

TATIANE UCHÔA

**COMUNIDADES DOS PEQUENOS MAMÍFEROS EM DOIS ESTÁGIOS
SUCESSIONAIS DE FLORESTA ATLÂNTICA E SUAS IMPLICAÇÕES À
ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas,
área de Concentração Ecologia e Conservação, Curso
de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor
de Ciências Biológicas da Universidade Federal do
Paraná.**

Orientador: PhD. James Joseph Roper

**CURITIBA
2006**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. PhD. James Joseph Roper pela orientação, auxílio com a estatística e idéias sobre o trabalho;

À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza pelo auxílio financeiro concedido para realização deste trabalho;

A todos os funcionários e estagiários da Reserva Natural Salto Morato pela ajuda em campo fundamental para a realização do trabalho. São tantos que participaram e ajudaram no período de campo da pesquisa;

Aos colegas de Mestrado e estagiários que participaram ativamente de todo o processo do trabalho;

Ao Edmirson do IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) pelo fornecimento dos dados meteorológicos do Município de Guaraqueçaba;

À Liliani Tiepolo pela identificação das espécies capturadas;

À Flávia Rocha pelas dicas sobre metodologia e experiência em campo e um agradecimento especial a Karla Monteiro Paranhos, colega de Mestrado e que muito me apoiou em todos os momentos;

Ao meu querido colega e amigo Mauro de Moura Britto pelo incentivo e apoio em momentos importantes assim como a leitura e sugestões ao manuscrito;

Aos vários profissionais mastozoólogos e professores que enviaram diversos artigos relacionados ao tema.

À minha família pelo apoio constante neste período, com muita paciência e amizade.

E, a todos que de alguma maneira foram importantes e me incentivaram durante este período.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	5
Capítulo 1	
Comunidades de pequenos mamíferos em dois estágios sucessionais de Floresta Atlântica.....	9
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
Área de estudo.....	12
Procedimento nas capturas de pequenos mamíferos.....	13
Análise.....	16
RESULTADOS.....	17
Eficiência das armadilhas.....	18
Comunidade dos pequenos mamíferos em floresta primária.....	19
Comparação das comunidades em floresta primária e floresta secundária.....	19
Influência de relações inter-específicas nas comunidades.....	21
DISCUSSÃO.....	21
Eficiência das armadilhas.....	22
Comunidade dos pequenos mamíferos em floresta primária.....	23
Comparação das comunidades em floresta primária e floresta secundária.....	24

Influência de relações inter-específicas nas comunidades.....	28
CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
Capítulo 2	
Comparações entre estudos com pequenos mamíferos: modelos experimentais para padronização da metodologia ideal.....	58
RESUMO.....	58
ABSTRACT.....	59
INTRODUÇÃO.....	61
MATERIAL E MÉTODOS.....	62
Análise.....	63
RESULTADOS.....	63
Variáveis amostradas entre os trabalhos.....	63
Diferentes estratos e variáveis amostradas.....	64
Terrestre.....	64
Terrestre e arborícola.....	64
Diferentes tipos de armadilhas e variáveis amostradas.....	64
DISCUSSÃO.....	65
Variáveis amostradas em diferentes estratos e tipos de armadilhas.....	66
CONCLUSÕES.....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
APÊNDICES.....	87

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1	Página
Tabela 1 - Espécies de pequenos mamíferos capturados de novembro de 2004 a setembro de 2005 com o respectivo status.....	42
Tabela 2 - Espécies e respectivas informações obtidas em campo em floresta primária. e floresta secundária.....	43
Tabela 3 - Espécies e respectivas informações obtidas em campo em floresta primária. e floresta secundária com relação a idade e sexo dos indivíduos.....	44
Tabela 4 - Resultados dos números de capturas e de indivíduos, espécies, esforço (número de armadilhas x noites de armadilhas abertas) e taxa de captura (total de capturas x 100 / esforço) obtidos nos diferentes locais e períodos.....	45
Tabela 5 - Resultados do número de espécies e índices utilizados para diversidade e similaridade das comunidades entre as áreas amostradas.....	46
Tabela 6 - Espécies mais abundantes e suas respectivas densidades na floresta primária e secundária. As densidades das espécies da floresta primária no período de novembro de 2004 a abril de 2005 (Primária 1) e no período de maio a setembro de 2005 (Primária 2). Na floresta secundária, as espécies foram capturadas de maio a setembro de 2005 (Secundária 2).....	47
Tabela 7- Taxas de capturas para armadilha “pitfall” e Sherman, nas duas áreas de estudo e de marsupiais e roedores. Em floresta primária (Primária 1) de novembro de 2004 a abril de 2005,. floresta primária (Primária 2) e floresta secundária (Secundária 2) de maio a setembro de 2005.....	48
Capítulo 2	

Tabela 1 - Lista dos trabalhos com pequenos mamíferos utilizados para realização de comparações entre as variáveis dos mesmos.....	75
Tabela 2 - Número, tipo e estrato de armadilhas utilizadas em trabalhos com pequenos mamíferos. A numeração relaciona o local de estudo como enunciado na tabela 1.....	76
Tabela 3 - Variáveis utilizadas em trabalhos com pequenos mamíferos. A numeração relaciona o local de estudo como enunciado na tabela 1.....	77

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1	Página
Figura 1 - Número de capturas nos dez meses de estudo em armadilhas do tipo Sherman (triângulo vazio) e “pitfall” (quadrado cheio).....	49
Figura 2 - Taxas de capturas nos dez meses de estudo em floresta primária (losângo cheio) e floresta secundária (quadrado vazio).....	50
Figura 3 - Número de espécies encontradas para a floresta primária (quadrado vazio) e floresta secundária (losango cheio).....	51
Figura 4 - Flutuação no número de capturas das espécies de maior abundância para o estudo. <i>Oryzomys russatus</i> e <i>Delomys sublineatus</i> capturados em floresta primária e floresta secundária.....	52
Figura 5 - Flutuação no número de capturas da terceira espécie mais abundante para o estudo entre os meses de maio a setembro. <i>Monodelphis americana</i> na floresta primária (losango vazio e linha) e na floresta secundária (triângulo e linha pontilhada).....	53
Figura 6 - Correlação entre as variáveis peso e distância máxima percorrida por machos e fêmeas da espécie de maior abundância para o estudo. Distância de fêmeas de <i>Oryzomys russatus</i> ($\text{Log}=0,8824x + 71,353$; $r^2=0,25$; $P>0,05$) e machos ($\text{Log}=0,0965x + 57,812$; $r^2=0,01$; $P > 0,05$).....	54
Figura 7 - Temperatura média (losango cheio) e precipitação média (quadrado cheio) do período de realização deste estudo. Dados obtidos através da Estação Meteorológica de Guaraqueçaba (IAPAR).....	55
Figura 8 – Relação dos dados das capturas totais, temperatura média e precipitação média nos dias das capturas.....	56

Figura 9 – Relação dos dados das capturas de marsupiais e roedores, temperatura média e precipitação média nos dias de capturas.....	57
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Capítulo 2

Figura 1 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados: número de captura e número de armadilhas ($r^2 = 0,22$, $gl = 2$, $P < 0,05$); taxa de captura e número de armadilha ($r^2 = 0,001$, $gl = 1$, $P > 0,05$); Número de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,44$, $gl = 2$, $P < 0,05$, $N = 32$) e, taxa de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,007$, $gl = 1$, $P > 0,05$).....	78
Figura 2 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,34$, $gl = 4$, $P < 0,05$).....	79
Figura 3 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e tamanho da área ($r^2 = 0,43$, $gl = 2$, $P < 0,05$).....	80
Figura 4 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e números de armadilha ($r^2 = 0,25$, $gl = 4$, $P < 0,05$).....	81
Figura 5 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre e arborícola: número de captura e número de armadilhas ($r^2 = 0,27$, $gl = 4$, $P < 0,05$).....	82
Figura 6 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados e tipo de armadilha: taxa de captura e tipo de armadilha ($F_{32} = 0,71$, $P > 0,05$).....	83

Figura 7 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados e tipo de armadilhas: esforço de campo e tipo de armadilha ($F_{32} = 5,09$, $P < 0,05$).....	84
Figura 8 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados entre os diferentes tipos de armadilhas: número de captura e tipo de armadilha ($F_{32} = 1,31$, $P > 0,05$).....	85
Figura 9 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados entre os diferentes tipos de armadilhas: número de espécie e tipo de armadilha ($F_{32} = 1,7$, $P > 0,05$).....	86

INTRODUÇÃO GERAL

A fragmentação de habitats é o fator de maior ameaça às populações animais e vegetais, ocasionando conseqüências imprevisíveis em suas dinâmicas. Este fator juntamente com a modificação constante das condições climáticas afeta diretamente as populações com relação à adaptação das mesmas a diferentes condições do ambiente. A Floresta Atlântica é um dos biomas mais ameaçados possuindo menos de 5% de sua cobertura original, sendo a grande maioria das áreas composta de pequenos remanescentes florestais e fragmentos de vegetação secundária. Os maiores remanescentes estão na Serra do Mar nos estados de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Mittermeier *et al.*, 1992).

Existem cerca de 500 espécies de mamíferos em todo o território brasileiro, em que 130 são de Floresta Atlântica e destas, 51 são endêmicas (Vieira, 1955; Cabrera, 1957; Fonseca & Kierulf, 1989; Stallings, 1989). Segundo Fonseca *et al.* (1996), das 77 espécies de roedores e 24 de marsupiais ocorrentes na Floresta Atlântica, 45% e 38% respectivamente são endêmicos. Porém, apesar da alta riqueza de mamíferos existentes na Floresta Atlântica são poucas as informações ecológicas sobre as espécies deste bioma. Se somarmos a esse grau de endemismo o avançado processo de fragmentação, muitas espécies podem ter sido extintas antes de serem conhecidas (Barros-Battesti *et al.*, 2000).

Alguns autores acreditam que habitats complexos podem fornecer mais nichos do que habitats simples (Klopfer & MacArthur, 1960; MacArthur *et al.*, 1966; Terborgh, 1977; Alho, 1981; August, 1983; Stallings, 1989; Fonseca, 1989; Malcolm, 1991; Cerqueira *et al.*, 1993; Bonvicino *et al.*, 1996; Gentile & Fernandez, 1999; Barros-Battesti *et al.*, 2000;

Rocha, 2004) enquanto na prática a associação de habitat, riqueza de espécies e diversidade da fauna de pequenos mamíferos não é muito forte (August, 1983; Paglia *et al.*, 1995).

A estratégia de vida das diferentes espécies é o que determina o tamanho da área utilizada pelas mesmas. Esta área é definida a partir de variáveis como peso, categoria trófica, estruturação social, densidade populacional, necessidades metabólicas, horários de atividade diferentes e produtividade da área (Bergallo, 1990; Nupp & Swihart, 2000; Mac Nab, 1963; Leite *et al.*, 1994). O tamanho reduzido da área de vida de pequenos mamíferos pode estar relacionado a perda de diversidade, e esta, a competição e predação por outras espécies (August, 1983). Porém, em ambientes fragmentados as áreas de vida tendem a ser menores correspondendo a maior competição devido aos recursos reduzidos e menor quantidade de nichos (Andreassen & Ims, 1998; Pires & Fernandez, 1999; Rocha, 2004).

Estudos que abordem a resposta das espécies ao ambiente são fundamentais para a compreensão das comunidades silvestres. Além disso, a produção de informações é fundamental para o estabelecimento de estratégias da conservação tanto das espécies quanto dos habitats em que estão inseridas.

Neste estudo, procurou-se entender estas dinâmicas e como podem ser estudadas para fornecer informações pertinentes a conservação das áreas e espécies. Inicialmente, a proposta foi realizar uma análise das dinâmicas do gênero *Monodelphis* (Didelphimorphia, Didelphidae) comparando as estratégias utilizadas pelas espécies em duas áreas com diferentes estágios sucessionais. Aspectos conclusivos sobre resiliência das populações poderiam ser realizados neste processo. As áreas comparadas foram selecionadas como área controle (primária) e outra de estágio sucessional inferior (secundária). Porém, a baixa taxa de capturas do gênero gerou modificações nos objetivos iniciais para a análise das comunidades encontradas nas duas áreas escolhidas.

Neste trabalho, os objetivos propostos foram:

- Analisar a composição das comunidades de pequenos mamíferos em diferentes estágios sucessionais;
- Reconhecer o método mais eficiente para capturar pequenos mamíferos;
- Analisar as variáveis entre diversos estudos com pequenos mamíferos para obtenção de informações viáveis ao desenvolvimento de padronização dos mesmos

Foram realizados dois capítulos parcialmente dependentes devido a utilização dos dados obtidos, os quais foram comparados com outros estudos de pequenos mamíferos no segundo capítulo.

O primeiro capítulo deste trabalho aborda aspectos ecológicos de duas comunidades de pequenos mamíferos em diferentes estágios sucessionais de Floresta Atlântica. Foram observadas as características gerais das comunidades, assim como aspectos relacionados à distribuição das espécies e sua presença em maior ou menor abundância sob influência do ambiente foram observados. Tais fatores são importantes ferramentas para a observação do estado de conservação de áreas em constante regeneração.

No segundo capítulo foram realizadas comparações de 30 estudos com pequenos mamíferos e as variáveis utilizadas como esforço amostral, tamanho da área, taxa de captura, riqueza, abundância, tipo de armadilha, estrato de captura entre outros. Trabalhos com pequenos mamíferos são normalmente realizados com diferentes objetivos, empregando portanto diferentes métodos. Por essa razão, as comparações de variáveis encontradas em estudos similares relatam as tendências na obtenção das informações requeridas possibilitando a compreensão do padrão normalmente encontrado para pequenos

mamíferos. Assim, utilizando como base tais informações torna-se possível a padronização do método a serem utilizadas respeitando as limitações de cada ambiente a ser estudado. Sendo, portanto, uma ferramenta para otimizar a obtenção de resultados sobre estudos com pequenos mamíferos.

REFERÊNCIAS

- Alho. C. J. R. 1981. Brazilian rodents: Their habitats and habits. In: Mares. M. A.; Genoways. H. H. (Ed.) *Mammalian biology in South America*. Pittsburgh: Univ. Pittsburgh. Pymatuning Lab. Ecol. pp. 232-300.
- Andreassen, H. P. & Ims, R. A. 1998. The effects of experimental habitat destruction and patch isolation on space use and fitness parameters in female root vole *Microtus oeconomus*. *Journal of Animal Ecology*, **67** (6): 941 – 952.
- August. P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, **64**: 1495-1513.
- Barros-Battesti, D. M.; Martins,R; Bertim, C. R.; Yoshinari, N. H.; Bonoldi, V. L. N.; Leon, E. P.; Miretzki, M. & Schumaker, T. T. S. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17** (1): 241 –249.
- Bergallo, H. G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. *Ciência e Cultura*, **42** (12): 1067-1072.
- Bonvicino. C. R.; Langguth. A. ; Lindbergh. S. M. & Paula. A. C. 1996. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park. South Eastern Brazil. *Mammalia*, **61**(4): 547-560.
- Cabrera. A. 1957. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. *Revista Museu Ciencias Naturais “Bernardino Rivadavia”*, **4**: 1-309.
- Carvalho, C. T. 1965. Bionomia de pequenos mamíferos. *Revista de Biologia Tropical*, **13** (2): 239-257.

- Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. & D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia*, **57** (4): 507-517.
- Cerqueira, R. 2005. Fatores ambientais e a reprodução de marsupiais e roedores no Leste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, **63** (1): 29-39.
- D'Andrea, P. S.; Gentile, R.; Cerqueira, R.; Grelle, C. E. V.; Horta, C. & Rey, L. 1999. Ecology of small mammals in a Brazilian rural área. *Revista Brasileira de Zoologia*, **16** (3): 611-620.
- Fleming, T. H. 1972. Aspects of the population dynamics of three species of opossums in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy*, **53**: 619-623.
- Fonseca. G. A. B. & Kierulf. M. C. M. 1989. Biology and natural history of Atlantic forest mammals. *Bulletin Florida State Museum Biological Science*, **34** (3): 99-152.
- Fonseca. G. A. B. ; Herrmann. G.; Leite. Y. L. R.; Mittermeier. R. A.; Rylands. A. B. & Patton. J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, **4**: 1-38.
- Gentile. R. & Fernandez. F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. *Mammalia*, **63** (1): 32-39.
- Kelt, D. A. 2000. Small mammal communities in rainforest fragments in Central Southern Chile. *Biological Conservation*, **92**: 345-258.
- Klopfer, P. H. & Mac Arthur, R. 1960. Niche size and faunal diversity. *American Naturalist*, **94**: 293-300.
- Leite, Y. L.; Stallings, J. & Costa, L. P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, **54**: 525-536.

- Mac Arthur, R. H. ; Recher, H. & Cady, M. 1966. On the relations between habitat selection and species diversity. *American Naturalist*, **94**: 293-300.
- Malcolm, J. R. 1991. Comparative abundances of Neotropical small mammals by trap height. *Journal of Mammalogy*, **72**: 188-192.
- Mc Nab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist*, **97**: 133-140.
- Mittermeier, R. A.; Ayres, J. M. & Fonseca, G. A. B. 1992. O País da Megadiversidade. *Ciência Hoje*, **14** (81): 20-27.
- Nupp, T. E. & Swihart, R. K. 2000. Landscape-level correlates of small-mammal assemblages in forest fragments of farmland. *Journal of Mammalogy*, **81** (2): 512-526.
- O'Connell, M. A. 1989. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats. *Journal of Mammalogy*, **70** (3): 532-548.
- Paglia, A. P.; Júnior, P. M. ; Costa, F. M.; Pereira, R. F. & Lessa, G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **12**: 67-70.
- Pires, A. S. & Fernandez, F. A. S. 1999. Use of space by the marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic Forest fragmentes in south-eastern Brzil. *Journal of Tropical Ecology*, **15**: 279 – 290.
- Rocha, F. S. 2004. Conservação de pequenos mamíferos no Pontal do Paranapanema (SP): diagnóstico de padrões de comunidades e sugestões de manejo. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade de São Paulo. 127 p.
- Stallings. J. R. 1989. Small mammal inventories in na Eastern Brazilian Park. *Bulletin Florida State Museum. Biological Scientific*, **34** (4): 153-200.

- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient. *Ecology*, **58**: 1007-1019.
- Vieira, C. O. C. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. *Arquivos de Zoologia*, **8**: 341-474.
- Webb, S. D. & Rancy, A. 1996. Late Cenozoic evolution of the Neotropical mammal fauna. P. 335-338. In: Jackson, J. B. C.; Budd-Geary, F.; Coates, A. G. (eds.) *Evolution and Environment in Tropical America*. Chicago, University Press, p. 339-405.

CAPÍTULO 1

COMUNIDADES DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM DOIS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE FLORESTA ATLÂNTICA

RESUMO

É preciso entender as comunidades de pequenos mamíferos tropicais, e suas dinâmicas, para poder prever tendências populacionais, assim como, para orientar a elaboração de estratégias para a conservação das espécies em Unidades de Conservação. Foram comparadas comunidades de pequenos mamíferos em dois estágios sucessionais de Floresta Atlântica. Foi utilizada a metodologia de captura-marcação-recaptura durante 10 meses (13 fases de campo, 91 dias). Foram calculados para comparação das áreas: esforço de campo, taxa de captura, índices de diversidade e similaridade e densidade das espécies mais abundantes. No total foram capturadas 13 espécies de pequenos mamíferos entre marsupiais e roedores. As espécies capturadas somente em floresta primária foram: *Didelphis aurita*, *D. albiventris*, *Philander frenata*, *Monodelphis scalops* para marsupiais e roedores *Akodon* sp., *Oxymycterus* sp., *Oligoryzomys flavescens* e *Delomys dorsalis*. Na floresta secundária o roedor *Oligoryzomys nigripes*. Ocorreram nas duas áreas o marsupial *Monodelphis americana* e os roedores *Oryzomys russatus* e *Delomys sublineatus*. Ocorreu maior diversidade na estação úmida na floresta primária e maior taxa de captura na estação seca

* A formatação deste capítulo segue as normas aos autores para publicação no periódico 9 Conservation Biology.

em ambas as áreas. Outro fato de grande importância foi a presença das espécies *Delomys sublineatus* e *Oryzomys russatus* em floresta secundária, as quais apresentam maior seletividade quanto a qualidade do ambiente, ocorrendo normalmente em áreas menos alteradas.

Palavras – chave: pequenos mamíferos; captura-marcação-recaptura; marsupiais; roedores; floresta primária; floresta secundária.

