

COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NÃO-  
VOADORES EM ÁREAS DE FLORESTA DE RESTINGA E  
ÁREAS REFLORESTADAS COM **PINUS ELLIOTTII** NO SUL  
DO BRASIL.



ANDRÉ OSORIO ROSA

São Leopoldo

2002

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA:  
Diversidade e Manejo de Vida Silvestre  
MESTRADO

COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NÃO-  
VOADORES EM ÁREAS DE FLORESTA DE RESTINGA E ÁREAS  
REFLORESTADAS COM *PINUS ELLIOTTII* NO SUL DO BRASIL

ANDRÉ OSORIO ROSA

São Leopoldo, Janeiro de 2002

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA:  
Diversidade e Manejo de Vida Silvestre  
MESTRADO

COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NÃO-  
VOADORES EM ÁREAS DE FLORESTA DE RESTINGA E ÁREAS  
REFLORESTADAS COM *PINUS ELLIOTTII* NO SUL DO BRASIL

ANDRÉ OSORIO ROSA

Orientador: Prof. Dr. EMERSON M. VIEIRA

São Leopoldo, janeiro de 2002

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

R788c

Rosa, André Osório

Comparação da diversidade de mamíferos não-voadores em áreas de floresta de restinga e áreas reflorestadas com *Pinus elliottii* no sul do Brasil / André Osório Rosa .- 2002.

47 f. ; enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2002.

1. Mamíferos - Florestas I. Título

CDU599:581.526.42(043.3)

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA:**  
**Diversidade e Manejo de Vida Silvestre**  
**MESTRADO**

A dissertação intitulada **Comparação da diversidade de mamíferos não-voadores em áreas de floresta de restinga e áreas reflorestadas com *Pinus elliottii* no sul do Brasil**, elaborada por André Osorio Rosa, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de **MESTRE EM BIOLOGIA, área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre**.

São Leopoldo, fevereiro de 2002.

Apresentada à Banca, integrada pelos seguintes Professores:

---

Presidente da Banca e Orientador: Prof. Dr. EMERSON M. VIEIRA

---

Membro: Prof. Dr. EMYGDIO LEITE ARAÚJO MONTEIRO FILHO

---

Membro: Prof. Dr. ALEXANDRE UARTH CHRISTOFF

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização dessa dissertação de mestrado. A todas essas, mencionadas ou não no texto que segue, meu muito obrigado.

Aos meus familiares, pelo incentivo para a conclusão desse trabalho.

Ao meu orientador, Emerson M. Vieira, pelo apoio, sugestões e leitura crítica da dissertação.

Ao Prof. Pedro Ignácio Schmitz, pela consideração, apoio e suporte durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Ao biólogo Julian Mauhs, pela amizade e apoio indispensável nas etapas de campo.

Aos colegas do Instituto Anchieta de Pesquisas pela colaboração no trabalho de campo: Janine F. Barbosa, Juliane Gomes, Maria Luíza Krever, Daniel Teixeira, Jefferson Dias, Luciane Baretta e Fúlvio Arnt.

Ao Aloísio Perdomini, que nos cedeu gentilmente as dependências da Fazenda Marcelina, na qual trabalhamos. Seu apoio e interesse foi indispensável.

Ao casal Eliseu e Helena, pela admirável gentileza concedida durante os períodos em que permanecemos na Fazenda Marcelina.

Ao casal Doni e Marlene, sempre presentes em nossas saídas à campo.

Ao Sr. Valdo, pela forma hospitaleira em que nos recebeu na Fazenda Duas Lagoas.

Ao Brizola, pessoa que nos foi incrivelmente prestativa durante as etapas de campo.

Aos colegas Anabel e Dagoberto, pela amizade e companheirismo ao longo do curso.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia de Mamíferos, pelo auxílio e amizade: Gabi, Grazi, Cris, Julia e Israel.

Ao colega Marcus Vinícius Beber, pelo auxílio na formatação das figuras.

Ao Biól. Edimilson dos Santos, pela constante troca de informações e leal parceria.

À Geni, secretária do Curso de Pós-Graduação, por prontamente nos auxiliar nas diversas questões referentes ao curso.

A todos os professores do curso, pela formação científica e acadêmica.

## SUMÁRIO

ABSTRACT .....	Pág. 1
RESUMO .....	Pág. 3
PRÓLOGO .....	Pág. 5
ARTIGO .....	Pág. 11
Abstract .....	Pág. 11
Resumo .....	Pág. 12
Introdução .....	Pág. 14
Material e métodos .....	Pág. 16
Resultados .....	Pág. 20
Discussão .....	Pág. 34
Referências .....	Pág. 42
EPÍLOGO .....	Pág. 47

# COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NÃO-VOADORES EM ÁREAS DE FLORESTA DE RESTINGA E ÁREAS REFLORESTADAS COM *Pinus elliottii* NO SUL DO BRASIL

ANDRÉ OSORIO ROSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia de Mamíferos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil

## ABSTRACT

The current knowledge on species composition of mammal communities from restinga forests is still limited. In the State of Rio Grande do Sul several areas that were originally covered by restinga forests were replaced by monotypic forests of the introduced pine *Pinus elliottii*. The consequences of this disturbance on the mammalian fauna are practically unknown. In this study I compared the richness, diversity and abundance of non-volant mammals in areas of restinga forests and contiguous areas of *P. elliottii* plantations. I conducted the field work in Palmares do Sul, RS. I selected for comparisons two pairs of forested areas. Each pair was composed of one restinga forest and one area planted with *P. elliottii*. These areas were close to each other ( $\leq 200$  m). For the survey of small mammals I placed one trapping grid composed of 10 x 10 capture stations, distant 15 m from each other (total area of 1.82 ha). Overall trapping effort was 1,360 trapping-nights for each area from one pair and 1,280 trapping-nights per area for the other pair both over one year. To estimate the abundance and diversity of medium and large-sized mammals I used tracking traps of sand placed in transects in the studied areas. The areas also were sampled ten times between October/2000 and October/2001. The results indicated that the restinga forests do not harbor a rich mammalian fauna. Considering both small and medium mammals the species richness was slightly higher in the restinga forests than in the *P. elliottii* forests (nine x eight species). *P. elliottii* also detected differences among the distinct areas in relation to the diversity and abundance of mammals. *Oligoryzomys nigripes* was the most abundant small mammal in the restinga forests. This species probably is not able to establish itself in *P. elliottii* forests, as I did not capture any young or female in those forests. In one of the *P. elliottii* forests analyzed I captured mainly *Mus musculus*, indicating that this alien species is able to colonize this forest type. On the other hand *M. musculus* appears not to

be able to occupy permanently the native restinga forests. For the medium-sized mammals, *Didelphis albiventris* and *Cerdocyon thous* were the dominant species in restinga forests whereas *C. thous* was by far the most abundant species in the *P. eliottii* forests.

## RESUMO

O conhecimento atual sobre a composição de espécies de mamíferos em ecossistema de restinga é ainda limitado. No Rio Grande do Sul algumas áreas originalmente cobertas por matas de restinga foram substituídas por plantios de pinus. Os efeitos desta modificação ambiental sobre a fauna são praticamente desconhecidos. Neste estudo comparei a riqueza, diversidade e abundância de mamíferos não-voadores em áreas de matas de restinga e áreas contíguas reflorestadas com *Pinus elliottii* em uma localidade do município de Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. Para essas comparações selecionei dois pares de áreas florestadas. Cada par era composto de uma mata de restinga e um plantio de pinus próximo ( $\leq 200$  m). Para a amostragem de pequenos mamíferos montei uma grade de armadilha em cada área de amostragem, constituída de 10 x 10 estações de captura, distantes 15 m umas das outras (área total de 1,82 ha). Os esforços de captura totalizaram 1360 armadilhas/noite para cada área de um dos pares e 1280 armadilhas/noite por área no outro par ambos ao longo de um ano. Para a estimativa da diversidade e abundância de mamíferos de médio ou grande porte utilizei o método de “armadilhas de pegadas”, dispostas em transectos nas áreas analisadas. Realizei 10 séries de captura, entre outubro de 2000 e outubro de 2001. Os resultados mostraram que as matas de restinga em estudo não suportam uma fauna variada e rica em espécies de mamíferos não-voadores. Embora as florestas de pinus sejam estruturalmente mais pobres, o número total de espécies registrado nessas matas foi pouco inferior à mata de restinga. A diversidade de mamíferos não-voadores variou entre ambos os tipos de mata. A análise de abundância em cada área de comparação mostrou não haver diferença entre as áreas mais próximas, ao passo que a diferença foi significativa entre as áreas mais distantes. Dentre os pequenos mamíferos, *Oligoryzomys nigripes* foi a espécie dominante nas matas de restinga. Essa espécie provavelmente não se estabelece de fato em áreas de florestas de pinus, pois não capturei jovens ou fêmeas nessas áreas. Embora pareça não ocupar efetivamente as matas nativas *Mus musculus* é um potencial colonizador das florestas de pinus. Dentre os mamíferos de médio porte, *Didelphis albiventris*, seguido de *Cerdocyon thous*, foi a espécie mais abundante nas matas de restinga. Nos plantios de pinus o maior número de registros foi alcançado por

*C. thous*, que quanto aos mamíferos de maior tamanho, parece ser a espécie de maior trânsito nesse ambiente.

## PRÓLOGO

O Brasil é um país com alta diversidade biológica que inclui uma diversa fauna de mamíferos (Fonseca et al., 1994). No Estado Rio Grande do Sul existem quatro importantes regiões fisionômicas: a serra do sudeste, a campanha, a depressão central, o planalto e o litoral (Rambo, 1994). Nessas regiões ocorrem diversos ecossistemas característicos, compostos por formações silváticas e campestres. Devido a essa diversidade de formações naturais a mastofauna do Estado pode ser considerada expressiva. No entanto, são escassas as informações sobre a riqueza e diversidade de mamíferos em muitos ecossistemas da região.

Incluída na região litorânea, a restinga é um dos ecossistemas característicos do Estado do Rio Grande do Sul. Pode ser definida como os complexos florísticos que revestem as areias litorâneas, levando-se em consideração a natureza do substrato e a fisiografia do litoral em questão (Rizzini et al., 1988). A vegetação desse ecossistema costeiro apresenta uma grande variedade de formas fisionômicas, com diferentes graus de complexidade estrutural. Dentre os diversos tipos de formações vegetais que as restingas congregam, encontram-se as matas de restingas, de aspecto florísticos e estruturais bastante característicos.

A mastofauna das matas de restinga é aparentemente formada por um subconjunto da fauna da Floresta Atlântica, não havendo uma fauna particular ou endêmica (Cerqueira et al., 1990). Esse parece ser o quadro geral para a fauna de restingas (Cerqueira, 1984). Em determinadas regiões a mata de restinga foi bastante reduzida (Waechter, 1985) e o impacto sobre a diversidade e distribuição dos mamíferos ainda não está bem avaliado. Antes da ocupação humana, diversas espécies de mamíferos, incluindo os grandes carnívoros, tinham populações razoáveis na restinga (Rizzini et al., 1988). Diante do panorama atual os estudos ecológicos são importantes em fornecer subsídios para planos de manejo e conservação das comunidades de mamíferos associados a esse ecossistema.

No Estado do Rio Grande do Sul encontram-se as maiores formações de restinga do Brasil (Waechter, 1985). A planície litorânea abrange 9,5 % da área total do Estado, apresentando uma superfície terrestre com cerca de 15.000 km<sup>2</sup>. Soma-se a essa superfície uma grande área lacustre, que engloba uma área igualmente próxima a superfície terrestre (IBDF, 1983). A flora é caracterizada pelo predomínio da vegetação

campestre de caráter subtropical (Cordazo & Seeliger, 1988). As matas de restinga ocorrem praticamente ao longo de toda essa faixa litorânea apresentando significativa diminuição da diversidade específica no sentido norte-sul (Waechter, 1985).

Em décadas passadas, muitas áreas de mata de restinga foram devastadas para a implantação de monoculturas de essências madeiras, usando-se espécies exóticas. *Pinus elliottii*, devido ao seu rápido crescimento, tem sido uma das espécies cultivadas na região. O florestamento com pinus representa uma modificação ambiental muito importante cujos efeitos sobre os ecossistemas naturais são pouco conhecidos (González et al., 1999).

Segundo Lima (1993) o Brasil possui atualmente mais de sete milhões de hectares em reflorestamento homogêneo. A implantação de monoculturas aliada ao processo de fragmentação das matas é um fator que leva à simplificação dos ecossistemas. Sendo o pinus uma das culturas de destaque na região litorânea do Rio Grande do Sul, torna-se importante conhecer as conseqüências que esse cultivo acarreta à fauna da região. Parte-se do pressuposto que a substituição de florestas nativas por essas monoculturas certamente alterou a estrutura das comunidades originais. As florestas homogêneas implantadas oferecem menos recursos para a fauna, devido às maiores restrições relativas a disponibilidade de abrigo e alimento. Uma área de reflorestamento com espécie exótica, no entanto, não implica em completa ausência de animais (Lima, 1987).

