatriz Gomes e Luiz Francisco Faraco. Ao Sr. Luiz, responsável da Fazenda Niterói, por sempre permitir nossa passagem pela propriedade. A Carlos Birckolz, Camile Cordeiro, Bruno Gurgatz, Otávio Augusto e Sidnei pelos auxílios em campo. MJR agradece ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo de Mestrado e pelo financiamento de parte deste projeto (Edital Protax N° 562357/2010-6, Processo 132719 /2012 - 6). Ao Curso de Pós-graduação em Zoologia que custeou parte deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.J., TORQUETTI, C.G., TALAMONI, S.A. 2008. Use of space by the neotropical marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia: Didelphidae) in an urban fragment forest. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(2): 214-219.
- BERGALLO, H.G. 1994. Ecology of a small mammal community in an Atlantic forest area in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29(4): 197-217.
- 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.
- BRITO, D. & FERNANDEZ, F. A. S. 2002. Patch relative importance to metapopulation viability: the neotropical marsupial *Micoureus demerarae* as a case study. *Animal Conservation*, 5 (1): 45-51.
- CÁCERES, N.C. 2006. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. In: Os Marsupiais do Brasil: Biologia, ecologia e evolução. (CÁCERES, N.C; MONTEIRO-FILHO, E.L.A, orgs.). UFMS, Campo Grande/MS. p. 255-264.
- CADEMARTORI, C.V.; FABIÁN, M.E.; MENEGHETI, J.O. 2004. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Sigmodontinae) em duas áreas de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 6(2): 147-167.
- CARVALHO, F.M.V., PINHEIRO, P.S., FERNANDES, F.A.S., NESSIMIAN, J.L. 1999. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências* 1(1): 91-101.
- CEBALLOS, G. & EHRLICH, P. 2006. Global mammal distributions, biodiversity hotspots and conservation. *PNAS* 103:19374-19379.
- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F.A.S., QUINTELA, M.F.S. 1990. Mamíferos da restinga de Barra do Maricá, Rio de Janeiro. *Papéis Avulsos Zool.*, 37(9): 141-157.
- 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(2):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.G.R., KUHNEN, V., MACCARINI, T., GOULART, F.,MOZERLE, H., FANTACINI, F., DIAS, D.,PENEDO-FERREIRA, R., VIEIRA, B.P., SIMÕES-LOPES, P.C. 2011.

Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, 24 (3): 73-84.

COSTA, L.P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30:71–86.

COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., MENDES, S.L., DITCHFIELD, A.D. 2005. Conservação de Mamíferos no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 103-112.

COSTA, L.P. 2006. Relações Filogenéticas Intergenéricas de Marsupiais Didelfídeos. In: *Os Marsupiais do Brasil: Biologia, ecologia e evolução.* (CÁCERES, N.C; MONTEIRO-FILHO, E.L.A, orgs.). UFMS, Campo Grande/MS. P 343 – 364.

CHRISTOFF, A. U., FAGUNDES, V., SBALQUEIRO, I. J., MATTEVI, M. S. & YONENAGA-YASSUDA, Y. 2000. Description of a new species of *Akodon*(Rodentia: Sigmodontinae) from southern of Brazil. *Journal of Mammalogy*, 81 (3): 838-851.

DE VIVO, M., CARMIGNOTTO, A.P., GREGORIN, R., HINGST-ZAHER, E., IACK-XIMENES, G.E., MIRETZKI, M., PERCEQUILLO, A.R., ROLLO., M.M., ROSSI, R.V. & TADDEI V.A. 2011. Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotrop.* 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0071101a2011>. Último acesso em 09/12/2013.

EL JUNDI, T. A. R. J., FREITAS, T. R. O. 2004. Genetic and demographic structure in a population of *Ctenomys lami* (Rodentia-Ctenomyidae). *Hereditas* 140:18/23. Lund, Sweden.

FAGUNDES, V. VIANNA-MORGANTE, A.M., YONENAGA, Y. 1997. Telomeric sequence localization and G-Banding patterns in the identification of a polymorphic chromosomal rearrangement in the rodent *Akodon cursor* (2n=14, 15 e 16). *Chromosome Reserch* 5: 228-232.

FAGUNDES, V., CHRISTOFF, A. U. YONENAGA-YASSUDA, Y. 1998. Extraordinary chromosomal polymorphism with 28 different karyotypes in the neotropical species *Akodon cursor* (Muridae, Sigmodontinae), one of the smallest diploid number in rodents (2n = 16, 15 and 14). *Hereditus* 129: 263-274.

FORD, C.E. & HAMERTON, J.L. 1956. A colchicine, hypotonic citrate, squash sequence for mammals chromosomes. *Stain Technology*, 31(6).

GEISE, L. & PEREIRA, L.G. 2008. Rodents (Rodentia) and marsupial (Didelphimorphia) in the municipalities of Ilhéus and Pau Brasil, state of Bahia, Brasil. *Check List* 4(2): 174-177.

GEISE, L.2012. *Akodon cursor* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species*. 44 (893): 33-43.

- 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. *Revista Biotemas*, 19 (3).
- 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. *Mastozoologia Neotropical*. 13 (1):31–49.
- HASS, I. 2006. Análise Filogenética por pintura cromossômica multicolor, em roedores da Tribo Akodontini (Rodentia, Cricetidae) ocorrentes na região Sul do Brasil. (Tese de Doutorado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- HORN, G.B., KINDEL, A., HARTZ, S.M. 2008. *Akodon montensis* (Thomas, 1913)(Muridae) as a dispenser of endozoochoric seeds in a coastal swamp forest of Southern Brazil. *Mammalian Biology*. 73: 325-329.
- LEINER, N.O. & SILVA, W.R. 2012. Non-volant small mammals at an Atlantic forest area situated nearby a limestone quarry (Limeira quarry), state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop*. 12(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n4/en/abstract?inventory+bn02312042012>. Último acesso em 09/12/2013.
- MAACK, R. 2012. Geografia Física do Estado do Paraná. 4. Ed. Editora UEPG, Ponta Grossa.
- MARQUES, R.V., CADEMARTORI, C.V., PACHECO, S.M. 2011. Mastofauna no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. *R. Bras. Bioci. Porto Alegre*, 9 (3): 278-288.
- MODESTO, T.C., PESSÔA, F.S., ENRICI, M.C., ATTIAS, N., JORDÃO-NOGUEIRA, T., COSTA, L.M., ALBUQUERQUE, H.G. & BERGALLO, H.G. Mammals of Desengano State Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotrop*. 8(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/en/abstract?inventory+bn01408042008> (último acesso em 01/01/2014).
- MOREIRA, J.C., MANDUCA, E.G., GONÇALVES, P.R., MORAIS JR, M.M., PEREIRA, R.P., LESSA, G. & DERGAM, J.A. 2009. Small mammals from Serrado Brigadeiro State Park, Minas Gerais, southeastern Brazil: species composition and elevational distribution. *Arquivos do Museu Nacional* 67(1-2):103-118.
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B. da, Rylands, A. B., Herrmann, G., Aguiar, L. M. S., Chiarello, A. G., Leite, Y. L. R., Costa, L. P., Siciliano, S., Kierulff, M. C. M., Mendes, S. L., Tavares, V. da C., Mittermeier, R. A. & Patton J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.
- PARDINI, R. & UMETSU, F. 2006. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve – distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. *Biota Neotropica* 6 (2).
- PARDINI, R. & UMETSU, F. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats—evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. *Landscape Ecol* 22:517–530.

- PARESQUE, R., SOUZA, W.P., MENDES, S.L., FAGUNDES, V. 2004. Composição cariotípica da fauna de roedores e marsupiais de duas áreas de Mata Atlântica do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao* 17: 5-33.
- PATTERSON, B. D. Patterns and trends in the discovery of new Neotropical Mammals. 2000. *Diversity and Distributions* 6: 145– 151.
- 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.
- PEREIRA, N.P., VENTURA, K., SILVA JÚNIOR, M.C., SILVA, D.M., YONENAGA-YASSUDA, Y., PELLEGRINO, K.C.M. 2008. Karyotype characterization and nucleolar organizer regions of marsupial species (Didelphidae) from areas of Cerrado and Atlantic Forest in Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 31 (4): 887-892.
- PINTO, S.R.R., SANTOS, A.M.M., TABARELLI, M. 2009 a. Seed predation by rodents and safe sites for large-seeded trees in a fragment of the Brazilian Atlantic forest. *Brazilian Journal of Biology*. 69: 763-771.
- PINTO, I.S., LOSS, A.C.C., FALQUETO, A. & LEITE, Y.L.R. 2009 b. Non-flying small mammals in Atlantic Forest fragments and agricultural lands in Viana, state of Espírito Santo, Brazil. *Biota Neotrop.* 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn03109032009> (ultimo acesso em 01/12/2013).
- PIRES, A.S., LIRA, P.K., FERNANDEZ, F.A.S., SCHITTINI, G.M., OLIVEIRA, L.C. 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biol. Conserv.* 108:229-237.
- QUINTELA, F.M., SANTOS, M.B., CHRISTOFF, A.U. & GAVA, A. 2012. Non-volant small mammals (Didelphimorphia, Rodentia) in two forest fragments in Rio Grande, Rio Grande do Sul Coastal Plain, Brazil. *Biota Neotrop.* 12(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n1/en/abstract?inventory+bn02412012012> (ultimo acesso em 01/12/2013).
- 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.
- SANTOS, A.J. 2006. Estimativas de riqueza em espécies. In: *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.* (CULLEN JR, L., VALLADARES-PADUA, C., RUDRAN, R. orgs.). 2.ed. Ed. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SBALQUEIRO, I. J. 1989. Análises cromossômicas e filogenéticas em algumas espécies de roedores da Região Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- SBALQUEIRO, I.J. & NASCIMENTO, A.P. 1996. Occurrence of *Akodon cursor* (Rodentia, Cricetidae) with 14,15 and 16 chromosome cytotype in the same geographic area in Southern Brazil. *Brazilian Journal of Genetics*, 19(4): 565-569.
- TESTONI, A. F., ALTHOFF, S. L., NASCIMENTO, A. P., STEINER-SOUZA, F., SBALQUEIRO, I. J. 2010. Description of the karyotype of *Rhagomys rufescens* Thomas, 1886. *Genetics and Molecular Biology* 33: 479-485.
- TIEPOLO, L.M. 2007. Roedores Sigmodontinae do Brasil Meridional: Composição Taxonômica, Distribuição e Relações Fitogeográficas. Tese de doutorado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- UMETSU, F. NAXARA, L. PARDINI, R. 2006. Evaluating The Efficiency Of Pitfall Traps For Sampling Small Mammals In The Neotropics. *Journal of Mammalogy*, 87 (4):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 Ecol* 22:517–530.
- VIEIRA, M.V., OLIFIERS, N., DELCIELLOS, A.C., ANTUNES, V.Z., BERNARDO, L.R., GRELE, C.E.V & CERQUEIRA, R. 2009. Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. *Biol. Conserv.* 142: 1191-1200.
- 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.
- WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University Press. 2142 p.
- YONENAGA-YASSUDA, Y. 1979. New Karyotype and somatic and germ-cell banding in *Akodon arviculoides* (Rodentia, Cricetidae). *Cytogenet. Cell Genet.* 23: 241-249.