ABSTRACT

To predict population tendencies is necessary to understand the community of neotropical small mammals and their dynamics. Communities of small mammals were compared between two stages of successional vegetation on Atlantic Forest. Capture-mark-recapture was the methodology employed in 10 months (13 phases of research and 91 days). To compare areas were estimated research effort, capture rate, indexes of capture, diversity, similarity and for more abundant individuals the density. Were captured 13 species of small mammals between marsupials and rodents. The species captured only in mature forest were: *Didelphis aurita*, *D. albiventris*, *Philander frenata*, *Monodelphis scalops* to marsupials and rodents were *Akodon* sp., *Oxymycterus* sp., *Oligoryzomys flavescens* and *Delomys dorsalis*. The rodent *Oligoryzomys nigripes* only occurred in the secondary forest. In both areas occurred the marsupial *Monodelphis americana* and the rodents *Oryzomys russatus* and *Delomys sublineatus*. The higher diversity was from primary forest in the humid season and higher capture rate in the dry season on both areas. Another important observation was the presence of the species *Delomys sublineatus* and *Oryzomys russatus* in secondary forest presenting more selectivity for the quality of the environment when occur usually at less altered areas.

* A formatação deste capítulo segue as normas aos autores para publicação no periódico Conservation Biology.

Key – words: small mammals; capture- mark-recapture; marsupials; rodents; primary forest; secondary forest.

INTRODUÇÃO

Os pequenos mamíferos possuem grande importância ecológica em um ecossistema florestal como presas, predadores e dispersores de sementes (Maxson & Orig, 1978; Martell, 1983; Nowak, 1991; Bayne, 1997). A falta de flexibilidade ecológica é a principal causa das extinções de espécies especialistas. As diferentes características de cada espécie atuam sob diversos fatores como variações nas condições abióticas (clima e outros fatores do ambiente) e bióticas (relações diretas das espécies com outras espécies) influenciando diretamente na flutuação das dinâmicas populacionais (Hanski, 1987; Cerqueira, 1990).

Atualmente a Floresta Atlântica é um dos biomas mais ameaçados, sendo o principal fator a fragmentação florestal. Desta forma, a Floresta Atlântica é considerada uma das três áreas prioritárias para a conservação no mundo (Miranda & Mattos, 1992). É ainda, o segundo bioma brasileiro com maior número de espécies endêmicas (Mittermeier, 1992). Das 130 espécies de mamíferos, 51 são endêmicas (Vieira, 1955; Cabrera, 1957; Fonseca & Kierulf, 1989; Stallings, 1989). Porém, apesar da alta diversidade de mamíferos existentes na Floresta Atlântica são poucas as informações ecológicas sobre as espécies deste bioma. Isto é ainda mais efetivo para espécies de pequenos mamíferos por terem hábitos crípticos e/ou noturnos, dificultando a detecção das mesmas. Há também espécies como marsupiais de pequeno porte que são de baixa capturabilidade, portanto sendo pouco conhecidos (Stallings, 1989). Estudos que abordem a relação das espécies com o ambiente

e sua respectiva presença e abundância são fundamentais para a compreensão das comunidades silvestres.

Existe uma variação grande entre as espécies, em peso, hábito alimentar, habitat, locomoção e comportamento social. Sendo que a utilização de um método para o estudo de uma família dificilmente será efetivo para outro táxon. Estudos que abordem a utilização de um conjunto de métodos e equipamentos são fundamentais para a obtenção de informações reais sobre a comunidade existente no local de estudo. Assim como a falta de padronização do método entre pesquisas dificulta a compreensão e o estabelecimento de diretrizes para a conservação das espécies e do bioma onde estão inseridas (Voss & Emmons, 1996; Alho, 1979).

Neste capítulo serão abordadas informações ecológicas sobre as comunidades de pequenos mamíferos em duas áreas de diferentes estágios sucessionais de Floresta Atlântica. Procurou-se dar maior atenção na comparação das diferentes comunidades assim como na utilização de diferentes métodos e influência de relações inter-específicas com as mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Este estudo foi realizado na Reserva Natural Salto Morato (RNSM, 2340 ha), a qual é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) criada em 1994 pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Situa-se na localidade denominada Morato, no município de Guaraqueçaba nas coordenadas 25°09'S e 48°16'W. Possui vegetação do tipo floresta ombrófila densa submontana e montana com altitude variando de 25 m a 900 m. Esta área

está localizada no litoral norte do Estado do Paraná, onde se encontra o maior remanescente contínuo de Floresta Atlântica do Brasil (Veloso *et al.*, 1991) (Prancha 1, Apêndices).

Em algumas regiões são encontradas vegetações secundárias em diferentes estágios de regeneração (capoeirinha, capoeira e capoeirão) e de floresta primária alterada, estrutura predominante na área. A Reserva possui três unidades geomorfológicas: serra, com áreas de declividades iguais ou superiores a 45% e altitudes máximas de 900 m; área coluvial, com declividades de até 45%; e planície costeira, que compreende ambientes de relevo plano e suavemente ondulado com altitudes inferiores a 40 m. O clima é tropical, com temperatura média atingindo 22°C e umidade relativa do ar em média maior do que 80% ao longo de todos os meses do ano. A pluviosidade é elevada, com precipitações em todos os meses, sendo o mês de fevereiro o mais chuvoso e o de julho o menos chuvoso (Behr, 1995).

Foram escolhidas duas áreas para o estudo: 1) floresta primária - localizada em zona primitiva de alta influência hídrica, sendo restrita à conservação da biodiversidade e pesquisa mantendo características de floresta primária apesar de já ter sido explorada para extração de palmito e madeira; e 2) floresta secundária - estágios de regeneração variados de capoeirinha e capoeirão. Ambas as áreas de estudo foram selecionadas onde houvesse proximidade a regiões com alguma fonte hídrica como rios e córregos.

As duas áreas são claramente distintas, a vegetação da floresta primária caracteriza-se por alto grau de epifitismo e ocorrência de espécies raras (Gatti, 2000 a). A floresta secundária está a 12 anos em processo de regeneração, sendo anteriormente a aquisição pela FBPN, utilizada para cultura de milho, feijão, arroz e batata-doce, cultivo de banana e bubalinocultura. Atualmente as características compõem estrato herbáceo-arbustivo vigoroso em algumas das regiões mais distantes do córrego, sendo composto por poáceas, cyperáceas, pteridófitas e lianas espinhosas. (Gatti, 2000 b).

Procedimentos utilizados nas capturas de pequenos mamíferos

Para capturar os animais foram utilizados dois métodos: 1) captura em armadilhas Sherman (Gaiola chapa galvanizada dobrável tam. P. med., 25 x 8 x 9 cm) e de interceptação seguido de queda – “pitfall” (Prancha 1, Apêndices).

Foram utilizados “pitfalls” - baldes - de 40 l com 45 cm de profundidade e 32 cm de diâmetro, enterrados no solo. Uma tela guia (lona preta) de meio metro de altura, enterrada no solo, passava no centro das aberturas dos baldes e foi estendida até as extremidades da área de captura. As telas guiam os animais a caírem nos “pitfalls”. Foram também instaladas tendas feitas de lonas plásticas e, penduradas em galhos de árvores e folhas de plantas com um lado mais alto que outro para o maior escoamento da água no período de chuvas para evitar a morte dos animais. Foram colocadas em cada “pitfall” pedras, gravetos e folhas para fornecer meios de os animais se protegerem da água dentro das armadilhas e de predadores.

Novembro de 2004 – Abril de 2005 em floresta primária

As armadilhas Sherman foram dispostas em intervalos de 5 m entre elas totalizando 100 armadilhas. A grade foi disposta em 100 m x 40 m contendo 5 linhas de 20 Shermans a 10 m de distância entre elas. Os “pitfalls” foram instalados em duas linhas contendo 12 baldes com intervalos de 5 m entre eles formando uma área de 60 m x 20 m. Os “pitfalls” estavam dispostos de maneira a dar continuidade a primeira e terceira linha de Sherman (Prancha 2, Apêndices). Foram realizadas fases de campo mensais de 3 a 17 dias de capturas. As vistorias das armadilhas foram realizadas pela manhã entre 8:00 e 11:00 h

Maio – Setembro de 2005 em floresta primária e secundária

Foram realizadas capturas nas duas áreas, sob as mesmas condições para que os resultados pudessem ser comparáveis quanto à diferença na composição de espécies. Para isto, foram dispostas 50 armadilhas Sherman em cada área, com intervalos de 5 m entre elas e entre linhas formando três linhas paralelas de 85 m x 20 m. Os “pitfalls”, com 36 baldes para cada área, foram dispostos nos extremos das linhas das armadilhas de Sherman, estando em seu interior e distantes 5 m dos mesmos. Sendo assim, formaram-se cinco linhas paralelas, sendo duas de “pitfalls” com tela guia em torno de toda a grade e três de Sherman no interior dos mesmos (Prancha 3, Apêndices). Foram realizadas duas fases de campo por mês com dois a quatro dias de capturas.

Para as capturas em armadilhas Sherman foram utilizadas como isca ração de gato e tempero de bacon intercalando com uma mistura de quirera de milho, aveia e paçoca. A utilização de mais de mais de uma isca foi para evitar superestimar o número de capturas para os mesmos indivíduos. As armadilhas foram dispostas apenas no solo e cobertas com folhas para evitar que os animais capturados ficassem muito tempo expostos ao tempo durante a permanência dentro das armadilhas. A partir de maio, as armadilhas foram mantidas no local de captura para que os animais se habituassem com sua presença no ambiente. A partir de maio as vistorias das armadilhas passaram a ser realizadas também entre 16:00 e 18:00 h.

Quando um animal era capturado, era pesado, medido e marcado com brincos nas orelhas (“ear-tags”), fotografado e solto no local de captura. Eram anotados a data, o local de captura, o tipo de armadilha, o local da armadilha, as condições reprodutivas quando visíveis (posição dos testículos, vagina perfurada, mamas pré-lactantes / lactantes / pós-lactantes, filhotes (no caso de marsupiais), idade (jovem / sub-adulto / adulto), sexo, marcas

naturais e condições climáticas. Foram tomadas medidas externas de comprimento do corpo e cabeça (CC), comprimento da cauda (C), comprimento da pata posterior (PP), comprimento da orelha (O) com um paquímetro. O peso foi registrado utilizando um dinamômetro de 100 g com precisão de 0,1 g.

As armadilhas Sherman foram lavadas após a contensão e soltura do animal para retirar o cheiro do mesmo e iscadas novamente. Quando não em uso, armadilhas foram fechadas e as barreiras baixadas. Em campo os animais capturados foram mensurados e fotografados para comparação posterior com animais taxidermizados e catálogos de referência (Moojen, 1952; Lange & Jablonski, 1981; Emmons, 1990; Wilson & Reeder, 1991; Auricchio & Rodrigues, 1994; Lange & Jablonski, 1998; Eisenberg & Redford, 1999). Além disso, o registro de fotos foi enviado juntamente com as medidas externas a especialistas para a correta identificação. Acidentalmente ocorreram mortes de indivíduos durante as capturas ou devido ao tempo mantidos nas armadilhas em condições adversas. Estes foram destinados ao Museu de História Natural do Capão da Imbuia e estão em processo de depósito.

Análise

Para a comparação das duas áreas de estudo foi utilizado o número total de capturas para cada área, assim como para as diferentes armadilhas. Também foi calculado o número de espécies e a densidade (nº de indivíduos capturados/ área) das espécies mais abundantes para as duas áreas.

O teste de correlação de Spearman (r) foi utilizado para verificar se as espécies mais abundantes tiveram diferença nas capturas através de parâmetros ambientais utilizando para

isso a precipitação e temperaturas médias (Figura 7) nos dias de captura. Assim como para verificar se o número total de capturas e, separadamente de roedores e marsupiais com relação as variáveis ambientais foram significativas.

Foi calculado o esforço amostral (número de armadilhas x noites de armadilhas abertas), taxa de captura (total de capturas x 100 / esforço amostral) e sucesso de recaptura (nº de indivíduos recapturados/ número total de indivíduos) apenas para a espécie de maior número de recapturas.

Para observar se houve diferença na densidade das espécies mais abundantes entre as duas áreas de estudo foi aplicado um teste de Qui-quadrado (χ^2).

Foi calculado o índice de similaridade de Canberra (C) para avaliar quão próximas as duas comunidades se encontram. Este índice apresenta resultado mais preciso quando o número de amostras é pequeno (Krebs, 1999).

A diversidade de espécies foi calculada através do índice de Shannon-Wiener (H'), um dos índices mais utilizados para caracterização de comunidades silvestres (Krebs, 1999).

Foi aplicado o teste t comparando os índices de diversidade das duas áreas para avaliar quão diferentes são as diversidades das comunidades.

Foi realizado o cálculo da distância percorrida entre armadilhas para os indivíduos recapturados na mesma fase. Quando as recapturas ocorreram em uma linha reta foi calculada a distância total e, quando ocorreram recapturas em diversos pontos da grade foi calculada a distância através do triângulo retângulo ($a^2 + b^2 = c^2$). Foram realizados cálculos das medianas e o teste de correlação para verificar a semelhança entre peso e distância percorrida pelos indivíduos. O teste das diferenças na distância percorrida por machos e

fêmeas foram verificadas através do teste Wilcoxon para a correção da normalidade apresentada nos dados.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Statistica 6.0 (2001), Past 1.3 (2004) e Jmp 5.0 (2003). Foram considerados significativos os valores de P menor ou iguais a 0,05.

RESULTADOS

Foram registradas duas ordens, duas famílias e 13 espécies de pequenos mamíferos. (Tabela 1, 2 e 3).

As espécies mais abundantes em densidade para floresta primária foram respectivamente: *Oryzomys russatus*, *Delomys sublineatus*, *Monodelphis americana*, *Oligoryzomys flavescens* e *Akodon* sp. E, para floresta secundária foram *Oligoryzomys nigripes*, *Monodelphis americana* e *Oryzomys russatus* (Tabela 6).

O teste de X^2 para observar espécies ocorrentes nas duas comunidades (*Oryzomys russatus*, *Delomys sublineatus* e *Monodelphis americana*) e verificar se as mesmas teriam relação positiva quanto às densidades encontradas não apresentou resultado significativo.

Apresentaram valores altos com relação a fatores ambientais para temperatura em *Oryzomys russatus* ($r = 0,99$, $gl = 3$, $P < 0,05$) e para precipitação em *Monodelphis americana* ($r = 0,52$, $gl = 5$, $P = 0,05$). Os outros resultados com relação ao número total de capturas (Figura 8), assim como o número de capturas de roedores e marsupiais (Figura 9) com relação as variáveis ambientais não foram significativas.

Das 169 indivíduos capturados, 19 foram encontrados mortos durante o estudo. Sendo 13 na floresta primária (dois *Akodon* sp., quatro *Delomys sublineatus*, quatro *Oryzomys russatus*, um *Oligoryzomys* sp. e dois *Monodelphis americana*) e seis na floresta secundária (quatro *Oligoryzomys* sp. e dois *Oryzomys russatus*).

Eficiência das armadilhas

Foram capturadas, respectivamente, 10 espécies em armadilha “pitfall” e 12 espécies em armadilha Sherman. Sendo que, *Philander frenata* foi capturado apenas uma vez em Sherman e *Oligoryzomys flavescens* apenas em “pitfall”. As espécies do gênero *Monodelphis*, *M. americana* e *M. scalops* apenas em três momentos foram capturados em armadilha Sherman.

Ocorreram dois períodos de maior número de capturas durante o estudo. No mês de novembro de 2004 foram realizadas 73 capturas, sendo que 38 foram em armadilha Sherman e 35 em armadilha “pitfall” (Figura 1). O segundo período de maior número de capturas foi em Junho, na estação seca, quando apresentou 45 capturas em armadilha Sherman.

Comparando o número de capturas para cada armadilha, tem-se para Sherman 152 capturas, sendo o número mais alto de *Oryzomys russatus* (N = 58) seguido de *Delomys sublineatus* (N = 30) e *Oligoryzomys nigripes* (N = 10). E, para armadilha “pitfall” foram 66 capturas, sendo o número mais alto de *Monodelphis americana* (N = 25), *Oligoryzomys flavescens* (N = 11), *Delomys sublineatus* (N = 8) e *Akodon* sp. (N = 6).

A maior eficiência entre as armadilhas nos dois períodos e nas duas áreas amostradas foi por armadilhas Sherman. Sendo que, as maiores taxas de captura foram

respectivamente para roedores em armadilha Sherman seguido de “pitfall” para roedores e marsupiais (Tabela 7).

Comunidade de pequenos mamíferos em floresta primária

O esforço de captura em floresta primária foi de 5080 armadilhas x noite. Os períodos de maior e menor taxas de captura respectivamente foram no mês de abril e janeiro de 2005 (Figura 2). Sendo que as espécies de maior abundância encontradas foram *Oryzomys russatus* (N = 45), *Delomys sublineatus* (N = 35) (Figura 4), *Monodelphis americana* (11) (Figura 5) e *Oligoryzomys flavescens* (N = 11). E, as espécies de menor abundância foram *Didelphis albiventris* (N = 1), *Didelphis aurita* (N = 2) e *Delomys dorsalis* (N = 2).

A diversidade obtida em floresta primária, totalizando 77 indivíduos capturados e 10 espécies constatadas ($H^{\prime}=1,71$) (Tabela 4, Figura 3).

Comparação das comunidades em floresta primária e floresta secundária

O esforço de captura foi de 8772 armadilhas x noite (Tabela 4). Em floresta primária, os períodos de maior e menor taxas de captura respectivamente foram no mês de junho e julho de 2005 (Figura 2). Sendo que as espécies de maior abundância encontradas foram *Oryzomys russatus* (N = 43) e *Monodelphis americana* (N = 4). E, as espécies de menor abundância foram *Philander frenata* (N = 1), *Monodelphis scalops* (N = 1) e *Delomys sublineatus* (N = 1). Já em floresta secundária, os períodos de maior e menor taxas de captura respectivamente foram no mês de setembro e maio de 2005. Sendo que as espécies de maior abundância encontradas foram *Oligoryzomys nigripes* (N = 16),

Oryzomys russatus (N = 15) e *Monodelphis americana* (N = 12). E, a espécie de menor abundância foi *Delomys sublineatus* (N = 3).

A diversidade obtida em floresta primária com 20 indivíduos capturados e 5 espécies constatadas ($H' = 1,05$) e para a floresta secundária com 28 indivíduos capturados e 4 espécies constatadas ($H' = 1,17$) (Tabela 4, Figura 3). A variância das duas comunidades amostradas foi baixa quanto a diversidade encontrada ($t = -0,706$, $gl = 26$, $P > 0,05$) e o índice de similaridade calculado ($C=0,45$) (Tabela 5).

Oryzomys russatus foi a espécie de maior número de capturas na floresta primária (N = 88) com algumas recapturas durante as fases e entre fases. Porém, não houve número suficiente para estimar a área de vida desta espécie. O indivíduo que obteve maior número de recapturas entre fases (N = 4) calculado do primeiro dia de captura ao último dia de recaptura resultou em 132 dias. Os outros indivíduos (N = 7) obtiveram uma média de 20 a 40 dias de recapturas. Ainda foram comparadas as fases com número maior de capturas e as recapturas totais realizadas entre maio e junho na floresta primária obtiveram alta relação ($F_{29} = 42,5$, $P < 0,05$). Enquanto que, o número de capturas durante estas fases não diferiu entre sexo ($F_4 = 0,29$, $P > 0,05$).

O cálculo das distâncias percorridas pela espécie de indivíduos recapturados na floresta primária (N = 18) e secundária (N = 2) apresentaram diferenciações entre sexo ($Z = -3,08$, $P < 0,05$). Distância de fêmeas de *Oryzomys russatus* ($\text{Log} = 0,8824x + 71,353$; $r^2 = 0,25$; $P > 0,05$) e machos ($\text{Log} = 0,0965x + 57,812$; $r^2 = 0,01$; $P > 0,05$) (Figura 6).

Influência de relações inter-específicas nas comunidades

A partir do mês de junho de 2005, iniciaram-se atividades de predadores potenciais provavelmente devido a atração dos indivíduos capturados e iscas utilizadas. Em 23 de

junho um indivíduo de *Oryzomys russatus* foi predado no interior da armadilha Sherman na floresta secundária. A partir de então, um indivíduo de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) começou a freqüentar as áreas de estudo diariamente para obtenção das iscas utilizadas na atração dos pequenos mamíferos. Talvez por essa razão as capturas reduziram drasticamente nos dois ambientes, mas principalmente na floresta primária. Nas últimas três fases de campo foram encontradas armadilhas com quantidade considerável de pêlos de *C. thous*. Apesar dos acontecimentos não esperados alguns poucos indivíduos persistiram no local, sendo capturados durante este período.