Em relação aos pequenos mamíferos, Stallings (1989) afirma que as florestas exóticas de *Eucalyptus* que apresentam um sub-bosque de espécies nativas podem auxiliar na manutenção da diversidade de espécies, nos ambientes já bastante alterados pela ação antrópica. Certas espécies conseguem se adaptar bem aos ambientes formados por cultivos exóticos, muito embora apresentem geralmente densidades menores do que o habitual (Lima, 1993). Estudos desenvolvidos em áreas de cultivo agrícola na Argentina revelam baixa diversidade de pequenos roedores nesses ambientes (Kravetz & Villafane, 1981; Villafane et al., 1988; Mills et al., 1991; Villafane et al., 1992). Entretanto, essas mesmas pesquisas mostram que algumas espécies podem apresentar altas densidades. Não apenas os tipos de ambientes, artificiais ou não, mas também as dimensões de tais formações podem afetar a estrutura original das comunidades de mamíferos (Lindenmayer, 2000). Nesse sentido, cabe avaliar a real complexidade faunística expressada pelos mamíferos em relação aos ambientes dessa natureza, como as áreas reflorestadas com *Pinus* spp., produzindo informações referenciais aos demais

florestamentos desse tipo no Estado. O estudo de tal comunidade possibilita um melhor entendimento da dinâmica de espécies e papéis que a elas competem no ecossistema.

Percebe-se uma grande carência de trabalhos mais específicos relativos a ecologia de mamíferos em florestas de *Pinus* spp., assim como dados comparativos com os de outras formações florísticas autóctones. O estudo da comunidade de mamíferos neste tipo de ambiente possibilita uma melhor compreensão da dinâmica de espécies e suas respectivas funções em relação ao ecossistema. Tal estudo também oferece uma valiosa contribuição para a avaliação dos impactos causados pelas constantes alterações e simplificações dos ecossistemas naturais resultantes das atividades humanas.

O inventariamento das espécies pode ser considerado como o passo inicial para o desenvolvimento da conservação da biodiversidade (Kufner et al., 1998). Todavia, a identificação de como as espécies atuais respondem ao ambiente é o ponto básico para a compreensão das comunidades silvestres, além de produzir dados fundamentais para o estabelecimento de planos de conservação ambiental. Referindo-se às florestas neotropicais, Voss & Emmons (1996) comentam sobre a importância de se obter informações sobre a distribuição geográfica da diversidade nessa região biogeográfica para que se possa avaliar as prioridades para a pesquisa e conservação na América do Sul. Esse argumento está de acordo com a afirmação de Pickett et al. (1997), quando relatam que o conhecimento da distribuição da diversidade constitui a informação primária na identificação de zonas prioritária para a conservação dos recursos naturais. Dessa forma, o conhecimento da diversidade associada aos habitats da restinga pode contribuir efetivamente para o manejo e conservação da fauna de mamíferos.

No Brasil existem poucos trabalhos com enfoque à ecologia das comunidades de mamíferos em restinga. Pouco se conhece também a respeito das comunidades existentes em florestas implantadas de *Pinus* spp. Trabalhos comparativos com enfoque a diversidade e abundância de mamíferos em matas nativas e matas artificiais de pinus são praticamente inexistentes. Dentre os trabalhos referentes aos mamíferos de restinga, destaca-se o estudo de Cerqueira et al. (1990) desenvolvido na restinga da Barra de Maricá, no Estado do Rio de Janeiro. No Rio Grande do Sul os poucos estudos sobre os mamíferos em restinga se referem principalmente aos pequenos roedores, com ênfase apenas aos ambientes naturais. Um estudo sobre a congregação de roedores murídeos em diferentes ambientes foi desenvolvido por Oliveira (1985) na Estação Ecológica do Taim, sendo avaliada a intensidade de seleção dos diferentes habitats, as variações sazonais na utilização, em relação a abundância, e as implicações sobre os componentes

da diversidade. No Balneário do Quintão, Santos (1998) conduziu um estudo populacional de três espécies de roedores sigmodontíneos quantificando as variações sazonais na abundância e a seleção de hábitat por esses animais.

Esse estudo visa a contribuir para o conhecimento da composição mastofaunística em remanescentes florestais de restinga do litoral central do Estado do Rio Grande do Sul. Objetiva comparar a riqueza e abundância dessa fauna entre as matas nativas e áreas próximas reflorestadas com *Pinus* spp. As questões enfocadas são quais espécies usam os hábitats perturbados (reflorestamentos com *Pinus* spp.) e qual a parcela da biodiversidade que é mantida nesses hábitats em relação ao hábitat original (floresta de restinga)?

O tema de enfoque desse estudo foi desenvolvido em um capítulo e elaborado na forma de artigo. Esse artigo foi redigido de acordo com o formato indicado pela Revista Brasileira de Biologia, para a qual será submetido.

#### LITERATURA CITADA

- CERQUEIRA, R., 1984, Comunidades animais. *In: Restingas: Origem, Estrutura, Processos.* (Lacerda, L. D., Araújo, D. S. D., Cerqueira, R. & Turcq, B. Eds.). CEUFF, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F. S. & QUINTELA, M. F. S., 1990, Mamíferos da restinga de Barra de Maricá. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(9): 141-157.
- CORDAZZO, C. V. & SEELIGER, U., 1988, *Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil.* FURG, Rio Grande, 275p.
- FONSECA, G., RYLANDS, A. B., COSTA, A. B., MACHADO, C. R. M. & LEITE, Y. L., 1994, *Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção.* Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 459p.
- GONZÁLEZ, E. M. & FREGUEIRO, G., 1999, Mamíferos no voladores de Laguna del Cisne, Departamento de Canelones, Uruguay (Mammalia). *Relevamientos de Biodiversidad*, 2: 1-7.
- IBDF, 1983, *Inventário florestal nacional. Reflorestamento: Rio Grande do Sul.* Brasília, 182p.
- LIMA, W. P., 1987, *O reflorestamento com eucalipto e seus impactos ambientais.* Artpress, São Paulo, 114p.

- LIMA, G. S., 1993, Manejo e conservação de fauna silvestre em áreas de reflorestamento. *Estudos de Biologia*, 34: 1-16.
- LINDENMAYER, D. B., MACCARTHY, M. A., PARRIS, K. M. & POPE, M. L., 2000, Habitat fragmentation, landscape context, and mammalian assemblages in southeastern Australia. *Journal of Mammalogy* 81(3): 787-797.
- MILLS, J. N., ELLIS, B. A., MCKEE, K. T., MAIZTEGUI, J. I. & CHILDS, J. E., 1991, Habitat associations and relative densities of rodent populations in cultivated areas of central Argentina. *Journal of Mammalogy*, 72(3): 470-479.
- OLIVEIRA, L. F. B., 1985, *Estrutura e ordenação espaço-temporal da uma congregação de roedores no sul da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia, Rodentia, Cricetidae)*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 143p.
- PICKETT, W. F., OSTELD, R. S., SCHACHAK, M. & LIKENS, G. E., 1997, *The ecological basis of conservation. Heterogeneity, ecosystems and biodiversity*. Chapman and Hall, New York.
- RAMBO, B., 1994, *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. Unisinos, São Leopoldo, 473p.
- RIZZINI, C. T., COIMBRA FILHO, A. F. & HOUAISS, A., 1988, *Ecossistemas brasileiros*. Index, Rio de Janeiro, 200p.
- SANTOS, E., 1998, *Estudo populacional de três espécies de roedores (RODENTIA: CRICETIDAE), na zona litorânea do município de Palmares do Sul, RS, Brasil*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 64p.
- STALINGS, J. R., 1989, Small mammal inventories in an eastern brazilian park. *Bull. Florida State Mus.* 34(4): 152-200.
- VILLAFANE, G., BONAVENTURA, S. M., BELLOQ, M. I. & PERCICH, R. E., 1988, Habitat selection, social structure, density and predation in populations of Cricetinae rodents in the pampa region of Argentina and the effects of agricultural practices on them. *Mammalia*, 52(3): 339-359.
- VILLAFANE, G., MERLER, J., QUINTANA, R. & BO, R., 1992, Habitat selection in cricetinae rodent population on maize field in the Pampa region of Argentina. *Mammalia*, 56(2): 215-229.
- VOSS, R. S. & EMMONS, L. H., 1996, Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* (230): 1-115.

- WAECHTER, J. L., 1985, Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências PUCRS, Série Botânica*, 33: 49-69.
- KRAVETZ, F. O. & VILLAFANE, G., 1981, Poblaciones de roedores en cultivo de maiz durante las etapas de madurez y rastrojo. *Hist. Nat. I*(31): 213-232.
- KUFNER, M. B., GIRAUDO, L., GAVIER, G., AITRICHTER, M., TAMBURINI, D. & SIRONI, M., 1998, Fauna de tetrápodos y sus biótopos en la Reserva La Quebrada, Rio Ceballos, Córdoba. *Acta Zoológica Liloana*, 44(1): 117-184.

COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NÃO-  
VOADORES EM ÁREAS DE FLORESTA DE RESTINGA E ÁREAS  
REFLORESTADAS COM *Pinus elliottii* NO SUL DO BRASIL

ANDRÉ OSORIO ROSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia de Mamíferos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil

**ABSTRACT**

The current knowledge on species composition of mammal communities from restinga forests is still limited. In the State of Rio Grande do Sul several areas that were originally covered by restinga forests were replaced by monotypic forests of the introduced pine *Pinus elliottii*. The consequences of this disturbance on the mammalian fauna are practically unknown. In this study I compared the richness, diversity and abundance of non-volant mammals in areas of restinga forests and contiguous areas of *P. elliottii* plantations. I conducted the field work in Palmares do Sul, RS. I selected for comparisons two pairs of forested areas. Each pair was composed of one restinga forest and one area planted with *P. elliottii*. These areas were close to each other ( $\leq 200$  m). For the survey of small mammals I placed one trapping grid composed of 10 x 10 capture stations, distant 15 m from each other (total area of 1.82 ha). Overall trapping effort was 1,360 trapping-nights for each area from one pair and 1,280 trapping-nights per area for the other pair both over one year. To estimate the abundance and diversity of medium and large-sized mammals I used tracking traps of sand placed in transects in the studied areas. The areas also were sampled ten times between October/2000 and October/2001. The results indicated that the restinga forests do not harbor a rich mammalian fauna. Considering both small and medium mammals the species richness was slightly higher in the restinga forests than in the *P. elliottii* forests (nine x eight species). *P. elliottii* also detected differences among the distinct areas in relation to the diversity and abundance of mammals. *Oligoryzomys nigripes* was the most abundant

small mammal in the restinga forests. This species probably is not able to establish itself in *P. eliottii* forests, as I did not capture any young or female in those forests. In one of the *P. eliottii* forests analyzed I captured mainly *Mus musculus*, indicating that this alien species is able to colonize this forest type. On the other hand *M. musculus* appears not to be able to occupy permanently the native restinga forests. For the medium-sized mammals, *Didelphis albiventris* and *Cerdocyon thous* were the dominant species in restinga forests whereas *C. thous* was by far the most abundant species in the *P. eliottii* forests.

## RESUMO

O conhecimento atual sobre a composição de espécies de mamíferos em ecossistema de restinga é ainda limitado. No Rio Grande do Sul algumas áreas originalmente cobertas por matas de restinga foram substituídas por plantios de pinus. Os efeitos desta modificação ambiental sobre a fauna são praticamente desconhecidos. Neste estudo comparei a riqueza, diversidade e abundância de mamíferos não-voadores em áreas de matas de restinga e áreas contíguas reflorestadas com *Pinus eliottii* em uma localidade do município de Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. Para essas comparações selecionei dois pares de áreas florestadas. Cada par era composto de uma mata de restinga e um plantio de pinus próximo ( $\leq 200$  m). Para a amostragem de pequenos mamíferos montei uma grade de armadilha em cada área de amostragem, constituída de 10 x 10 estações de captura, distantes 15 m umas das outras (área total de 1,82 ha). Os esforços de captura totalizaram 1360 armadilhas/noite para cada área de um dos pares e 1280 armadilhas/noite por área no outro par ambos ao longo de um ano. Para a estimativa da diversidade e abundância de mamíferos de médio ou grande porte utilizei o método de “armadilhas de pegadas”, dispostas em transectos nas áreas analisadas. Realizei 10 séries de captura, entre outubro de 2000 e outubro de 2001. Os resultados mostraram que as matas de restinga em estudo não suportam uma fauna variada e rica em espécies de mamíferos não-voadores. Embora as florestas de pinus sejam estruturalmente mais pobres, o número total de espécies registrado nessas matas foi pouco inferior à mata de restinga. A diversidade de mamíferos não-voadores variou entre ambos os tipos de mata. A análise de abundância em cada área de comparação mostrou não haver diferença entre as áreas mais próximas, ao passo que a diferença foi significativa entre as áreas mais distantes. Dentre os pequenos mamíferos, *Oligoryzomys*

*nigripes* foi a espécie dominante nas matas de restinga. Essa espécie provavelmente não se estabelece de fato em áreas de florestas de pinus, pois não capturei jovens ou fêmeas nessas áreas. Embora pareça não ocupar efetivamente as matas nativas *Mus musculus* é um potencial colonizador das florestas de pinus. Dentre os mamíferos de médio porte, *Didelphis albiventris*, seguido de *Cerdocyon thous*, foi a espécie mais abundante nas matas de restinga. Nos plantios de pinus o maior número de registros foi alcançado por *C. thous*, que quanto aos mamíferos de maior tamanho, parece ser a espécie de maior trânsito nesse ambiente.