ANEXO



ANEXO 1.1 - Animais capturados durante as fases de amostragem: A= *Oligoryzomys nigripes*; B= *Akodon cursor*; C=*Euryoryzomys russatus*; D= *Akodon montensis*; E= *Monodelphis iheringi*; F= *Metachirus nudicaudatus*; G= *Didelphis aurita* e H= *Philander frenatus*.

CAPÍTULO 2

Diversidade de Pequenos Mamíferos Não-Voadores em três áreas no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Litoral Sul do Paraná.

Segundo as “Instruções aos Autores” da Revista Biotaneotropical.

RESUMO

Mesmo considerado um *hotspot* de biodiversidade, a Mata Atlântica sofre com a constante perda e fragmentação de sua paisagem. Os maiores trechos de áreas preservadas se encontram na face leste do país, principalmente na região da Serra do Mar. Importantes integrantes da diversidade atlântica, os pequenos mamíferos não-voadores (Ordens Didelphimorphia e Rodentia), possuem uma elevada riqueza nesse ecossistema, com cerca de 120 espécies. Porém, avaliar essa riqueza envolve grande esforço amostral, uma vez que ainda resta muito para se conhecer em relação as espécies, novas espécies e sua biologia. O presente trabalho avaliou a riqueza dos pequenos mamíferos não-voadores em três áreas (Rio do Tigre, Fazenda Niterói e Rio Miranda) do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (PNSHL), Litoral Sul do Paraná, durante os meses de novembro de 2012 a outubro de 2013, com coletas bimestrais, durando cinco noites consecutivas cada. Para isso, foram instaladas armadilhas para captura viva, dos tipos *Pitfall* (armadilha de queda), *Sherman* e *Tomahawk*. Para avaliar a riqueza foram utilizados os estimadores ACE, Chao2 e *Bootstrap*. Fez-se o uso de Análises de Similaridade entre as três áreas do PNSHL e entre estas e outras áreas da Mata Atlântica no Brasil por meio de inventários realizados por diversos autores. Utilizamos também o conceito de partição da diversidade em uma Análise Partitiva da Diversidade. Com uma riqueza de 15 espécies (nove roedores e seis marsupiais), o estimador ACE (19,13) revelou que a riqueza encontrada foi menor que o esperado, já para Chao2 (16,28) e *Bootstrap* (16,66) os resultados foram bem próximos do observado. As áreas da Fazenda Niterói e do Rio Miranda foram mais similares. A assembleia de espécies do PNSHL foi mais próxima de duas áreas localizadas em Santa Catarina do que de outras áreas, como por exemplo, de São Paulo e Rio de Janeiro, revelando uma composição com elementos comuns à mata atlântica subtropical. A diversidade β mostrou que há 5,4 espécies exclusivas para cada área, sendo que o esperado seria de 3,8 espécies. Esse estudo revelou que há muitas lacunas a serem preenchidas sobre essa fauna na Mata Atlântica Subtropical, principalmente no Paraná.

Palavras-chave: Sigmodontinae; Didelphimorphia; Estimadores de riqueza; Partição da diversidade.

ABSTRACT

Even considered a biodiversity hotspot , the Atlantic Forest suffers from constant loss and fragmentation of its landscape . The longest stretches of conserved areas are on the east side of the country, mainly in the Serra do Mar. Important members of the Atlantic region diversity , small mammals non-volant (Orders Didelphimorphia and Rodentia), have a high richness in this ecosystem , with about 120 species . However , this richness involves evaluating large sampling effort , since much remains to be known regarding the species , new species and its biology . The present study shows the richness of small mammals non-volant in three areas (Rio do Tigre , Fazenda Niteroi and Rio Miranda) of the Saint-Hilaire/Lange National Park (PNSHL), South Coast Paraná, during the months of November 2012 to October 2013 with bimonthly samples , each lasting five consecutive nights . To do this , live traps , types of Pitfall (pitfall trap) , Sherman and Tomahawk captures were installed . To evaluate the wealth ACE , Chao2 and Bootstrap estimators were used . Was done using Analysis of Similarity between the three areas of PNSHL and between these and other areas of the Atlantic Forest in Brazil through inventories carried out by several authors . We also use the concept of partitioning of diversity in a partitive Analysis of Diversity . With a wealth of 15 species (nine rodents and six marsupials) , the estimator ACE (19,13) showed that wealth was lower than expected , since for Chao2 (16,28) and Bootstrap (16,66) results were very close to the observed . The areas of Fazenda Niterói and Rio Miranda were more similar . The assembly of species PNSHL was closer to two areas located in Santa Catarina than other areas , such as São Paulo and Rio de Janeiro , revealing a composition common to subtropical rainforest elements . The diversity showed that there 5,4 β exclusive area for each species , and the species of 3.8 would be expected . This study revealed that there are many gaps to be filled on this fauna in the subtropical Atlantic , especially in Paraná

Keywords: Sigmodontinae; Didelphimorphia; Richness Estimator; Partition of diversity.

INTRODUÇÃO

Moldada sob uma intensa história geológica e marcada por constantes alternâncias climatológicas, a Mata Atlântica resulta em um dos ecossistemas mais biodiversos do mundo, sendo assim considerado um *hotspot* (Myers *et al.*, 2000). Estes processos levaram milhares de anos e influenciaram a distribuição e diversificação da fauna e flora atlântica, grande parte endêmica, em ecossistema que hoje vem sendo devastado e fragmentado pelas atividades humanas. No Paraná, a vegetação melhor estruturada se estabeleceu no Quaternário Recente (Holoceno), em paisagens onde antes predominavam campos limpos e cerrados e que deram lugar as florestas (Maack, 2012). A destruição desse lento porém, contínuo desenvolvimento natural começou a ocorrer com maior intensidade a partir de 1930, afetando principalmente a Mata Atlântica, restando somente 11,73% de remanescentes no país, sendo a região da Serra do Mar a área com maior porcentagem preservada (Ribeiro *et al.* 2009).

Situada na Fachada Atlântica Sul, o litoral paranaense possui dois setores: Setor Baía de Paranaguá-Antonina e o Setor Litorâneo de Paranaguá, de Guaratuba, São Francisco do Sul e Joinville (Santa Catarina) (Ab´Saber 2006). Algumas características são bem estabelecidas e marcantes, como as profundas reentrâncias da baía de Paranaguá, quase atingindo a Serra do Mar.

Porém tão complexo e diverso quanto a Mata Atlântica são os pequenos mamíferos não-voadores que nela habitam, representados por espécies das Ordens Rodentia e Didelphimorphia, com cerca de 120 espécies conhecidas para o bioma, segundo Paglia *et al.* (2012), sendo que, junto com a Ordem Primates correspondem a 84% das espécies endêmicas para esse bioma (Costa *et al.* 2000). Roedores e marsupiais didelphideos possuem uma história evolutiva muito relacionada com os eventos geológicos do continente sulamericano (D’Elia 2003; Rodrigues & Ferigolo 2004; D’Elia *et al.*, 2007), o que realça a importância do conhecimento sobre as espécies que habitam uma determinada região, para então se compreender a distribuição e evolução destes mamíferos. Avaliar essa riqueza, além de um exaustivo e bem estruturado trabalho de coleta em campo, exige que os indivíduos da assembleia sejam identificados com segurança, por meio de técnicas específicas típicas para estes grupos. Também são necessários conhecimentos ecológicos acerca do grupo em questão, afim de se utilizar os dados coletados nos estudos de biodiversidade com a melhor resolução possível. Neste caso, a princípio dois conceitos são importantes: riqueza de espécies e abundância. O primeiro se refere ao número de espécies de uma dada área e o segundo é a quantidade de indivíduos da espécie da área (Gotelli, 2009). Conhecer a riqueza e a abundância de espécies de uma área é um trabalho difícil e muitas vezes chegamos a uma estimativa de espécies de um lugar (Melo, 2008).

Para uma melhor compreensão da diversidade, Whittaker (1960) propôs que a diversidade total de uma região (γ) pode ser dividida em dois componentes: diversidade α e β . A primeira se refere à diversidade de espécies de dada área, enquanto que a β é a diferença ou substituição da composição de espécies entre comunidades (Ricklefs 2010). Essa abordagem permitiu quantificar a variação temporal e espacial da diversidade de espécies (Pereyra & Moreno, 2013). Nessa primeira visão de partição de diversidade, Whittaker utilizou um conceito multiplicativo, pois $\gamma = \alpha \cdot \beta$. Após alguns anos de debate, Lande (1996) também propôs o uso aditivo da partição de diversidade, onde $\gamma = \alpha + \beta$, utilizando ainda os conceitos de diversidade α , β e γ de Whittaker. Sendo assim, a diversidade β é expressa na mesma unidade da diversidade α (Pereyra & Moreno,

2013) e assim podemos realizar comparações diretas entre elas (Lande 1996). Seu resultado nos informa quantas espécies efetivas são exclusivas para cada comunidade e podemos assim fracionar em múltiplas escalas a diversidade. Porém, Chao *et al.* (2012) adverte que esses dois conceitos não são excludentes e sim complementares.

Embora o uso destes conceitos para análises de biodiversidade esteja mais relacionado a grupos com elevada riqueza de espécies, como plantas e insetos, alguns trabalhos com mamíferos começam a ser realizados através dessa perspectiva no Brasil, como os de Pardini & Umetu (2006), Carmignotto & Pires (2011), Eduardo (2011) e Tonial *et al.* (2012).