DISCUSSÃO

As capturas ocorreram sob duas metodologias diferentes obtendo maior esforço amostral no primeiro período de estudo assim como maior número de capturas. Isto deve ter ocorrido devido a estação chuvosa obter mais capturas para armadilhas “pitfall” (Pardini *com pess.*, 2005) por ser um período de alta movimentação pela maior disponibilidade de recursos alimentares, de indivíduos dispersores (Cerqueira *et al.*, 1993) e refugiando-se a procura de abrigo durante as chuvas mas também devido a área de amostragem ter sido maior. No local de captura e em distâncias próximas da área encontram-se bambus nativos e acredita-se que neste mês tenha havido uma floração, a qual é rara, pois somente ocorre entre vários anos. O tempo de floração pode variar entre espécies, porém sabe-se que possuem intervalos longos e são muito apreciados pelas espécies de pequenos mamíferos (Janzen, 1976).

Eficiência das armadilhas

O registro de maior riqueza em armadilhas “pitfall” foi para marsupiais e em armadilhas Sherman para roedores. Isto ocorreu provavelmente pelos roedores serem mais atraídos por armadilhas com isca e também pelo fato do trabalho não ter utilizado armadilhas de diferentes tamanhos impossibilitando a captura de marsupiais acima de 150 g.

A taxa de captura em armadilhas “pitfall” foi alta no mês de novembro, método recente e pouco utilizado, mas fundamental para a captura de espécies que raramente são atraídas por iscas como marsupiais do gênero *Monodelphis* (Voss & Emmons, 1996). Neste trabalho, apenas três indivíduos do gênero *Monodelphis* foram capturados em armadilha Sherman, os outros indivíduos (N = 28) foram capturados em “pitfall”. Além disso, *Monodelphis americana* foi a terceira espécie de maior abundância.

Além dos estudos com pequenos mamíferos subestimarem marsupiais insetívoros e terrestres e roedores fossoriais e semi-fossoriais, que raramente são capturados em armadilhas com iscas, a utilização de armadilhas “pitfall” pode fornecer informações sobre recrutamento quando capturando jovens e sub-adultos, que em outro tipo de armadilha não seria possível. Desta forma, a conjunção de diferentes tipos de armadilhas, tamanhos e estratos são fundamentais para amostrar toda uma comunidade de pequenos mamíferos.

Um fato interessante foi a riqueza encontrada para as duas armadilhas ter obtido diferenças reduzidas na floresta secundária podendo ser justificado devido a áreas em processo de regeneração possuir menos recursos disponíveis, menos alimento, nichos e conseqüentemente maior competição, densidades populacionais mais altas culminando com maiores taxas de capturas (Andreassen & Ims, 1998; Pires & Fernandez, 1999; Rocha, 2004).

Comunidade de pequenos mamíferos em floresta primária

Durante o período de novembro de 2004 a abril de 2005 foi capturado um alto número de espécies influenciado principalmente pelo mês de novembro, dado que corrobora com o trabalho de Silva (2001b). Isto ocorreu provavelmente pela estação chuvosa, em que os indivíduos deslocam-se à procura de abrigo e a grande disponibilidade de alimentos.

Foi realizado um diagnóstico da fauna de vertebrados terrestres na Reserva Natural Salto Morato (Quadros *et al.*, 2002) compilando informações de estudos anteriores em que constavam da existência de 11 marsupiais e 15 roedores (Miretzki, 1996; Silva, 2001a; Margarido *et al.*, 1997). Entre estes trabalhos foram constatados apenas três espécies de marsupiais endêmicos de nove existentes para Floresta Atlântica. O presente estudo ampliou este número para mais duas espécies endêmicas: *Gracilinanus microtarsus* (captura em “pitfall”, porém em área não amostrada neste estudo) e *Monodelphis scalops* com quatro indivíduos capturados (três em “pitfall” e um em Sherman) em floresta primária. Dos 15 roedores soma-se mais dois *Delomys dorsalis* e *Oligoryzomys flavescens*, além de outros dois gêneros sem identificação específica (*Akodon* sp. e *Oxymycterus* sp.). Porém, neste estudo duas espécies constatadas em áreas bem próximas utilizadas no trabalho de Silva (2001a) não foram registradas, são *Proechimys* sp. e *Nectomys squamipes*. Este último foi capturado em grande abundância (Silva, 2001a). em trabalho realizado a áreas próximas das utilizadas deste. Além de não ter sido contatado a maior abundância de *Akodon* sp. na estação úmida pois foram registrados apenas nove indivíduos capturados no mês de novembro de 2004 em floresta primária.

Comparação das comunidades em floresta primária e floresta secundária

Apesar do período curto de estudo para comparar as duas áreas sob aspectos sazonais, de estrutura das comunidades quanto à flutuação pode-se afirmar que a maior diversidade de espécies em floresta primária e de poucas espécies na floresta secundária corrobora a informação de que quanto maior a complexidade e estrutura, maior a quantidade de nichos existentes e melhor distribuição das espécies possibilitando a coexistência de várias espécies em um determinado local (Klopfer & MacArthur, 1960; MacArthur *et al.*, 1966; Terborgh, 1977; Alho, 1981; August, 1983; Stallings, 1989; Malcolm, 1991; Cerqueira *et al.*, 1993; Paglia, 1995; Bonvicino *et al.*, 1996; Gentile & Fernandez, 1999; Barros-Battesti *et al.*, 2000; Rocha, 2004).

As comunidades de pequenos mamíferos apresentam em sua estrutura uma ou duas espécies dominantes (Fleming, 1975). Fato que é corroborado nesse estudo com maior dominância de *Oryzomys russatus* e *Delomys sublineatus* na floresta primária. Vários estudos comprovam que quando existe sincronia na flutuação de populações de diferentes espécies ocorre uma sincronia na variação da abundância das mesmas. E ao contrário, quando as flutuações são irregulares não há sincronia na abundância das espécies. Porém as flutuações podem ser diferentes dependendo da necessidade e estratégia de vida de cada espécie e em áreas diferentes (Hanski, 1987). Aparentemente quando ocorreu maior densidade de *Delomys sublineatus* no mês de novembro, *Oryzomys russatus* apresentou menor densidade com aumento crescente nos meses posteriores atingindo uma alta taxa em junho quando também existe o fator de menor disponibilidade de alimentos durante a estação seca, resultando em maior procura e culminando com maior captura em armadilhas com iscas (Janzen, 1973; Wolda, 1978; Fonseca & Kierulf, 1989; Stallings, 1991; Grelle, 1996). Já no período da primavera e verão, devido a maior disponibilidade de frutos e

insetos, ocorre o contrário e as taxas de captura são reduzidas (Fonseca & Kierulf, 1989; Stallings, 1991).

As distâncias obtidas de *Oryzomys russatus* apontam que os machos andam mais do que fêmeas concordando com as informações obtidas de Bergallo & Magnusson (2004), os quais não obtiveram relação da distância percorrida e estação reprodutiva, estando possivelmente relacionado à disponibilidade de alimento para a área. Os mesmos autores calcularam a área de vida da espécie e a consideraram como monogâmicos, pois a área de machos não foi muito maior do que de fêmeas. Além disso, a estação reprodutiva foi relacionada entre os meses de janeiro a junho, período de maior captura para a espécie neste estudo.

O aumento gradual de indivíduos capturados pode estar relacionado aos indivíduos sub-adultos, que são deslocados para habitats subótimos, posteriormente ao cuidado parental tendendo a aumentar a área de vida (Bergallo, 1990). Assim como o habito generalista habilita os indivíduos ao aumento de sua área de vida. Outro fator a ser comentado pela maior abundância de *Oryzomys russatus* é o tamanho do corpo ser maior em relação ao de *Delomys sublineatus*. Para a maioria dos autores o peso está diretamente relacionado com o tamanho da área de vida (Mac Nab, 1963; Bergallo, 1990; Leite *et al.*, 1994; Nupp & Swihart, 2000).

Já, na floresta secundária ocorreu uma igualdade entre duas espécies. Isto pode ter ocorrido tanto pelo tempo de estudo muito curto (cinco meses), mas também devido à maior mortalidade ou migração de indivíduos como afirmou Silva (2001a) em seu estudo. Porém, a sua hipótese seria de que a dominância de uma só espécie estaria sugerindo estes acontecimentos. Esta área é propícia a alagamentos devido a ser plana e de cobertura arbórea escassa, sendo que a temperatura e precipitação atuam de maneira mais intensa em

relação à Floresta Primária. Esta última raramente encontra-se alagada, somente no período de enchentes sendo que dificilmente ocorre a destruição de abrigos como em áreas em estágios de regeneração secundária (Mello, 1980; O'Connell, 1989).

A espécie de maior abundância *Oryzomys russatus*, com 88 capturas neste trabalho não ocorreu em alta densidade na estação úmida como a literatura afirma (Bergallo & Magnusson, 1999) mas na estação seca. Silva (2001a) observou maior abundância em dois períodos – estação úmida e seca. A correlação entre abundância desta espécie e temperatura média foi significativa, o que pode estar relacionado a estação seca possuir temperaturas mais altas e ser o período de menor disponibilidade alimentar fazendo com que os indivíduos andem mais.

Delomys sublineatus apresentou maior dominância na estação úmida diferentemente do que Silva (2001a) observou com maior dominância desta espécie na estação seca. A presença de *D. sublineatus* em maior abundância pode estar simplesmente relacionado com a distribuição espacial dos indivíduos ou pela disponibilidade de alimentos favorecendo uma ou outra espécie em determinadas estações dependendo de seu hábito alimentar. Porém, este estudo não abordou aspectos da disponibilidade de alimentos das espécies para poder corroborar as informações.

Ocorreu correlação baixa entre temperatura média com os dias de capturas realizadas. Nas últimas quatro fases de campo, indivíduos desta espécie em ambas as áreas foram praticamente capturados no período vespertino. Em uma mesma tarde foram capturados três indivíduos, sendo uma fêmea com 11 filhotes e dois machos adultos com escrotos vascularizados, o que pode significar que estariam em período reprodutivo. Esta correlação pode sugerir a ocorrência de fotoperíodo (duração da luz do dia) como fator de estímulo ao início da estação reprodutiva. Estudos comprovaram para outra espécie do

gênero (*M. domestica*) a correlação entre fotoperíodo e frequência de fêmeas grávidas (Cerqueira & Bergallo., 1993). Porém, os dados deste estudo não apresentam resultados significativos para se chegar a alguma conclusão. Na floresta secundária, os sub-adultos pesando de quatro a seis gramas já apresentavam escrotos bem definidos, podendo significar que para esta espécie a reprodução se inicie prematuramente.

Este trabalho traz informações sobre ocorrência de espécies que segundo a literatura apenas habitam áreas menos alteradas como floresta primária (Carvalho, 1965; Fonseca, 1989; Bergallo, 1994; Bergallo, 1996; Olmos, 1996; Bonvicino *et al.*, 1997; Bergallo & Magnusson, 1999; Vieira, 1999; Silva, 2001a; Silva, 2001b; Olfiers *et al.*, 2005). Porém, as espécies *D. sublineatus* e *O. russatus* foram constatadas para a floresta secundária, o que pode indicar que sob condições suficientes de conservação, sem grandes alterações ambientais e em regeneração, espécies de maior ocorrência para áreas menos alteradas podem se adaptar a condições menos favoráveis. A capacidade das espécies em se adaptar para sobreviver em diferentes lugares suportando flutuações ambientais depende da estratégia de vida de cada espécie (Cerqueira, 1990; O'Connell, 1989; Pimm, 1991). Espécies com maior vagilidade, maior tamanho corporal ou que se adaptam mais facilmente às alterações ambientais como espécies generalistas devem ser menos afetadas e utilizar mais áreas alteradas (Nupp & Swihart, 2000). Segundo Fonseca (1989) em determinadas áreas secundárias, quando em avançado grau de regeneração propiciam estratos médio e baixo bem desenvolvido aumentando a complexidade estrutural do ambiente. Isto pode facilitar na separação de nichos e, conseqüentemente a coexistência de várias espécies aumentando sua diversidade. Malcolm (1995) encontrou maior abundância, biomassa e riqueza de espécies em fragmentos com oito anos de idade do que áreas de florestas contínuas. A metodologia adequada para amostrar uma comunidade é difícil

devido a falta de padronização entre pesquisadores e diferentes objetivos propostos. Diferentes espécies possuem diferentes estratégias de vida que determinam o tamanho da área utilizada pelas espécies definidas a partir de atribuições como peso, categoria trófica, estruturação social, densidade populacional, necessidades metabólicas, horários de atividades diferentes e produtividade da área (Bergallo, 1990; Nupp & Swihart, 2000; Mac Nab, 1963; Leite *et al.*, 1994).

Algumas espécies, dependendo de seu habitat poderão não ser capturadas superestimando ou subestimando densidades das populações residentes. Segundo Cerqueira (2000) as espécies de pequenos mamíferos possuem áreas de vida muito distintas e, portanto grades de 1 ha quanto a 4 ha não possibilitam o registro do real movimento das mesmas. Ainda, estimativas de recrutamento e sobrevivência são difíceis de se analisar, pois não fornecem dados precisos sobre a distribuição real das populações na natureza. Este mesmo autor recomenda a utilização de transecções, pois avaliaria muito mais a distribuição das populações e sua variação no espaço e tempo.

Para a realização de estudos de dinâmica populacional a padronização do método mais eficiente é fundamental, pois dependendo da área amostrada a pesquisa poderá não obter dados confiáveis e não estaria obtendo informações sobre recrutamento, dispersão, mortalidade e natalidade. Tais parâmetros são fundamentais para o entendimento da dinâmica de uma população.

Influência de relações inter-específicas nas comunidades

Quando se trabalha com espécies em seu habitat natural, invariavelmente condiciona-se a obter informações sob influência de alterações que podem afetar a coleta de dados no estudo das mesmas. Neste estudo, ocorreram algumas situações principalmente

relacionado a utilização de atrativos alimentares, os quais atraíram não somente os pequenos mamíferos como também predadores potenciais principalmente de roedores. Os roedores são devido a seu tamanho corporal, período de atividade e distribuição espacial, presas potenciais (Simonetti & Otaíza, 1982). Essa pressão seletiva pode ser fator importante para a estruturação das comunidades (Paine, 1966). Em um estudo de dieta de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) essa pressão seletiva, que ocorreu sobre uma espécie de roedor (*Bolomys lasiurus*) atuou como fator de mortalidade que impediu a dominância desta espécie na área (Talamoni, 1996).

A presença de predadores pode gerar baixa frequência de captura de roedores assim como alterar a composição das comunidades, reduzindo drasticamente o número de espécies. Aparentemente a diversidade diminui em consequência à mudança no padrão de interação entre as espécies da comunidade, provocada pela presença de predadores (Eisenberg, 1980; Fonseca, 1991). Isto tende a ocorrer principalmente em períodos escassos de alimento como na estação seca (Hanski, 1987). Porém, esta relação quando em áreas alteradas pode ser positiva, pois aumenta a diversidade de espécies, diminuindo espécies que em alta densidade, na ausência de predadores, podem excluir outras espécies por competição de recursos e/ou do seu próprio consumo (Fonseca, 1991).

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) ocasionou nos últimos meses de capturas uma redução nas comunidades devido a sua presença nos locais de estudo como na retirada de iscas das armadilhas. Isto, obviamente afeta a confiabilidade dos dados obtidos além de outros acontecimentos como presença de serpentes e insetos alimentando-se das iscas afetando também as capturas.

Alguns indivíduos capturados continuaram a utilizar as áreas e pode-se então dizer que são residentes para as áreas de estudo. Porém, com relação aos marsupiais do gênero

Monodelphis não houve qualquer alteração, pois os mesmos aparentemente, devido a não recapturas provavelmente não residem na área e, portanto não devem sofrer a pressão seletiva que ocorreu nas áreas com a presença de predadores potenciais.

Outro fator de grande relevância foi com relação a chuva, quanto a periodicidade de revisão das armadilhas e mortes dos indivíduos em precipitações repentinas. São questões que devem ser tratadas com muito cuidado para não ocorrer a perda de indivíduos em estudos como este de captura e recaptura, quando o fator essencial é a sobrevivência dos indivíduos e também a não estressar os indivíduos pois estes podem passar a evitar as armadilhas. Outra questão contrária é a de não viciar os indivíduos intercalando as iscas ou mudando as armadilhas de posições sempre que possível. A revisão duas vezes ao dia é essencial nas duas estações, tanto na úmida quanto na seca, pois se locomovem mais à procura de abrigo e alimento.

Os estudos com pequenos mamíferos são importantes não só para o conhecimento das espécies assim como sua conservação, mas principalmente para tentar compreender como ocorrem suas flutuações ao longo do tempo e como ocorre sua estruturação como abundância, diversidade e a este fator a associação de regeneração florestal. Estudos de longa duração devem ser realizados para o maior entendimento das relações existentes entre diversidade e heterogeneidade ou fragmentação ambiental (D'Andrea *et al.*, 1999; Cerqueira *et al.*, 1993; Cerqueira *et al.*, 1995).

O conhecimento das espécies e seu potencial em recolonizar áreas em processo de regeneração atuam como ferramentas para compreender e determinar o estado de conservação das áreas utilizando o conhecimento sobre determinadas espécies que possuem preferências na distribuição destas áreas.

Estudos sobre as dinâmicas das comunidades de pequenos mamíferos devem ser algo a ser realizado por longos períodos de tempo. E, não apenas em poucos meses, pois as flutuações das espécies estão sendo alteradas todo tempo e para se ter um conhecimento mais profundo sobre como essas mudanças ocorrem, devem ser realizados estudos durante anos. A constatação de espécies que normalmente utilizam apenas áreas florestais primárias, mas neste estudo foram capturadas em floresta secundária é um exemplo disto. Pois, se realmente as áreas de florestas secundárias podem se regenerar fornecendo número de abrigos suficiente para a utilização de espécies que habitam áreas contínuas, então estudos de maior duração devem ser realizados para comprovar se isto realmente pode persistir no tempo.

CONCLUSÕES

Ocorreu maior diversidade em floresta primária, porém o tempo de estudo foi curto para comparar as duas áreas especialmente com relação à abundância e diversidade de espécies;

Ocorreram dois picos de maior captura, novembro de 2004 e junho de 2005 sendo os mesmos considerados períodos de grande atividade. A estação úmida é um período de movimentação intensa principalmente durante as chuvas em busca de abrigos e, na estação seca ocorre maior movimentação à procura de alimentos quando os mesmos são escassos;

Foram constatadas espécies em floresta secundária que segundo a literatura constam apenas em florestas contínuas ou primárias. Estas são *Delomys sublineatus* e *Oryzomys*

russatus. Estudos em longo prazo devem ser realizados para comprovar se isto realmente pode persistir no tempo.

Registro de três espécies desconhecidas para a Reserva Natural Salto Morato: *Monodelphis scalops*, *Gracilinanus microtarsus*, *Delomys dorsalis* e *Oligoryzomys flavescens*;

A armadilha que mais capturou indivíduos foi Sherman com 147 indivíduos capturados, enquanto que “pitfall” capturou 64 indivíduos. Porém, este obteve sucesso ao capturar espécies pequenas como as do gênero *Monodelphis* e aumentar o número de capturas;

As comunidades foram subestimadas devido ao tamanho das áreas amostradas, pequenas distâncias entre armadilhas, profundidade dos baldes (facilitando a fuga de várias espécies). Desta forma recomenda-se a utilização de armadilhas “pitfall” com maior distância entre as mesmas para o acréscimo de capturas e, baldes de maior profundidade (60 l). Além da utilização de armadilhas de diversos tamanhos e posicioná-las a maiores distâncias;

Recomenda-se serem realizadas revisões duas vezes ao dia devido a maior precipitação durante a estação úmida e maior atividade durante o dia a procura de alimentos na estação seca. Assim como revezamento de iscas e alteração nas posições das armadilhas para evitar a perda de indivíduos em um estudo de captura-marcação-recaptura. Além de viciar os próprios dados, não dando oportunidade de outros indivíduos serem capturados.