*Palavras chave: Mamíferos, Mata de Restinga, Floresta de Pinus.*

## INTRODUÇÃO

A restinga é um ecossistema de larga distribuição ao longo da região costeira do Brasil. Em termos florísticos constitui as distintas formações que revestem as areias litorâneas, sofrendo a influência do substrato e fisiografia dos litorais de cada região (Rizzini et al., 1988). A vegetação é bastante complexa, variando desde tipos herbáceos até arbustivos e arbóreos (Waechter, 1985). Existe uma grande variação na sua fisionomia, do norte ao sul do país (Hueck, 1972). No Estado do Rio Grande do Sul encontram-se as maiores formações de restinga do Brasil (Waechter, 1985).

No Estado do Rio Grande do Sul as matas de restinga ocorrem praticamente ao longo de toda a faixa litorânea. Nessa região muitas áreas originalmente cobertas por essas matas foram substituídas por monoculturas de *Pinus* spp. O florestamento com pinus representa uma modificação ambiental cujos efeitos sobre os ecossistemas naturais são pouco conhecidos (González et al., 1999). Devido ao constante incremento das plantações de pinus no Brasil (Lima, 1993) torna-se importante conhecer as conseqüências que esse cultivo acarreta às comunidades faunísticas.

As informações sobre os mamíferos da restinga são bastante escassas. A mastofauna é aparentemente formada por um subconjunto da fauna da Floresta Atlântica, não havendo uma fauna particular ou endêmica (Cerqueira, 1984). Existem poucos trabalhos sobre os mamíferos da restinga, sendo que o mais intensivo, envolvendo a totalidade da fauna em uma área particular é o de Cerqueira et al., (1990). Na planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Oliveira (1985) e Santos (1998) realizaram estudos sobre mamíferos com enfoque à fauna de pequenos roedores. Embora os florestamentos de *Pinus* spp. sejam bastante difundidos no Brasil, também pouco se conhece a respeito das comunidades de mamíferos existentes nessas florestas. O trabalho de Lima (1993) representa uma das poucas informações a respeito do tema. No Estado do Rio Grande do Sul, nenhum estudo com enfoque a fauna de mamíferos em florestas de pinus ou em qualquer outro tipo de monocultura foi desenvolvido.

Assim, o nosso objetivo principal nesse estudo foi comparar a diversidade e abundância da fauna de mamíferos não-voadores entre as matas nativas e áreas próximas reflorestadas com pinus. A área específica foi uma área de restinga situada no litoral central do Estado do Rio Grande do Sul. As questões enfocadas são quais

espécies usam os plantios de pinus e qual parcela da diversidade que é mantida nesses habitats em relação às florestas originais?

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

A planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul engloba uma área de aproximadamente 35.000 Km<sup>2</sup> de terras baixas que se estendem na direção nordeste-sudoeste ao longo de mais de 600 Km (Fortes, 1959; Waechter, 1990). Essa faixa litorânea apresenta como característica uma fisionomia bastante uniforme e um complexo sistema de corpos lagunares marginais à costa (Rambo, 1996).

Na área em estudo, os locais de amostragem estão inseridos junto a dois destes corpos lagunares, mais precisamente na borda ocidental da Lagoa da Porteira e Lagoa do Potreirinho, balneário do Quintão, município de Palmares do Sul, litoral central do Estado do Rio Grande do Sul (Fig. 1). Ambas as áreas distam aproximadamente 7 Km da linha da costa do Oceano Atlântico.

A gênese dessa formação foi bastante estudada durante a década passada, havendo uma evolução geológica e geomorfológica peculiar, evidenciando uma sequência de transgressões e regressões marinhas que a modificaram durante o quaternário (Vilwock, 1984; Vilwock & Tomazelli, 1989). O clima da região é subtropical úmido, classificado quanto ao sistema de Koeppen como Cfa. Um dos elementos climáticos mais importantes nas restingas é o vento (Waechter, 1985). O regime de ventos é bastante intenso, predominando ventos de Nordeste, Sul e Sudeste. A precipitação média anual oscila em torno de 1300 mm.

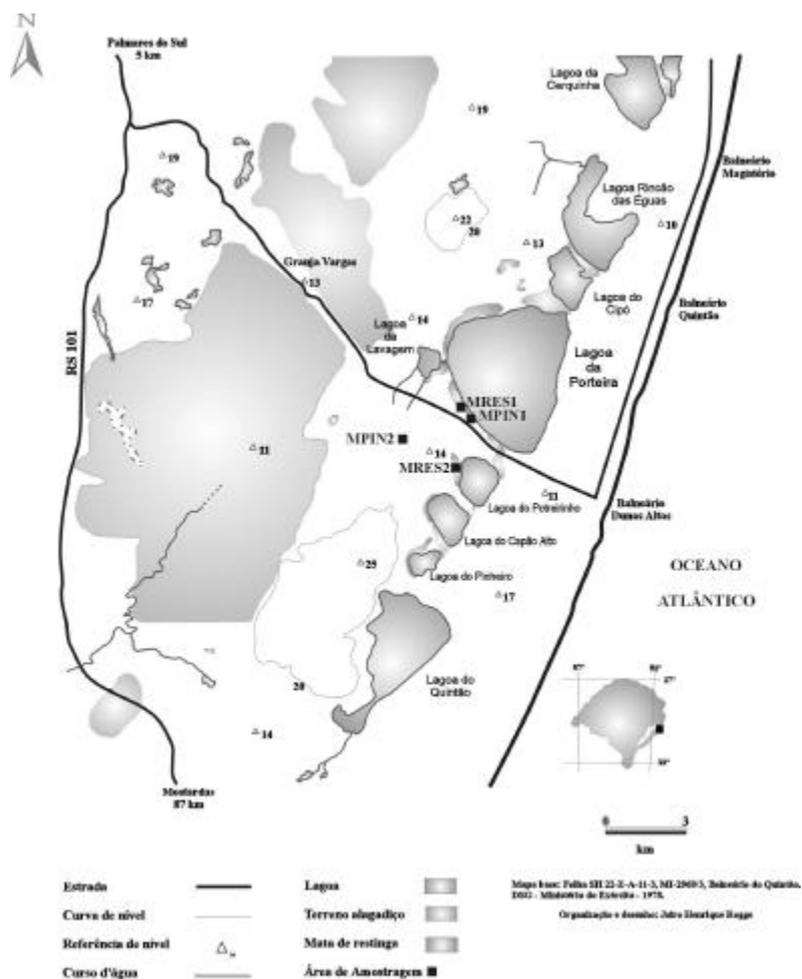
Biogeograficamente a área em estudo pertence à província biogeográfica Pampeana, com predomínio de vegetação campestre de caráter subtropical e quase inexistência de espécies endêmicas (Cabrera & Willink, 1973). As feições topográficas da região formaram-se nos últimos cinco mil anos, através de quatro grandes mudanças no nível do mar, que resultaram numa série de depressões e cordões de dunas paralelas.

As restingas do Estado do Rio Grande do Sul coincidem aproximadamente com a região fisiográfica denominada litoral e a província geomorfológica Planície Costeira (Delaney, 1965). As matas de restinga ocorrem praticamente ao longo de toda essa faixa litorânea, apresentando, no entanto, uma significativa diminuição da diversidade específica no sentido norte-sul, influenciando bastante o aspecto fisionômico (Waechter, 1985). Na área em estudo essas matas estão circundadas por campos e florestas de pinus (*Pinus elliottii*.) e os maiores capões não possuem mais do que 40 ha. De modo

característico, essas formações são compostas por uma mata baixa e com dossel homogêneo, com as bordas apresentando espécies espinhosas e emaranhados bastante densos (Moraes & Mondin, 2001).

As amostragens foram realizadas em duas áreas, cada qual formada por uma mancha de mata de restinga e um talhão contíguo de *P. elliottii*. Uma das áreas selecionadas (área 1) estava localizada junto à Lagoa da Porteira, na Fazenda Marcelina. A mancha de mata nativa (MRES1) apresentava cerca de 37 hectares sendo um dos maiores capões encontrados na área e uma das matas mais bem conservadas. A mata de pinus (MPIN1) encontrava-se intercalada à mata nativa, sendo ambas separadas por uma estrada. Tratava-se de um plantio homogêneo de *P. elliottii* com completa ausência de sub-bosque nativo. Junto à floresta de pinus havia uma serraria na qual a madeira era beneficiada.

A segunda área (área 2) ficava localizada junto a Lagoa do Potreirinho. A mata nativa selecionada (MRES2) estava situada à margem dessa lagoa, na Fazenda Duas Lagoas. A mata de pinus, situada ainda nos limites Fazenda Marcelina, estava distante cerca de 200 m dessa mata. A mata de restinga apresentava uma estrutura semelhante à da área anterior, estando também relativamente bem conservada. A mata de pinus mais próxima (MPIN2) apresentava uma estrutura semelhante à anterior. No entanto, neste talhão havia maior movimento de trabalhadores na mata, devido à atividade de extração de resina dos pinheiros cultivados.



**Fig. 1** - Localização da área em estudo, no município de Palmares do Sul, RS, com a indicação dos locais de amostragem. (MRES) áreas de mata de restinga; (MPIN) áreas de florestas de pinus.

### ***Capturas de pequenos mamíferos***

Realizei 10 séries de captura, com 3 a 4 dias de duração, entre outubro de 2000 a outubro de 2001. Para a captura de pequenos mamíferos utilizei armadilhas modelo Sherman (9x9,5x23 cm e 11x12,5x37 cm) e armadilhas tipo gaiola de arame (11x10x23 cm e 14x14x33 cm), colocadas no chão da mata em grades de armadilhas (1,82 ha). As estações de captura (10 x 10) foram colocadas a uma distância de 15 m uma das outras. As armadilhas foram iscadas com uma mistura de farinha de milho, creme de amendoim, banana, essência de baunilha e óleo de fígado de bacalhau (Emulsão Scott). As iscas foram revisadas diariamente e renovadas quando necessário. Esta configuração foi usada da mesma forma em cada tipo de mata (restinga e pinus), nas duas áreas amostrais. As armadilhas foram armadas durante à tarde do primeiro dia de coleta e

verificadas nas manhãs dos três dias subseqüentes para checagem dos espécimes capturados. A proporção do número total de armadilhas utilizadas nas grades foi de 540 armadilhas-noite para o tipo Sherman e 4740 armadilhas-noite para as gaiolas de arame.

Os pequenos mamíferos capturados foram identificados, marcados e liberados no mesmo local de captura, sendo registrados os dados de peso, comprimento do tarso, sexo e estimada a faixa etária de cada animal. Alguns espécimes foram coletados para a identificação em laboratório, sendo catalogados em uma coleção de referência.

### ***Estimativas de médios ou grandes mamíferos***

Estimei a diversidade e abundância dos mamíferos de médio ou grande porte através do método de armadilhas de pegadas. Um total de 16 armadilhas de pegadas foi estabelecido em cada um dos ambientes analisados, em ambas unidades amostrais, para se obter uma comparação da diversidade e frequência de visita dos animais nas áreas de restinga e áreas reflorestadas. As armadilhas de pegadas consistiram de quadrados com área de 1 m<sup>2</sup> de solo destituído de matéria vegetal, solto e alisado. Uma camada fina de areia peneirada com peneira de malha fina (3 mm) foi disposta sobre a superfície de cada quadrado, de forma que qualquer animal que pisasse sobre essa área imprimisse a sua pegada. No centro de cada “armadilha” coloquei uma isca constituída de banana, mortadela e óleo de fígado de bacalhau (Emulsão Scott). As “armadilhas” foram dispostas distantes 20 m uma das outras sobre transecções lineares. Estabeleci quatro transecções em cada uma das áreas amostradas, cada qual com 4 “armadilhas” e 60m de extensão total. As transecções foram dispostas paralelamente a uma distância de 100m entre eles. Identifiquei as pegadas encontradas de acordo com a literatura especializada (Travi & Gaetani, 1985; Becker & Dalponte, 1991; Acosta & Simonetti, 1999). As “armadilhas” foram revisadas diariamente e a superfície era novamente alisada, apagando-se as pegadas impressas anteriormente. Em ocasiões de chuvas a identificação das pegadas tornou-se difícil ou impossível de ser realizada.

### ***Análise dos dados***

Para cada uma das áreas amostradas estimei a diversidade de espécies através do índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989). Para comparação dos índices de diversidade em cada área utilizei o teste  $t$  (Zar, 1996). Para as comparações estatísticas entre os valores de diversidade e abundância relativa obtidos em cada área, o nível de significância ( $\alpha$ ) foi reduzido para 0,01 para se minimizar o risco de um erro tipo II quando há comparações múltiplas de pares usando os mesmos conjuntos de dados (Zar, 1996). Carbayo et al. (no prelo) usaram o mesmo procedimento para esse tipo de comparação.

Estimei ainda o percentual de similaridade das comunidades entre os dois diferentes tipos de mata (Krebs, 1989). Para o cálculo das densidades, minimizei o efeito de borda da área da grade de armadilha acrescentando 7,5 m para cada lado da grade, correspondente à metade da distância entre uma estação e outra (Fernandez, 1995).

Através das armadilhas de pegadas obtive um índice de abundância relativa dos mamíferos de médio porte, a partir do número de vezes que a pegada de um certo animal era registrada, a cada conferência, em uma transecção qualquer. Quando em uma mesma conferência ocorreram pegadas de uma mesma espécie em mais de uma armadilha em uma mesma transecção, considerei como um único registro.

## **RESULTADOS**

### ***Características das comunidades***

Os mamíferos capturados nas grades de armadilhas ou registrados em “armadilhas de pegadas” pertencem a 12 espécies, distribuídas em 5 ordens e 8 famílias. Em matas de restinga registrei 9 espécies pertencentes a 5 ordens e 8 famílias. Em florestas de pinus registrei 8 espécies, representantes de 4 ordens e 5 famílias.

