

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

**ECOLOGIA DE COMUNIDADES DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM MATAS
DE GALERIA DE BRASÍLIA, DF**

MARIA LUIZA DE ARAÚJO GASTAL

Orientador:

Prof. Dr. Cleber J. R. Alho

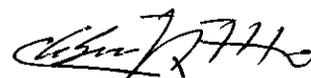
Tese apresentada junto ao CPG-
Ecologia, do Instituto de Ciências
Biológicas da Universidade de Brasília,
como requisito parcial à obtenção do
título de Doutor em Ecologia.

BRASÍLIA, DF
1997

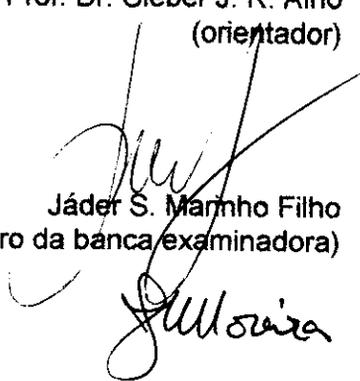
177

Trabalho realizado junto ao Curso de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB), sob orientação do Prof. Dr. Cléber José Rodrigues Alho, com auxílio financeiro do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ecologia.

Aprovado por:



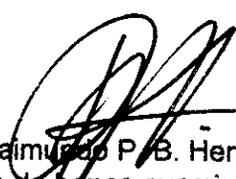
Prof. Dr. Cleber J. R. Alho
(orientador)



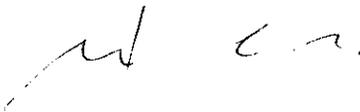
Jáder S. Maranhão Filho
(membro da banca examinadora)



José Roberto Moreira
(membro da banca examinadora)



Raimundo P. B. Henriques
(membro da banca examinadora)



Rui Cerqueira Silva
(membro da banca examinadora)

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Cleber Alho, pela orientação e amizade nestes quatro anos de jornada.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de doutorado.

A WWF - Fundo Mundial para a Natureza, pelo auxílio financeiro concedido ao projeto de tese.

A todos os professores e estagiários do Departamento de Zoologia. Estes quatro anos de convivência foram muitos especiais.

Três professores do Departamento, especialmente, foram importantes para minha formação: Alexandre Bamberg Araújo, Jáder Marinho Filho e Roberto Cavalcanti. Eles participaram da elaboração do projeto, deram sugestões valiosas e em vários momentos proporcionaram atividades que ampliaram meu conhecimento sobre Ecologia, seja pelas longas discussões teóricas com Alex, pelos trabalhos de SIG com o Roberto, ou pelas conversas "mastozoológicas" com o Jáder.

Ao Prof. Raimundo Henriques, que me auxiliou na análise da vegetação, e a quem recorri com mais frequência do que recomenda a boa educação, no período em que estava escrevendo a tese.

À Celina, que foi sempre aquela pessoa atenciosa, recebendo com carinho quando ia a sua casa conversar com o Cleber sobre a tese, e que ainda acabou sendo peça chave para resolver alguns problemas que apareceram inesperadamente, na fase final do trabalho.

A Raimundo Henriques e Jáder Marinho Filho, pelas sugestões na pré-banca, e a eles e a José Roberto Moreira e Rui Cerqueira Silva, pela participação na banca examinadora.

A Maria Nazare da Silva, James Patton e Alfredo Langguth, que auxiliaram na identificação dos animais.

Alexandre Palma, Cintia Melazzo Dias, Cláudia Vivaqua, Fernando Cesar Azevedo, Guilherme Miranda, João Arthur Seyfarth, Keila MacFadden Juarez, Marcelo X. Bizerril, Marília Guimarães e Tarcísio L.S. Abreu foram fundamentais para que o tese não ficasse pelo caminho, me acompanhando em diversas ocasiões durante os 18 meses de trabalho de campo. Fugiram comigo de abelhas (ou me levaram ao pronto-socorro, depois de ter sido atacada por elas...), sofreram com os carrapatos, chafurdaram na lama da Vargem Bonita e do Jardim Botânico.

Além deles, outras pessoas estiveram comigo em diferentes etapas do trabalho de campo: Anamaria, Armando, Augusto, Betinha, Emerson, Gláucia, Marcelo Cláudio, Marcelo "Cegonha", Marcelo "Mukira", Marina, Ruskaia, Raul, Reuber, Tânia e Tiago.