A utilização de informações das espécies e suas estratégias de vida podem gerar ferramentas para a conservação de áreas degradadas por meio da sua distribuição, abundância e diversidade. A identificação de como as espécies respondem as variáveis

ambientais é fundamental para a compreensão das comunidades silvestres produzindo dados que visem o estabelecimento de estratégias para a conservação das espécies e habitats onde estão inseridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alho, C. J. R. 1979. The application of a technique to survey small mammal population under ecological circumstances. *Revista Brasileira de Biologia*, **39** (3): 597-600.
- Alho, C. J. R. 1981. Brazilian rodents: Their habitats and habits. In: Mares, M. A.; Genoways, H. H. (Ed.) *Mammalian biology in South America*. Pittsburgh: Univ. Pittsburgh. Pymatuning Lab. Ecol.. pp. 232-300.
- Andreassen, H. P. & Ims, R. A. 1998. The effects of experimental habitat destruction and patch isolation on space use and fitness parameters in female root vole *Microtus oeconomus*. *Journal of Animal Ecology*, **67** (6): 941 – 952.
- August, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, **64**: 1495-1513.
- Auricchio & Rodrigues. 1994. *Marsupiais do Brasil*. Coleção Terra Brasilis. Série Zoologia-Zoo VIII. Editora Terra Brasilis. 12p.
- Barros-Battesti, D. M.; Martins, R.; Bertim, C. R.; Yoshinari, N. H.; Bonoldi, V. L. N.; Leon, E. P.; Miretzki, M. & Schumaker, T. T. S. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17** (1): 241 –249.
- Bayne, E. M. ; Hobson, K. A. & Fargey, P. 1997. Predation artificial nests in relation to forest type: contrasting the use of quail and plasticine eggs. *Ecography*, **20**: 233-239.

- Behr. M. F. V. 1995. Guaraqueçaba. In: Ravagazzi.C. & Fagnani. J. P. 1995. Mata Atlântica. Editora Brasil Natureza. Curitiba. pp 83-101.
- Bergallo, H. G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. *Ciência e Cultura*, **42** (12): 1067-1072.
- 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**: 197-217.
- Bergallo. H. G. 1996. The population dynamics of the spiny rat (*Proechimys iheringi*) and the rice rat (*Oryzomys intermedius*) in Southeast Brazil. *Ciência e Cultura*, **48** (3): 193-197.
- Bergallo, H. G. & Magnusson, W. E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, **80** (2): 472-486.
- Bergallo, H. G. & Magnusson, W. E. 2004. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. *Mammalia*, **68** (1): 1-12.
- Bonvicino. C. R.; Langguth. A. ; Lindbergh. S. M. & Paula. A. C. 1996. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park. South Eastern Brazil. *Mammalia*, **61**(4): 547-560.
- Carvalho, C. T. 1965. Bionomia de pequenos mamíferos. *Revista de Biologia Tropical*, **13** (2): 239-257.
- Cerqueira, R. ; Fernandez, F.A.S. & Quintela, M. F. 1990. Mamíferos da restinga de Barra de Marica, Rio de Janeiro. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **37** (9): 141-157.
- Cerqueira, R. & Bergallo, H. G. 1993. A possible case of photoperiod controlling the reproduction of a South American marsupial. *Ciência e Cultura*, **45** (2): 140-141.

- Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. & D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia*, **57** (4): 507-517.
- Cerqueira, R. ;Gentile, R. & Guapyassú, S. M. S.1995. Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade. *Oecologia Brasiliensis*, **1**: 131-142.
- Cerqueira, R. 2000. Ecologia funcional de mamíferos numa restinga do estado do Rio de Janeiro. Pp. 189-212. In: Esteves, F. A. & Lacerda,, L. D. (eds).*Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras*. NUPEM/UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.
- Cerqueira, R. 2005. Fatores ambientais e a reprodução de marsupiais e roedores no Leste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, **63** (1): 29-39.
- D'Andrea, P. S.; Gentile, R.; Cerqueira, R.; Grelle, C. E. V.; Horta, C. & Rey, L. 1999. Ecology of small mammals in a Brazilian rural área. *Revista Brasileira de Zoologia*, **16** (3): 611-620.
- Dietz. J. M. 1984.Ecology and social organization on the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contribution Zoology*, **392**: 1-51.
- Eisenberg, J. F. 1980. The density and biomass of tropical mammals. In: Soule, M. & Wilcox, B. (eds.). *Conservation Biology: an evolutionary perspective*. Sinauer Press, Sunderland, Massachusetts, p. 35-56.
- Eisenberg. J.F. & Redford. K. F.. 1999. *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics*. v. 3. Ecuador. Peru. Bolivia. Brazil. Chicago: The University of Chicago Press. 609p.
- Emmons. L. H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica*, **16** (3): 210-222.

- Emmons. L. H. 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: The University of Chicago Press. 281p.
- FBPN. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 1996. Plano de Manejo da Reserva Natural Salto Morato. São José dos Pinhais/ PR.
- Fleming. T. H. 1972. Aspects of the population dynamics of three species of opossums in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy*, **53**: 619-623.
- Fleming. T. H. 1975. The role of small mammals in tropical ecosystems. In: *Small mammals: their productivity and population dynamics*. Golley. F. B.; Petruszewicz. K. & Ryszkowski. L. (eds) Cambridge University Press. 269-298.
- Fonseca. G. A. B. & Kierulf. M. C. M. 1989. Biology and natural history of Atlantic forest mammals. *Bulletin Florida State Museum Biological Science*, **34** (3): 99-152.
- Fonseca. G. A. B. 1991. Muitas reservas pequenas: uma solução? *Ciência Hoje*, **13** (76): 18-19.
- Fonseca. G. A. B. ; Herrmann. G.; Leite. Y. L. R.; Mittermeier. R. A.; Rylands. A. B. & Patton. J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*. **4**: 1-38.
- Fonseca. M. T. 1997. A estrutura da comunidade de pequenos mamíferos em um fragmento de Mata Atlântica e monocultura de eucalipto: a importância da matriz de habitat. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. 52p.
- Freitas. S. R. 1998. Variação espacial e temporal na estrutura do habitat e preferência de microhabitat por pequenos mamíferos na Mata Atlântica. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 168p.

- Gatti. A. L..2000a. O componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato. Guaraqueçaba –PR. Dissertação de Mestrado. Depto. Botânica. Universidade Federal do Paraná. 93 p.
- Gatti. G. A. 2000b. Composição florística, fenologia e estrutura da vegetação de uma área em restauração ambiental. Guaraqueçaba – PR. Dissertação de Mestrado. Depto. De Botânica. Universidade Federal do Paraná. 114p.
- Gentile. R. & Fernandez. F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. *Mammalia*, **63** (1): 32-39.
- Gomes. N. F. 1991. Revisão sistemática do gênero *Monodelphis* (Didelphidae-Marsupialia). São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade de São Paulo. 180p.
- Grelle. C. E. V. 1996. Análise tridimensional de uma comunidade de pequenos mamíferos. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. 64p.
- Guapýassu. M. 1994. Caracterização fitossociológica preliminar da RPPN – Salto Dourado-Figueira. 60p.
- Hanski, I. 1987. Populations of small mammals cycle-Unless they don't. *Trends in Ecology and Evolution*, 2 (3): 55-56.
- Janzen. D. H. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day and insularity. *Ecology*, **54**: 687-708.
- Janzen. D. H. 1976. Why bamboos wait so long to flower. *Annual Review on Ecological Systematic*, **7**: 347-391.
- Klopfer, P. H. & Mac Arthur, R. 1960. Niche size and faunal diversity. *American Naturalist*, **94**: 293-300.

- Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. 2nd ed. Harper & Row. New YORK. 654p.
- Lange, R. B. & Jablonski, E. F. 1981. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. Estudos de Biologia, **6**: 1-35.
- Lange, R. B. & Jablonski, E. F. 1998. Mammalia do Estado do Paraná: Marsupialia. Estudos de Biologia, **43**: 1-224.
- Leite, Y. L.; Stallings, J. & Costa, L. P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Biologia, **54**: 525-536.
- Mac Arthur, R. H. ; Recher, H. & Cady, M. 1966. On the relations between habitat selection and species diversity. American Naturalist, **94**: 293-300.
- Malcolm, J. R. 1991. Comparative abundances of Neotropical small mammals by trap height. Journal of Mammalogy, **72**: 188-192.
- Malcolm, J. R. 1995. Forest structure and the abundance and diversity of Neotropical small mammals. In: Lowman, M. D. & Nadkami, N. M. (eds). Forest Canopies. Academic Press, NY, p. 179-197.
- Margarido, T. C. C.; Pereira, L. C. M.; Nicola, P. A. 1997. Diagnóstico da Mastofauna terrestre na APA de Guaraqueçaba, Paraná – Brasil. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Curitiba: UNILIVRE, IAP, p. 861-874.
- Martell, A. M. D. 1983. Demography of southern red-backed voles (*Clethrionomys gapperi*) and deer mice (*Peromyscus maniculatus*) after logging in north-central Ontario. Canadian Journal of Zoology, **61** : 958-969.
- Maxson, S. J. & Orig, L. W. 1978. Mice as a source of egg loss among ground-nesting birds. Auk, **95**: 582-584.

- Mc Nab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist*, **97**: 133-140.
- Mello, D. A. 1980. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do Cerrado (Norte do município de Formosa. Goiás) *Revista Brasileira de Biologia*, **40** (4): 843-860.
- Miranda, E. E. & Mattos, C. 1992. Brazilian rain Forest colonization and biodiversity. *Agricultural Ecosystems and Environmental*, **40**: 275-296.
- Miretzki, M. 1996. Inventário Mastofaunístico da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba (Paraná, Brasil). XXI Congresso Brasileiro de Zoologia. Resumos. R 1217.
- Mittermeier, R. A.; Ayres, J. M. & Fonseca, G. A. B. O 1992. País da Megadiversidade. *Ciência Hoje*, **14** (81): 20-27.
- Moojen, J. 1952. Os roedores do Brasil. Instituto Nacional do Livro. Rio de Janeiro. 215p.
- Musser, G. G. & Carleton, M. D. 1993. In: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Wilson, D. E. & Reeder, D. M. Eds. Smithsonian Institution Press. Second edition. 1207p.
- Myers, N.; Mittermeyer, R. A. ; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**: 853-858.
- Nowak, R. M. & Paradiso, J. L. 1983. *Walker's Mammals of the World*. 4th Edition. V. 1. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 568p.
- Nupp, T. E. & Swihart, R. K. 2000. Landscape-level correlates of small-mammal assemblages in forest fragments of farmland. *Journal of Mammalogy*, **81** (2): 512-526.

O'Connell. M. A. 1989. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats.

Journal of Mammalogy, **70** (3): 532-548.

Olfiers, N.; Gentile, R. & Fiszon, J. T. 2005. Relation between species composition of small mammals and anthropic variables in the Brazilian Atlantic Forest. 16p. Artigo não publicado.

Olmos, F. 1996. Satiation or deception? Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the atlantic Forest. Revista Brasileira de Biologia, **56** (2): 391-401.

Paglia, A. P.; Júnior, P. M. ; Costa, F. M.; Pereira, R. F. & Lessa, G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, **12**: 67-70.

Paglia. A. ; Paese. A.; Bedê. L.; Fonseca. M.; Pinto. L. P. & Machado. R. 2004. Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba. Paraná. P. 39-50.

Paine. R. T. 1966. Food web complexity and species diversity. American Naturalistic, **100**: 65-75

Pimm. S.L. 1991. The Balance of Nature? : Ecological Issues in the Conservation of Species and Communities. The University of Chicago Press. Chicago and London. 434p.

Pires, A. S. & Fernandez, F. A. S. 1999. Use of space by the marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic Forest fragmentes in south-eastern Brzil. Journal of Tropical Ecology, **15**: 279 – 290.

Quadros. J.; Tiepolo. L. M.; Bianconi. G. V.; Urben-Filho. A.; Straube. F. C.; Segalla. M.; Bérnils. R. & Wistuba. E. 2002. Diagnóstico da fauna de vertebrados terrestres. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Relatório de divulgação restrita. 70p.

- Rocha, F. S. 2004. Conservação de pequenos mamíferos no Pontal do Paranapanema (SP): diagnóstico de padrões de comunidades e sugestões de manejo. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade de São Paulo. 127 p.
- Silva. M. L. B. 2001a. Aspectos ecológicos de duas comunidades de pequenos roedores ocorrentes em estágios sucessionais diferentes de Floresta Atlântica do litoral norte do Paraná. Dissertação de Mestrado. Depto. Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 96p.
- Silva. C. R. 2001b. Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no Município de Pilar do Sul. SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba. São Paulo. 81p.
- Simonetti. J. A. & Otaíza. R. D. 1982. Ecología de micromamíferos de Chile Central: una revisión. Publ. Ocas.. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 38: 61-103.
- Stallings. J. R. 1989. Small mammal inventories in na Eastern Brazilian Park. Bulletin Florida State Museum. Biological Scientific, **34** (4): 153-200.
- Stallings. J. R.; Fonseca. G. A. B.; Pinto. L. P. S.; Aguiar. L. M. S. & Sabato. E. L. 1991. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce. Minas Gerais. Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, **7**: 663-667.
- Talamoni. S. A. 1996. Ecologia de uma comunidade de pequenos mamíferos da estação ecológica de Jataí. Município de Luiz Antônio. SP. Tese de Doutorado. Depto. De Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. 179p.
- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on na Andean elevation gradient. Ecology, **58**: 1007-1019.

[Tatiane1] Comentário: Esta separação está correta?

- Veloso. H. P. ; Rangel- Filho. A. L.; Lima. J.C. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE: RJ.
- Vieira, E. M. 1999. Estudo comparativo de comunidades de pequenos mamíferos em duas áreas de Mata Atlântica situadas a diferentes altitudes no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Depto de Ecologia, Universidade Estadual de Campinas. 126 p.
- Voss. R. S. & Emmons. L. H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bulletin American Museum Natural History*, **230**: 1-117.
- Wilson, D. E. & Reeder, D. M. 1993. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. Washington, Smithsonian Institution Press, 2nd ed., 1207 p.
- Wilson, D. E.; Cole, F. R.; Nichols, J. D.; Rudran, R.; Foster, M. S. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals. 1996. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 409p.
- Wolda. H. 1978. Seasonal fluctuations in rainfall. food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology*. 47: 369-381.

Tabela 1 – Espécies de pequenos mamíferos capturados de novembro de 2004 a setembro de 2005 com o respectivo status.

Ordem	Família / Subfamília	Espécie
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i> Wied-Neuwied, 1826
		<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840
		<i>Gracilinanus microtarsus</i> * ¹ ² Wagner, 1842
		<i>Philander frenata</i> ¹ Olfers, 1818
		<i>Monodelphis americana</i> Muller, 1776
		<i>Monodelphis scalops</i> ¹ ² Thomas, 1888
Rodentia	Muridae	
	Sigmodontinae	<i>Akodon</i> sp. Meyen, 1833
		<i>Olygoryzomys flavescens</i> , Waterhouse 1837
		<i>Olygoryzomys nigripes</i> , Olfers 1818
		<i>Oxymycterus</i> sp., Waterhouse 1837
		<i>Oryzomys russatus</i> , Wagner 1886
		<i>Delomys sublineatus</i> , Thomas 1903
		<i>Delomys dorsalis</i> , Henzel 1872

End¹ = endêmico e Pa² = provavelmente ameaçado (conforme Margarido, 1995; SÃO PAULO, 1998; Bergallo *et al.*, 2000 *apud* Quadros *et al.* 2002). * espécie capturada em novembro de 2004, próximo da floresta primária.

Tabela 2– Espécies e respectivas informações obtidas em campo em floresta primária. e floresta secundária.

Área	Espécie	Capturas	Indivíduos	Taxa	“pitfall”	Sherman
Floresta primária	<i>Didelphis aurita</i>	2	2	-	2	0
	<i>Didelphis abiventris</i>	1	1	-	1	0
	<i>Monodelphis americana</i> ¹	11	11	0,2	9	2
	<i>Monodelphis americana</i> ²	4	4	-	4	0
	<i>Monodelphis scalops</i> ¹	3	3	-	2	1
	<i>Monodelphis scalops</i> ²	1	1	-	1	0
	<i>Philander frenata</i>	1	1	-	0	1
	<i>Akodon</i> sp.	9	9	0,1	6	3
	<i>Oxymycterus</i> sp.	3	3	-	1	2
	<i>Oryzomys russatus</i> ¹	45	45	0,8	2	43
	<i>Oryzomys russatus</i> ²	43	13	0,5	0	43
	<i>Delomys sublineatus</i> ¹	35	35	0,6	8	27
	<i>Delomys sublineatus</i> ²	1	1	-	0	1
	<i>Delomys dorsalis</i>	2	2	-	1	1
<hr/>						
Floresta secundária	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	11	11	0,2	11	0
	<i>Monodelphis americana</i>	12	9	0,1	12	0
	<i>Oryzomys russatus</i>	15	6	0,1	0	15
	<i>Delomys sublineatus</i>	3	1	-	0	3
<hr/>						
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	16	12	0,1	6	10

¹ – Espécie capturada entre novembro de 2004 a abril de 2005

² – Espécie capturada entre maio e setembro de 2005.

Tabela 3– Espécies e respectivas informações obtidas em campo em floresta primária. e floresta secundária.

Área	Espécie	Adulto	Sub-adulto	Jovem	Macho	Fêmea
floresta primária	<i>Didelphis aurita</i>	0	2	0	2	0
	<i>Didelphis abiventris</i>	0	1	0	0	1
	<i>Monodelphis americana</i> ¹	6	4	1	7	4
	<i>Monodelphis americana</i> ²	4	0	0	3	1
	<i>Monodelphis scalops</i> ¹	3	0	0	3	0
	<i>Monodelphis scalops</i> ²	0	1	0	1	0
	<i>Philander frenata</i>	0	1	0	1	0
	<i>Akodon</i> sp.	8	0	1	6	3
	<i>Oxymycterus</i> sp.	3	0	0	2	1
	<i>Oryzomys russatus</i> ¹	42	1	0	30	13
	<i>Oryzomys russatus</i> ²	14	0	0	9	5
	<i>Delomys sublineatus</i> ¹	33	1	1	27	8
	<i>Delomys sublineatus</i> ²	1	0	0	1	0
	<i>Delomys dorsalis</i>	1	0	1	2	0
<i>Oligoryzomys flavescens</i>		7	2	2	6	5
floresta secundária	<i>Monodelphis americana</i>	7	2	0	5	4
	<i>Oryzomys russatus</i>	6	0	0	6	0
	<i>Delomys sublineatus</i>	1	0	0	1	0
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	7	3	2	10	2

¹ – Espécie capturada entre novembro de 2004 a abril de 2005.

² – Espécie capturada entre maio e setembro de 2005.

Tabela 4 – Resultados dos números de capturas e de indivíduos, espécies, esforço (número de armadilhas x noites de armadilhas abertas) e taxa de captura (total de capturas x 100 / esforço) obtidos nos diferentes locais e períodos.

Local	Captura	Indivíduos	Espécies	Esforço	Taxa
Primária 1	122	122	10	5080	2,4
Primária 2	50	19	6	8772	0,6
Secundária 2	46	28	4	8772	0,5

Primária 1 – floresta primária entre novembro de 2004 e abril de 2005.

Primária 2 – floresta primária entre maio e setembro de 2005.

Secundária 2 – floresta secundária entre maio e setembro de 2005.

Tabela 5– Resultados do número de espécies e índices utilizados para diversidade e similaridade das comunidades entre as áreas amostradas.

Local	Espécies	Diversidade Shannon- Wiener	Similaridade Canberra
Primária 1	10	1,71	
Primária 2	5	1,05	0,45
Secundária 2	4	1,17	

Primária 1 – capturas em floresta primária entre novembro de 2004 e abril de 2005.

Primária 2 – capturas em floresta primária entre maio e setembro de 2005.

Secundária 2 – capturas em floresta secundária entre maio e setembro de 2005.

Tabela 6 Espécies mais abundantes e suas respectivas densidades na floresta primária e secundária. As densidades das espécies da floresta primária no período de novembro de 2004 a abril de 2005 (Primária 1) e no período de maio a setembro de 2005 (Primária 2). Na floresta secundária, as espécies foram capturadas de maio a setembro de 2005 (Secundária 2).

Espécie	Primária 1	Primária 2	Secundária, 2
<i>Monodelphis americana</i>	1,7	2,3	5,3
<i>Akodon</i> sp.	1,4	-	-
<i>Oryzomys russatus</i>	7,0	7,6	3,5
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	1,7	-	-
<i>O. nigripes</i>	-	-	7,0
<i>Delomys sublineatus</i>	5,4	-	-

Tabela 7– Taxas de capturas para armadilha “pitfall” e Sherman, nas duas áreas de estudo e de marsupiais e roedores. Em floresta primária (Primária 1) de novembro de 2004 a abril de 2005,. floresta primária (Primária 2) e floresta secundária (Secundária 2) de maio a setembro de 2005.