Constatai somente em matas de restinga as espécies: *Dasyopus novemcinctus*, *Procyon cancrivorus*, *Galictis cuja* e *Hepailurus yagouaroundi*. As espécies que

registrei apenas em matas de pinus foram *Oligoryzomys flavescens*, *Calomys laucha* e *Conepatus chinga*. Registrei cinco espécies presentes em ambos os tipos de mata (*Didelphis albiventris*, *Lepus capensis*, *Mus musculus*, *Oligoryzomys nigripes* e *Cerdocyon thous*). Em matas de restinga houve a captura de duas espécies de pequenos roedores (*O. nigripes* e *M. musculus*) e uma espécie de marsupial (*D. albiventris*). Nas matas de pinus capturei quatro espécies de pequenos roedores (*M. musculus*, *O. nigripes*, *O. flavescens* e *C. laucha*). Verifiquei haver uma ampla dominância dos pequenos roedores em relação aos marsupiais. Os roedores foram responsáveis por 90,4 % dos indivíduos capturados na área MRES1 e 100 % dos indivíduos capturados nas demais áreas. Nas grades de armadilhas capturei apenas dois exemplares jovens de *Didelphis albiventris*. Os dois espécimes eram indivíduos machos com tamanho e peso semelhantes, que foram capturados em um mesmo dia de umas das séries de captura. Isso sugere que eles pertenciam a uma mesma ninhada.

#### ***Composição das comunidades de pequenos mamíferos***

Os esforços de captura totalizaram 1360 armadilhas/noite para cada uma das áreas MRES1 e MPIN1 e 1280 armadilhas/noite para cada uma das áreas MRES2 e MPIN2. Houve no total 71 capturas de 58 indivíduos, pertencentes a uma espécie de marsupial (*D. albiventris*) e quatro espécies de roedores murídeos (*M. musculus*, *O. nigripes*, *O. flavescens* e *C. laucha*).

Na área MRES1 obtive um menor sucesso de captura em relação à floresta de pinus contígua, enquanto que na área MRES2 constatei um sucesso maior em relação à sua área comparativa (Tabela 1). O sucesso de captura, obtido em todas as áreas amostradas, pode ser considerado bastante baixo. Houve também uma baixa riqueza de espécies nessas áreas. Constatei em MPIN1 um maior número de espécies do que em MRES1 e nas demais áreas amostradas.

A diversidade de pequenos mamíferos variou entre os distintos ambientes comparados. Nas áreas MRES1 e MPIN1 o índice de diversidade que obtive para a floresta de pinus foi maior do que o obtido para a mata de restinga (Tabela 1). No entanto, não houve diferença significativa entre a diversidade dessas duas áreas ( $t=2,45$ ;  $p>0,01$ ). A área MRES2 apresentou um índice maior comparado à área MPIN2, também não havendo diferença significativa entre a diversidade de pequenos mamíferos dessas áreas ( $t=1,45$ ;  $p>0,01$ ). Comparando-se a diversidade entre cada uma das áreas do mesmo tipo de ambiente, constatei maior diversidade na área MRES1 em relação à

área MRES2. Encontrei diferença significativa entre a diversidade dessas duas áreas de mata de restinga ( $t=-15,2$ ;  $p<0,01$ ). Comparando as duas áreas de florestas de pinus encontrei uma diversidade significativamente maior em MPIN1 ( $t=6,87$ ;  $p<0,01$ ).

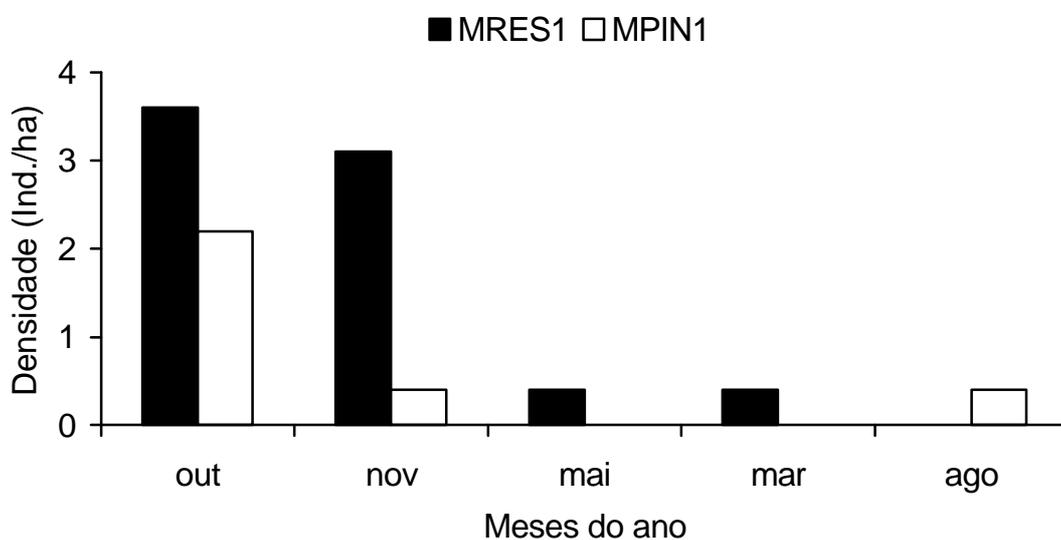
A diversidade entre os dois tipos de ambientes também foi comparada com a soma dos dados de cada tipo de mata, nas duas áreas onde os ambientes foram comparados. Nesta comparação encontrei uma diversidade significativamente maior para a floresta de pinus ( $H^*=1,07$ ) em relação à mata de restinga ( $H^*=0,36$ ) ( $t=-3,20$ ;  $p<0,01$ ).

O percentual de similaridade foi relativamente baixo entre as áreas MRES1 e MPIN1 (34,7%) e, inexistente entre as áreas MRES2 e MPIN2 (0,0%), demonstrando que as espécies diferem bastante em suas comunidades. Verifiquei uma similaridade relativamente alta entre as duas áreas de mata de restinga amostradas (89,4%). No entanto, não houve similaridade alguma entre as espécies de pequenos mamíferos presentes nas duas florestas de pinus (0,0%).

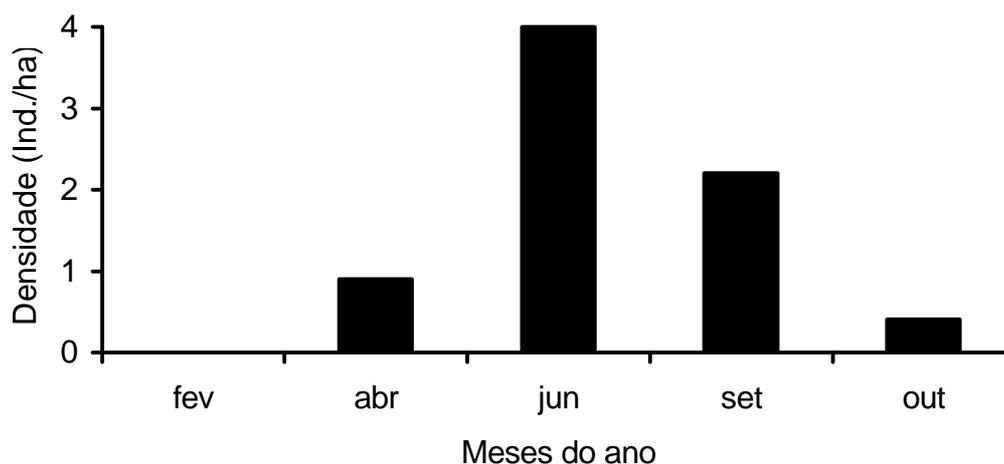
A abundância relativa das espécies mais comuns, presentes em ambos tipos de mata (*D. albiventris*, *M. musculus*, *O. nigripes* e *C. laucha*), mostrou diferenças entre os dois ambientes. Houve diferença significativa comparando-se tanto as áreas MRES1 e MPIN1, como as áreas MRES2 e MPIN2 (teste de Kolmogorov-Smirnov,  $p<0,01$ ). Comparando-se a composição da fauna entre as áreas com o mesmo tipo de mata, não houve diferença significativa entre as áreas MRES1 e MRES2 ( $p=0,34$ ). No entanto, encontrei diferença entre as áreas MPIN1 e MPIN2 ( $p<0,01$ ).

*Oligoryzomys nigripes* foi a espécie dominante nas matas de restinga, representando quase a totalidade das capturas efetuadas nesse ambiente. Para essa espécie obtive valores de abundância relativa de 89,4% (N=17) para a área MRES1 e 92,8% (N=13) para MRES2. Não capturei esse roedor em MPIN2, embora tenha sido a segunda espécie mais abundante na área MPIN1 (34,7%; N=8). A densidade de *O. nigripes* variou bastante ao longo das séries de captura efetuadas durante o trabalho, tanto nas áreas de mata de restinga, como na floresta de pinus onde foi capturado (Fig. 2). Nas áreas MRES1 e MPIN1 verifiquei as maiores densidades de *O. nigripes* em outubro/00, sendo estimado respectivamente, 3,6 e 2,2 indivíduos/ha para cada tipo de mata. Em MRES2 constatei uma maior densidade em junho/01, sendo estimado 4 indivíduos/ha (Fig. 3). Registrei *O. flavescens* apenas em MPIN1, capturando apenas um indivíduo nessa área. *Mus musculus* representou a espécie mais abundante em MPIN1, com 60, 8% (N=14) dos indivíduos capturados. Registrei apenas um indivíduo

em MRES2 e nenhum outro foi capturado nas demais áreas. Capturei *C. laucha* somente na área MPIN2 e apenas dois indivíduos foram registrados ao longo de todo o trabalho.



**Fig. 2** – Densidade de *Oligoryzomys nigripes* durante os meses de amostragem na área de mata de restinga MRES1 e área de floresta de pinus MPIN1, município de Palmares do Sul, RS.



**Fig. 3** – Densidade de *Oligoryzomys nigripes* durante os meses de amostragem na área de mata de restinga MRES2, município de Palmares do Sul, RS.

TABELA 1

**Número de indivíduos (N), abundância relativa (AR), esforço de amostragem, sucesso de captura, riqueza de espécies e diversidade de pequenos mamíferos nas áreas amostradas.**

Espécies	ÁREA 1				ÁREA 2			
	MRES1		MPIN1		MRES2		MPIN2	
	N	AR	N	AR	N	AR	N	AR
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>								
Didelphidae								
<i>Didelphis albiventris</i>	2	10,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>RODENTIA</b>								
Muridae								
<i>Mus musculus</i>	0	0,0	14	60,8	1	7,1	0	0,0
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	17	89,4	8	34,7	13	92,8	0	0,0
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	0	0,0	1	4,3	0	0,0	0	0,0
<i>Calomys laucha</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100
<b>TOTAL</b>	19	100	23	100	14	100	2	100
Esforço de amostragem	1360		1360		1280		1280	
Sucesso de captura (%)	1,54		1,69		1,71		0,15	
Riqueza de espécies	2		3		2		1	
Diversidade (H')	0,33		0,80		0,25		0,00	

### ***Composição das comunidades de mamíferos de médio ou grande porte***

Com um esforço de 168 transecções/noite para cada tipo de mata obtive um total de 128 registros nas “armadilhas de pegadas” estabelecidas nas áreas. Tais registros corresponderam a 8 espécies, das quais 6 foram registradas em matas de restinga e 4 em matas de pinus. Registrei somente mamíferos de médio porte cujo peso médio das espécies varia entre 2 a 7 quilos (cf. Emmons & Feer, 1990; Eisenberg & Redford, 1999).

Nas duas áreas de mata de restinga os índices de diversidade referentes aos mamíferos de médio porte foram maiores em relação aos índices obtidos nas respectivas florestas de pinus (Tabela 2). Considerando o nível de significância de 0,01, na área MRES1 a diversidade não foi significativamente maior do que na área MPIN1 ( $t=1,01$ ;  $p>0,01$ ). Esse padrão foi semelhante ao dos pequenos mamíferos nessas mesmas áreas. Comparando-se as áreas MRES2 e MPIN2 a diferença foi significativa ( $t=5,74$ ;  $P<0,01$ ). Não encontrei diferença significativa entre a diversidade das duas áreas de mata de restinga amostradas ( $t=1,84$ ;  $p>0,05$ ). No entanto, o índice de diversidade da área MPIN1 foi significativamente maior do que o da área MPIN 2 ( $t=4,45$ ;  $p<0,01$ ). Somando-se os registros das espécies das duas áreas de cada tipo de mata, o índice de diversidade da mata de restinga ( $H'=1,23$ ) foi significativamente maior do que o da floresta de pinus ( $H'=0,68$ ) ( $t=3,11$ ;  $p<0,01$ ).

Constatei um maior percentual de similaridade entre as áreas MRES1 e MPIN1 (61,8%) do que nas áreas MRES2 e MPIN2 (48,4%). Comparando-se os mesmos tipos de mata, encontrei uma similaridade maior entre as matas de restinga (76,1%) do que entre as matas de pinus (60,5%).