Finalmente, meus dois auxiliares de campo "nativos" da Vargem Bonita, Edson e João permitiram, com sua boa vontade, interesse e fôlego, que o ritmo do trabalho não diminuísse mesmo na terrível estação de chuvas.

A EMPBRAPA, através do CPAC, e de uma enorme boa vontade de José Felipe Ribeiro, disponibilizou um carro, na etapa inicial do trabalho.

Aos que me emprestaram material de trabalho: John Hay, Jáder Marinho Filho, Raimundo Henriques e Alexandre Palma, esse último com suas inestimáveis armadilhas caseiras.

Aos funcionários Santos e Joaquim, pela ajuda em diversas fases do trabalho e Gervásio, Cleber e Ciça, cujo auxílio nos labirintos burocráticos foi importantíssimo.

Aos administradores e funcionários da Fazenda Água Limpa, Jardim Botânico de Brasília e Country Club de Brasília, pela autorização de trabalho, e apoio prestado.

À comunidade do Núcleo Rural da Vargem Bonita, que sempre ajudou e apoiou o trabalho. Em especial, ao grupo "A Família", em cuja propriedade localizava-se o ponto de amostragem da Vargem Bonita e D. Dulce Costallat, em cuja propriedade obtive os dados de vegetação.

Aos meus alunos de Ecologia Geral II e Conservacionismo e Poluição da PUCRS, em 1997/1, pela adorável convivência e pela oportunidade e interesse em dividir minha paixão pela Ecologia.

À Anamaria A. Ferreira e Elisabeth Maria Mamede da Costa, companheiras de aventura nas matas de galeria, com quem compartilhei boa parte das dúvidas, aflições e alegrias, ao longo do trabalho.

A Lu, Pacheco e Luisa, cuja amizade e afeto foram fundamentais neste período final conturbado.

A minha mãe, Dinah, pelo abrigo nestes meses finais em Porto Alegre, ao meu irmão Ney e minha cunhada Ania, pela infra-estrutura de trabalho e leitura do manuscrito final, e a toda minha família, pelas dificuldades pelas quais passamos juntos, e pelas nossas pequenas, mas fundamentais, vitórias.

Ao Raul, por muito, muito mais do que eu posso dizer. Por tudo.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Pequenos mamíferos: quem são, e como se caracterizam.....	1
1.2. Pequenos mamíferos do cerrado.....	3
1.3. As comunidades de pequenos mamíferos das matas de galeria.....	7
1.4. Matas de galeria e sua importância para a diversidade de mamíferos do cerrado.....	12
1.5. Caracterização da Área de Estudo.....	15
1.6. As áreas de trabalho.....	19
1.6.1. Mata do Córrego Capetinga, Fazenda Água Limpa.....	19
1.6.2. Mata do Catetinho, Country Club de Brasília.....	20
1.6.3. Mata inundável, Jardim Botânico de Brasília.....	20
1.6.4. Mata inundável, Vargem Bonita.....	21
2. ECOLOGIA DE UMA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM MATA DE GALERIA DA FAZENDA ÁGUA LIMPA, BRASÍLIA, DF.....	26
2.1. Introdução.....	26
2.2. Material e Métodos.....	28
2.2.1. Metodologia de campo.....	28
2.2.2. Estimativas de diversidade, densidade e biomassa.....	30
2.2.3. Tempo de permanência, uso do espaço vertical e distância percorrida.....	31
2.3. Resultados.....	32
2.3.1. Sucesso de captura.....	32
2.3.2. Composição de espécies.....	34
2.3.3. Densidade e biomassa.....	38
2.3.4. Proporção sexual, reprodução e estrutura etária.....	48
2.3.5. Persistência.....	55
2.3.6. Distâncias percorridas.....	57
2.3.7. Uso do espaço vertical.....	58