	Primária 1	Primária 2	Secundária 2	Total
Marsupiais				
Sherman	0,05	0,02	-	0,07
“pitfall”	1,6	0,13	0,32	2,05
Roedores				
Sherman	2	0,9	0,62	3,52
“pitfall”	2,6	-	0,05	2,65

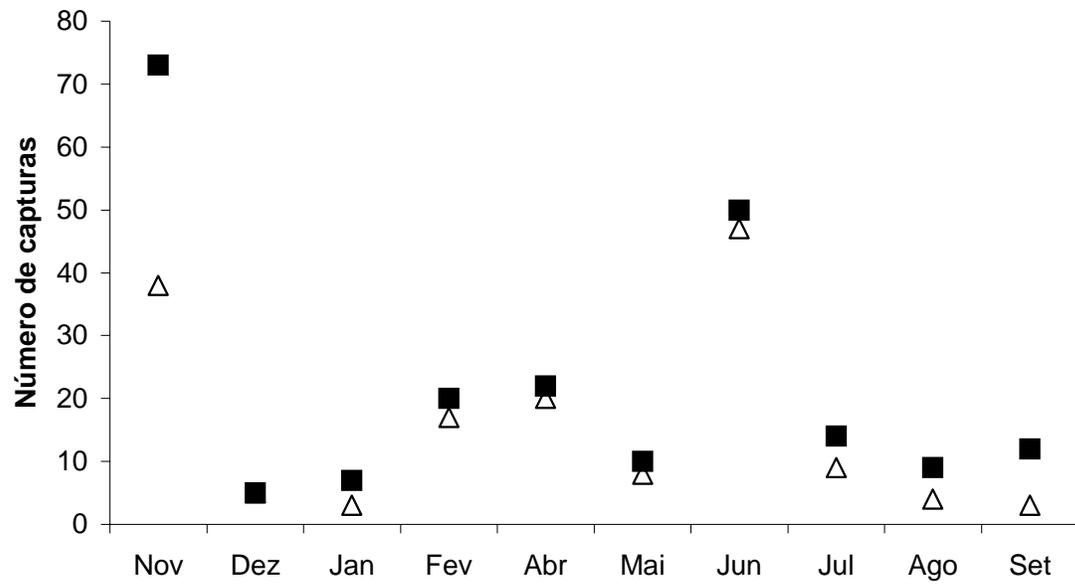


Figura 1 - Número de capturas nos dez meses de estudo em armadilhas do tipo Sherman (triângulo vazio) e “pitfall” (quadrado cheio).

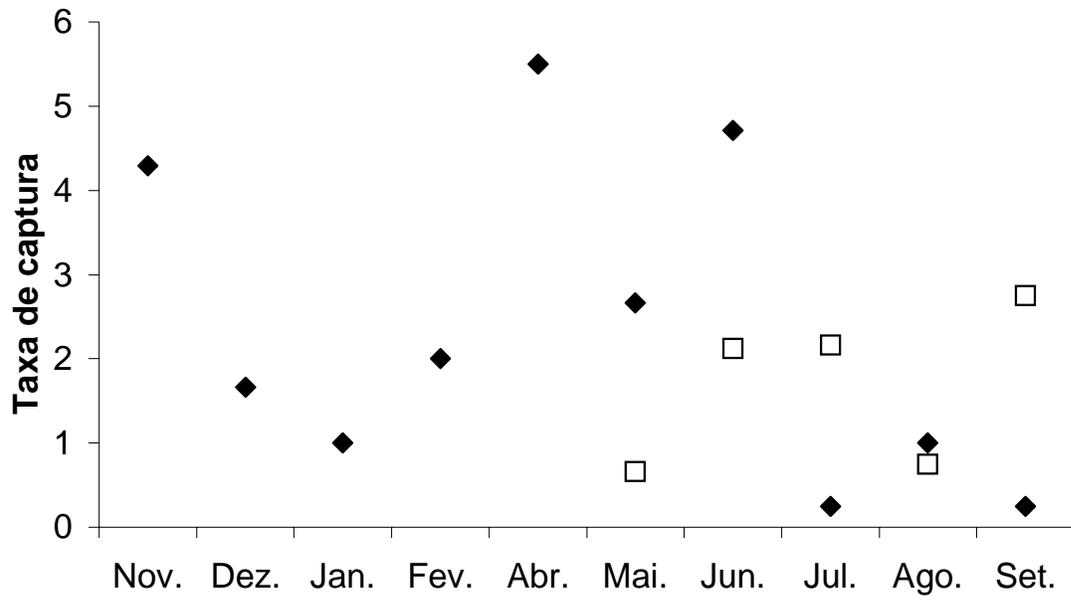


Figura 2.- Taxas de capturas nos dez meses de estudo em floresta primária (losângo cheio) e floresta secundária (quadrado vazio).

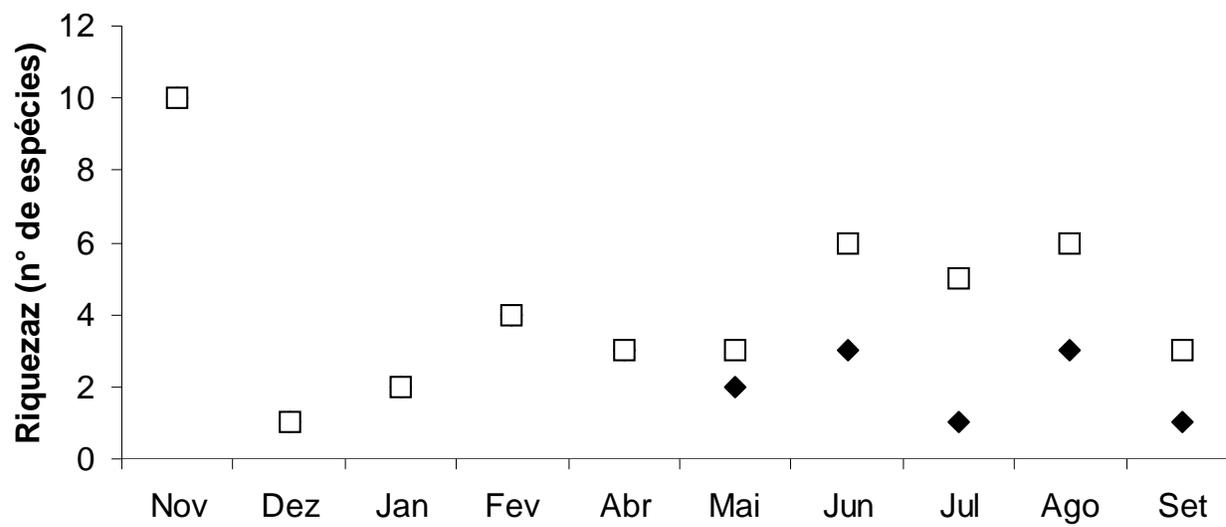


Figura 3 - Número de espécies encontradas para a floresta primária (quadrado vazio) e floresta secundária (losango cheio).

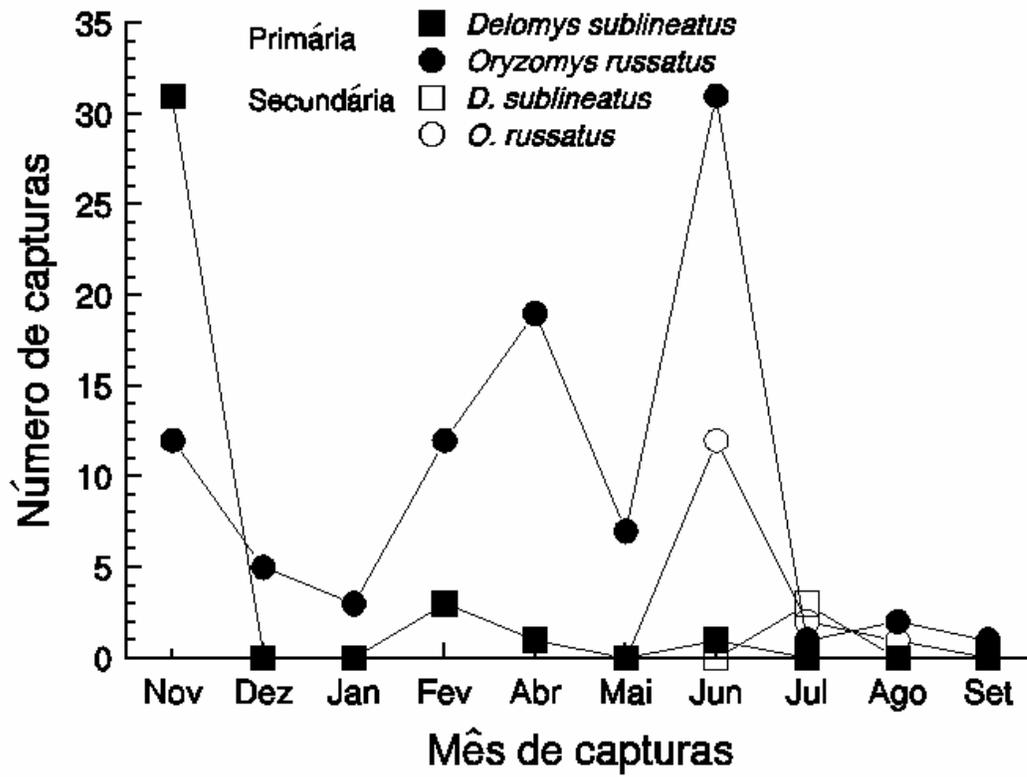


Figura 4 - Flutuação no número de capturas das espécies de maior abundância para o estudo. *Oryzomys russatus* e *Delomys sublineatus* capturados em floresta primária e floresta secundária.

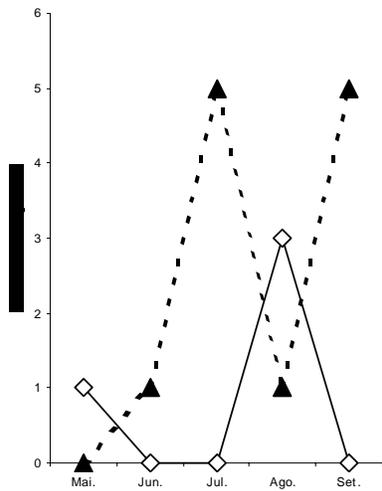


Figura 5 - Flutuação no número de capturas da terceira espécie mais abundante para o estudo entre os meses de maio a setembro. *Monodelphis americana* na floresta primária (losango vazio e linha) e na floresta secundária (triângulo cheio e linha pontilhada).

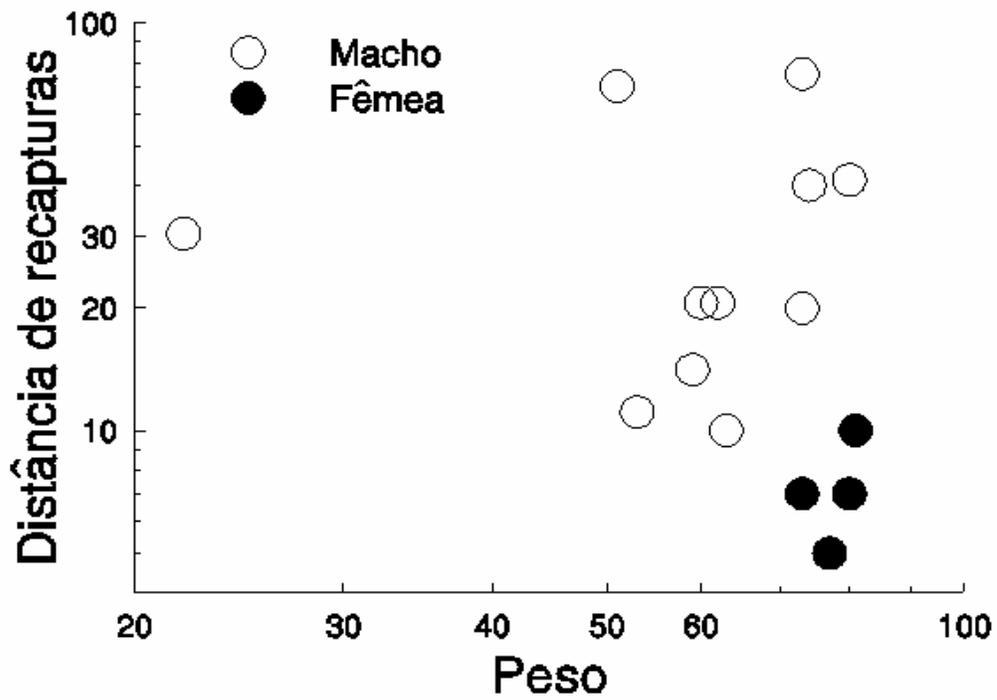


Figura 6 - Correlação entre as variáveis peso e distância máxima percorrida por machos e fêmeas da espécie de maior abundância para o estudo. Distância de fêmeas de *Oryzomys russatus* ($\text{Log}=0,8824x + 71,353$; $r^2=0,25$; $P>0,05$) e machos ($\text{Log}=0,0965x + 57,812$; $r^2=0,01$; $P>0,05$).

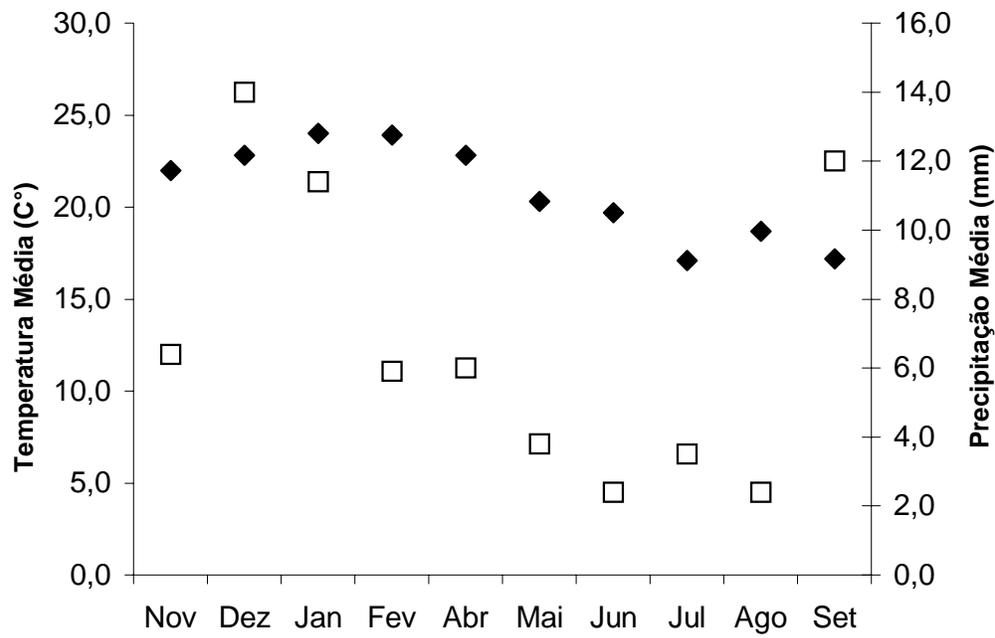


Figura 7. Temperatura média (losango cheio) e precipitação média (quadrado cheio) do período de realização deste estudo. Dados obtidos através da Estação Meteorológica de Guaraqueçaba(IAPAR).

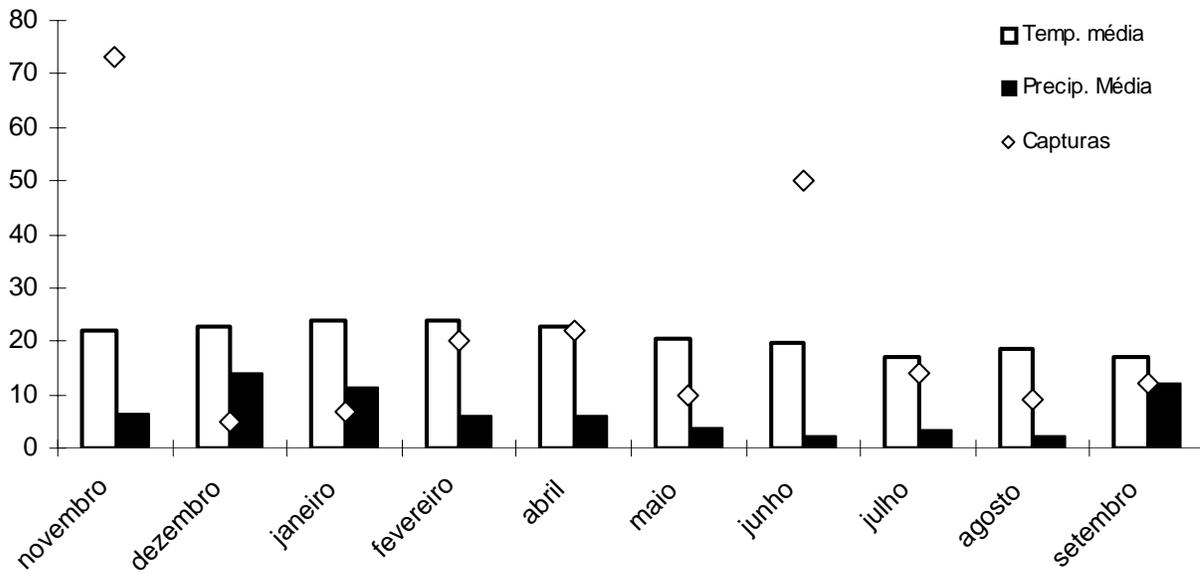


Figura 8 – Relação dos dados das capturas totais, temperatura média e precipitação média nos dias das capturas.

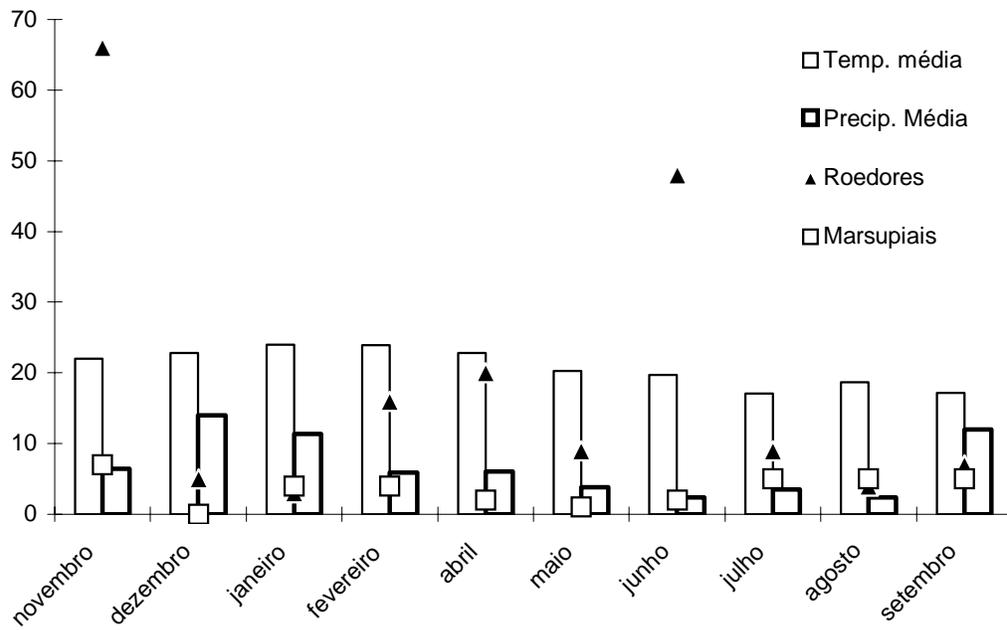


Figura 9 – Relação dos dados das capturas de marsupiais e roedores, temperatura média e precipitação média nos dias de capturas.

CAPÍTULO 2

COMPARAÇÕES ENTRE ESTUDOS COM PEQUENOS MAMÍFEROS: MODELOS EXPERIMENTAIS PARA PADRONIZAÇÃO DO MÉTODO IDEAL

RESUMO

A utilização de métodos padronizados em estudos para o desenvolvimento de estratégias conservacionistas sobre espécies de pequenos mamíferos é fundamental para a compreensão das informações obtidas. Desta forma foram realizados testes com o objetivo de relacionar diferentes variáveis obtidas em trabalhos de pequenos mamíferos e obter informações viáveis a padronizar os trabalhos de objetivos semelhantes. Para tanto, foram utilizados 29 trabalhos, além deste, obtendo informações sobre tamanho de amostragem, taxa de captura, número de capturas, esforço de campo, número de dias captura, tipo número de armadilhas utilizadas. Os testes foram realizados com todos os trabalhos e separadamente com as diferentes armadilhas e estratos. Obtiveram-se respostas sobre o menor tamanho da área amostrada, esforço de campo menor, menos armadilhas, menos dias de capturas serem mais efetivos para obtenção de dados com maiores taxas de captura, abundância. Para o estrato terrestre e arborícola não houve padronização dos dados, porém ainda assim obteve-se resultados mais efetivos com áreas de amostragem pequenas e menor

* A formatação deste capítulo segue as normas aos autores para publicação no periódico Conservation Biology.

esforço de campo. Entre as armadilhas, obteve-se que em conjunto, gaiola e Sherman, são mais efetivas em comparação as mesmas separadamente. E, a armadilha “pitfall” obteve, apesar do número de amostras pequenas, maior riqueza em relação às outras armadilhas podendo a mesma obter informações sobre espécies não capturáveis e, portanto ser uma ferramenta fundamental para captura de espécies pouco conhecidas e/ou raras. Outros estudos abordando a aplicação de informações sobre estudos com pequenos mamíferos devem ser realizados para a padronização dos mesmos possibilitando a obtenção de resultados reais sobre as comunidades.