A presente contribuição traz esta abordagem metodológica, ao analisar as informações coletadas sobre a riqueza e abundância das espécies em uma área natural protegida do litoral do Paraná, sendo a primeira análise de diversidade para a Mata Atlântica Subtropical, onde realizamos nossos esforços amostrais no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Litoral Sul do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Realizamos as amostragens e coletas em três diferentes pontos da face leste do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange: Rio Salto do Tigre (A) (25° 44' 29" S e 48° 35' 56" O), Fazenda Niterói (B) (25° 39' 29" S e 48° 35' 51" O) e Rio Miranda (C) (25° 36' 52" S e 48° 38' 22" O), todos localizados na borda do parque (Figura 2.1). Em cada área, duas subáreas foram selecionadas, para que pudessem ser representadas diferentes estágios de sucessão, assim como variações na altitude. Visto isso, temos em A: A1 e A2, em B: B1 e B2 e C: C1 e C2.

O Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (PNSHL) possui uma área de aproximadamente 25.118 hectares, cobrindo um grande trecho preservado de Mata Atlântica, integrado a Área de Proteção Ambiental de Guaratuba. Possui trechos bem preservados de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana, Alto-montana e de Campos de Altitude. Localiza-se na Serra da Prata, um complexo cristalino, com baixo grau de perturbação humana.

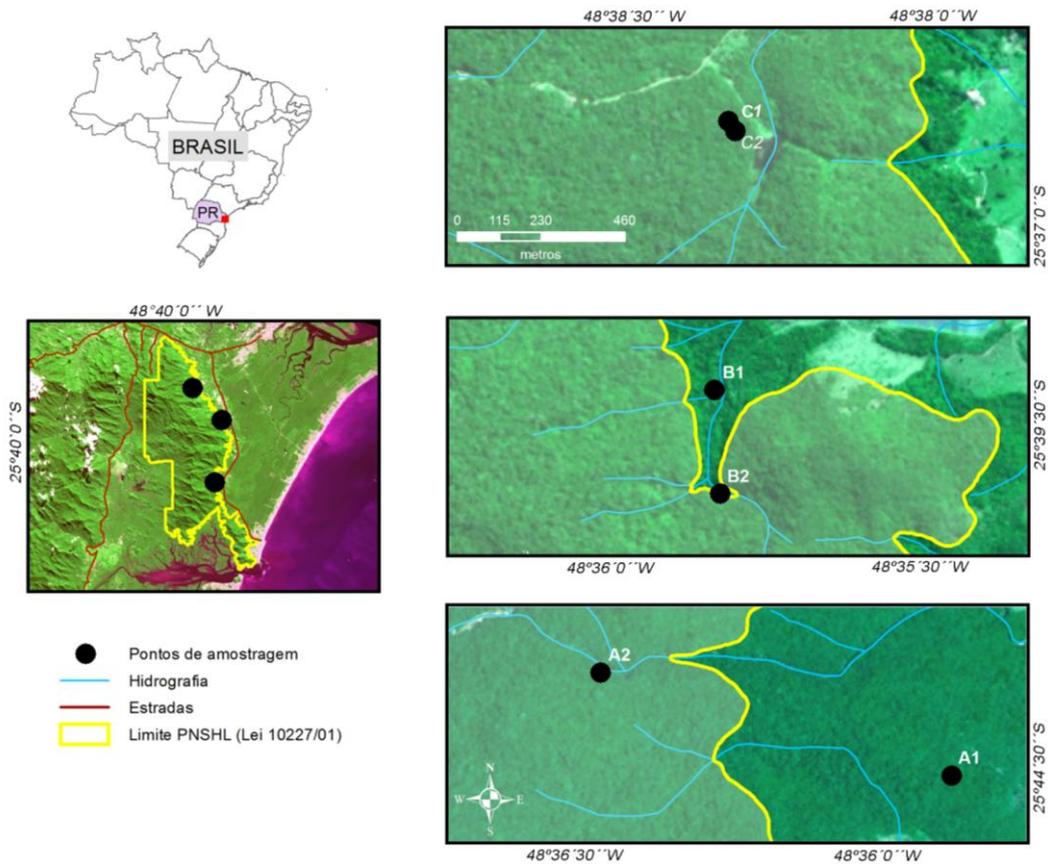


Figura 2.1. Mapa do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange com os locais de amostragem em destaque (A1 e A2 = Rio do Tigre, B1 e B2 = Fazenda Niterói, C1 e C2 = Rio Miranda).

COLETA DE DADOS

O levantamento foi realizado durante o período de novembro de 2012 a outubro de 2013, com sete fases de coletas, incluindo uma fase piloto para reconhecimento da área. Cada fase de coleta compreendeu cinco noites consecutivas. Foram utilizadas armadilhas de queda (*Pitfall*) e armadilhas do tipo *Sherman* e *Tomahawk* para captura-viva (Tabela 2.1), usando como atrativo iscas compostas por uma mistura de bananas, amendoins, sardinhas, milho e bacon.

Os dados meteorológicos foram obtidos para o mesmo período a partir da Estação Meteorológica de Guaratuba, cedidos pelo Sistema Meteorológico do Paraná (Simepar).

Tabela 2.1. Quantidade de armadilhas de queda, tipo *Sherman* e *Tomahawk*, por localidade e altitude (metros). A = Rio do Tigre, B = Fazenda Niterói e C = Rio Miranda.

	Local de amostragem	Armadilhas de queda	Tipo <i>Sherman</i>	Tipo <i>Tomahawk</i>	Altitude do local
A	A1	4	8	7	32 - 44
	A2	4	9	6	83 - 90
B	B1	4	8	7	57 - 61
	B2	4	8	7	40 - 80
C	C1	4	9	6	134 - 143
	C2	-	7	8	153 - 159

Na área Rio do Tigre (A), dois pontos de amostragem foram instalados. No ponto A1 foram dispostas 15 armadilhas dos modelos *Sherman* e *Tomahawk*, formando três linhas de cinco armadilhas cada, com distância de 5 metros entre elas, todas dispostas no solo da floresta. Ainda nesse ponto, quatro armadilhas de queda de 60 litros foram instaladas. Em A2 foram dispostas 15 armadilhas, no mesmo desenho amostral do ponto 1, também contando com uma linha de armadilhas de queda em semelhante disposição, porém devido à problemas de encharcamento do solo, estas armadilhas não foram abertas durante todas as fases de coletas. Nesse ponto, próximo as linhas de armadilhas, há o Rio do Tigre. A variação do terreno está entre 32 a 90 metros de altitude.

Na Fazenda Niterói (B) dois pontos de amostragem foram utilizados. O ponto B1 é caracterizado por grande quantidade de bromélias no solo. Próximo a esse ponto se encontra a linha de armadilhas de queda. Já B2 é próximo ao Rio das Pombas, onde a disposição das armadilhas foi em uma borda mais elevada do rio, em terreno irregular e com matéria orgânica em abundância no substrato, variando entre 57 a 61 metros de altitude.

A área C está localizada nas proximidades do Rio Miranda. No ponto C1 foram distribuídas 15 armadilhas sob um rio pedregoso, situado no interior da floresta, por onde passa um pequeno curso d'água que se conecta à uma antiga barragem desativada. Em C2 as 15 armadilhas foram dispostas em três linhas de cinco, área caracterizada por uma floresta secundária em processo de regeneração natural. A linha de armadilhas de queda é localizada acima do rio pedregoso. Devido à ação humana durante a fase piloto, uma linha inteira de *pitfall* foi incendiada e por questões de segurança optamos pela sua desativação. Considerado o ponto mais alto das coletas, esse terreno possui variação entre 134 a 159 metros de altitude.

ANÁLISE DOS DADOS

Existem inúmeros métodos para se medir a diversidade, podendo um mesmo conjunto de dados possuir interpretações diferentes, dependendo do método empregado (Dias, 2004), sendo que um deles são denominados como métodos não-paramétricos, isto é, quando temos diferentes distribuições de abundância (Santos 2003; Melo 2008). Esses métodos são independentes do esforço amostral, que por esse e outros motivos vem sendo utilizados em inúmeras publicações, a exemplo de Lee & Chao (1994); Paresque *et al.* (2004); Prado *et al.* (2008); Moreira *et al.* (2009) e Leiner & Silva (2012).

Os métodos não-paramétricos mais utilizados são: Chao1, Chao2, ACE, ICE, Jackknife1 e Jackknife2. O primeiro estimador leva em consideração os dados de abundância das espécies raras, já o Chao2 considera as

espécies *unique* e *duplicates*, ou seja, espécies que ocorrem em apenas uma amostra e em duas amostras. Os métodos ACE e ICE, são chamados de estimadores de cobertura, sendo que ACE (*Abundance Coverage Estimator*) utiliza dados de abundância de espécies entre um e 10 indivíduos e ICE (*Incidence-based Coverage Estimator*) usa dados de incidência de uma espécie encontrada em mais do que 10 unidades amostrais (Santos, 2003; Magurran 2011). Em Jackknife1 a abundância de espécies raras em uma amostra (*singletons*) é o fator importante, sendo que para Jackknife2 é válido o número de espécies raras que ocorrem em uma (*singletons*) e em duas (*doubletons*) amostras (Santos 2003). Há ainda o estimador *Bootstrap*, que analisa os dados de incidência na amostra, não se restringindo às espécies raras com a vantagem de ser utilizado em amostragens menores (Colwell *et al.* 2012). Inúmeras vantagens e desvantagens podem ser apontadas para tais estimadores, para um entendimento mais aprofundado do assunto pode ser consultado Magurran (2011), que faz uma série de análises, citando as características de cada estimador.

Utilizamos os estimadores de riqueza Chao2, ACE e *Bootstrap* por meio do programa EstimateS 9 (Colwell, 2013) com 100 sorteios aleatórios. Para a comparação entre as áreas, foi feita uma análise de similaridade, usando o coeficiente de similaridade de Jaccard, utilizando o agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), com 1000 repetições, por meio do programa PAST 3.0 (Hammer *et al.* 2001). Da mesma forma, a partir das listas de espécies dos trabalhos de Pardini & Umetsu (2006), Graipel *et al.* (2006), Geise & Pereira (2008), Pinheiro & Geise (2008), Pinto *et al.* (2009), Modesto *et al.* (2008), Asfora & Pontes (2009), Tonini *et al.* (2010) e Cherem *et al.* (2011) todos com um esforço amostral semelhante ou superior realizados na Mata Atlântica, analisamos os dados de presença e ausência de espécies de pequenos mamíferos não-voadores na Mata Atlântica e então a similaridade entre as áreas a partir de suas assembleias de espécies (Tabela 2.2)

Tabela 2.2. Trabalhos utilizados para a Análise de Similaridade.