As matas de restinga e florestas de pinus apresentaram diferenças significativas quanto à abundância relativa das espécies de médio porte mais comuns, *D. albiventris*, *D. novemcinctus*, *C. thous* e *L. capensis* (teste de Kolmogorov-Smirnov,  $p<0,01$ ). Analisando a abundância entre as duas áreas de mata de restinga não detectei diferença significativa entre ambas ( $p=0,23$ ). No entanto, houve diferença significativa entre as duas áreas de florestas de pinus ( $p<0,01$ ).

Constatei pegadas de *Didelphis albiventris* e *Cerdocyon thous* em todas as áreas amostradas (Tabela 2). Embora tenham sido comuns em ambos os tipos de mata, os registros de *Didelphis albiventris* apresentaram uma abundância significativamente maior nas matas de restinga em relação ao pinus (teste de Kolmogorov-Smirnov,  $p<0,01$ ). Os registros de *C. thous* apresentaram maior abundância nas matas de pinus. No entanto, os valores não mostraram haver diferença significativa entre os dois tipos de mata ( $p=0,99$ ). A abundância relativa de *C. thous* apresentou-se particularmente mais elevada em MPIN2, com 95,5% do número de registros nessa área.

*Dasypus novemcinctus*, *Procyon cancrivorus*, *Galictis cuja* e *Herpailurus yagouaroundi* foram registrados somente nas áreas de mata de restinga. Dentre estas, *P. cancrivorus*, *G. cuja* e *H. yagouaroundi* representaram as espécies com menor registros de abundância, cada qual com apenas um registro durante toda a amostragem. Dentre as

espécies registradas somente em florestas de pinus, *Conepatus chinga* foi a que apresentou menor abundância de registro, mantendo também apenas um único registro ao longo de todo o trabalho.

TABELA 2

Número de indivíduos (N), abundância relativa (AR), esforço de captura, sucesso de registros, riqueza de espécies e diversidade de mamíferos de médio porte nas áreas amostradas.

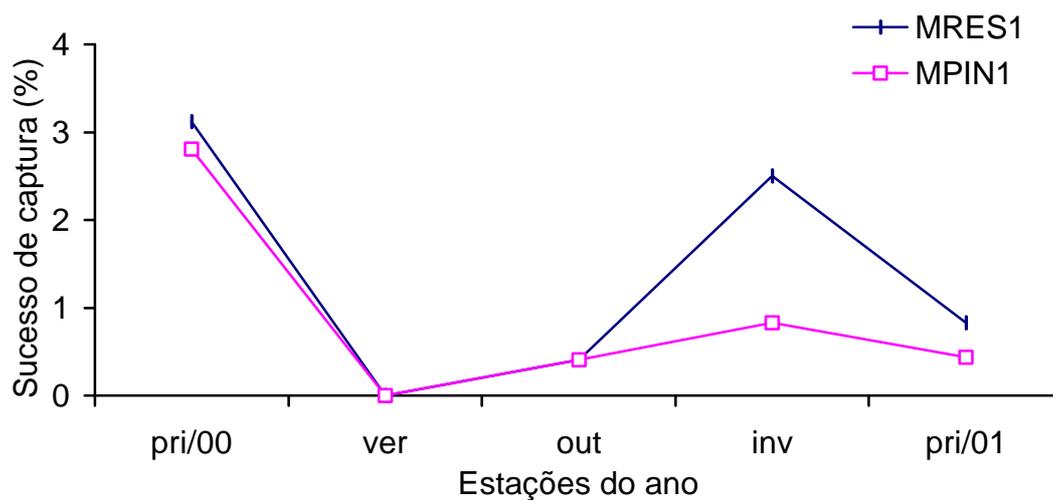
Espécies	Área 1				Área 2			
	MRES1		MPIN1		MRES2		MPIN2	
	N	AR	N	AR	N	AR	N	AR
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>								
Didelphidae								
<i>Didelphis albiventris</i>	12	44,4	6	28,5	23	45,0	1	3,4
<b>XENARTHRA</b>								
Dasypodidae								
<i>Dasypus novemcinctus</i>	5	18,5	0	0,0	3	5,8	0	0,0
<b>CARNIVORA</b>								
Canidae								
<i>Cerdocyon thous</i>	7	25,9	12	57,1	23	45,0	28	96,5
Procyonidae								
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	0,0	0	0,0	1	1,9	0	0,0
Mustelidae								
<i>Galictis cuja</i>	0	0,0	0	0,0	1	1,9	0	0,0
<i>Conepatus chinga</i>	0	0,0	1	4,7	0	0,0	0	0,0
Felidae								
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	1	3,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>LAGOMORPHA</b>								
Leporidae								
<i>Lepus capensis</i>	2	7,4	2	9,5	0	0,0	0	0,0
TOTAL	27	100	21	100	51	100	29	100
Esforço de amostragem	168		168		168		168	
Sucesso de registros (%)	16,0		12,5		30,3		17,2	
Riqueza de espécies	5		4		5		2	
Diversidade (H')	1,33		1,11		1,03		0,14	

### ***Flutuações no sucesso de captura***

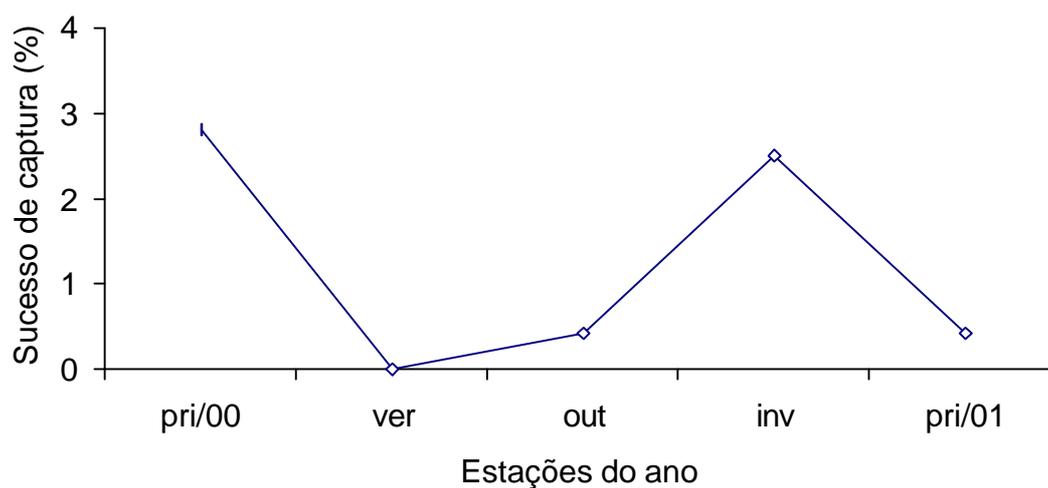
A abundância indicada pelo sucesso de registros obtidos ao longo das estações do ano foi bastante baixa para os pequenos mamíferos e relativamente alta para os de médio porte. Quanto aos animais de pequeno porte o pico máximo de capturas foi alcançado na primavera/00 em mata de restinga (3,12%) e floresta de pinus (2,81%) (Fig. 4). Não houve qualquer captura durante o verão. As capturas foram bastante baixas no outono e aumentaram no inverno, principalmente na mata de restinga. Na primavera/01 houve novamente um declínio nas capturas nos dois tipos de mata e os valores se mostraram muito inferiores aos sucessos obtidos na mesma estação do ano anterior.

Nas matas de restinga a flutuação no sucesso de captura de pequenos mamíferos esteve praticamente associada aos registros de *O. nigripes* (Fig. 5). Nas matas de pinus os maiores índices de captura de *O. nigripes* seguiram-se aos de *M. musculus* (Fig. 6).

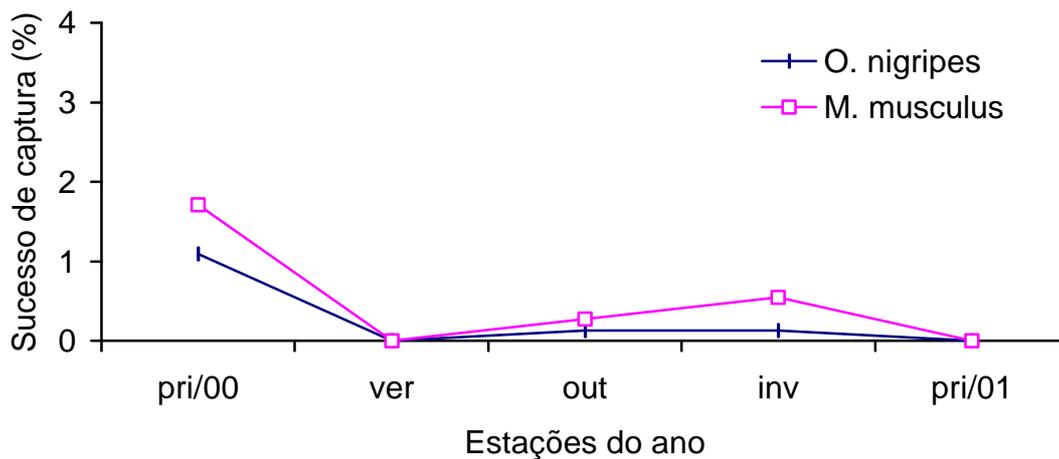
Os mamíferos de médio porte tiveram um sucesso de registro relativamente elevado ao longo das estações, especialmente na mata de restinga (Fig.7). Nesse ambiente obtive um índice bastante elevado durante o verão (162,5%), devido ao fato de ter ocorrido nesse período, por vezes, o registro de mais de uma espécie em uma mesma transecção. Na mata de pinus constatei maior sucesso durante a primavera/01, atribuído ao grande número de registros de *C. thous* nesta área, durante este período. A abundância dos registros de *C. thous* foi bastante variável ao longo do ano, em ambos os tipos de mata (Fig. 8). Em mata de restinga, o pico alcançado por essa espécie foi durante o verão (100%), e em mata de pinus, na primavera/01 (100%). *Didelphis albiventris* não foi registrado nas matas de pinus durante a primavera/00, verão e primavera/01 e o maior sucesso de registros da espécie nessas matas foi obtido em outubro (Fig. 9). Nas matas de restinga os sucessos de registros de *D. albiventris* foram relativamente altos ao longo do ano, apresentando um maior índice durante o inverno.



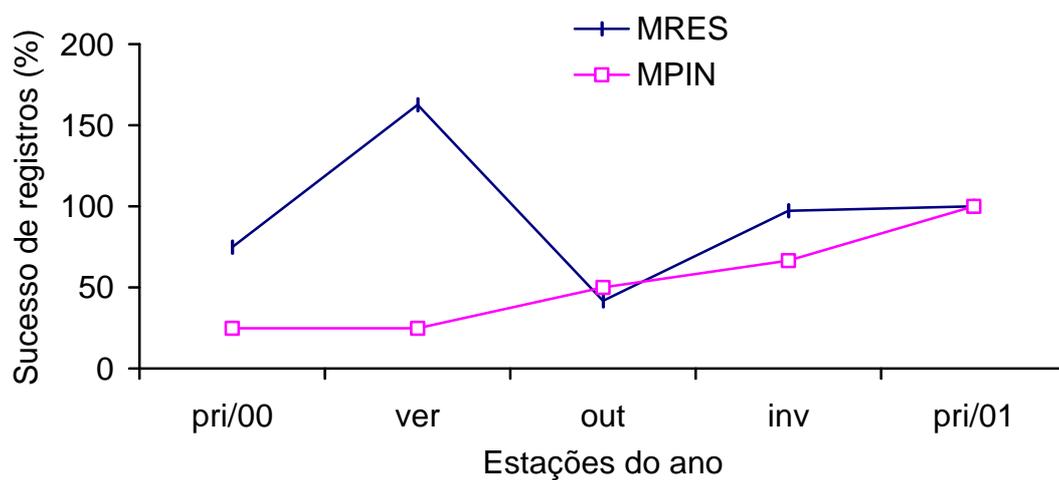
**Fig. 4** – Sucesso de captura de pequenos mamíferos em MRES1 e MPIN1, no município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante as estações do ano.



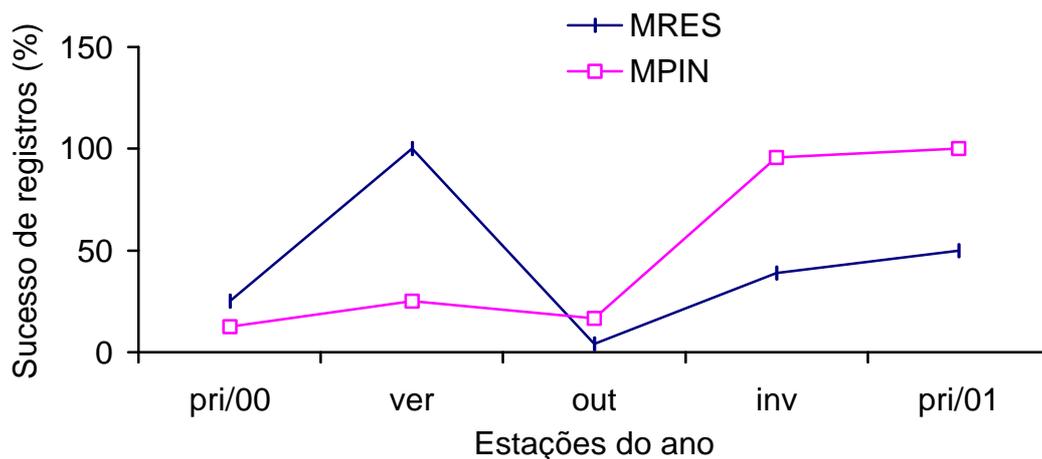
**Fig. 5** – Sucesso de captura de *Oligoryzomys nigripes* em áreas de mata de restinga, no município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante as estações do ano.