Palavras-chave: estudos com pequenos mamíferos; padronização de metodologia; comparação de variáveis.

ABSTRACT

To understand the obtained information from researchs about small mammals is fundamental standardize the methodology and applied it on conservational strategies. In this way, tests were estimated with the objective of relate different variables obtained in studies with small mammals to obtain viable data to pattern all the studies with similar issues. Were used 29 researchs, beside this one, selecting data about area size, capture rate, capture number, research effort, days number, type and number of traps used. The tests were role utilizing all studies and separated with different traps and strata. The results about less size area, less research effort, less days number were more effective to obtain data with higher capture rate, individuals number. To terrestrial and arboreal strata the data were not standardize, although the results were more effective when the less sample and research effort. Between all types of traps Sherman, live-traps and “pitfall”s were more effective

when utilized together than when its compared separately. “pitfall” obtained more richness than other traps. This fact could aid to obtain information about species that are not capturable or being elusive or rare in nature. More studies should be made to elucidate issues that still are not clear to standardize the methodology. This action could facilitate the obtaintion of real results about small mammal communities.

Key - words: small mammals studies; methodology standardized; variables comparison.

INTRODUÇÃO

Os trabalhos realizados com pequenos mamíferos são idealizados sob diferentes objetivos e, para tanto os métodos empregados são diversos. Muitas vezes os métodos utilizados não apresentam resultados coerentes e fiéis a realidade das comunidades (Alho, 1979).

Uma espécie rara pode ser descrita quando a dificuldade de encontrar indivíduos devido ao número pequeno, hábitos crípticos ou pela distribuição ampla. Porém, o método aplicado é fundamental para a definição do status de uma espécie. Dependendo do método utilizado, uma espécie abundante pode ser considerada rara devido a baixa capturabilidade da mesma.

A falta de conhecimento sobre biologia e taxonomia das espécies e a fragmentação crescente dos habitats geram questões sobre o grau de ameaça e raridade que estão sofrendo na natureza (Barros-Battesti *et al.*, 2000; Entwistle & Stephenson, 2000). Como um exemplo, algumas espécies de marsupiais, possuem baixa capturabilidade nos ambientes, sendo pouco o conhecimento dos mesmos (Stallings, 1989; Wilson *et al.*, 1996).

Das mais de 500 espécies de mamíferos existentes em todo o território brasileiro, 130 são de Floresta Atlântica e destas, 51 são endêmicas (Vieira, 1955; Cabrera, 1957; Fonseca & Kierulf, 1989; Stallings, 1989). Porém, a falta de estudos padronizados em que são utilizados diversos métodos devido a objetivos diferentes pode estar subestimando o real status das espécies. Este fator pode tanto estar subestimando a situação real das espécies conhecidas como ao não descobrimento de outras espécies não capturáveis sendo que muitas podem já ter sido extintas.

Neste capítulo serão utilizados testes comparando variáveis utilizadas em trabalhos de pequenos mamíferos para a obtenção de informações, as quais possam contribuir ao esclarecimento da utilização do método adequado a estes estudos. Dando maior ênfase a padronização do método para a obtenção de resultados condizentes a realidade das comunidades de pequenos mamíferos.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo foram compilados 29 trabalhos relacionados a estudos com pequenos mamíferos e os resultados do presente trabalho com os mesmos (Tabela 1 e 2). Foram selecionados trabalhos que pudessem ser comparáveis a este e a variáveis como tamanho da área amostrada, número de dias de capturas, esforço de campo, número e tipo de armadilha utilizada, posição do estrato das armadilhas, taxa de captura, riqueza e abundância. Outras informações relevantes foram altitude e local de estudo.

Testes foram realizados, utilizando os dados totais dos trabalhos e, separadamente com as diferentes armadilhas e estratos. Os tipos de armadilhas testadas foram: gaiola e Sherman (considerando todos os tipos de armadilhas excluindo Sherman como gaiolas); Sherman e; “pitfall”. Para as armadilhas do tipo gaiola e Sherman são utilizadas iscas como atrativos para a captura dos indivíduos, enquanto que em “pitfall” as capturas são realizadas pela intercepção de lonas plásticas e baldes de profundidade suficiente para que os indivíduos capturados não escapem. Os diferentes estratos utilizados foram: terrestre e terrestre e arborícola. Apenas um trabalho separou por estrato terrestre e arborícola quando foram utilizados os dois estratos, o que impossibilitou as comparações entre variáveis.

Análise

As variáveis utilizadas foram obtidas nos respectivos trabalhos e quando na ausência de alguma, estas foram calculadas com base nas informações encontradas no texto. Porém, algumas variáveis encontradas nos trabalhos não possuíam padrão em suas fórmulas. Sendo que assim foram realizados cálculos a partir de uma única fórmula para obter dados padronizados possibilitando as comparações.

Foram realizados testes de correlação entre variáveis numéricas e para as análises de diferentes estratos e armadilhas ANOVA. Para tanto foi utilizado o programa JMP 6.0 (2003).

RESULTADOS

Variáveis amostradas entre os trabalhos

Entre todas as variáveis amostradas nos diferentes trabalhos utilizados (Tabela 1 e 2), ocorreu relação mais alta com mais esforço quando maior o número de capturas ($r^2 = 0,44$, $gl = 2$, $P < 0,05$) assim como para maior número de capturas com mais armadilhas ($r^2 = 0,22$, $gl = 2$, $P < 0,05$) e, maior número de capturas com maior tamanho de área amostrada ($r^2 = 0,47$, $gl = 1$, $P < 0,05$) (Figura 1). Porém, o número de dias não influenciou no número de capturas ($r^2 = 0,04$, $gl = 2$, $P > 0,05$).

Com relação ao número de dias, a taxa apresentada foi menor em mais dias de captura ($r^2=0,02$, $gl = 2$, $P = 0,05$) e também foi menor com maior esforço de campo ($r^2 = 0,05$, $gl = 2$, $P > 0,05$). Ou seja, em todas as variáveis, mesmo as que não obtiveram valores significativos provavelmente pelo menor número de amostras, apresentaram resultados

mais efetivos quando o tamanho da área amostrada, esforço e número de dias captura foram menores.

Diferentes estratos e variáveis amostradas

Terrestre

Das variáveis amostradas, as comparações do esforço e taxa de captura com estrato terrestre foram diretamente proporcionais, pois quanto maior a quantidade de armadilhas utilizadas no esforço maior foi a taxa de captura. Comparando o esforço e tipo de armadilha obteve-se resultado significativo ($F_9 = 8,33$, $P < 0,05$). Comparando o número de capturas e número de armadilhas ($r^2 = 0,25$, $gl = 4$, $P < 0,05$), assim como com tamanho de área ($r^2 = 0,43$, $gl = 2$, $P < 0,05$) e esforço ($r^2 = 0,34$, $gl = 3$, $P < 0,05$) foram significativos (Figura 2).

Dos valores não significativos, mas que obtiveram resultados sobre as variáveis estão o tamanho da área com relação a taxa de captura em que em maiores tamanhos de áreas amostradas, menor foi a taxa obtida para as mesmas. E, a relação de esforço e taxa com valores mais altos em menos esforço de campo.

Terrestre e arborícola

Para estes estratos ocorreram mais capturas em menor número de armadilhas ($r^2 = 0,27$, $gl = 4$, $P < 0,05$) (Figura 3), assim como em menor tamanho de área ($r^2 = 0,53$, $gl = 5$, $P < 0,05$) e menor esforço ($r^2 = 0,44$, $gl = 2$, $P < 0,05$). O menor tamanho da área foi associado com maior número de capturas, de espécies e taxa.

Diferentes tipos de armadilhas e variáveis amostradas

Os tipos de armadilhas foram comparadas com relação ao número de espécies, número de capturas, taxa de captura e esforço de campo. As armadilhas testadas quanto a taxa de captura ($F_{32} = 0,71$, $P > 0,05$) demonstraram que gaiola apresentou resultados mais efetivos (Figura 4). A comparação entre esforço e tipo de armadilha foi a única a obter resultado significativo ($F_{32} = 5,09$ $P < 0,05$). Sendo observado que o mesmo foi proporcional ao número de armadilhas utilizadas, sendo encontrados maiores esforços em armadilhas agrupadas: Sherman e “pitfall”; gaiola e Sherman (Figura 5)

Com relação ao número de capturas ($F_{32} = 1,31$, $P > 0,05$) e número de espécies capturadas ($F_{32} = 1,7$, $P > 0,05$) nas diferentes armadilhas obteve-se resultados também positivos com armadilhas agrupadas sendo respectivamente Sherman e “pitfall” e, gaiola e Sherman os resultados mais efetivos (Figura 6).

DISCUSSÃO

Variáveis amostradas em diferentes estratos e tipos de armadilhas

A comparação de estudos que apresentaram áreas menores amostradas, menor esforço de campo, menos armadilhas utilizadas e em menos dias de captura foram obtidas informações mais efetivas quando comparadas com estudos que tiveram maiores áreas amostradas, mais armadilhas e maior esforço utilizado. Isto se relaciona principalmente a estudos em que ocorre a saturação de indivíduos capturados para a área (Conn *et al.*, 2004). Porém, isto não se aplica a estudos que possuem objetivos a observação da flutuação das populações ao longo do tempo como na observação da variação de fatores ambientais influenciando as dinâmicas populacionais. Dependendo das alterações ambientais, como

antrópicas ou de sucessões ecológicas, a população pode variar com o tempo. Isto é ainda mais efetivo quando no monitoramento de espécies raras devido ao número pequeno de capturas e estimativa das populações, estas sendo altamente variáveis (Thompson, 2004).

Com relação aos estratos testados, o terrestre e arbóreo representou maior efetividade nas análises provavelmente devido a associação de duas metodologias como utilizadas para capturas. A metodologia aplicada, principalmente o formato, distâncias utilizadas entre armadilhas e tipo de armadilhas utilizadas para estudos de pequenos mamíferos são fundamentais para a obtenção de dados confiáveis. Desta forma, foram comparadas as diferentes armadilhas e sua efetividade no estudo de pequenos mamíferos. As armadilhas utilizadas conjuntamente, gaiolas e Sherman e, “pitfall” e Sherman apresentaram resultados mais efetivos comparando com as mesmas sendo utilizadas separadamente. Porém, houve algumas diferenciações entre armadilhas sendo utilizadas separadamente, sendo taxa e esforço maiores para gaiola e abundância maior para Sherman. Para gaiola, maior taxa está relacionada ao menor esforço e, para Sherman maior número de capturas com maior esforço apesar de ter apresentado maior taxa com menor esforço. Em armadilha do tipo “pitfall”, as amostras foram muito pequenas para comentar resultados efetivos devido a ser uma metodologia mais recente (Reis *et al.*, 1996). Porém, obteve-se maior riqueza com valores aproximados da metodologia utilizando gaiola e Sherman em conjunto. Estudos recentes estão demonstrando muitas vantagens em se trabalhar com armadilhas “pitfall”, obtendo maior riqueza e obtendo informações sobre indivíduos jovens e sub-adultos assim como espécies não capturáveis por armadilhas com iscas (Voss & Emmons, 1996; Pardini, 2004; Pardini *et al.*, 2005). Tais informações são fundamentais para melhor entendimento das populações, distribuição, recrutamento, mortalidade,

natalidade e migração em estudos de captura e recaptura tais como utilizados em dinâmicas (Cerqueira, 1995)

As relações encontradas entre tamanho de área com número de capturas, número de espécies e taxa de captura apresentaram maior associação quando as áreas amostradas foram menores. Isto implica que o tamanho da área utilizada para estudos com pequenos mamíferos pode influenciar nos dados obtidos. Porém, isto depende do objetivo proposto em cada pesquisa.

Diferentes espécies possuem diferentes estratégias de vida que determinam o tamanho da área utilizada pelas espécies definidas a partir de atribuições como peso, categoria trófica, estruturação social, densidade populacional, necessidades metabólicas, horários de atividade diferentes, produtividade da área (Bergallo, 1990; Nupp & Swihart, 2000; Mac Nab, 1963; Leite *et al.*, 1994). Para August (1983) dado o pequeno tamanho de área de vida em pequenos mamíferos, os fatores de maior influência sobre a perda de diversidade são competição e a predação por outras espécies. Ainda, em ambientes fragmentados as áreas de vida tendem a ser menores correspondendo a maior competição devido aos recursos reduzidos e menor quantidade de nichos (Andreassen & Ims, 1998; Pires & Fernandez, 1999; Rocha, 2004).

A heterogeneidade de habitats geralmente aumenta com o tamanho da amostra, o que pode afetar a precisão dos modelos de abundância. A variação da amostra também é influenciada pelo tamanho da amostra, o que conseqüentemente irá influenciar os parâmetros de estimativas das populações. Com maior influência sobre espécies que possuem baixas densidades e distribuição variável respondendo a distribuição de recursos escassos ou dispersos como em ambientes críticos.

Diferentes conceitos sobre a complexidade de habitat e diversidade existente nas comunidades são relacionados. Alguns autores acreditam que habitats complexos possuem mais nichos ecológicos do que habitats simples em estrutura (Klopfer & MacArthur, 1960; MacArthur *et al.*, 1966; Terborgh, 1977; Alho, 1981; August, 1983; Stallings, 1989; Fonseca, 1989; Malcolm, 1991; Cerqueira *et al.*, 1993; Bonvicino *et al.*, 1996; Gentile & Fernandez, 1999; Barros-Battesti *et al.*, 2000; Rocha, 2004) enquanto que outros encontraram baixa associação de habitats e riqueza de espécies e diversidade da fauna de pequenos mamíferos (August, 1983; Paglia *et al.*, 1995). Dependendo da comunidade, os pequenos mamíferos podem ser abundantes em determinados habitats e ausentes em outros, o que provavelmente está associado às características estruturais do ambiente, influenciando na distribuição e abundância de pequenos mamíferos (Kelt, 2000).

As simulações podem ser utilizadas para definir a magnitude de diferenças em detecção de probabilidades entre tratamentos que podem comprometer inferências baseadas nos índices utilizados para análise das comunidades (Conn *et al.*, 2004). Esta pode ser uma ferramenta a ser utilizada, mas com critério, comparando trabalhos com objetivos semelhantes. Porém, este é o fator de maior dificuldade por não haver padronização nas metodologias mesmo com objetivos semelhantes. Para tanto, outros estudos como este enfatizando a importância desta padronização devem ser realizados para que haja avanços sobre o conhecimento e distribuição das espécies de pequenos mamíferos e a consequente conservação dos mesmos. Especialmente com relação a espécies raras ou pouco conhecidas.

CONCLUSÕES

As variáveis demonstraram padronização dos dados com taxa, número de capturas e número de espécies, sendo mais efetivas quando foram amostradas pequenas áreas, menor número de armadilhas, baixo esforço amostral e menos dias de captura.

Com relação ao tipo de armadilhas utilizadas, a conjunção de gaiola e Sherman e, Sherman e “pitfall” foram mais efetivas em relação as mesmas amostradas separadamente;

A armadilha “pitfall”, apesar de ser uma metodologia recente utilizada demonstrou maior efetividade na obtenção de número de espécies, podendo a mesma obter informações sobre espécies não capturáveis e, portanto pode ser uma ferramenta fundamental para captura de espécies pouco conhecidas e/ou raras;

O tipo de estrato utilizado para amostrar uma área foi significativamente maior quando utilizado em conjunto – estrato terrestre e arbóreo, obtendo resultados mais efetivos.

O modelo utilizado para amostrar uma comunidade depende da heterogeneidade dos habitats. O que pode influenciar na obtenção dos dados. Conforme a estrutura do habitat, maior ou menor abundância e riqueza de espécies existirá assim como maior ou menor área de vida das espécies;

A forma como as pesquisas são relatadas, devido a falta de padronização, apresentando diferentes fórmulas para uma mesma variável dificulta a compreensão do leitor e aplicação da metodologia em outras pesquisas. Desta forma sugere-se a padronização das variáveis utilizadas em estudos que abordem capturas de pequenos mamíferos.

Sugere-se também a aplicação de diversos recursos estatísticos para modelagem da melhor metodologia aplicada a cada habitat para padronizar estudos que possam trazer resultados efetivos e fiéis a realidade de cada comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alho, C. J. R. 1979. The application of a technique to survey small mammal population under ecological circumstances. *Revista Brasileira de Biologia*, **39** (3): 597-600.
- Alho, C. J. R. 1981. Brazilian rodents: Their habitats and habits. In: Mares, M. A.; Genoways, H. H. (Ed.) *Mammalian biology in South America*. Pittsburgh: Univ. Pittsburgh. Pymatuning Lab. Ecol.. pp. 232-300.
- Andreassen, H. P. & Ims, R. A. 1998. The effects of experimental habitat destruction and patch isolation on space use and fitness parameters in female root vole *Microtus oeconomus*. *Journal of Animal Ecology*, **67** (6): 941 – 952.
- Atramentowicz, M. 1986. Dynamique de Population chez trois marsupiaux didelphidés de Guyane. *Biotropica*, **18** (2): 136-149.
- August, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, **64**: 1495-1513.
- Barros-Battesti, D. M.; Martins, R.; Bertim, C. R.; Yoshinari, N. H.; Bonoldi, V. L. N.; Leon, E. P.; Miretzki, M. & Schumaker, T. T. S. 2000. Land fauna composition of small mammals of a fragment of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17** (1): 241 –249.
- Bergallo, H. G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. *Ciência e Cultura*, **42** (12): 1067-1072.
- 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**: 197-217.
- Bergallo, H. G. & Magnusson, W. E. 2004. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. *Mammalia*, **68** (1): 1-12

- Bonvicino, C. R.; Langguth, A. ; Lindbergh, S. M. & Paula, A. C. 1996. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park. South Eastern Brazil. *Mammalia*, **61**(4): 547-560.
- Carvalho, C. T. 1965. Bionomia de pequenos mamíferos. *Revista de Biologia Tropical*, **13** (2): 239-257.
- Cabrera, A. 1957. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. *Revista Museu Ciencias Naturais "Bernardino Rivadavia"*, **4**: 1-309.
- Cerqueira, R.; Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. & D'Andrea, P. S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia*, **57** (4): 507-517.
- Cerqueira, R. ;Gentile, R. & Guapyassú, S. M. S.1995. Escalas, amostras, populações e a variação da diversidade. *Oecologia Brasiliensis*, **1**: 131-142.
- Conn , P. B. ; Bailey, L. L. & Sauer, J. R. 2004. Indexes as surrogates to abundance for loow-abundance species. In: Thompson, W. L. (ed). *Sampling rare or elusive species*. Island Press. Washington, Cavelo & London. Pp. 389-399.
- D'Andrea, P. S.; Gentile, R.; Cerqueira, R.; Grelle, C. E. V.; Horta, C. & Rey, L. 1999. Ecology of small mammals in a Brazilian rural área. *Revista Brasileira de Zoologia*, **16** (3): 611-620.
- Fleming, T. H. 1972. Aspects of the population dynamics of three species of opossums in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy*, **53**: 619-623.
- Fonseca, G. A. B. & Kierulf, M. C. M. 1989. Biology and natural history of Atlantic forest mammals. *Bulletin Florida State Museum Biological Science*, **34** (3): 99-152.

- Fonseca. G. A. B. ; Herrmann. G.; Leite. Y. L. R.; Mittermeier. R. A.; Rylands. A. B. & Patton. J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, **4**: 1-38.
- Gentile. R. & Fernandez. F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. Mammalia, **63** (1): 32-39.
- Gentile, R.; Finotti, R.; Rademaker, V. & Cerqueira, R. 2004. Population dynamics of four marsupials and its relation to resource production in the Atlantic forest southern Brazil. Mammalia, **68** (2): 1-11.
- Gheler-Costa, C. 2002. Mamíferos não-voadores do Campus “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Recursos Florestais, Conservação de Ecossistemas. ESALQ/USP. 72 p.
- Herrmann, G. 1991. Estruturas de comunidades ed pequenos mamíferos em áreas secundárias de Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado – Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 114p.
- Hice, C. L.; Schimidly, D. J. 2002. The effectiveness of “pitfall” traps for sampling small mamalls in the Amazon basin. Journal of Neotropical Mammalogy, **9** (1): 85-89.
- Klopfer, P. H. & Mac Arthur, R. 1960. Niche size and faunal diversity. American Naturalist, **94**: 293-300.
- Kelt, D. A. 2000. Small mammal communities in rainforest fragments in Central Southern Chile. Biological Conservation, **92**: 345-258.
- Leite, Y. L.; Stallings, J.& Costa, L. P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Biologia, **54**: 525-536.