Autor/Ano	Localização
Pardini & Umetsu (2006)	Reserva Florestal do Morro Grande – São Paulo
Graipel <i>et al.</i> (2006)	Parque Municipal Lagoa do Peri – Santa Catarina
Geise & Pereira (2008)	Municípios de Ilhéus e Pau Brasil - Bahia
Pinheiro & Geise (2008)	Parque Estadual Serra do Mar – São Paulo
Pinto <i>et al.</i> (2009)	Município de Viana – Espírito Santo
Modesto <i>et al.</i> (2008)	Parque Estadual do Desengano – Rio de Janeiro
Asfora & Pontes (2009)	Reserva Ecológica do Gurjaú; Reserva Particular do Patrimônio da Natureza – Pernambuco. Usina Serra Grande – Alagoas

Tonini <i>et al.</i> (2010)	Reserva Ecológica de Duas Bocas – Espírito Santo
Cherem <i>et al.</i> (2011)	Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Santa Catarina

Dividimos as espécies em classes de abundância (muito abundante, abundante e pouco abundante), utilizando-se do trabalho de Creão-Duarte & Gusmão (2004) como modelo, para isso um intervalo de confiança para proporção de 95% foi calculado.

O conceito de diversidade utilizado foi o de diversidade = riqueza, ou seja, a abundância não é o fator primordial, priorizando a uniformidade na amostra e a incidência das espécies. O conceito de partição da diversidade é o de partição aditiva (*additive partitioning*) (Lande 1996). Para o cálculo da diversidade α e β , observado e esperado, utilizamos o programa PARTITION 3 (Veech & Crist 2009). Este programa realiza testes aleatórios para determinar se as partições da diversidade observados são estatisticamente diferentes dos esperados por acaso (Veech & Crist 2009).

Os dados de precipitação acumulada e temperatura média obtidos da Estação Meteorológica de Guaratuba foram utilizados em uma Análise de Correlação de Pearson, para verificar se ambas ou isoladamente influenciaram na captura dos indivíduos.

RESULTADOS

Capturamos 243 indivíduos, distribuídos em 15 espécies: 9 de roedores e seis de marsupiais utilizando-se de um esforço amostral de 3.674 armadilhas-noites, com um sucesso de captura de 6,61%. A espécie mais abundante foi *Euryoryzomys russatus* (30,45%), seguido de *Akodon cursor* (28,81%) e *Didelphis aurita* (18,52%) (Figura 2.2).

Espécies abundantes em outros trabalhos realizados na Mata Atlântica, como *Delomys sublineatus*, *Juliomys pictipes* e *Oligoryzomys nigripes* se revelaram pouco abundantes no presente trabalho. Houve maior abundância de roedores (182 indivíduos) na assembleia, enquanto que marsupiais resultaram em 61 indivíduos. Essa proporção maior de roedores sobre marsupiais também foi válida analisando cada área isoladamente. Na Área A, tivemos 88% de roedores e 12% de marsupiais, ao passo que na B 74% e 26%, respectivamente e na C os roedores corresponderam a 60% e marsupiais a 40% (Figura 2.2).

A Área A (Figura 2.3) foi a que teve a maior riqueza de espécies (11 espécies), com predominância de *Akodon cursor* (38,55%) e *Euryoryzomys russatus* (36,14%), sendo *Didelphis aurita* (9,64%) o marsupial mais abundante. Na Área B foram coletados espécies, sendo *Akodon cursor* a espécie mais abundante (32,22%) e *Philander frenatus* (10%) como o segundo mais abundante marsupial. Já na Área C, *Didelphis aurita* (35,71%) e *Euryoryzomys russatus* (32,86%) foram às espécies mais abundantes (Figura 2.3), enquanto que a captura de apenas um exemplar de *Micoureus paraguayanus* o tornou o marsupial menos abundante.

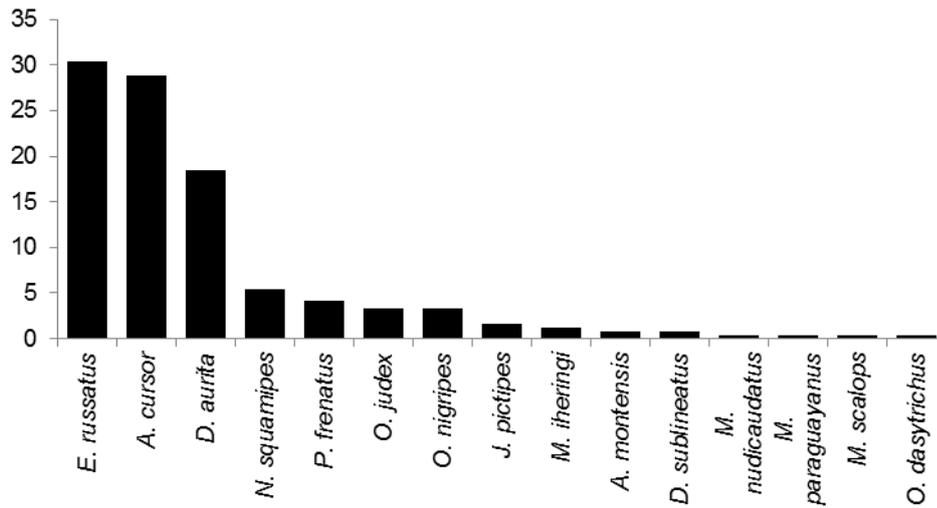


Figura 2.2. Abundância relativa das espécies no PNSHL.

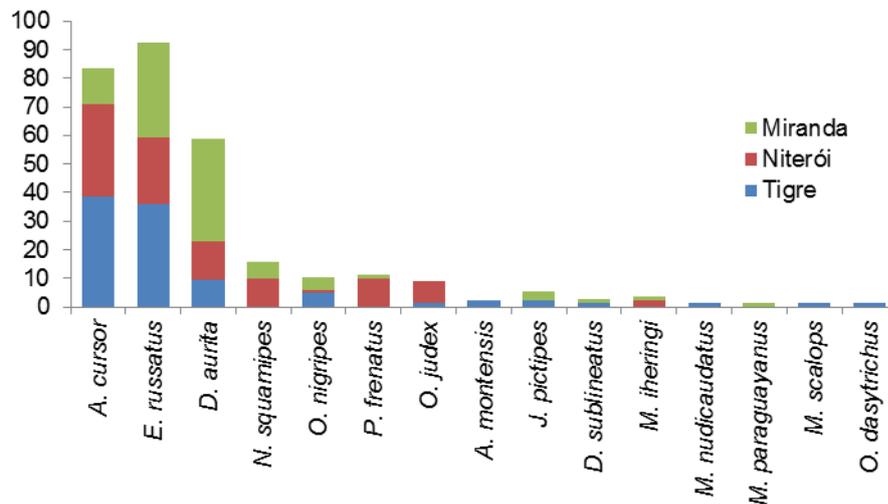


Figura 2.3. Abundância relativa das espécies nas três áreas amostradas do PNSHL: Tigre, Niterói e Miranda.

A análise de similaridade para a área mostra a relação entre as áreas Niterói (B) e Miranda - C1 (Figura 2.4), enquanto que a área A1 é o grupo mais distante entre todas as outras áreas. Em A1 temos a captura, por exemplo, de *Akodon montensis* e *Metachirus nudicaudatus*, espécies exclusivas dessa área. A área A2 mostrou uma riqueza de espécies mais similar com as áreas B e C. Estes resultados evidenciam as diferenças nas composições das espécies que podem ser interpretadas como consequência da variação altitudinal entre as áreas e também devido as diferenças na composição da floresta, que mostra-se em diferentes estádios sucessionais nas áreas amostradas.

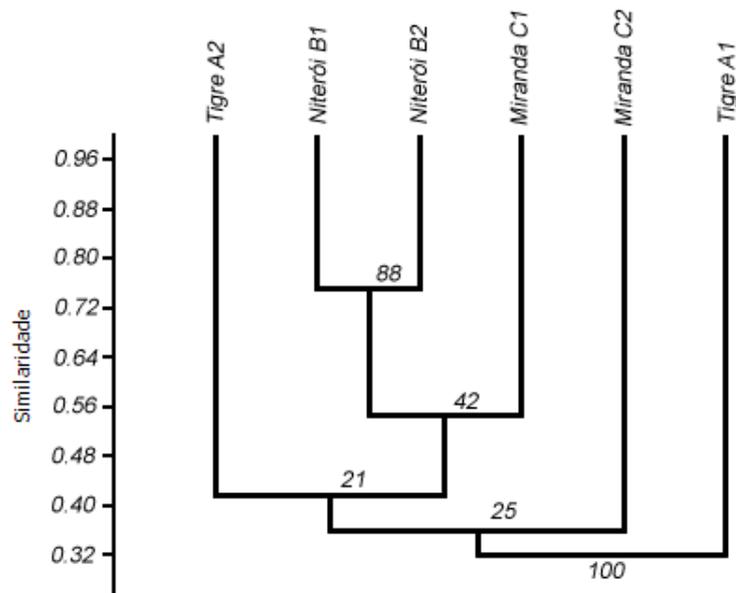


Figura 2.4. Dendrograma da análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Jaccard para as áreas do Tigre (A1 e A2), Niterói (B1 e B2) e Miranda (C1 e C2).

Pela análise de similaridade entre diferentes trabalhos da Mata Atlântica onde foram realizados inventários de pequenos mamíferos não-voadores (Figura 2.5), destaca-se o fato de que o presente trabalho ter similaridade com as áreas do Parque Estadual Serra do Tabuleiro (Cherem *et al.* 2011) e do Parque Municipal Lagoa do Peri (Graipel *et al.* 2006), geograficamente mais próximas. A análise evidencia três grupos bem distintos, baseados na composição da assembleia de espécies: (1) Mata Atlântica do Nordeste que reúne Bahia e Pernambuco; (2) Mata Atlântica Subtropical, com Lagoa do Peri, Serra do Tabuleiro, ambas em Santa Catarina e o presente estudo no PNSHL; e a (3) Mata Atlântica do Sudeste, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, com diferenças entre si, especialmente relacionadas a Serra do Mar. A maior similaridade entre a assembleia do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e a do Parque Nacional Saint Hilaire Lange, apesar do primeiro estar mais distante (cerca de 300 km) do que a Lagoa do Peri (cerca de 256 km), pode ser interpretado pelo fato do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro possuir grandes dimensões (84.000 hectares), tal qual o PNSHL (25.000 hectares) e pelas amostragens terem sido realizadas em grande parte nas áreas submontanas, tal qual este trabalho. Já a Lagoa do Peri é um ambiente de ilha e as amostragens foram realizadas em altitudes mais baixas, próximas ao nível do mar. Por outro lado, esperava-se maior aproximação do PNSHL com a área da Serra do Mar, região de Picinguaba, São Paulo, fato que não ocorreu, revelando particularidades muito diferenciadas em relação às suas faunas.