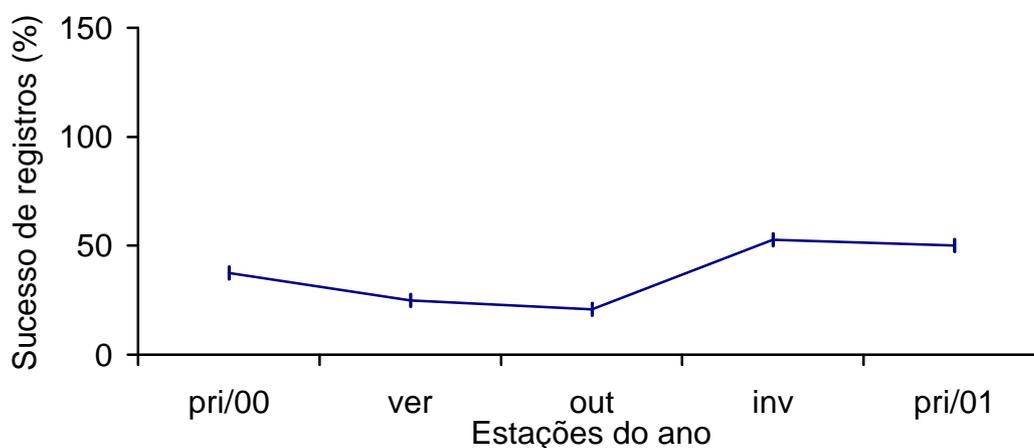
**Fig. 6** – Sucesso de captura de *Mus musculus* e *Oligoryzomys nigripes* em plantio de pinus no município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante estações do ano.



**Fig. 7** – Sucesso de registros de mamíferos de médio porte em MRES1 e MPIN1, no município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante as estações do ano.



**Fig. 8** – Sucesso de registros de *Cerdocyon thous* em áreas de mata de restinga e áreas plantios de pinus no município de Palmares do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante as estações de ano.



**Fig. 9** – Sucesso de registros de *Didelphis albiventris* em áreas de mata de restinga no município de Palmares de Sul, Estado do Rio Grande do Sul, durante as estações do ano.

#### *Tempo de permanência nas áreas*

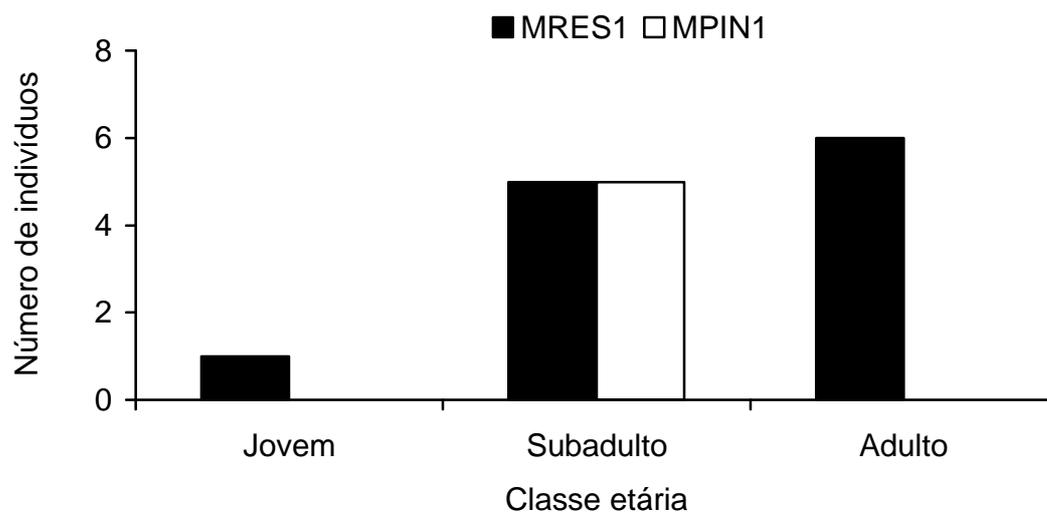
Em geral obtive um número muito baixo de recapturas ao longo do trabalho. Houve um total de 13 recapturas nas áreas amostradas correspondentes a 8 indivíduos (6 *O. nigripes* e 2 *M. musculus*). As recapturas variaram de uma a três vezes para cada

indivíduo e ocorreram nas áreas MRES1, MRES2, e MPIN1. Na área MPIN1 recapturei um *O. nigripes* e dois *M. musculus*. Na área MRES1 houve a recaptura de apenas um *O. nigripes* e na área MRES2 quatro indivíduos dessa espécie foram recapturados. Na área MPIN2 o número de capturas foi muito baixo e tampouco houve recapturas.

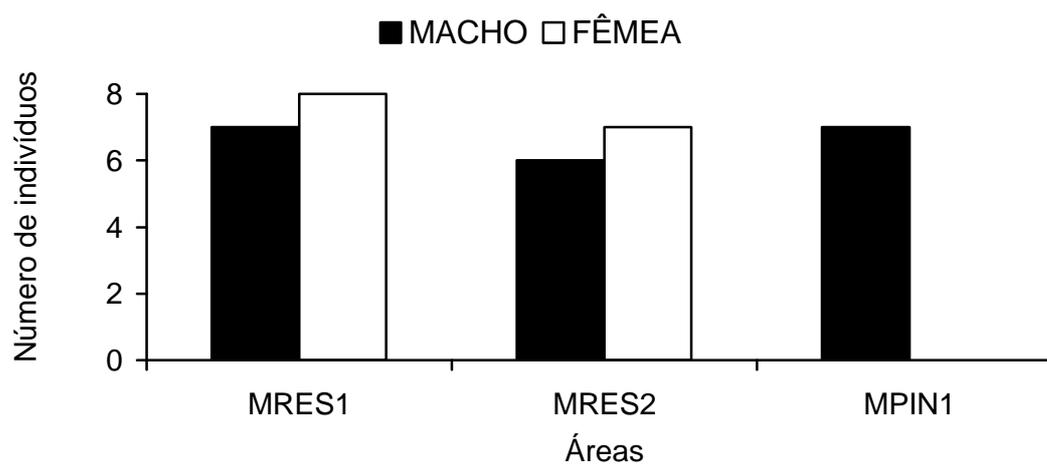
O tempo de permanência nas áreas foi testado através do intervalo entre a captura e recaptura dos pequenos mamíferos. As recapturas de *M. musculus* e *O. nigripes* ocorridas nas áreas MRES1 e MPIN1 foram feitas somente durante uma mesma série de amostragem (3-4 dias consecutivos). Deste modo, não foi constatada uma permanência mais prolongada dos animais nas florestas de pinus e na mata de restinga MRES1. Na área MRES 2 recapturei *O. nigripes* tanto em uma mesma série como após 5 meses depois da primeira captura. Isto sugere um maior estabelecimento desses animais na área, ao longo do ano. Comparando-se a permanência de *O. nigripes* nas áreas MRES2 e MPIN1, houve diferença significativa (teste *t*;  $p < 0,0001$ ) entre o tempo médio de ocupação da mata de restinga ( $21,84 \pm 44,60$ ;  $N=13$ ) e mata de pinus ( $0,28 \pm 0,75$ ;  $N=7$ ).

### ***Características das populações de pequenos roedores***

O maior número de indivíduos de *O. nigripes* capturados na primavera/00 possibilitou a análise da proporção de animais jovens, subadultos e adultos nesse período. Embora tenham sido constatados indivíduos de diferentes faixas etárias na mata de restinga, capturei um maior número de adultos nesse ambiente. Na área de mata de pinus, no entanto, constatei somente a presença de machos subadultos. O peso médio desses indivíduos ( $21,60 \pm 2,79$ ;  $N=5$ ) foi significativamente menor (teste de Mann-Whitney,  $U=2,92$ ;  $p < 0,01$ ) comparado ao peso dos indivíduos machos capturados na área MRES1 ( $35,12 \pm 5,16$ ;  $N=8$ ), na mesma estação do ano. A floresta de pinus foi ocupada principalmente por indivíduos sub-adultos, sem a presença de adultos ou jovens (Fig. 10). É possível que tal caso seja decorrente da invasão de machos mais jovens que ainda não garantiram um território nas matas nativas adjacentes. Essa afirmação também se sustenta no fato de fêmeas terem sido capturadas somente em matas de restinga (Fig.11).



**Fig. 10** – Proporção das classes etárias de *Oligoryzomys nigripes* nas áreas de amostragem MRES1 e MPIN1, município de Palmares do Sul, RS.



**Fig. 11** – Proporção de machos e fêmeas de *Oligoryzomys nigripes* nas áreas de amostragem onde a espécie foi capturada, município de Palmares do Sul, RS.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram não haver uma fauna característica de mamíferos não-voadores nas matas de restinga da região. A comunidade de pequenos mamíferos em estudo caracteriza-se por apresentar um número baixo de espécies comparado a diferentes localidades de florestas neotropicais (Tabela 3). As matas de restinga amostradas apresentam riqueza de espécies inferior a todas elas. Não estão representadas formas exclusivas nas matas de restinga e as espécies associadas são componentes de outros ecossistemas. As espécies também se caracterizam por apresentarem ampla distribuição geográfica (Cabrera & Yepes, 1960; Eisenberg & Redford, 1999, Nowak, 1999). O número de espécies de mamíferos não-voadores, encontrado nas florestas amostradas equivale aproximadamente a menos de 10% das espécies terrestres registradas no Estado (Silva, 1984). A baixa riqueza de espécies parece corresponder à realidade biótica desse tipo de floresta na região e os resultados se assemelham ao estudo de Cerqueira et al. (1990) realizado em ecossistema similar.

A diversidade de pequenos mamíferos das matas de restinga amostradas no presente estudo pode ser considerada baixa. Em estudos realizados em áreas de Floresta Atlântica Paglia et al., (1995) obtiveram numa mata secundária uma diversidade de 1,13 (Índice de Shannon-Wiener). Em áreas de transição entre a Caatinga e o Cerrado Hingst et al., (1997) obtiveram diversidade de 1,64 em ambiente de Caatinga, 1,89 em mata secundária e 1,90 em mata de galeria (Índice de Shannon-Wiener). O maior índice de diversidade de pequenos mamíferos, obtido nas áreas de matas de restinga foi de 0,33. Somando-se os dados de cada tipo de mata, houve diferença significativa entre a diversidade de pequenos e médios mamíferos dos diferentes tipos de floresta. Considerando cada área de comparação, não houve diferença na diversidade e abundância de mamíferos entre as áreas situadas mais próximas uma da outra (MRES1 e MPIN1). Porém, tal diferença foi detectada para os mamíferos de médio porte entre as áreas adjacentes mais distantes (MRES2 e MPIN2).

TABELA 3

**Comparação entre faunas de pequenos mamíferos (marsupiais e roedores) entre diferentes localidades de florestas neotropicais.**

Localidade	Área amostrada (ha)	Duração (meses)	Nº de espécies		
			Marsup.	Roed.	Total
Flor. seca de baixada, Panamá (Fleming, 1970, 1973)	5,1	12	5	10	15
Flor. úmida de baixada, Panamá (Fleming, 1970, 1973)	5,1	12	4	6	10
Flor. úmida pre-montana, Venezuela (O'Connell, 1989)	4,0	24	5	8	13
Flor. decídua, Venezuela (August, 1984)	2,25	16	2	4	6
Flor. úmida de baixada, Peru Woodman et al., 1995)	17,0	9	4	11-13 <sup>a</sup>	15-17 <sup>a</sup>
Flor. de Galeria, Brasil central Mares & Ernest (1995)	4,0	14	4	9	13
Flor. Amazônica, Brasil (Malcom (1988)	<sup>b</sup>	6	4,1 <sup>c</sup>	3,2 <sup>c</sup>	7,3 <sup>d</sup>
Flor. Atlântica (seca, semidecídua), Linhares, ES, Brasil (Palma, 1996)	2,0	11	5	2	7
Flor. Atlântica úmida de baixada, sudeste do Brasil (Bergallo, 1994)	5,0	14	3	4	7
Flor. Atlântica úmida de baixada, sudeste do Brasil (Vieira, 1999)	1,5	24	4	7	11
Flor. Atlântica sub-montana, sudeste do Brasil (Vieira, 1999)	1,5	10	4	11	16
Flor. Atlântica sub-montana secundária, sudeste do Brasil (Olmos, 1991)	0,5	13	-	11	11
Flor. De Restinga, sul do Brasil (presente estudo)	1,8	10	1	4	5

<sup>a</sup> os autores agruparam três espécies de *Proechimys* nas análises; <sup>b</sup> foram amostrados fragmentos com área total de 10 ou 100 ha; <sup>c</sup> valor médio para os 10 fragmentos (variação de 3 a 5); <sup>d</sup> (variação de 6 a 10)

Em termos comparativos as florestas de pinus não apresentaram uma fauna de mamíferos muito diferenciada das matas de restinga. A diferença se resume em algumas espécies de ambiente aberto que aparentemente se deslocam ocasionalmente pelos plantios, mas que geralmente não penetram na mata de restinga. No entanto, embora muitas espécies locais sejam encontradas em ambos tipos de ambientes, parece haver uma forte variação na abundância desses animais em cada área.