- Mac Arthur, R. H. ; Recher, H. & Cady, M. 1966. On the relations between habitat selection and species diversity. *American Naturalist*, **94**: 293-300.
- Malcolm, J. R. 1991. Comparative abundances of Neotropical small mammals by trap height. *Journal of Mammalogy*, **72**: 188-192.
- Mc Nab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist*, **97**: 133-140.
- Nupp, T. E. & Swihart, R. K. 2000. Landscape-level correlates of small-mammal assemblages in forest fragments of farmland. *Journal of Mammalogy*, **81** (2): 512-526.
- O'Connell, M. A. 1989. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats. *Journal of Mammalogy*, **70** (3): 532-548.
- Olmos, F. 1991. Observations on the behavior and population dynamics of some brazilian atlantic forest rodents. *Mammalia*, **55** (4): 555-565.
- Paglia, A. P.; Júnior, P. M. ; Costa, F. M.; Pereira, R. F. & Lessa, G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **12**: 67-70.
- Pardini, R. 2004. Effects of Forest fragments on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodiversity and Conservation*, **13** : 2567-2586.
- Pardini, R.; Marques de Souza, S.; Braga-Neto, R. & Metzger, J. P. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in mantaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, **124**: 253-266.
- Pires, A. S. & Fernandez, F. A. S. 1999. Use of space by the marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic Forest fragmentes in south-eastern Brzil. *Journal of Tropical Ecology*, **15**: 279 – 290.

- Reis. S. F. ; Pombal. Jr. J. P.; Nessimian. J. L. & Pessôa. L. M. 1996. Altitudinal distribution and feeding habits of *Blarinomys breviceps* (Winge. 1888). **61**: 253-255.
- Rocha, F. S. 2004. Conservação de pequenos mamíferos no Pontal do Paranapanema (SP): diagnóstico de padrões de comunidades e sugestões de manejo. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade de São Paulo. 127 p.
- Silva. M. L. B. 2001a. Aspectos ecológicos de duas comunidades de pequenos roedores ocorrentes em estágios sucessionais diferentes de Floresta Atlântica do litoral norte do Paraná. Dissertação de Mestrado. Depto. Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 96p.
- Silva. C. R. 2001b. Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no Município de Pilar do Sul. SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba. São Paulo. 81p.
- Stallings. J. R. 1989. Small mammal inventories in na Eastern Brazilian Park. Bulletin Florida State Museum. Biological Scientific, **34** (4): 153-200.
- Stevens, S. M.; Husband, T. P. 1998. The inflence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. Biological Conservation, **85**: 1-8.
- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on na Andean elevation gradient. Ecology, **58**: 1007-1019.
- Thompson, W. L. 2004. Future directions in estimating abundance of rare or elusive species. In: Thompson, W. L. (ed). Sampling rare or elusive species. Island Press. Washington, Cavelo & London. Pp. 389-399
- Vieira. C. O. C. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. Arquivos de Zoologia, **8**: 341-474.

Viveiros de Castro, E. B. & Fernandez, F. S. A. 2004. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, **119**:73-80.

Voss, R. S. & Emmons, L. H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bulletin American Museum Natural History*, **230**:

1-

Tabela 1 - Lista dos trabalhos com pequenos mamíferos utilizados para realização de comparações entre as variáveis dos mesmos.

Local	Fonte
1, Guaraqueçaba- PR	Presente trabalho ^{1,2} Presente trabalho ^{1,2} Presente trabalho ^{1,2} Presente trabalho ^{1,2}
2, Guaraqueçaba- PR	Silva (2001) ^{a2}
3, Boracéia – SP	Carvalho (1965) ²
4, Intervales - SP	Olmos (1991) ²
5, Juréia - SP	Bergallo (1994) ²
6, Itapevi - SP	Battesti et al (2000) ²
7, Luiz de Queiroz - SP	Gheler-Costa (2002) ³
8, Tapiraí - SP	Silva (2001) ^{b2}
9, Tapiraí - SP	Silva (2001) ^{b2}
10, Cananéia - SP	Bergallo & Magnusson (2004) ³
11, Paranapanema - SP	Rocha (2004) ²
12, Caucaia do Alto - SP	Pardini et al (2005) ²
13, Restinga de Maricá - RJ	Cerqueira et al (1993) ³
14, Pamparrão - RJ	Gentile & Fernandez (1999) ²
15, Pamparrão - RJ	D'andrea et al (1999) ²
16, Ilha dos Barbados - RJ	Viveiros de Castro & Fernandez (2004) ²
17, Guapimirim - RJ	Gentile et al (2004) ²
18, Ilha dos Barbados - RJ	Pires et al (2005) ²
19, Rio Doce - MG	Stallings (1989) ²
20, Rio Doce - MG	Stallings (1989) ²
21, Rio Doce - MG	Fonseca & Kierulff (1989) ²
22, Peti - MG	Herrmann (1991) ²
23, Mata Paraíso - MG	Paglia et al (1995) ²
24, UNA- BA	Pardini (2004) ²
25, Estância - SE	Stevens et al (1998) ³
26, Manaus - AM	Malcolm (1988) ³
27, Guatopo, Venezuela	O' Connel (1989) ³
28, Iquitos - Peru	Hice & Schimidly (2002) ³
29, Canal do Panamá - Panamá	Fleming (1972) ³
30, Cayenne - Guiana Francesa	Atramentowicz (1986) ³

¹Presente trabalho; ²Floresta Atlântica; ³Outros biomas.

Tabela 2 - Número, tipo e estrato de armadilhas utilizadas em trabalhos com pequenos mamíferos. A numeração relaciona o local de estudo como enunciado na tabela 1.

Local	Nº armadilhas	Tipo armadilha	Estrato armadilha
	100	S	T
1 ¹	27	P	T
	100	S	T
	72	P	T
2 ²	140	G	T
3 ²	30	G	T
4 ²	50	G	T
5 ²	112	G	T
6 ²	-	G	T
7 ³	112	G	T
8 ²	135	G	T
9 ²	72	P	T
10 ³	240	G	T
11 ²	1944	G, S	T, A
12 ²	286	P	T
13 ³	100	G	T
14 ²	-	S	T
15 ²	-	G	T
16 ²	648	G, S	T, A
17 ²	175	G, S	T
18 ²	-	G, S	T, A
19 ²	434	G, S	T
20 ²	42	G, S	A
21 ²	288	G, S	T, A
22 ²	112	S	T, A
23 ²	120	G, S	T, A
24 ²	576	S, P	T
25 ³	192	G, S	T, A
26 ³	132	G, S	T
27 ³	107	S	T, A
28	143	P	T
29	122	G, S	T, A
30	90	G, S	T, A

¹Presente trabalho; ²Floresta Atlântica; ³Outros biomas.

G – Gaiola; S = Sherman; P = “pitfall”; T = Terrestre; A = Arborícola

Tabela 3 - Variáveis utilizadas em trabalhos com pequenos mamíferos. A numeração relaciona o local de estudo como enunciado na tabela 1.

Local	Tamanho área (ha)	Nº dias	Nº capturas	Riqueza	Esforço	Taxa captura
	0,6	40	83	6	4960	2
1 ¹	0,6	40	44	9	4960	1,1
	0,1	51	71	4	4386	1,4
	0,1	51	24	3	4386	0,47
2 ²	1,4	52	220	8	6370	4,2
3 ²	-	56	352	6	1680	21
4 ²	0,5	32	553	9	6144	11
5 ²	5	42	650	8	4704	13,8
6 ²	4	120	134	11	2888	4,6
7 ³	1	63	26	5	7056	0,4
8 ²	-	52	432	14	7020	6
9 ²	-	54	106	12	3888	3
10 ³	8,8	100	300	4	24000	1,2
11 ²	-	-	799	9	22993	3,5
12 ²	-	16	915	21	4576	20
13 ³	4	252	1071	7	25200	4,2
14 ²	-	47	411	4	9478	4,3
15 ²	-	-	1756	11	12250	14,3
16 ²	-	-	5188	21	51122	10,1
17 ²	1	110	334	4	19250	1,7
18 ²	-	-	1711	14	13498	12,6
19 ²	-	-	965	15	30480	3,2
20 ²	-	-	342	13	12330	2,8
21 ²	6	85	692	19	24480	3
22 ²	6	120	531	13	13440	4
23 ²	-	48	340	17	5760	6
24 ²	-	81	1725	20	46656	3,7
25 ³	-	32	671	9	6144	11
26 ³	-	54	467	13	7128	6,5
27 ³	4	199	1276	15	21293	6
28 ³	0,7	-	59	12	2530	2,3
29 ³	5,1	108	754	3	13176	5,7
30	20	70	851	5	6300	13,5

¹ Presente trabalho; ² Floresta Atlântica; ³ Outros biomas

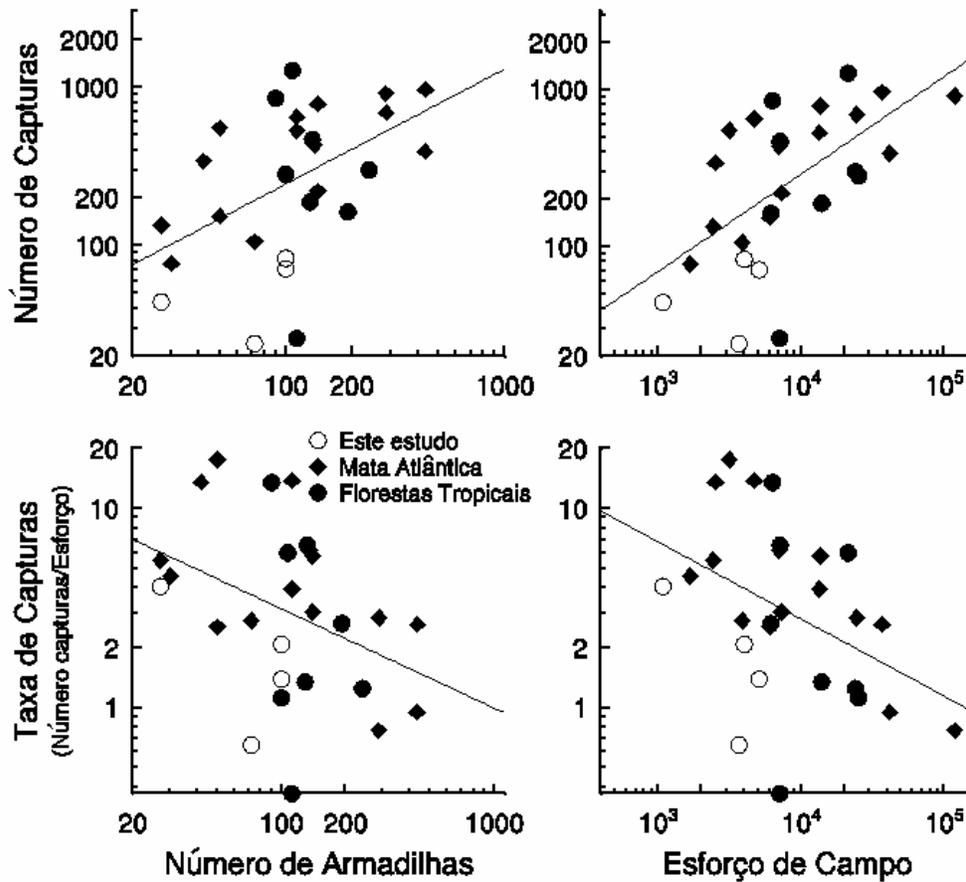


Figura 1 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados: número de captura e número de armadilhas ($r^2 = 0,22$, $gl = 2$, $P < 0,05$); taxa de captura e número de armadilha ($r^2 = 0,001$, $gl = 1$, $P > 0,05$); Número de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,44$, $gl = 2$, $P < 0,05$, $N = 32$) e, taxa de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,007$, $gl = 1$, $P > 0,05$).

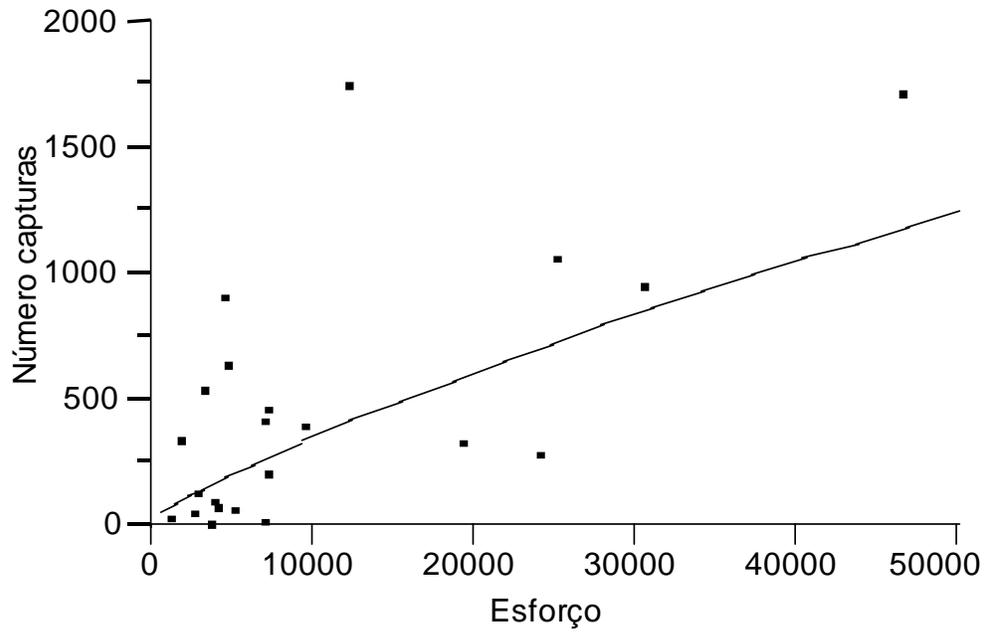


Figura 2 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e esforço de campo ($r^2 = 0,34$, $gl = 4$, $P < 0,05$).

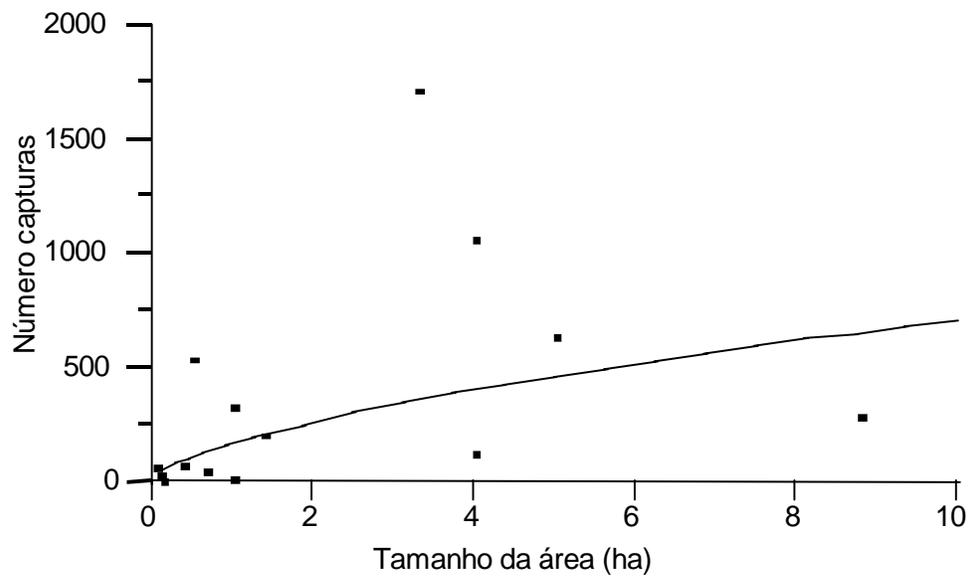


Figura 3 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e tamanho da área ($r^2 = 0,43$, $gl = 2$, $P < 0,05$).

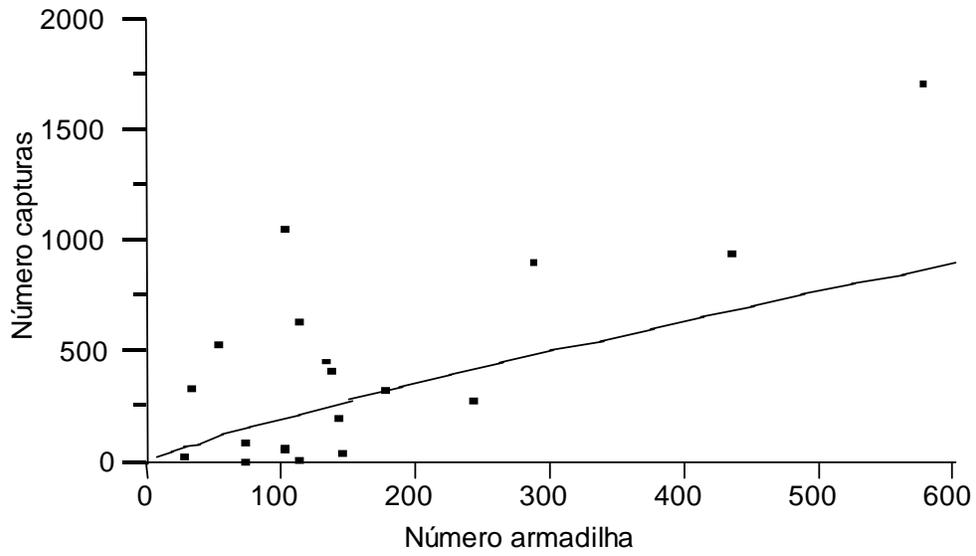


Figura 4 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre: número de captura e número de armadilha ($r^2 = 0,25$, $gl = 4$, $P < 0,05$).

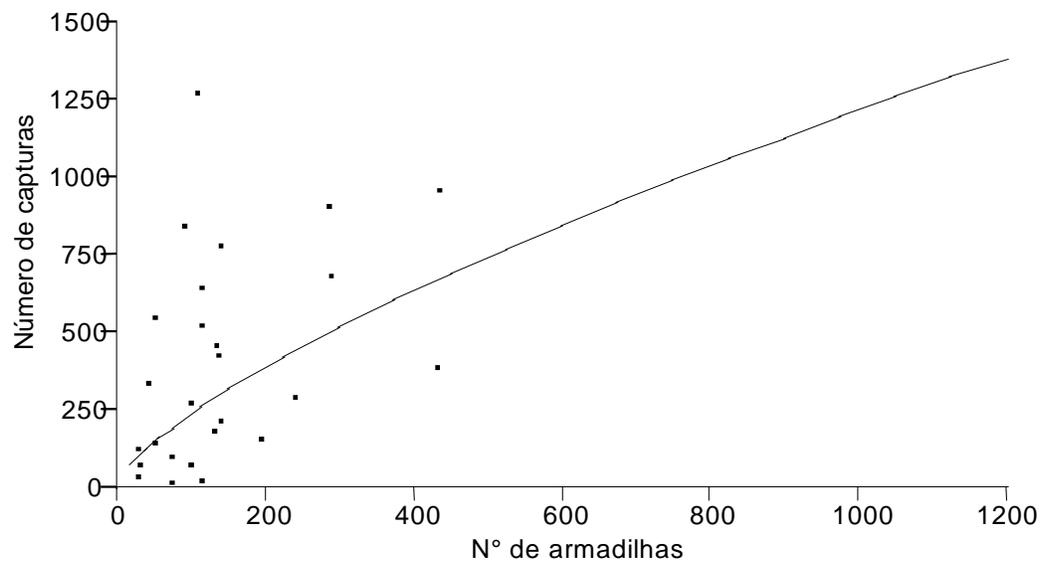


Figura 5 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados em estrato terrestre e arborícola: número de captura e número de armadilhas ($r^2 = 0,27$, $gl = 4$, $P < 0,05$).