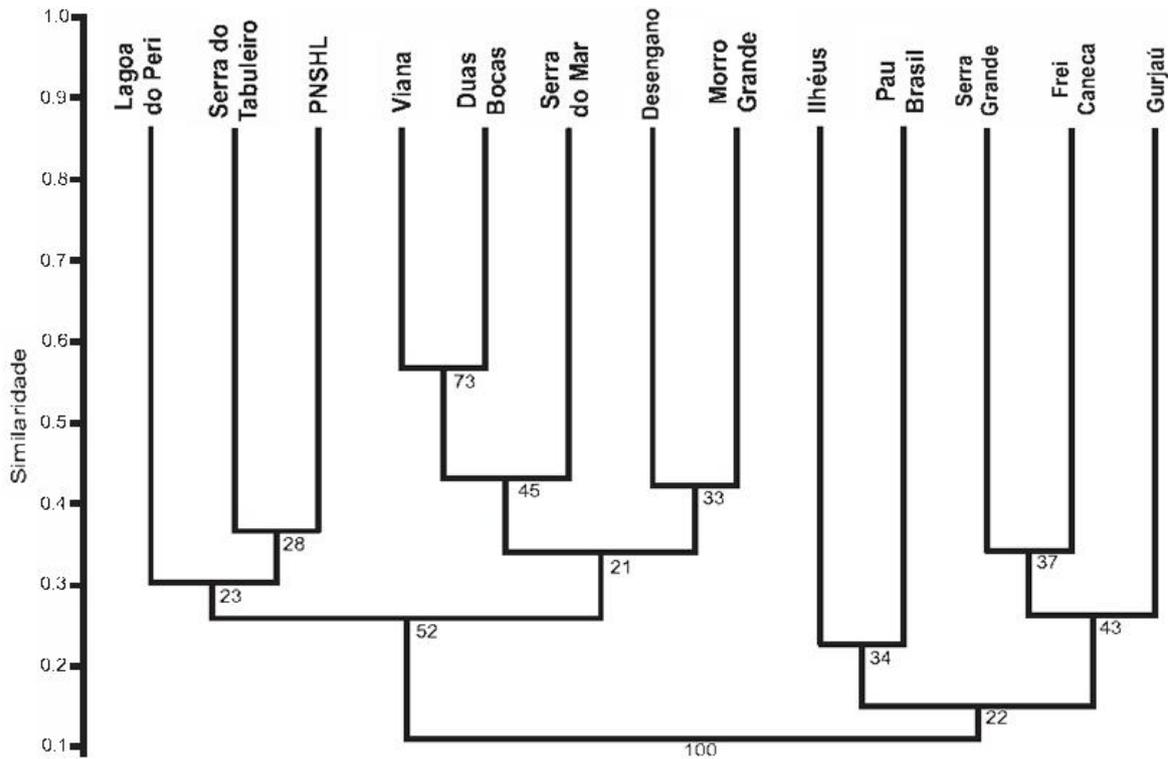


Figura 2.5 Similaridade entre o PNSHL e outras áreas de Mata Atlântica do Brasil. Viana (ES): Pinto *et al.* (2009); Duas Bocas (ES): Tonini *et al.* (2010); Serra do Mar (SP): Pinheiro & Geise (2008); Desengano (RJ): Modesto *et al.* (2008); Morro Grande (SP): Pardini & Umetsu (2006); Lagoa do Peri, Florianópolis (SC): Graipel *et al.* (2006); Serra do Tabuleiro (SC): Cherem *et al.* (2011); PNSHL: presente trabalho; Ilhéus (BA) e Pau Brasil (BA): Geise & Pereira (2008); Serra Grande; Frei Caneca e Gurjaú (PE): Asfora & Pontes (2009).

Obtivemos três classes de abundância para os pequenos mamíferos não voadores do PNSHL: muito abundante, abundante e pouco abundante. Espécies como *Akodon cursor*, *Didelphis aurita* e *Euryoryzomys russatus* foram muito abundantes no PNSHL (Tabela 2.3). Tanto *Akodon cursor* e *Euryoryzomys russatus* foram muito abundantes nas três áreas, sendo que *Didelphis aurita* foi somente abundante em A e muito abundante nas restantes. Na área C houve abundância de *Philander frenatus*, fato que não ocorreu em outras áreas.

Em A, *Nectomys squamipes* e *Philander frenatus* estiveram ausentes. Espécies como *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis iheringi* e *Monodelphis scalops* foram pouco abundantes no PNSHL. Somente na área A1 houve a captura de um indivíduo de *Metachirus nudicaudatus*.

De forma geral os marsupiais foram abundantes, com predomínio maior de *Didelphis aurita*, destacando-se que na área C houve maior abundância de *Philander frenatus*, enquanto que as duas espécies do gênero *Monodelphis* foram registradas devido à utilização de armadilhas de queda, sendo que todos os indivíduos foram capturados através desse método.

Tabela 2.3. Classes de abundância das espécies capturadas no PNSHL e em cada área. MA: Muito Abundante, A: Abundante, PA: Pouco Abundante.

<i>Táxon</i>	PNSHL	Tigre (A)	Niterói (B)	Miranda (C)
<i>Akodon cursor</i>	MA	MA	MA	MA
<i>Didelphis aurita</i>	MA	A	MA	MA
<i>Euryoryzomys russatus</i>	MA	MA	MA	MA
<i>Nectomys squamipes</i>	A	-	A	A
<i>Philander frenatus</i>	A	-	A	PA
<i>Akodon montensis</i>	PA	PA	-	-
<i>Delomys sublineatus</i>	PA	PA	-	PA
<i>Juliomys pictipes</i>	PA	PA	-	PA
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	PA	PA	-	-
<i>Micoureus paraguayanus</i>	PA	-	-	PA
<i>Monodelphis iheringi</i>	PA	-	PA	PA
<i>Monodelphis scalops</i>	PA	PA	-	-
<i>Oxymycterus dasytrichus</i>	PA	PA	-	-
<i>Oxymycterus judex</i>	PA	PA	A	-
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	PA	A	PA	A

A partição aditiva calculada mostra que a diversidade α para a área do Rio do Tigre (A) foi maior, seguida das áreas do Rio Miranda (C) e da Fazenda Niterói (B). A riqueza de espécies variou de 8 a 11 para as três áreas estudadas. Um α médio para as três áreas foi encontrado para a determinação da diversidade β^+ (beta aditivo) com valor de 9,6, sendo a diversidade γ igual a 15. Usando a equação da diversidade beta aditiva ($\beta^+ = \gamma - \alpha$), encontramos o valor de 5,4 (Tabela 2.4). Já a Figura 2.6 nos revela que a diversidade α observada (OBS), foi menor que a esperada (EXP), o inverso ocorre para a diversidade β , onde o resultado observado é maior que o esperado.

Tabela 2.4. Partição da diversidade encontrada nas três áreas amostradas do PNSHL.

	Diversidade α	Diversidade β	Diversidade γ
Tigre (A)	11		
Niterói (B)	8	5,4	15
Miranda (C)	10		

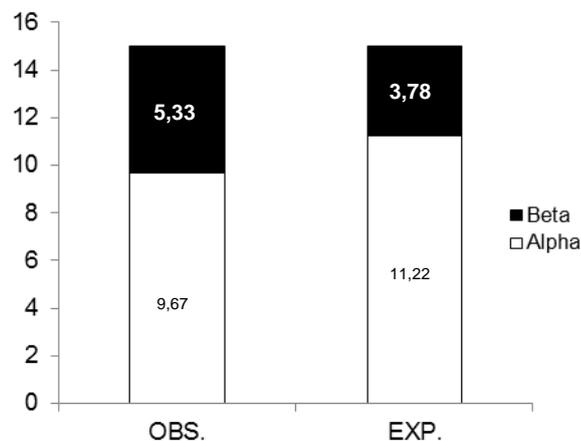


Figura 2.6. Partição aditiva da diversidade do PNSHL. OBS: diversidade α e β observada. EXP: diversidade α e β esperada.

Já para os estimadores de diversidade, como a riqueza foi de 15 espécies, o resultado obtido pelo *Bootstrap* foi de 16,66 e pelo Chao2 foi de 16,28, que se aproximaram da riqueza esperada, já para o estimador ACE foi de 19,13. A riqueza encontrada correspondeu a 92,13% e 78,41% dos estimadores Chao2 e ACE, respectivamente.

A partir dos dados meteorológicos associados à análise de correlação de Pearson percebe-se que houve fraca correlação entre precipitação acumulada e temperatura média, porém foi moderada entre o número de indivíduos capturados e a temperatura média (Tabela 2.5). Apesar da correlação de Pearson nos apontar a fraca correlação da precipitação e captura de indivíduos, podemos observar na Figura 2.7 que quando a pluviosidade é menor (meses de novembro, dezembro e agosto), a captura de indivíduos é maior. Somados esses meses são responsáveis por, aproximadamente, 49% dos indivíduos capturados.

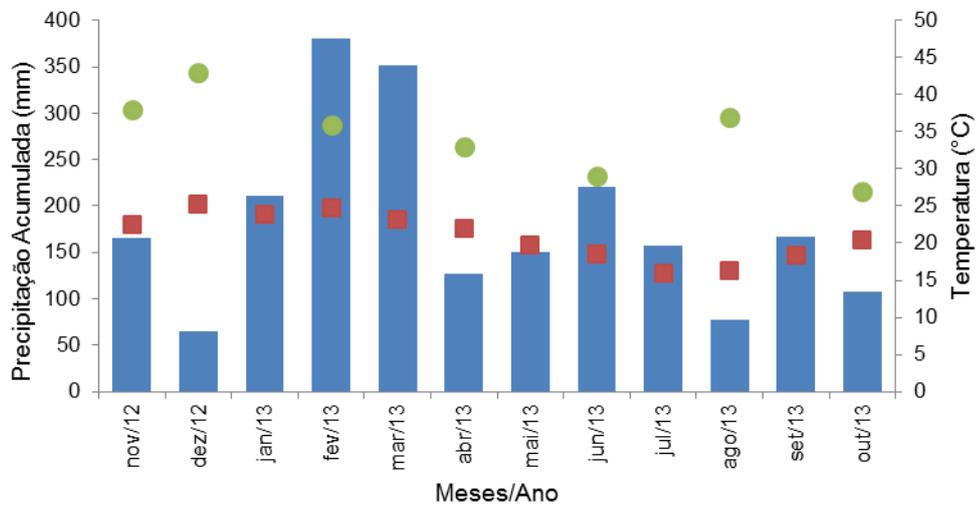


Figura 2.7. Pluviosidade acumulada (mm), temperatura média e número de indivíduos durante o período de amostragem. Barra Azul: Pluviosidade acumulada, Quadrados Vermelhos: Temperatura média, Círculos Verdes: Número de indivíduos.