2.4. Discussão.....	60
2.4.1. Sucesso de captura.....	60
2.4.2. Riqueza de espécies.....	61
2.4.3. Parâmetros populacionais e biomassa.....	63
3. COMUNIDADES DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM CINCO ÁREAS DE MATA DE GALERIA DO DISTRITO FEDERAL - O PAPEL DA ESTRUTURA DO HABITAT SOBRE AS COMUNIDADES.....	73
3.1. Introdução.....	73
3.2. Material e métodos.....	77
3.2.1. Área de trabalho.....	77
3.2.2. Metodologia de campo.....	77
3.2.3. Caracterização dos ambientes.....	79
3.2.4. Estimativas de densidade e biomassa, diversidade e comparações entre as áreas.....	82
3.3. Resultados.....	84
3.3.1. Caracterização do ambiente.....	84
3.3.2. Densidade, riqueza e diversidade.....	84
3.4. Discussão.....	98
3.4.1. Vegetação.....	98
3.4.2. Composição e riqueza de espécies.....	99
3.4.3. Relações entre estrutura de habitat, grau de proteção e as comunidades de pequenos mamíferos.....	100
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
ANEXO.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição do Cerrado no território brasileiro.....	4
Figura 2. Localização da APA do Gama/Cabeça de Veado e das áreas de trabalho.....	17
Figura 3. Características climáticas da área.....	18
Figura 4. Fotografia aérea parcial da APA do Gama/Cabeça de Veado.....	22
Figura 5. Vista externa de FAL.....	23
Figura 6. Vista externa de COU.....	23
Figura 7. Vista externa de JBB.....	24
Figura 8. a. Vista externa de VBO; b.vista do interior da mata, após o incêndio.....	24
Figura 9. Sucesso de captura na mata de galeria e campo.....	32
Figura 10. Sucesso de capturas na mata de galeria.....	33
Figura 11. Variação da riqueza de espécies no período de trabalho.....	37
Figura 12. Capturas das diferentes espécies na grade.....	38
Figura 13. Densidade total do interior da mata e do campo.....	39
Figura 14. NMA total segundo a adaptação locomotora.....	40
Figura 15. Densidade das espécies de campo.....	42
Figura 16. Densidade das espécies do interior da mata.....	43
Figura 17. Variação da biomassa/ha	46
Figura 18. Atividade reprodutiva de sete espécies.....	50
Figura 19. Capturas de indivíduos sexualmente ativos de <i>Proechimys roberti</i>	54
Figura 20 Fenologia da frutificação de 136 plantas endozoocóricas da FAL.....	64
Figura 21. Curva do coletor das cinco áreas.....	90
Figura 22. Biomassa total no interior da mata das três categorias de	93
Figura 23. Dendograma da relação entre as espécies, (UPGMA).....	95
Figura 24. Dendograma da relação entre as áreas (UPGMA).....	96
Figura 25. Correlação entre características das comunidades de pequenos mamíferos e parâmetros estruturais das matas de galeria.....	97

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de pequenos mamíferos das matas de galeria do cerrado.....	9
Tabela 2. Espécies capturadas na grade, com posição sistemática e habitat.....	34
Tabela 3. Espécies não capturadas na grade, mas registradas na mata de galeria do Córrego do Capetinga.....	36
Tabela 4. Biomassa, expressa em g/ha, das espécies capturadas no campo e mata.....	47
Tabela 5. Número total de machos e fêmeas e razão sexual das espécies mais abundantes.....	49
Tabela 6. Número de capturas e atividade reprodutiva das espécies mais abundantes.....	53
Tabela 7. Persistência dos indivíduos na grade.....	56
Tabela 8. Distâncias médias percorridas entre duas capturas sucessivas e distância máxima individual percorrida entre duas capturas sucessivas.....	57
Tabela 9. Capturas das espécies nos dois estratos amostrados da mata.....	58
Tabela 10. Cronograma de capturas nas quatro áreas de trabalho.....	79
Tabela 11. Variáveis ambientais medidas.....	80
Tabela 12. Médias das variáveis ambientais por área de trabalho.....	86
Tabela 13. DAV, IDV, complexidade e heterogeneidade nas cinco áreas.....	87
Tabela 14. Composição e abundância (nº de espécies) dos cinco locais Estudados.....	88
Tabela 15. Capturas realizadas no interior das matas, nos dois estratos.....	91
Tabela 16. Esforço total na mata, riqueza, diversidade (Shanon-Wiener), equitabilidade, biomassa e espécie dominante nas cinco áreas.....	91
Tabela 17. Matriz de correlação entre parâmetros das comunidades de pequenos mamíferos e variáveis ambientais.....	92

RESUMO

Em estudo realizado na Área de Proteção Ambiental das Bacias do Gama e Cabeça de Veado, em Brasília (Distrito Federal), no período de maio de 1994 a outubro de 1995, foram realizados trabalhos de captura-marcação-recaptura de pequenos mamíferos em quatro locais, todos localizados em matas de galeria: (1) mata de galeria do Córrego do Capetinga, na Fazenda Água Limpa (dois pontos de amostragem, FAL e FALL); (2) mata de galeria do Córrego Mato Seco, na Vargem Bonita (VBO); (3) mata de galeria do Ribeirão do Gama, no Country Club de Brasília (COU) e (4) mata de galeria do Córrego Cabeça de Veado, no Jardim Botânico de Brasília (JBB). Foram capturadas 18 espécies de pequenos mamíferos (3 marsupiais e 15 roedores).