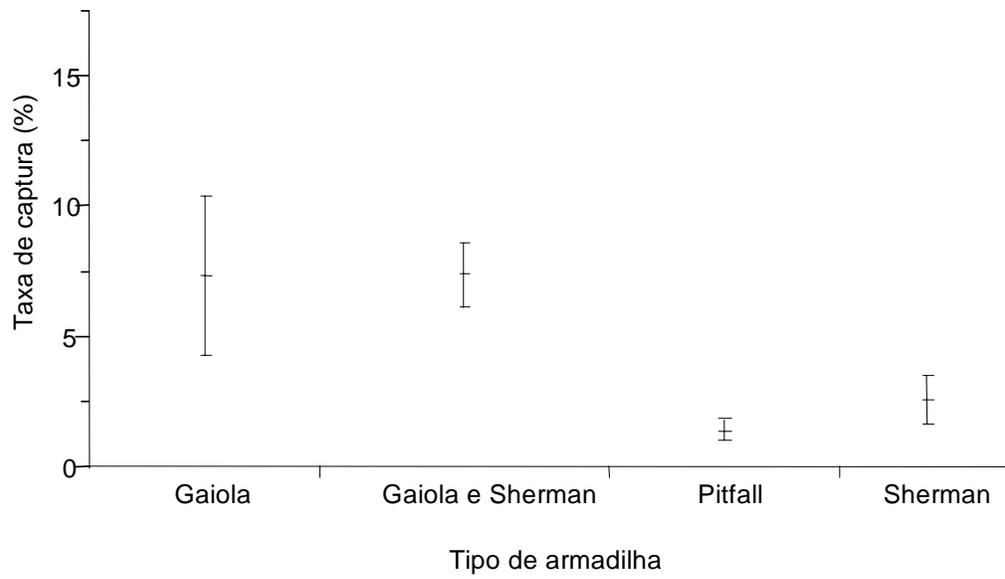


Figura 6 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados e tipo de armadilha: taxa de captura e tipo de armadilha ($F_{32} = 0,71$, $P > 0,05$).

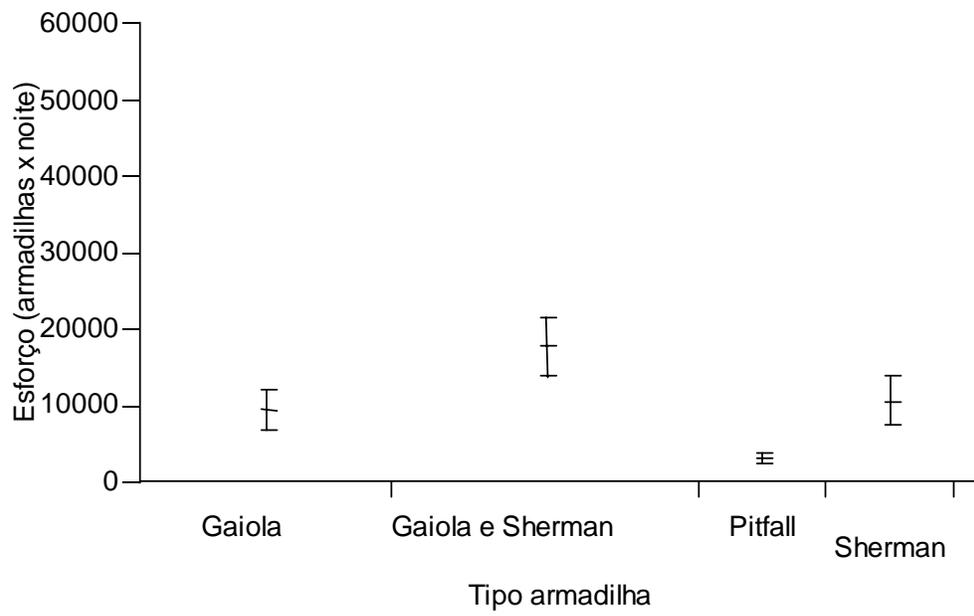


Figura 7 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados e tipo de armadilhas: esforço de campo e tipo de armadilha ($F_{32} = 5,09$, $P < 0,05$).

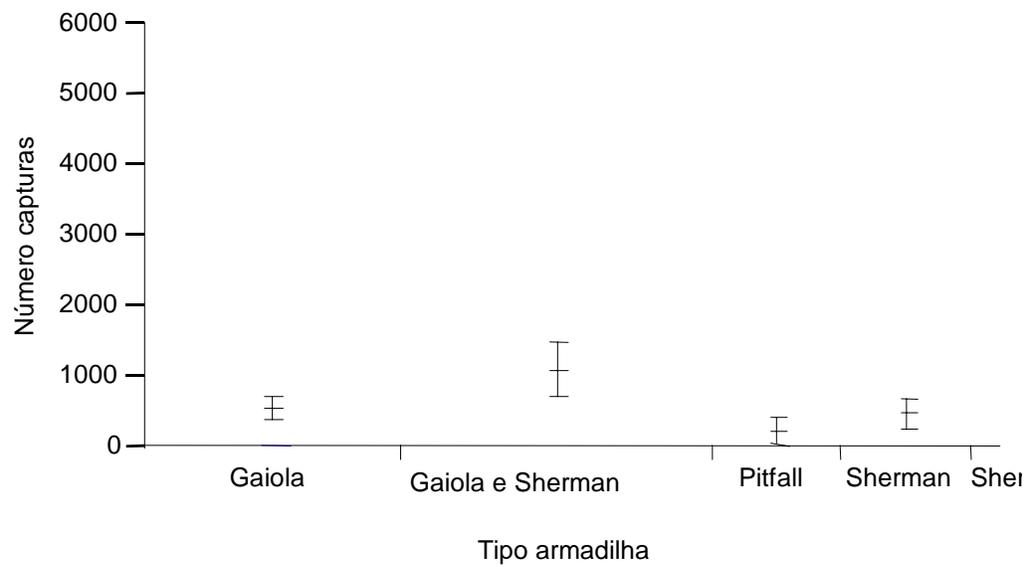


Figura 8 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados entre os diferentes tipos de armadilhas: número de captura e tipo de armadilha ($F_{32} = 1,31$, $P > 0,05$).

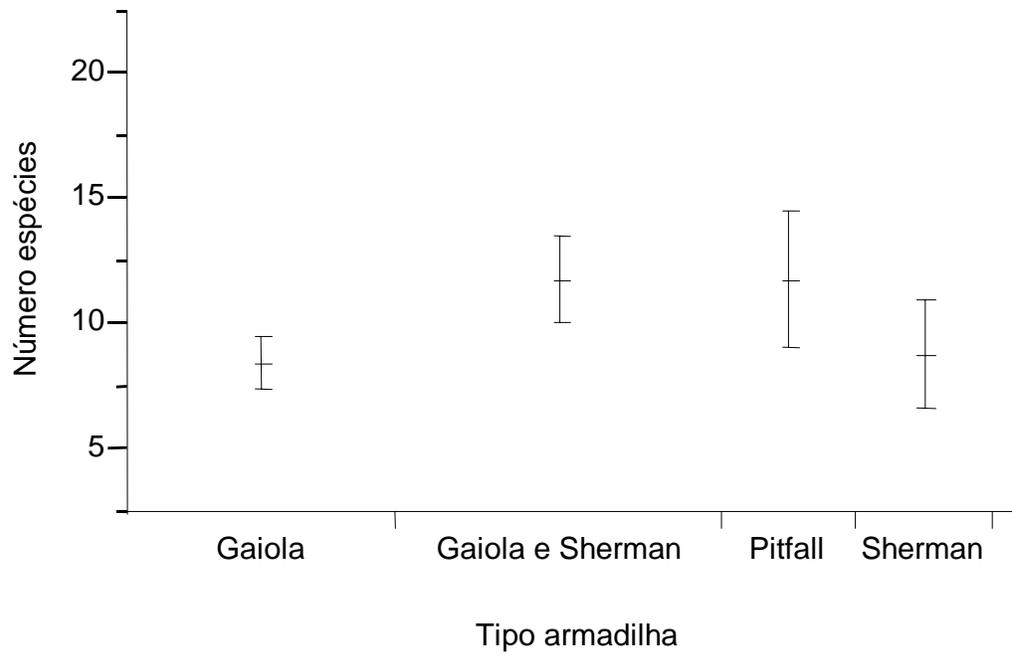
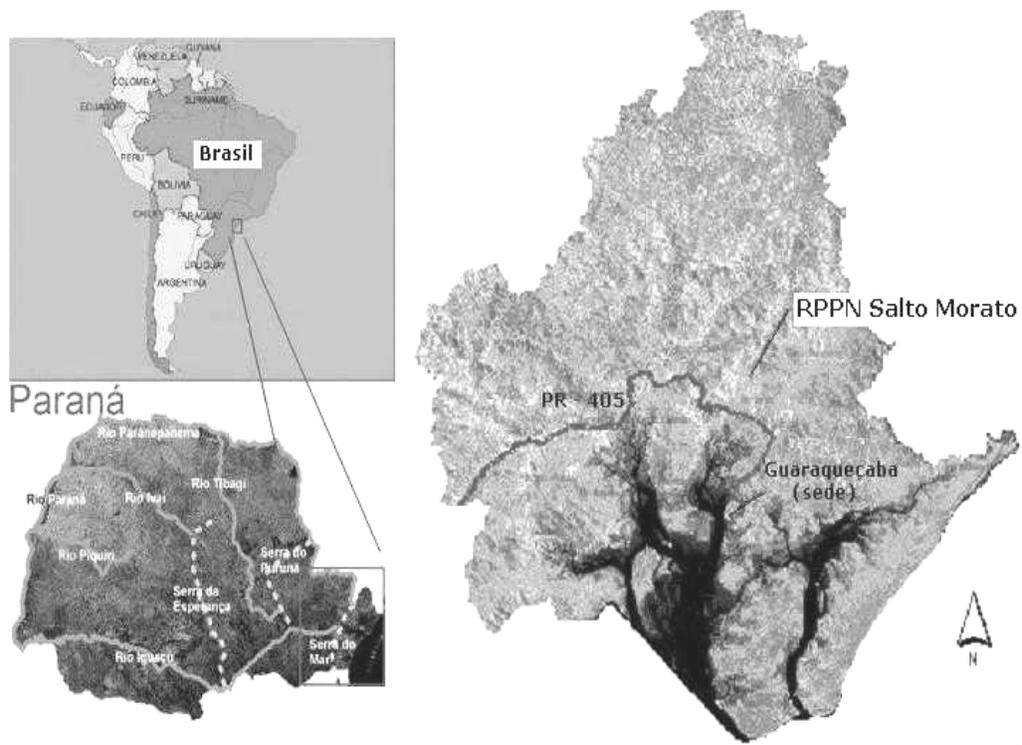


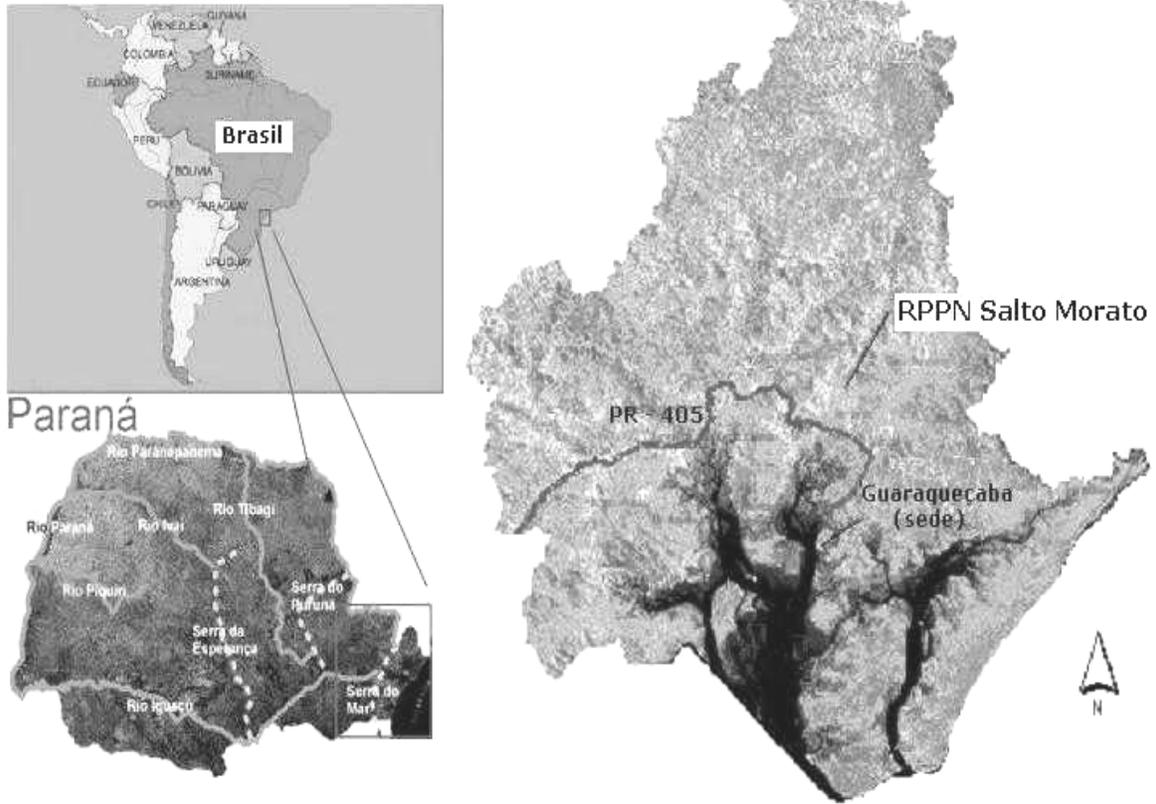
Figura 9 - Relação entre as variáveis dos estudos analisados entre os diferentes tipos de armadilhas: número de espécie e tipo de armadilha ($F_{32} = 1,7$, $P > 0,05$).

APÉNDICES

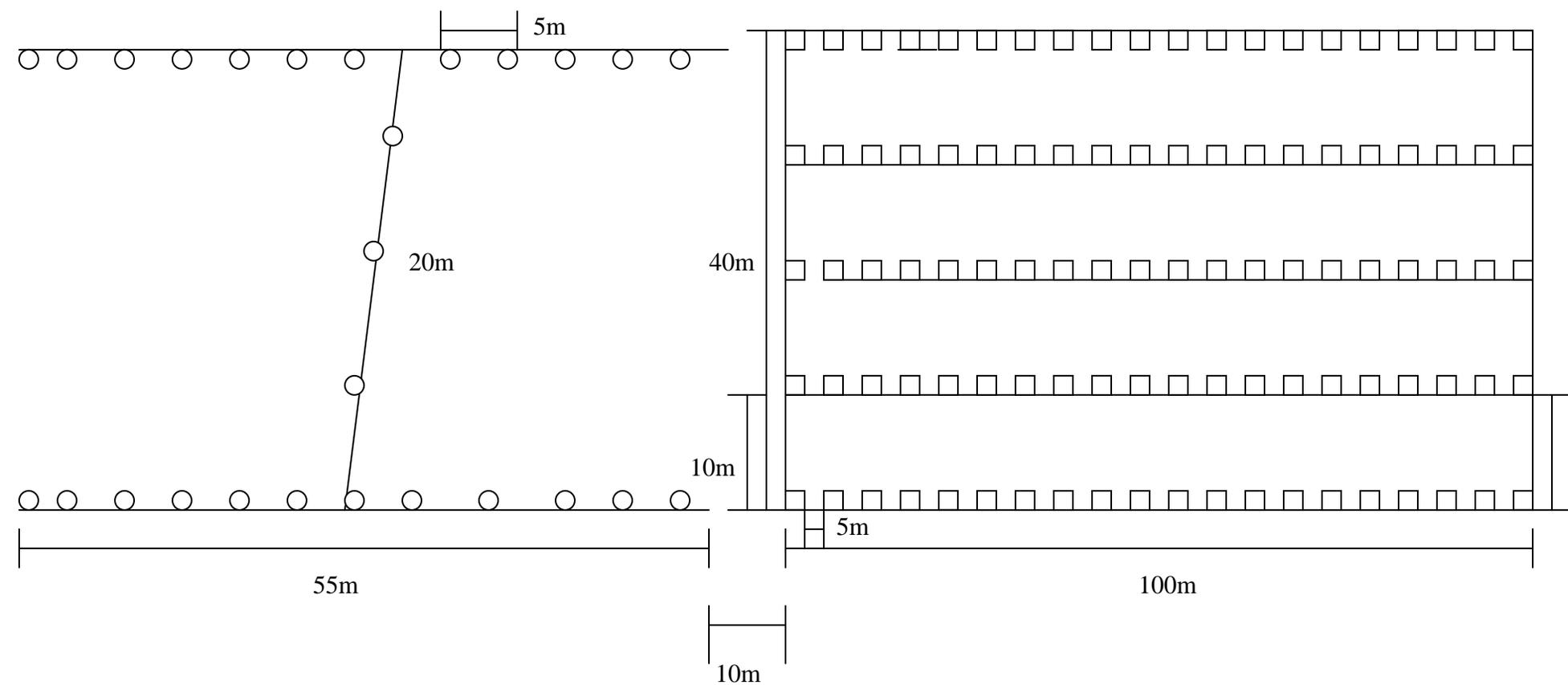


Prancha 1 Mapa de localização da Reserva Natural Salto Morato, Gauraqueçaba, Paraná.

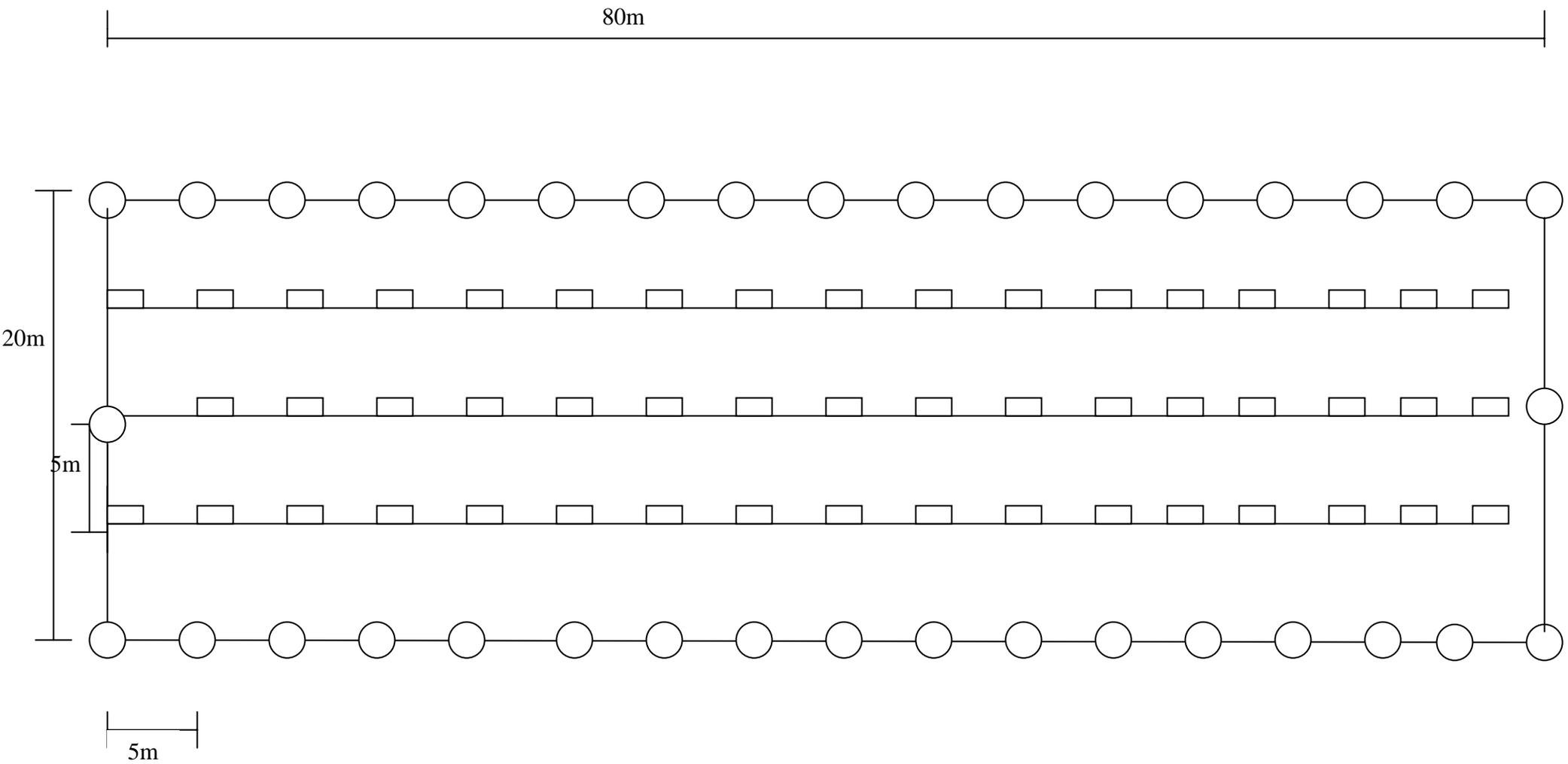
APÊNDICES



Prancha 1 Mapa de localização da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.



Prancha 2 – Área de estudo no período de novembro de 2004 a abril de 2005.



Prancha 3 – Metodologia utilizada no período de maio a setembro de 2005.