Tabela 2.5. Correlação de Pearson para os dados de precipitação acumulada (mm), temperatura média e indivíduos capturados.

	Precipitação Acumulada	Temperatura Média
Precipitação acumulada	1	0,3
Temperatura média	0,3	1
Indivíduos capturados	-0,1	0,4

DISCUSSÃO

A composição de espécies do PNSHL nos mostra a predominância de espécies como *Akodon cursor*, *Didelphis aurita* e *Euryoryzomys russatus*, que juntos representaram aproximadamente 78% dos indivíduos coletados. Segundo Geise (2012) *Akodon cursor* é uma espécie comum nas assembleias de pequenos mamíferos na Mata Atlântica, possuindo altas taxas de capturas em inúmeros trabalhos já realizados. *Didelphis aurita* é uma

espécie que pode habitar áreas fragmentadas e com algum grau de perturbação antrópica (D'Andrea *et al.* 1999, Passamani *et al.* 2005, Pinto *et al.* 2009). O mesmo aplica-se com *Euryoryzomys russatus*, que é uma espécie muito abundante na Mata Atlântica, como apresentado em Antunes *et al.* (2009) e Naxara *et al.* (2009), porém contrário ao que Bonvicino *et al.* (2002) afirmaram em estudo realizado em altitudes superiores a encontrada no PNSHL. A dominância de algumas espécies em uma área pode evidenciar que essa ainda sofre os efeitos da fragmentação ou das alterações de origem antrópica, conforme observaram Leiner & Silva (2012) em estudo realizado em Ribeirão Grande (SP).

As classes de abundância nos permite observar como se dá a distribuição de abundância dos pequenos mamíferos não-voadores nas áreas amostradas do PNSHL, porém, como também evidenciaram Asfora & Pontes (2009) e Paresque *et al.* (2004), ocorre variação de uma área amostral para outra, embora em nosso estudo estas alterações não tenham modificado a posição que as espécies ocupam nas classes, evidenciando a importância de se escolher ambientes muito diferenciados entre si para a realizar inventários em uma determinada área, fato também corroborado pela análise de similaridade realizada (Figura 2.4). Mesmo com as capturas tendo sido realizadas em um pequeno gradiente altitudinal da Floresta Ombrófila Submontana, variando de 32 a 159 metros, a riqueza encontrada é alta para esta altitude visto que para Geise *et al.* (2004) os marsupiais possuem um ótimo altitudinal entre 500-1000 metros, em contrapartida, segundo os autores, os roedores se distribuem por todas as altitudes. Além disso, para que uma maior riqueza de marsupiais fosse revelada, seriam necessárias amostragens em mais de um estrato vegetacional (Moura *et al.* 2008). Nossos resultados mostram que ainda são poucos os estudos que buscam avaliar altitudes menores da Mata Atlântica incorporando as vegetações submontanas, o que acaba encobrindo a riqueza de espécies que estas porções menos elevadas comportam, porém são estas as áreas mais procuradas pelo ser humano para desenvolver suas atividades antrópicas, devido a facilidade de acesso, o que denota o grau de fragilidade a que estas porções estão submetidas, fato observado em nosso estudo: todas as áreas amostradas, mesmo protegidas por uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, encontram-se na borda de algum tipo de obra de infraestrutura, quer seja uma fazenda destinada a pecuária (Fazenda Niterói), uma rodovia (as três áreas) ou uma represa para captação de água (Rio Miranda).

A Área do Rio do Tigre foi a que apresentou a maior riqueza de espécies (S=11), onde espécies como *Metachirus nudicaudatus*, *Monodelphis scalops* e *Oxymycterus dasytrichus* contribuíram para a maior riqueza da área, pois só foram capturadas nesta. Além disso, o estágio médio de sucessão da área A1 e mais avançado em A2 que possui elementos arbóreos de floresta primária, pode ter sido um fator que contribuiu para uma maior riqueza. Outro fator importante é a variação altitudinal, que entre estes pontos variou de 32 a 90 metros, a maior entre as três áreas.

A Área da Fazenda Niterói apresentou riqueza menor (S=8) possivelmente devido ao fato de possuir extensas áreas de pastagem em sua porção menos elevada. No caso da área A1 do Rio do Tigre, a mesma faixa de terra está ocupada com florestas secundárias que amortecem a influência antrópica na área A2, mais bem estruturada. Na Fazenda Niterói há também próximo as áreas de amostragem alterações na vegetação devido a um antigo cultivo de bananas que ainda permanece no local, estes fatos podem justificar a menor riqueza encontrada dentre as áreas. Destaca-se o fato que a variação altitudinal entre o ponto B1 e B2, esteve entre 55 à 61 metros apenas, portanto bem menor do que a área do Rio do Tigre.

Com a presença de 10 espécies, a área Rio Miranda é a área mais elevada (134-159 metros). O ponto C1 possui vegetação secundária e encontra-se próximo a uma represa desativada. Já o ponto C2, está na porção mais

elevada do terreno e com vegetação mais estruturada. Apesar de todas as áreas ficarem próximas de rios, somente B e C registraram captura de *Nectomys squamipes*, uma espécie comum e restrita a regiões de cursos d'água, de acordo com Oliveira & Bonvicino (2006), no entanto a espécie é esperada para a localidade. Através dessa análise, podemos ressaltar a importância da manutenção e preservação de áreas de matas nativas para a diversidade de roedores e marsupiais, como também indicam Passamani *et al.* (2004). Também podemos ressaltar a importância de se conhecer o histórico de ocupação do uso do solo, uma vez que as alterações processadas historicamente refletem na composição da riqueza da fauna do local, como ficou evidente a partir dos resultados apresentados.

Pequenas variações de altitudes podem fornecer resultados na composição de espécies, como os dados do presente trabalho revelou, onde *Akodon montensis* foi capturado apenas na área A1 do Rio do Tigre, a 36 metros de altitude. Já Geise *et al.* (2004), no Parque Nacional do Itatiaia (RJ), obtiveram capturas de espécies diferentes, conforme a altitude aumentava, como por exemplo *Monodelphis scalops* que só foi capturado entre 500 e 1000 metros, altitudes superiores ao nosso estudo. Geise & Pereira (2008), em Ilhéus e Pau-Brasil, com uma baixa variação altitudinal (33, 37 e 90 metros), obtiveram espécies restritas a altitudes, como por exemplo *Hylaeamys laticeps* somente à 90 metros. Além disso, quanto mais variado é o local de amostragem, maior a riqueza. Na Área do Rio do Tigre, a diversidade de ambientes é maior, refletindo na maior riqueza, resultado semelhante ao da Área do Rio Miranda. Já na Área da Fazenda Niterói os pontos de amostragens foram mais próximos. Pardini & Umetsu (2006), na Reserva Florestal do Morro Grande (SP), em duas áreas de amostragens diferentes (mata secundária e mata madura), obtiveram diferenças na composição de espécies, assim como na abundância. Cáceres *et al.* (2008), realizando coletas em 14 pontos nas Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia e Paraná, obtiveram riquezas diferentes, conforme a área fosse mais diversa ou perturbada.

Em relação a maior proporção de roedores na assembleia do PNSHL, Carmignotto & Aires (2011) também relataram a dominância dos roedores na assembleia para o Cerrado, assim como observaram Pinheiro & Geise (2008) para o Parque Estadual Serra do Mar, em Picinguaba, São Paulo. Considerando que as amostragens foram realizadas preferencialmente no nível do solo, as capturas revelaram espécies terrestres e/ou escansoriais, o que influenciou na baixa abundância de marsupiais, que são comuns em camadas superiores, conforme evidenciou Vieira & Monteiro-Filho (2003), no Parque Estadual de Intervales (SP). Segundo estes autores, a estratificação vertical é um importante recurso à sobrevivência, pois pode reduzir a competição interespecífica e permitir a coexistência de espécies. O fato das armadilhas estarem dispostas exclusivamente no solo tem que ser levado em consideração, pois pode trazer considerações equivocadas, como por exemplo afirmar que há uma ausência de espécies arbóreas e com isso um predomínio de espécies generalistas (D'Andrea *et al.* 1999).

Notamos a ausência de *Brucepattersonius iheringi*, espécie endêmica da Mata Atlântica segundo Paglia *et al.* (2012). A altitude pode ser um fator limitante na ocorrência dessa espécie em nosso estudo, visto que Cherem *et al.* (2011), obtiveram resultados positivos em suas coletas. A mesma ausência foi notada com *Thaptomys nigrita*, porém Pardini e Umetsu (2006), na Reserva Florestal do Morro Grande (SP), afirmam que esta espécie poderia depender da serapilheira, tanto no quesito volume como umidade.

A partir da partição aditiva da diversidade, a diversidade β^+ (diferença entre as Áreas do Rio do Tigre, Fazenda Niterói e Rio Miranda) nos revela que há 5,4 espécies exclusivas para cada área ou ainda, há 5,4 espécies diferentes entre as áreas amostradas. O valor da diversidade α observado foi menor que o esperado, mostrando que um incremento no esforço amostral em novas áreas, com altitudes diferentes das amostradas,

possa representar ainda melhor a assembleia. Segundo alguns autores como Baker & Patterson (2011) e Rodriguez & Ojeda (2011), valores menores na diversidade α podem ser indícios de interações interespecíficas na regulação das comunidades/assembleias ou devido ainda a fatores abióticos e assim, conseqüentemente, um incremento da diversidade α , diminuiria as espécies exclusivas de cada área (diversidade β). Na Mata Atlântica da região sudeste do Brasil, Eduardo (2011) utiliza-se do conceito de diversidade α à conservação. Para este autor, se a diversidade α observada for menor que a esperada, então uma expansão das áreas naturais protegidas ou criação de outras áreas, podem ser necessárias visto que um incremento na área pode levar ao aumento da diversidade. Quando analisamos a assembleia sob este ponto de vista e incorporamos os resultados das classes de abundância, podemos ter ainda um nível de preocupação maior em relação àquelas espécies consideradas pouco abundantes, uma vez que estas estariam mais susceptíveis a efeitos de fragmentação e das alterações da paisagem, de onde se reitera a importância de inventários com desenho amostral que permitam análises de riqueza e diversidade para que seus resultados possam ser utilizados para a conservação.