Num estudo de 18 meses na FAL, foram analisadas as variações sazonais de composição e abundância das comunidades, o uso do espaço vertical no interior da mata e o uso da mata por espécies de áreas abertas. Os picos de abundância, biomassa e riqueza concentraram-se na estação seca, tanto na mata quanto no campo adjacente. *Bolomys lasiurus*, no campo e *Proechimys roberti*, na mata, foram as espécies mais abundantes. A proporção sexual não diferiu de 1:1 em nenhuma das espécies analisadas. De modo geral, as espécies não apresentaram comportamento reprodutivo sazonal. Os indivíduos de todas as espécies permaneciam pouco tempo na área, e *B. lasiurus* e *P. roberti* foram as que apresentaram maior tempo de permanência. Quanto ao deslocamento, 67% das espécies deslocavam-se em média entre 20 e 40m entre períodos sucessivos de captura. Todas as espécies de mata foram capturadas no solo, mas *Gracilinamus agilis*, *Oligoryzomys cf. nigripes* e *Oecomys bicolor* tiveram maior número de capturas arbóreas do que terrestres. *Didelphis albiventris*, *Nectomys squamipes* e *P. roberti* nunca foram capturados no alto.

A relação da estrutura do habitat com a riqueza, diversidade e abundância de pequenos mamíferos foi estudada através da comparação entre cinco matas de galeria. A riqueza, diversidade e biomassa dos pequenos mamíferos menores que 500 g estava positivamente correlacionada à área basal, e a equitabilidade da fauna total de pequenos mamíferos estava positivamente correlacionada à cobertura vegetal. A equitabilidade da comunidade estava inversamente correlacionada aos indicadores de perturbação. JBB não apresentou espécies de biomassa superior a 500g, enquanto que na Vargem Bonita estas espécies representaram 67% da biomassa no interior da mata. *Proechimys roberti* foi a espécie dominante nas três áreas em que ocorreu (JBB, FAL e FALL), enquanto que *Akodon cursor* e *Rhipidomys mastacalis* foram as espécies dominantes em VBO e COU, respectivamente. A riqueza e a diversidade de pequenos mamíferos estava positivamente correlacionada à complexidade da mata, expressa pela Diversidade de Altura de Vegetação (DAV) e pelo Índice de Diversidade de Vegetação (IDV). As matas inundáveis apresentaram menor riqueza e diversidade do que as matas secas.

ABSTRACT

In a study performed at Brasilia (Federal District) from May 1994 to October 1995, small mammals were captured, marked and released in five areas of four gallery forests: (1) gallery forest of Capetinga Stream (two work sites, FAL and FALL), at Fazenda Água Limpa; (2) gallery forest of Mato Seco Stream, in Vargem Bonita (VBO); (3) gallery forest at Gama Stream, at Country Club (COU) and (4) gallery forest of Cabeça de Veado Stream, at Jardim Botânico de Brasília (JBB). Eighteen small mammal species were captured (3 marsupials and 15 rodents).

In a 18 month study at FALL, seasonal shifts in community composition and abundance were analyzed as well as use of vertical space, and use of forest by open areas species. Abundance, biomass and richness peaks occurred in dry season both in the forest and in the contiguous field. *Bolomys lasiurus*, in the field and *Proechimys roberti*, in the forest, were the dominant species. Sexual rate was 1:1, and no seasonal reproductive behavior was detected. Individuals of all species had low permanence in the area. 67% of the species moved an average of 0-40m between successive captures. All forest species were captured on the floor, but *Gracilinamus agilis*, *Oligoryzomys* c.f. *nigripes* and *Oecomys bicolor* were more frequently captured on the trees than on the floor. *Didelphis albiventris*, *Nectomys squamipes* and *P. roberti* were not captured on the trees.