Nos dois ambientes florestais analisados não foram capturados outros marsupiais além de *Didelphis albiventris*. Os trabalhos com pequenos mamíferos consideram que todos os animais adultos com peso inferior a dois quilos fazem parte da mesma comunidade (Paglia et al., 1995). No presente estudo *D. albiventris* foi capturado nas grades de armadilhas e incluído entre os pequenos mamíferos. No entanto, foi também registrado nas “armadilhas de pegadas” e considerado no conjunto de animais de médio ou grande porte. As armadilhas utilizadas nas grades não tinham um tamanho apropriado para a captura de espécimes adultos e desse modo, a espécie foi registrada nas áreas amostradas principalmente através das “armadilhas de pegadas”.

As comunidades de pequenos mamíferos geralmente são dominadas por uma ou duas espécies (Fleming, 1975). *Oligoryzomys nigripes* foi a espécie dominante nas matas de restinga amostradas e foi o único roedor autóctone encontrado nos dois tipos de ambientes florestais amostrados. Ao longo da sua distribuição geográfica *O. nigripes* muitas vezes se destaca como uma das espécies mais comuns em áreas de florestas (Mares et al., 1981; Crespo, 1982; A. C. Dalmagro & E. M. Vieira, comun. pess.) A área MPIN1 mantinha-se bastante próxima à mata de restinga contígua, podendo ser mais influenciada pela fauna desta área. Dentre os pequenos mamíferos a espécie mais abundante em MPIN1 foi *Mus musculus*. A presença de edificações humanas nesse local pode ter favorecido a invasão desse roedor nessa área de plantio. Em MRES2 apenas um espécime de *M. musculus* foi capturado. A captura desse indivíduo ocorreu em um dos pontos periféricos da grade, situados mais próximos à borda da mata.

A distância entre as áreas MRES1 e MPIN1 era bastante menor (cerca de 40 m) em relação à distância das áreas MRES2 e MPIN2 (cerca de 200 m). Além disso, a área MPIN2 permanecia mais isolada em ambiente de campo aberto. Essa circunstância pode ter sido um dos aspectos a explicar a ausência de *O. nigripes* no local. Os resultados mostram que na área em estudo a espécie parece estar associada principalmente a áreas florestadas. Em trabalhos anteriores desenvolvidos na região essa espécie não foi

capturada em ambientes de campo úmido ou seco distantes de qualquer formação florestal (Santos, 1998). De acordo com os resultados, somente machos subadultos foram capturados na floresta de pinus durante a primavera/00. Não houve captura de nenhuma fêmea ou de animais muito jovens nesse ambiente. Isto pode ser o resultado da dispersão dos animais sub-adultos das áreas de procriação, nas épocas de maior pico populacional. Santos (1998) menciona que a primavera provavelmente corresponda a um período de migração de pequenos roedores para novas áreas, nessa região. Entre as espécies de mamíferos é comum a dispersão especialmente de machos das áreas de nascimento, promovida entre outras causas, pela pressão dos atuais residentes da área (Feldhamer et al., 1999). Desse modo, é possível que os indivíduos mais jovens capturados na floresta de pinus fossem animais transeuntes nesse ambiente. Os resultados sobre o tempo de permanência de *O. nigripes* nesse tipo de mata também estão de acordo com essa possibilidade. A recaptura da espécie em floresta de pinus foi realizada somente em uma mesma série de captura e o tempo máximo de permanência de um indivíduo nesse ambiente foi de apenas dois dias.

Constatado somente na área MPIN2, *Calomys laucha* também parece ser uma espécie ocasional nas áreas de floresta de pinus, devido ao baixo número de animais capturados ao longo do trabalho. Este roedor pode ser considerado uma espécie competitivamente inferior e que sobrevive em habitats alterados ou bastante extremos, onde os competidores potenciais são pouco viáveis (Oliveira, 1985). Torna-se abundante em áreas recém queimadas no cerrado (E. M. Vieira, comum. Pess.). Na Argentina constitui uma das espécies geralmente dominantes em áreas de campos cultivados (Villafañe et al. 1988; Mills et al., 1991; Villafañe et al., 1992; Polop et al., 1993). Em estudo anterior a espécie foi capturada na região nos ambientes de campo arenoso úmido e campo arenoso seco (Santos, 1998). Dentre as áreas amostradas no presente estudo a área MPIN2 representou o ambiente com maior grau de distúrbio devido a maior atividade de exploração da floresta nesse local.

A maior riqueza e diversidade de pequenos mamíferos, encontrada em um dos plantios de pinus amostrados representam um fato não esperado. Isto poderia ser explicado pela invasão de *M. musculus* a esse ambiente, associada à inclusão de espécies transeuntes, como *O. flavescens* e *C. laucha*. A baixa diversidade de pequenos mamíferos em mata de restinga reflete a forte dominância de uma única espécie dentro dessa comunidade, assim como a baixa riqueza. Em relação às populações de roedores presentes nas florestas de pinus, caberia explicar quais recursos alimentares estariam

atraindo ou mantendo as espécies nesse ambiente. A mata de pinus é potencialmente pobre em recursos alimentares comparada a outras formações de mata estruturalmente mais heterogêneas (Lima, 1993), como as matas de restinga da região. Além disso, apresenta baixa complexidade estrutural de vegetação, com reduzido grau de estratificação vertical. As florestas de pinus amostradas apresentam um espaçamento reduzido visando a maior produtividade por hectare. Tal aspecto provoca baixa luminosidade no interior da mata, que associada a fatores como a intensa deposição de folheto e prováveis efeitos alelopáticos impedem a formação de um sub-bosque. Desse modo os recursos vegetais tornam-se bastante limitados e o alimento potencial disponível seriam invertebrados. Diversas espécies de artrópodes foram observadas nas matas de pinus ao longo do desenvolvimento desse trabalho.

Os registros das espécies apresentaram variações ao longo das estações. As populações naturais não são constantes ao longo do ano, apresentando variações que podem ser mais ou menos cíclicas (Crespo, 1966). Podem ser diversos os fatores que afetam a densidade, dentre os quais a característica da vegetação, parâmetros populacionais e comportamento espacial (Alho, 1978). Os resultados sobre as variações temporais na abundância de pequenos mamíferos sugerem uma influência de determinados fatores físicos e biológicos atuando sobre a produção estacional de recursos e em consequência, afetando o número de indivíduos ao longo do ano. Nas restingas da região destaca-se a produção frutos na primavera (Rossoni & Baptista, 1994/1995) e os insetos parecem também ser mais disponíveis nos meses mais quentes (primavera e verão). Isto poderia condicionar os padrões de visita de espécies e espécimes de ambientes vizinhos às matas de restinga e área contíguas de pinus, afetando os padrões de composição e de espécies em tais comunidades. Durante a primavera capturei o maior número de *O. nigripes* em mata de restinga e o único espécime de *M. musculus*. Nessa época tais espécies também foram capturadas em maior número em floresta de pinus.

*Oligoryzomys nigripes*, *O. flavescens* e *M. musculus* possuem um regime alimentar variado, consumindo insetos e diversos itens de origem vegetal (Eisenberg & Redford, 1999). *Calomys laucha*, no entanto, é primariamente herbívoro (Eisenberg & Redford, 1999), e dessa forma, a sua presença nas áreas de pinus estaria menos relacionada à disponibilidade potencial de insetos nesse ambiente. No que se refere a estrutura dessas comunidades, é importante considerar as interações bióticas a nível de estrutura trófica e competição por alimento. Waechter (1985) menciona que no Estado

do Rio Grande do Sul a flora das matas de restinga apresentam uma significativa diminuição da diversidade específica no sentido norte-sul e atualmente existem apenas manchas reduzidas dessa vegetação, alterada por diversos tipos de ação antrópica. Segundo Menge & Sutherland (1976) a competição é provavelmente a interação dominante em comunidades tropicais mais simples, ao passo que a predação é a interação dominante em comunidades tropicais mais complexas. Em ambientes estruturalmente mais simples a competição estaria reduzindo a diversidade através da exclusão competitiva.

Estudando uma comunidade de pequenos roedores na Argentina, Villafañe et al. (1988) mostraram haver uma preferência de *O. flavescens* a áreas menos perturbadas no entorno de campos cultivados. Nas áreas de pinus as capturas raras de *O. flavescens* e *C. laucha* não indicam uma utilização regular dessas espécies nesse ambiente. No que se refere à oferta de abrigo a floresta de pinus é bastante reduzida em termos de locais disponíveis para os mamíferos de médio ou grande porte. Para pequenos roedores, no entanto, essa formação permite o estabelecimento de refúgios apropriados sob o denso folheto (acículas) que recobre inteiramente o chão da floresta. Lima (1993) comenta que os animais que conseguem adaptar-se nesse ambiente geralmente apresentam populações pequenas devido às restritas condições de abrigo e oferta de alimento. Na Austrália, o estudo comparativo de Lindenmayer (2000) realizado em manchas de eucalipto nativo e plantações de pinus mostrou que as comunidades de mamíferos encontradas nas matas de pinus estavam substancialmente empobrecidas.

*Mus musculus* é uma espécie de distribuição mundial e apesar de ser associado com as ocupações humanas pode ocorrer em uma grande variedade de ambientes, tanto naturais como urbanos. O alto poder colonizador da espécie é devido ao seu caráter alimentar onívoro que o permite ter uma ampla plasticidade ecológica (Péfaur, 1969). Sua maior aptidão é uma característica pelo qual as espécies de roedores nativos não são capazes de competir (De Long, 1966). Tais características podem refletir a colonização potencial dessa espécie, de caráter oportunista, em florestas de pinus.

Os resultados comprovaram o valor da amostragem através do método de pegadas para se obter informações sobre a fauna difícil de capturar e observar. Os dados sobre as pegadas permitiram avaliar a riqueza de mamíferos de médio porte encontrados na região. Houve um sucesso de registros relativamente alto para as quatro áreas amostradas. Acosta & Simonetti (1999) realizaram estudos comparativos sobre a riqueza e abundância de mamíferos em duas regiões, através do registro de pegadas. Em

florestas temperadas do Chile obtiveram sucessos de 4,4% em uma área de floresta da Reserva Nacional Los Queles e de 1,8% em fragmentos de bosques circunvizinhos. Em florestas da Estação Biológica del Beni, na Bolívia, obtiveram sucessos de 12,2% em uma área de mata contínua e 8,3% em fragmentos de bosque. Os sucessos de registros que obtive, em ambos os tipos de mata, foram superiores aos das áreas estudadas por Acosta & Simoneti (1999), sendo alcançado um valor de até 30,3% nas matas de restinga.

A permanência de *D. albiventris* e *C. thous* nas florestas em estudo pode ser explicada pelo tipo de comportamento oportunístico que apresentam. Os resultados mostraram ser estas as espécies mais regulares em ambos tipos de mata. *D. albiventris* é uma espécie com amplo espectro alimentar e de distribuição generalizada nos ambientes (Silva, 1984; Lange & Jablonski, 1998; Eisenberg & Redford, 1999, Nowak, 1999). Destaca-se como uma espécie assídua a ambientes originados pelo homem (Crespo, 1982). González et al. (1999) encontraram a espécie ocupando matas de pinus no Uruguai. Na área em estudo a destacada soma de registros da espécie em mata de restinga e a ocorrência em floresta de pinus reflete a provável abundância desse animal na região. *Cerdocyon thous* também apresenta um onivorismo acentuado em suas dietas (Bisbal & Ojasti, 1980; Parera, 1996, Nowak, 1999), podendo igualmente frequentar uma diversidade de ambientes. Os adultos se deslocam bastante em suas áreas de vida, que são relativamente pequenas (Eisenberg & Redford, 1999), o que deve explicar, em parte, o destacado número de registros nas florestas de pinus. Comentando sobre a presença da fauna em áreas de reflorestamento, Lima (1993) menciona que *C. thous* caminha bastante dentro das áreas de plantios, provavelmente devido à busca de alimentos. No Estado do Rio Grande do Sul essa espécie parece estar associada principalmente a áreas florestadas e suas bordas (Port & Vieira, em prep.).

*Procyon cancrivorus*, *Galictis cuja* e *Herpailurus yagouaroundi* foram constatados utilizando somente a mata de restinga, mesmo assim com poucos registros nesse ambiente. Esses predadores podem ser encontrados em diversos tipos de habitats, ainda que apresentem certa preferência por determinadas formações vegetais (Eisenberg & Redford, 1999; Nowak, 1999). Embora habitem o interior das matas, *G. cuja* e *H. yagouaroundi* ocupam preferencialmente a borda das florestas e a vegetação espessa de ambientes abertos (Cabrera & Yepes, 1960, Crespo, 1982). Na restinga de Barra de Maricá Cerqueira et al. (1990) obtiveram maior número de registros de *P. cancrivorus* em ambientes de mata nativa e campina suja. Lima (1993) encontrou *Dasyurus* spp. em

áreas de reflorestamento alimentando-se de formigas e outros insetos. Na área em estudo não constatei a presença de *Dasytus novemcinctus* nas florestas de pinus. *Conepatus chinga* vive geralmente em campos abertos e se aventura pouco nas matas (Cabrera & Yepes, 1960). Nesse sentido, os plantios de pinus não representam qualquer barreira para o deslocamento da espécie nesse ambiente, pois a completa ausência de sub-bosque torna a floresta bastante aberta em seu interior. *Lepus capensis*, também habita principalmente os ambientes abertos, como campos e áreas cultivadas (Silva, 1984). Na área em estudo, os resultados mostram que além de ocorrer nas matas de pinus, a espécie também pode ocupar as matas de restinga. Assim como *M. musculus*, *L. capensis* constitui uma espécie introduzida e invasora nos ambientes naturais do sul do Brasil.