Para a riqueza, a partir do uso dos três estimadores, Chao2, ACE e *Bootstrap*, observamos que o primeiro se mostrou mais conservador. Definido por Chao (1987) como um estimador mínimo, indicou um valor pouco acima da riqueza observada, que correspondeu a 92,13% das espécies para Chao2 e 78,41% para ACE. Segundo Colwell & Coddington (1994), o estimador Chao2 é um dos mais recomendados quando o número de amostras é pequeno, pois possui o menor viés para esse tipo de dados. Já o estimador *Bootstrap* nos revelou que o esforço amostral foi válido, se aproximando bastante da riqueza observada, resultado corroborado pela Curva do Coletor apresentada no Capítulo 1 (Figura 1.4). Os três estimadores utilizados geraram valores bem próximos entre si e com a riqueza observada, estando de acordo com as observações feitas por Toti *et al.* (2000), que afirmam que um bom estimador não deve produzir resultados tão diferentes dos demais.

Pela análise de similaridade o PNSHL se mostrou mais similar com o Parque Estadual Serra do Tabuleiro (Cherem *et al.*, 2011), apesar das ausências no PNSHL como *Chironectes minimus*, *Lutreolina crassicaudata*, *Rhipidomys mastacalis* e *Drymoreomys albimaculatus*. Com os resultados obtidos por Pardini & Umetsu (2006) e Modesto *et al.* (2008), nossa análise permitiu observar que a similaridade entre ambas é maior. Ao todo 12 espécies são encontradas nas duas áreas, espécies como *Akodon montensis*, *Euryoryzomys russatus*, *Monodelphis scalops*, *Sooretamys angouya*, *Brucepattersonius soricinus*, *Rhagomys rufescens* e *Blarinomys breviceps*, foram capturas pelas primeiras autoras na Reserva Florestal do Morro Grande e ausentes na amostragem de Modesto *et al.* (2008), no Parque Estadual do Desengano.

As áreas do grupo nordeste, Ilhéus e Pau Brasil (Geise & Pereira, 2008) e Reserva Ecológica do Gurjaú, Reserva Particular do Patrimônio Natural Frei Caneca e Usina Serra Grande (Asfora & Pontes, 2009), confirmaram suas similaridades, formando um grupo mais distante em relação aos demais, fato marcado pela composição da fauna endêmica do Centro de Endemismos Pernambuco, como por exemplo *Hylaeamys oniscus*. Vale destacar que Asfora & Pontes (2009) capturaram *Necromys lasiurus*, espécie encontrada principalmente em formações abertas e florestais do Cerrado e no ecótono Cerrado-Mata Atlântica (Bonvicino *et al.*, 2008). Podemos observar ainda que a localidade de Ilhéus (BA) está mais próxima ao grupo Sudeste, podendo ser atribuído essa similaridade não somente a composição de espécies entre as áreas, mas também ao grau de preservação das localidades. Geise e Pereira (2008) afirmam que Ilhéus foi a área mais preservada em suas amostragens, o mesmo afirmaram Modesto *et al.* (2008) em relação ao Parque Estadual do Desengano (RJ). A similaridade obtida com esta análise nos permite observar que ao longo da Mata Atlântica existe um gradiente de

diferenciação faunística. Para além do que já foi levantado por Costa (2003) a partir de uma análise filogenética, segundo a qual pode-se dividir a Mata Atlântica em duas partes, a partir de sua fauna de pequenos mamíferos, uma ao sul e outra ao norte, nossos resultados indicam que existem pelo menos três componentes distintos, porém que compartilham espécies em suas bordas limítrofes: uma no nordeste, outra no sudeste e outra no sul, estando de acordo com Costa *et al.* 2000, que a partir de uma análise biogeográfica (através do método de *Parsimony Analysis of Endemicity – PAE*) a Mata Atlântica pode ser compreendida em dois componentes: o Meridional (ou Paulista) e o Norte (se estendendo do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte), sendo que este ainda pode ser dividido em Costa Sudeste e Pernambuco, totalizando então três áreas endêmicas para o bioma. Estes compartimentos podem ser ampliados à medida que novos esforços forem conduzidos nos limites mais ao norte da Mata Atlântica e em lacunas de amostragem ao longo da Mata Atlântica e nas porções interioranas do bioma.

Juntamente com outros fatores abióticos, dados climático de precipitação são um importante agente na distribuição da fauna e flora Atlântica, um dos responsáveis pelo seu alto grau de endemismo, segundo afirma Ribeiro (2010), ao passo que Vanhoni & Mendonça (2008) afirmam que a pluviosidade é indispensável para uma análise climática regional. Neste sentido, temperatura e pluviosidade influenciam a dinâmica das assembleias de pequenos mamíferos não-voadores, atuando na densidade populacional das espécies. Uma maior taxa de captura dessa fauna pode estar relacionado com a estação seca, pois durante esse período os recursos são mais escassos (Barros-Batesti *et al.* 2000).

Para Cáceres & Monteiro-Filho (2006) marsupiais didelfídeos apresentam mudanças em suas área de vida de acordo com a estação seca ou úmida. Para Moura *et al.* (2008) os marsupiais podem manter uma alta densidade populacional em habitats com meses de seca e, nas florestas semidecíduas, os roedores são afetados negativamente pela diminuição na precipitação. Antunes *et al.* (2009) obtiveram correlação negativa de abundância e sobrevivência com a temperatura, utilizando as espécies *Euryoryzomys russatus* e *Oligoryzomys nigripes*, como objeto de estudo. Barros-Batesti *et al.* (2000) obtiveram uma correlação positiva da temperatura média mensal com a taxa de captura de roedores, assim como ocorreu em nosso estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos analistas ambientais do PNSHL pelo apoio durante as fases de coleta: Rogério José Florenzano Júnior, José Otávio Cardoso Consoni, Rodrigo Filipak Torres, Beatriz Gomes e Luiz Francisco Faraco. A Willian Fernando Mochi, pelo auxílio nas análises estatísticas. Ao Simepar por ter cedido gentilmente os dados das Estações Meteorológicas. MJR agradece ao CNPq pelo financiamento da pesquisa, em especial pela bolsa de mestrado (Edital Protax N° 562357/2010-6, Processo: 132719/2012 - 6) e ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná por ter custeado partes desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A. 2006. Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos. Editora Ateliê Editorial, Cotia, São Paulo.
- ANTUNES, P.C., CAMPOS, M.A.A., 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 (2): 143-151.
- ASFORA, P.H. & PONTES, A.R.M. 2009. The small mammals of the highly impacted North-eastern Atlantic Forest of Brazil, Pernambuco Endemism Center. *Biota Neotrop.* 9(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/en/abstract?article+bn00409012009> (último acesso em 02/12/2013).
- BARROS-BATESTI, 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. *Revta bras. Zool.* 17 (1): 241 -249.
- BAKER, M.A. & PATTERSON, B.D. 2011. Patterns in the local assembly of Egyptian rodent faunas: Co-occurrence and nestedness. *Journal of Arid Environments*. 75: 14–19.
- 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. *Braz. J. Biol.* 62(4B): 765-774.
- 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.
- CÁCERES, N.C., MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006. Uso do Espaço por Marsupiais: Fatores Influentes, Comportamento e Heterogeneidade Espacial. *In: Os Marsupiais do Brasil: Biologia, ecologia e evolução.* (CÁCERES, N.C; MONTEIRO-FILHO, E.L.A, orgs.). UFMS, Campo Grande/MS. p. 203-215.
- CÁCERES, N.C., CASELLA, J., VARGAS, C.F., PRATES, L.Z., TOMBINI, A.A.M., GOULART, C.S. & LOPES, W.H. 2008. Distribuição geográfica de pequenos mamíferos não voadores nas bacias dos rios Araguaia e Paraná, região centro-sul do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 98 (2):173-180.
- CARMIGNOTTO, A.P. & AIRES, C.C. 2011. Mamíferos não voadores (Mammalia) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. *Biota Neotropica.* 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn03911012011>. Último acesso em 02/12/2013.
- CHAO, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*. 43:783-789.

- CHAO, A., CHIU, C.H., HSIEH, T.C. 2012. Proposing a resolution to debates on diversity partitioning. *Ecology*. 93: 2037–2051.
- 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.G.R., KUHNEN, V., MACCARINI, T., GOULART, F., MOZERLE, H., FANTACINI, F., DIAS, D., PENEDO-FERREIRA, R., VIEIRA, B.P., SIMÕES-LOPES, P.C. 2011. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*. 24 (3): 73-84.
- COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A., 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions: Biological Science*. 345 (1311): 101-118.
- COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., FONSECA, G.A.B., FONSECA, M.T. 2000. Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. *BIOTROPICA*, 32(4):872-881.
- COSTA, L. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*. 30: 71–86.
- CREÃO-DUARTE, A. J. & GUSMAO, M. A. B. 2004. Diversidade e Análise Faunística de Sphingidae (Insecta, Leiodoptera) na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba, Brasil, com vista ao monitoramento. In: *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação* (Porto, K. C.; J. P. Cabral; M. Tabareli. orgs.) 1 ed. Brasília: MMA e UFPE. p.179-199.
- D'ELÍA, G. 2003. Phylogenetics of Sigmodontinae (Rodentia, Muroidea, Cricetidae), with special reference to the akodont group, and with additional comments on historical biogeography. *Cladistics* 19: 307–323.
- D'ELÍA, G.; PARDIÑAS, U.F.J.; TETA, P.; PATTON, J.L. 2007. Definition and diagnosis of a new Tribe of Sigmodontine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae), and a revised classification of the subfamily. *Gayana* 71(2): 187-194.
- D'ANDREA, P.S., GENTILE, R., CERQUEIRA, R., GRELE, C.E.V., HORTA, C., REY, L. 1999. Ecology of small mammals in a Brazilian rural area. *Rev. Bras. Zool.* 16 (3): 611-620.
- DIAS, S.C . 2004. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*. 26 (4): 373-379.
- EDUARDO, A. A. 2011. Spatial patterns of mammalian diversity in a fragmented landscape in southeastern Brazil. *R. Bras. Bioci.* 9 (2): 252-255.