The relationship between habitat structure and richness, diversity and abundance of small mammals was analyzed, by comparing five gallery forest communities. Richness, diversity and biomass of small mammals smaller than 500 g were correlated to the forest basal area, and the evenness of total small mammal fauna was correlated to vegetal coverage. The evenness of the small mammal community was inversely correlated to the perturbation indicators. The 500g species were not present at JBB, but

represented 67% of the biomass in Vargem Bonita. *P. roberti* was the dominant species in all the three gallery forests where it occurred (FAL, FALL and JBB), and *A. cursor* and *Rhipidomys mastacalis* were the dominant species at VBO and COU, respectively. Richness and diversity of small mammals were correlated to the gallery forest complexity, expressed by Vertical Habitat Diversity (VHD) and Foliage Height Diversity (FHD). Flooded forests were less rich and diverse than dry forests.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Pequenos mamíferos: quem são, e como se caracterizam

Pequenos mamíferos são espécies que pesam até 5 kg (Bourlière, 1975, Fleming, 1979). Constituem, em termos de número de espécies, o grupo dominante da Classe Mammalia: dez das dezesseis ordens e 90% das espécies de mamíferos contemporâneas (Fleming, 1979).

Nos estudos ecológicos, o grupo acaba se restringindo a um conjunto mais reduzido de animais, que são capturados com as armadilhas tipo Young ou Sherman (Delany, 1974). Neste trabalho, considere o limite superior de 1000 g (biomassa média), levando em conta os animais capturados neste ou noutros trabalhos que utilizaram o mesmo tipo de armadilhas, nos Neotrópicos (Mares & Ernest, 1995; Paula, 1983; Reis, 1993).

Uma das dificuldades encontradas no estudo das populações e comunidades de pequenos mamíferos é a diversidade de metodologias de captura existentes (Smith et al., 1975; Twigg, 1975) e de métodos para a análise dos dados (Flowerdew, 1976; Smith et al., 1975). O tipo de armadilha pode ter influência sobre o número de animais (O'Farrell et al., 1994; Wooman et al., 1996), ou a idade dos indivíduos capturados (Chelkowska, 1967). Também o tamanho das armadilhas (Slade et al., 1993; Quast & Howard, 1953), o tipo de isca (Wooman et al., 1996) e processos sazonais (Fitch, 1954; Stephenson, 1994) podem determinar diferenças no sucesso. Devido a estas dificuldades, muitas vezes torna-se difícil a comparação entre trabalhos que utilizaram distintas metodologias de captura.

Várias características biológicas relacionadas a estratégias de vida estão positivamente correlacionados ao tamanho: tempo generacional, habilidade competitiva, dominação social, mobilidade, tamanho absoluto do

cérebro e taxa metabólica absoluta. Outro conjunto de características, como taxa de crescimento populacional, longevidade, vulnerabilidade à predação, taxa metabólica relativa, custo de locomoção relaciona-se de forma inversa ao tamanho corporal. Quando comparadas às espécies de maior porte, as espécies pequenas são mais vulneráveis às vicissitudes do ambiente, e tendem a apresentar maiores taxas de "turnover" populacional (Fleming, 1979; Bourlière, 1975).

Pequenos mamíferos têm importância fundamental na dinâmica dos ecossistemas, sobre pelo menos três de seus componentes: o solo, a vegetação e os predadores (Batzli, 1975). Podem também alterar a composição florística, já que sua atividade pode resultar em uma série de sucessões secundárias, bem como a escavação e a formação de "trilhas" cria caminhos livres de vegetação. Sobre as populações de gramíneas, podem exercer controle através do corte de plantas adultas, do consumo de brotos ou do consumo de sementes, e em relação a sementes em geral, podem se constituir em importantes agentes dispersantes. Funcionam, ainda, como armazenadores de energia em biomassa, de forma a mediar o ciclo produtores-decompositores, e é provável que atuem como reguladores de populações de invertebrados, especialmente insetos (Hayward & Phillipson, 1979). Além disso, várias espécies de plantas dependem de quirópteros como seus polinizadores, e mesmo pequenos mamíferos não voadores podem exercer esta função (Gribel, 1988). Pequenos mamíferos constituem um dos principais itens alimentares para os predadores de topo de cadeia alimentar, especialmente na Região Neotropical (Bisbal, 1986; Emmons, 1987; Konecny, 1989), sobre os quais os efeitos de fragmentação dos habitats são mais violentos, podendo, portanto, contribuir para a manutenção de cadeias alimentares mais ricas.