Estudando a distribuição de mamíferos em distintos habitats de um sítio de restinga, Cerqueira et al., (1990) encontraram maior riqueza de espécies no ambiente de mata. A partir desse fato os autores comentam que esse habitat tem um papel importante na manutenção da diversidade em relação ao mosaico de habitats que a restinga engloba. A maior similaridade de fauna foi verificada entre as duas matas amostradas situadas mais próximas uma da outra (MRES1 e MPIN1). Nessas áreas a floresta de pinus apresentou maior diversidade de mamíferos em relação à outra floresta comparada. Isto reforça a sugestão de serem mantidas faixas de vegetação natural junto aos plantios comerciais para o benefício da fauna (Lima, 1993). Não existem estudos similares para comparações da utilização de matas de restinga e florestas contíguas de *Pinus* spp. em outras regiões do Brasil. O presente estudo foi o primeiro a comparar os padrões de diversidade e abundância da comunidade de mamíferos não-voadores entre esses tipos de formações vegetais dentro de uma mesma área. Uma amostragem mais ampla, cobrindo as demais formações vegetais da região seria importante para esclarecer melhor a distribuição da fauna de mamíferos nos diferentes ambientes naturais da restinga, e nos ambientes atualmente implantados.

*Agradecimentos* - Expresso meus agradecimentos: ao Prof. Dr. Emerson M. Vieira pela orientação, ao Prof. Dr. Pedro Ignácio Schmitz, pelo suporte durante todo o desenvolvimento do trabalho, ao biólogo Julian Mauhs, pelo apoio indispensável nas etapas de campo. Também gostaria de agradecer a todos os colegas do Instituto

Anchietano de Pesquisas que participaram dos trabalhos de campo: Janine F. Barbosa, Juliane Gomes, Maria Luíza Krever, Daniel Teixeira, Jefferson Dias, Luciane Baretta e Fúlvio Arnt.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, G. & SIMONETTI, J. A., 1999, Guía de huellas de once especies de mamíferos del bosque templado chileno. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 48: 19-27.
- ALHO, C. J. R. 1978, Ecological space and distribution of small mammals in different habitats. *Revista Brasileira de Biologia*, 38(3): 693-705.
- AUGUST, P. V., 1984, Population ecology of small mammals in the llanos of Venezuela. In: *Contributions in Mammalogy in Honor of Robert L. Packard* (Martin, R. E. & Chapman, B. R. Eds.), Texas Tech University.
- BECKER, M. & Dalponte, J. C., 1991, *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros*. Universidade de Brasília, Brasília, 180p.
- BERGALLO, H. G. 1994, Ecology of a small mammal community in na atlantic Forest área in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 29: 197-217.
- BISBAL, F. & OJASTI, J., 1980, Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous* (Mammalia, Carnivora). *Acta Biologica Venezuéllica*, 10(4): 469-496.
- CABRERA, A. & YEPES, J., 1960, *Mamíferos Sud Americanos*. Ediar, Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A., 1973, *Biogeografía de América Latina*. Eva V. Chesneau, 122p.
- CARBAYO, F., LEAL-ZANCHET, A. M. & VIEIRA, E .M., 2001, Terrestrial flatworm (Platyhelminthes: Tricladida: Terricola) diversity vs. man-induced disturbance in an ombrophilous forest in southern Brazil. *Biodiversity and Conservation* (No prelo).
- CERQUEIRA, R., 1984, Comunidades animais. In: *Restingas: Origem, Estrutura, Processos*. (Lacerda, L D.; Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. Eds.). CEUFF, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F. S. & QUINTELA, M. F. S., 1990, Mamíferos da restinga de Barra de Maricá. *Papéis Avulsos Zool.* 37(9): 141-157.
- CRESPO, J. A., 1966, Ecologia de uma comunidade de roedores silvestres en el Partido de Rojas, Provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino De Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 3: 79-141.
- CRESPO, J. A., 1982, Ecologia de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazu, Misiones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 3(2): 42-172.
- DELANEY, P. J. V., 1965, *Fisiografía e geología da superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 105p.
- DE LONG, K. T., 1966, Population ecology of feral house mice: interference by *Microtus*. *Ecology*, 47: 481-484.
- EMMONS, L. H. & FEER, F., 1990, *Neotropical Rainforest mammals*. The University of Chicago Press, Chicago, 281p.
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H., 1999, *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics*. The University of Chicago Press. 609p.
- MALCOLM JR., 1988, Small mammal, abundance in isolated and non-isolated primary reserves near Manaus, Brazil. *Acta Amazonica*, 18: 67-83.
- MARES, M. A. & ERNEST, K. A., 1995, Population and community ecology of small mammals in a gallery Forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy*, 76: 750-768.
- FELDAHAMER, G. A., DRICKAMER, L. C., VESSEY, S. H. & MERRITT, J. F., 1999, *Mammalogy: Adaptation, diversity and ecology*. McGraw-Hill, Boston, 563p.
- FERNANDEZ, F. A. S., 1995, Métodos para estimativas de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura. *Oecologia Brasiliensis*, 2: 01-26.
- FLEMING, T. H., 1970, Comparativ biology of two temperate-tropical rodent couterparts. *The American Midland Naturalist*, 83: 462-471.
- FLEMING, T. H., 1973, Numbers of mammal species in North and Central American forest communities. *Ecology*, 54: 555-563.
- FLEMING, T. H., 1975, The role of small mammals in tropical ecosystems. In: *Small Mammals: their productivity and populations dymnamics* (Golley, F.B.; Petruszewicz, K. & Ryszkowski, L. Eds.) Cambridge, Cambridge University Press.
- FORTES, A. B. 1959, *Geografia física do Rio Grande do Sul*. Globo, Porto Alegre, 393p.

- GONZÁLEZ, E. M. & FREGUEIRO, G., 1999, Mamíferos no voladores de Laguna del Cisne, Departamento de Canelones, Uruguay (Mammalia). *Relevamientos de Biodiversidad*, 2: 1-7.
- HINGST, E., ASTÚA de MORAES, D., ROCHA, F. S., ARARIPE, L. O., WEKSLER, M. & CERQUEIRA, R. 1997, Diversidade de uma comunidade de pequenos mamíferos de uma região de contato Caatinga-Cerrado. In: *Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado* (Leite, L. L. & Saito, C. O. org.), Brasília.
- HUECK, K., 1972, *As florestas da América do Sul*. Polígono, São Paulo, 466p.
- KREBS, C. J., 1989, *Ecological methodology*. Harper & Row, New York, 654p.
- LANGE, R. B. & JABLONSKI, E. F., 1998, Mammalia do Estado do Paraná: Marsupialia. *Estudos de Biologia*, 43: 1-224.
- LIMA, G. S., 1993, Manejo e conservação de fauna silvestre em áreas de reflorestamento. *Estudos de Biologia* 34: 1-16.
- LINDENMAYER, D. B., MACCARTHY, M. A., PARRIS, K. M. & POPE, M. L., 2000, Habitat fragmentation, landscape context, and mammalian assemblages in southeastern Australia. *Journal of Mammalogy* 81(3): 787-797.
- MARES, M. A., OJEDA, R. A. & KOSCO, M.P., 1981, Observations on the distribution and ecology of the mammals of Salta Province, Argentina. *Annals of Carnegie Museum*, 50(6): 151-206.
- MILLS, J. N., ELLIS, B. A., MCKEE, K. T., MAIZTEGUI, J. I. & CHILDS, J. E., 1991, Habitat associations and relative densities of rodent populations in cultivated areas of Central Argentina. *J. Mamm.*, 72(3): 470-479.
- MENGE, B. A. & SUTHERLAND, J. P., 1976, Species diversity gradients: synthesis of the roles of predation, competition, and temporal heterogeneity. *The American Naturalist*, 110(973): 351-369.
- MORAES, D. & MONDIN, A. C., 2001, Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em mata arenosa no balneário do Quintão, Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Série Botânica*, 51: 87-100.
- NOWAK, R. M., 1999, *Walker's mammals of the world*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- O'CONNELL, M. A. 1989, Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habitats. *Journal of Mammalogy*, 70: 532-548.
- OLIVEIRA, L. F. B., 1985, *Estrutura e ordenação espaço-temporal da uma congregação de roedores no sul da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil*

- (*Mammalia, Rodentia, Cricetidae*). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 143p.
- OLMOS, F., 1991, Observations on the behavior and population dynamics of some brazilian Atlantic Forest rodents. *Mammalia*, 55: 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(1): 67-79.
- PALMA, A. R. T., 1996, *Separação de nichos entre pequenos mamíferos de Mata Atlântica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- PARERA, A. F., 1996, Estimación de la dieta de verano del zorro del monte, *Cerdocyon thous* (Mammalia: Carnivora) en la Laguna Ibera, provincia de Corrientes, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 1: 1-5.
- PÉFAUR, J. E., 1969, Considerações sobre o problema da conservação dos mamíferos silvestres chilenos. *Bol. Univ. Chile*, 93-94: 4-10.
- POLOP, J. J., SABATTINI, M. S., 1993, Rodent abundance and distribution in habitats of agroecosystems in Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(1): 39-46.
- RAMBO, B., 1994, *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. Unisinos, São Leopoldo, 483p.
- RIZZINI, C. T., COIMBRA FILHO A. F. & HOUAISS, A., 1988, *Ecossistemas brasileiros*. Index, Rio de Janeiro, 200p.
- ROSSONI, M. G. & BAPTISTA, L. R. M., 1994/1995, Composição florística da mata de restinga, Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas, Série Botânica*, 45: 115-131.
- SANTOS, E., 1998, *Estudo populacional de três espécies de roedores (RODENTIA: CRICETIDAE), na zona litorânea do município de Palmares do Sul, RS, Brasil*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 64p.
- SILVA, F., 1984, *Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul*. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 246p.

- TRAVI, V. H. & GAETANI, M. C., 1985, Guia de pegadas para a identificação de mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul I. *Veritas*, 30(117): 77-92.
- 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, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 129p.
- VILLAFANE, G., BONAVENTURA, S. M., BELLOQ, M. I. & PERCICH, R. E., 1988, Habitat selection, social structure, density and predation in populations of Cricetinae rodents in the pampa region of Argentina and the effects of agricultural practices on them. *Mammalia*, 52(3): 339-359.
- VILLAFANE, G., MERLER, J., QUINTANA, R. & BO, R., 1992, Habitat selection in cricetinae rodent population on maize field in the Pampa region of Argentina. *Mammalia*, 56(2): 215-229.
- VILLWOCK, J. A., 1984, Geology of Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A Synthesis. *Pesquisas 16*: 5-49.
- VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J., 1989, Sea level changes and Holocene evolution in the Rio Grande do Sul Coastal Plain, Brazil. In: *International Symposium on Global Changes in South America During the Quaternary. Past, Present, Future*. Program, Abstracts and General Information. 1: 192-196.
- WAECHTER, J. L., 1985, Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências PUCRS, Série Botânica*, 33: 49-69.
- \_\_\_\_\_. 1990, Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira II*. Águas de Lindóia, 3: 228-248.
- WOODMAN, N., SLADE, N. A. & TIMM, R. M., 1995, Mammalian community structure in lowland, tropical Peru, as determined by removal trapping. *Zoological journal of the Linnean Society*, 113: 1-20.
- ZAR, J. H., 1996, *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey, 662p.

## EPÍLOGO

Poucos estudos sobre mamíferos haviam sido realizados na planície costeira do Rio Grande do Sul. O presente estudo foi o primeiro a comparar os padrões de diversidade e abundância de mamíferos não-voadores entre áreas de mata de restinga e florestas de pinus nessa região do Estado.

Em síntese, as conclusões deste estudo são as seguintes: 1) O ambiente de mata de restinga não suporta uma fauna variada e rica em espécies de mamíferos não-voadores. A riqueza e a diversidade de espécies registradas para as áreas de mata de restinga em estudo podem ser consideradas baixas comparadas a outras florestas tropicais. 2) Houve variação nos valores de diversidade entre as áreas de mata de restinga e áreas de plantios de pinus adjacentes. Nas áreas de comparação localizadas mais próximas uma da outra não foi encontrada diferença significativa na diversidade da comunidade em estudo. Também não foi detectada diferença em relação às áreas mais próximas, no que se refere à abundância das espécies mais comuns. Nas áreas de comparação cujo distanciamento era maior, a abundância das espécies mais comuns foi significativamente maior na área de mata de restinga. 3) De modo geral, a comunidade de mamíferos em questão consiste em espécies de ampla distribuição e valência ecológica. 4) *Oligoryzomys nigripes* foi a espécie de pequeno mamífero dominante nas áreas de mata de restinga. Em plantio de pinus a maior parte da população esteve formada por machos subadultos, provavelmente oriundos da mata de restinga adjacente. Parece não se estabelecer de fato nesse ambiente. 5) *Mus musculus* é um potencial colonizador das florestas de pinus, mas parece não ocupar as matas de restinga. As espécies nativas *O. nigripes*, *O. flavescens* e *Calomys laucha* são espécies provavelmente transeuntes nas áreas de floresta de pinus. 6) Dentre os mamíferos de maior porte *Didelphis albiventris* e *Cerdocyon thous* representaram as espécies mais abundantes nas matas de restinga. Além de também ser comum nas matas nativas, *C. thous* foi a espécie mais freqüente nos plantios de pinus.