- GEISE, L., PEREIRA, L. G., BOSSI, D. E. P., BERGALLO, H. G. 2004. Pattern of elevational distribution and richness of non volant mammals in Itatiaia National Park and its surroundings, in Southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 64(3B): 599-612.
- GEISE, L. & PEREIRA, L.G. 2008. Rodents (Rodentia) and marsupial (Didelphimorphia) in the municipalities of Ilhéus and Pau Brasil, state of Bahia, Brasil. *Check List* 4(2): 174-177.
- GEISE, L. 2012. *Akodon cursor* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species*. 44 (1): 33-43.
- GOTELLI, N.J. 2009. *Ecologia*. 4 ed. Tradução: Gonçalves Ferraz e Heloísa Micheletti. Londrina: Editora Planta.
- 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. *Mastozoologia Neotropical*. 13 (1):31-49.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1): 9pp.
- LANDE, R. 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*. 76:5-13.
- LEE, S.M. & CHAO, A. 1994. Estimating Population Size via Sample Coverage for Closed Capture-Recapture Models. *Biometrics* 50:88-97.
- LEINER, N.O. & SILVA, W.R. 2012. Non-volant small mammals at an Atlantic forest area situated nearby a limestone quarry (Limeira quarry), state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotrop.* 12(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n4/en/abstract?inventory+bn02312042012>. Último acesso: 05/12/2013.
- MAACK, R. 2012. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Ponta Grossa, Paraná: Editora UEPG.
- MAGURRANN, A.E. 2011. *Medindo a Diversidade Biológica*. Tradução de Dana Moiana Vianna. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná.
- MELO, A.S. 2008. What do we win 'confounding' species richness and evenness in a diversity index ? *Biota Neotrop.*, 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?point-of-view+bn00108032008>. Último acesso: 04/01/2013.
- MODESTO, T.C., PESSÔA, F.S., ENRICI, M.C., ATTÍAS, N., JORDÃO-NOGUEIRA, T., COSTA, L.M., ALBUQUERQUE, H.G. & BERGALLO, H.G. 2008. Mammals of Desengano State Park, Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotrop.* 8(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/en/abstract?inventory+bn01408042008>. Último acesso em 02/12/2012.
- MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONÇALVES, P.R.; MORAIS JR, M.M.; PEREIRA, R.F.; LESSA, G.; DERGAM, J.A.; 2009. Small mammals from Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Southeastern Brazil:

- species composition and elevational distribution. *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*. 67 (1-2): 103-118.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA J.; KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403:853-858.
- NAXARA, L., PINOTTI, B.T., PARDINI, R.2009. Seasonal Microhabitat Selection by Terrestrial Rodents in an Old-Growth Atlantic .*Forest. Journal of Mammalogy*. 90 (2):404–415.
- OLIVEIRA, J.A., BONVICINO, C.R. 2006. Ordem Rodentia. *In: Mamíferos do Brasil*. (REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A., LIMA, I.P. eds.). Londrina.p. 347-406.
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B. da, Rylands, A. B., Herrmann, G., Aguiar, L. M. S., Chiarello, A. G., Leite, Y. L. R., Costa, L. P., Siciliano, S., Kierulff, M. C. M., Mendes, S. L., Tavares, V. da C., Mittermeier, R. A. & Patton J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.
- 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 Neotrop*. 6 (2).<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn01006022006>. ISSN 1676-0603. Último acesso em 02/12/2013.
- PARESQUE, R., SOUZA, W.P., MENDES, S.L., FAGUNDES, V. 2004. Composição cariotípica da fauna de roedores e marsupiais de duas áreas de Mata Atlântica do Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*. 17: 5-33.
- PASSAMANI, M., DALMASCHIO, J., LOPES, S.A. 2005. Mamíferos não-voadores em áreas com predomínio de Mata Atlântica da Samarco Mineração S.A., município de Anchieta, Espírito Santo. *Biotemas*. 18 (1): 135 – 149.
- PEREYRA, L.C. & MORENO, C.L. 2013. Divide y vencerás: revisión de métodos para la partición de la diversidad regional de especies en sus componentes alfa y beta. *Revista Chilena de Historia Natural*. 86: 231-239.
- PINHEIRO, P.S. & GEISE, L. 2008. Non-volant mammals of Picinguaba, Ubatuba, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*. 23: 51-59.
- PINTO, I.S., LOSS, A.C.C., FALQUETO, A. & LEITE, Y.L.R. 2009. Non-flying small mammals in Atlantic Forest fragments and agricultural lands in Viana, state of Espírito Santo, Brazil. *Biota Neotrop*. 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn03109032009> (ultimo acesso em 01/12/2013).
- PRADO, M.R.; ROCHA, E.C.; GIUDICE, G.M.L. 2008. Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. *R. Árvore*. 32 (4): 741-749.

- 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, M.C. 2010. Modelos de simulação aplicados à conservação de paisagens fragmentadas da Mata Atlântica brasileira. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RICKLEFS, R.E. 2010. *A Economia da Natureza*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- RODRIGUES, P.H. & FERIGOLO, J. 2004. Roedores Pleistocênicos da Planície Costeira do estado do Rio Grande Do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*. 7 (2):231-238.
- RODRÍGUEZ, D. & OJEDA, R.A., 2011. Patterns of diversity of the Monte Desert small mammals across multiple spatial scales *Journal of Arid Environments*. 75: 424–431.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. (CULLEN JR, L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. orgs). Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- TONIAL, M.L.S., SILVA, H.L.R., TONIAL, I.J., COSTA, M.C., SILVA JÚNIOR, NJ., DINIZ-FILHO, J.A.F. 2012. Geographical patterns and partition of turnover and richness components of beta-diversity in faunas from Tocantins river valley. *Braz. J. Biol.* 72 (3): 497-504.
- TONINI, J.F.R., CARÃO, L.M., PINTO, I.S., GASPARINI, J.L., LEITE, Y.L.R. & COSTA, L.P. 2010. Non-volant tetrapods from Reserva Biológica de Duas Bocas, State of Espírito Santo, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop*. 10(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/en/abstract?inventory+bn02710032010>. Último acesso em 03/12/2013.
- TOTI, D.S., COYLE, F.A., MILLER, J.A. 2000. A structured inventory of Appalachian Grass Bald and Heath Bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *The Journal of Arachnology*. 28:329–345.
- VANHONI, F., MENDONÇA, F. 2008. O clima do litoral do Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Climatologia*. V 3/4: 49-63
- VEECH, J.A., CRIST, T.O. 2009. *PARTITION 3.0 user's manual*.
- VIEIRA, E.M., MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 19 (5): 501-507.
- WHITTAKER, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 30: 279–338.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fauna de pequenos mamíferos não-voadores de áreas florestais submontanas do Parque Nacional Saint-Hilare/Lange nos mostrou ser muito diversa, levando em conta a faixa altitudinal em que ocorreram as amostragens. Uma investigação em maiores altitudes no PNSHL certamente incrementaria os resultados obtidos com este inventário, sendo que outros trabalhos realizados em áreas semelhantes, capturaram uma maior riqueza.

Com uma pequena variação altitudinal, obtivemos considerada riqueza, confirmando que a Mata Atlântica possui sua fauna de pequenos mamíferos não voadores intrinsecamente relacionada à distribuição altitudinal.

A presença de *Akodon cursor*, ampliando o registro para o litoral sul do Estado do Paraná, reforça a importância de inventários. As primeiras informações dos marsupiais do litoral do Estado do Paraná foi outro ponto importante abordado nesse trabalho. Além disso, ressaltamos a simpatria das espécies *Oxymycterus dasythricus* e *Oxymycterus judex*. A abundância de espécies indicadoras de um bom estado de preservação da floresta, como por exemplo *Euryoryzomys russatus*, assim como a ausência de outras espécies típicas de áreas alteradas, como por exemplo *Didelphis albiventris*, reforça que são válidos os esforços para a manutenção e criação de mais áreas de preservação/conservação.

Fazendo o uso de três tipos de armadilhas (armadilha de queda, *Tomahawk* e *Sherman*) e de variados tamanhos, não limitamos as capturas, quando nos referimos ao tamanho corporal dos animais. Cada vez mais importante e utilizada em inventários de pequenos mamíferos não-voadores, as armadilhas de queda foram responsáveis pelas capturas de espécies fossoriais (*Monodelphis iheringi*, por exemplo).

A utilização dos procedimentos citogenéticos foi importante para a distinção taxonômica, visto que somente as características morfológicas dificultam o trabalho e geram incertezas quanto a identidade dos táxons. Todos os resultados obtidos, já foram observados na literatura, ressaltando o cariótipo de *Akodon cursor* com a presença de $2n=14$ e $2n=15$ para esta região geográfica.

Com a partição da diversidade e o posterior uso do método aditivo da partição da diversidade, obtivemos os primeiros resultados com essa análise para os pequenos mamíferos não-voadores no Estado do Paraná. Além disso, é uma ferramenta útil para se compreender a assembleia dessa fauna. Já os estimadores de riqueza, nos revelaram que nossos esforços amostrais se aproximaram da riqueza esperada.

A divisão das espécies capturadas em classes de abundância, nos permitiu observar e analisar como se comportou a assembleia nas três áreas amostradas. Com os dados de presença e ausência das espécies em cada área, podemos agrupar as áreas e conseqüentemente inferir o estado fitofisionômico das áreas. Ainda com a análise de similaridade, observamos a similaridade do PNSHL com outras áreas, de trabalhos realizados na Mata Atlântica. Áreas geograficamente mais próximas, como em Santa Catarina, estão mais próximas ao PNSHL pela composição das espécies também. Enquanto que áreas ao nordeste do país, mais distante, revelando uma fauna muito diversa pela Mata Atlântica.

A escassez de trabalhos sistemáticos da fauna de pequenos mamíferos não-voadores no Estado do Paraná, faz com que saibamos muito pouco a respeito desse grupo importante. Trabalhos pontuais, com pouco rigor metodológico ou com problemas na identificação das espécies dificultam as pesquisas, e não podemos então conhecer o verdadeiro estado da arte dos roedores e marsupiais. Diante disso, inventários ainda são necessários e de grande valia, dando suporte para que outros trabalhos possam seguir a frente.