Os papéis de armazenadores de energia, mediadores do ciclo produtores-decompositores e de dispersores de sementes devem ser

especialmente importantes em ambientes cíclicos, como é o caso dos ambientes tropicais. Este fato é evidenciado pelo alto número de espécies de pequenos mamíferos encontrados nestes ambientes (Fleming, 1975).

1.2. Pequenos mamíferos do cerrado

Embora a presença dos pequenos mamíferos seja significativa nos três continentes tropicais, sua composição varia, como resultado dos processos históricos que produziram as faunas de cada um deles. Na Região Neotropical, há um predomínio absoluto de marsupiais e roedores (Keast, 1968).

Os pequenos mamíferos são parte importante da mastofauna sul-americana, presentes nos três estratos de colonização do continente (Simpson, 1980) No primeiro estrato (a fauna original, presente há 65 milhões de anos) através da ordem Marsupialia. No segundo, chegado no Oligoceno, por alguns primatas e pelos roedores caviomorfos, grupo caracteristicamente neotropical, sobre cuja posição sistemática existe grande controvérsia (Hoffstetter, 1972; Wood, 1981). No terceiro e mais recente estrato, chegado no chamado "Great American Faunal Interchange", destacam-se, entre as que possuem representantes nos pequenos mamíferos, Cricetidae, Muridae, Leporidae, Soricidae, Sciuridae. Estes colonizadores recentes realizaram grande radiação, ocupando distintos nichos.

Na comparação entre as faunas africana e sul-americana, chama a atenção a grande diversidade de adaptações arborícolas, a diversificada fauna de morcegos da América do Sul, e o número relativamente baixo de artiodáctilos nas áreas abertas de nosso continente. Essa diferença é atribuída à maior extensão de áreas abertas no continente africano, e de ambientes florestais úmidos nas Américas do Sul e Central,

além da menor intensidade dos ciclos de semi-aridez nos neotrópicos (Keast, 1968, Eisenberg, 1981). Adaptações relacionadas aos hábitos escansorial e arborícola incluem limitação ao tamanho corporal, desenvolvimento de caudas longas, prêenseis ou semi-prêenseis capazes de suportar o peso do corpo do animal ou de contribuir para o seu equilíbrio quando se alimentando ou se deslocando no estrato superior da floresta (Eisenberg, 1981; Emmons & Gentry, 1983).

Dentre os ambientes do continente sul-americano, o cerrado destaca-se pela sua grande extensão e pelo fato de se constituir num ambiente em mosaico, com distintas formações (Eiten, 1990). Segundo bioma mais extenso do país, o cerrado ocupa cerca de 25% do território brasileiro. (Figura 1). Incrustado entre as duas maiores formações florestais do país - a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica -, abriga uma enorme diversidade de flora (segundo Eiten, 1990, a segunda mais diversificada do planeta) e fauna. Embora sua flora apresente elevado grau de endemismo (Eiten, 1984), a mastofauna registra níveis mais baixos de endemismo: de suas 101 espécies de mamíferos não-voadores, somente 17 são endêmicas

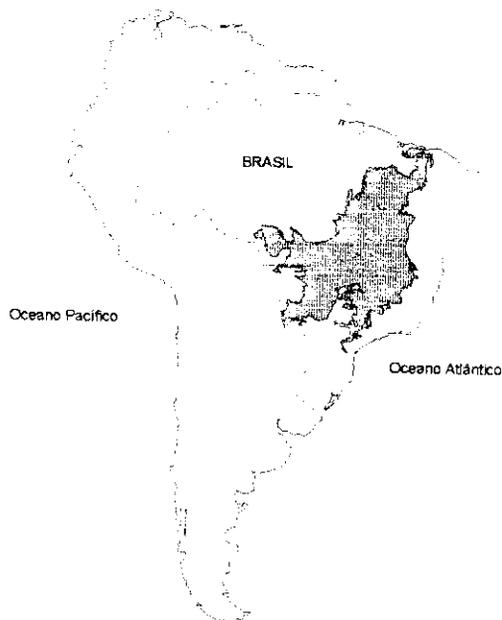


Figura 1. Distribuição do Cerrado no território brasileiro (Fonte: Fundação Biodiversitas)

do cerrado. Destas, 15 são pequenos mamíferos: 13 roedores e 2 marsupiais. (Fonseca et al., 1996). A baixa ocorrência de endemismos está longe, entretanto, de significar reduzida diversidade de formas e adaptações. Num ambiente tão diversificado, como é o cerrado, um grande número de adaptações é observado, e o número de espécies de mamíferos é muito

alto. Comparando diversos habitats sul-americanos, Mares (1992), verificou que os ambientes secos (*Chaco Paraguai*, *Llanos Venezuelanos* e *Cerrado brasileiro*) constituem os ambientes com maior número de categorias taxonômicas (de espécies a ordens) no continente. Para o cerrado brasileiro, os números são elevados: Alho (1990) registra 145 espécies, Medellín e Redford (1992) registram 173 espécies e Fonseca et al. (1996), 184 espécies, números bastante próximos aos referidos por Mares (1992) para a Floresta Atlântica. É evidente que, no caso do cerrado, diferentemente da Floresta Atlântica, uma grande parte da biodiversidade está associada à extensa área coberta pelo bioma, sendo resultado dos efeitos de espécie-área (Begon, 1986). A diversidade de ambientes do cerrado também resulta numa grande diversidade de adaptações e formas de vida, que incluem algumas tipicamente relacionadas a áreas abertas, tais como os hábitos fossorial (*Ctenomys*) e semi-fossorial (*Oxymycterus*, *Kunsia*) ou formas características de florestas, com modos de vida escansorial (p. ex. *Oecomys*) ou arborícola (p. ex. *Callithrix*).

Contrariamente às savanas africanas, os cerrados não apresentam a grande diversidade e abundância de artiodáctilos e perissodáctilos (Avila-Pires, 1966; Eisenberg, 1981). Os pequenos mamíferos, por sua vez, são um grupo diversificado e abundante.

Embora venham sendo estudados há um tempo considerável, os pequenos mamíferos do cerrado ainda apresentam grandes dificuldades quanto a sua sistemática. Alguns trabalhos de caráter sistemático inventariaram faunas de regiões de cerrado (Mello & Moojen, 1979; Mares et al., 1989). Mesmo assim, vários grupos de espécies, como é o caso do gênero *Oligoryzomys* (Olds & Anderson, 1987; Mares et al. 1989; Emmons, 1990), apresentam sérios problemas de ordem taxonômica. Resolver a taxonomia dos pequenos mamíferos do cerrado é uma das importantes tarefas que se encontram por fazer na mastozoologia da região neotropical.

Diversos estudos têm abordado aspectos da biologia e ecologia de populações de algumas espécies importantes (Alho & Villela, 1984; Nitikman & Mares, 1987; Mares & Ernest, 1995; Oliveira, 1993; Redford, 1984; Reis, 1993; Vieira & Baumgarten, 1995; Vinicius, 1989), especialmente *Bolomys lasiurus* (Mello, 1980b; Mello & Cavalcanti, 1982; Pereira & Cardoso, 1993; Souza & Alho, 1980; Valle et al., 1982), inclusive em agroecossistemas (Engel & Mello, 1993). Outros, menos numerosos, começam a abordar as comunidades de pequenos mamíferos do cerrado (Mares & Ernest, 1995; Reis, 1993), focalizando aspectos de seleção de habitats (Alho et al. 1986; Dietz, 1983), de microhabitats (Lacher et al., 1989; Nitikman & Mares, 1987; Oliveira, 1993; Talamoni, 1996; Vinicius, 1989), variação sazonal de nichos (Vinicius, 1989) e competição interespecífica (Oliveira, 1993). Embora a maioria dos trabalhos concentre-se em regiões próximas ao Distrito Federal, já são razoavelmente conhecidos os padrões de ocupação dos distintos habitats de cerrado pelos pequenos mamíferos. Nenhum destes trabalhos, entretanto, voltou-se para a comparação entre comunidades de habitats semelhantes, e as generalizações são feitas sobretudo a partir da comparação entre trabalhos realizados com metodologias ou esforços diferentes.

A fauna de pequenos mamíferos é fortemente influenciada pela distribuição em mosaico dos ambientes de cerrado. Várias espécies apresentam preferência marcante por determinados habitats (Lacher et al., 1989; Alho, 1981a, 1982; Alho et al., 1986; Mares et al., 1986), fator ao qual é atribuída a grande diversidade de pequenos mamíferos do bioma (Alho, 1990). Outro fator que deve ser um importante na composição das comunidades de áreas abertas é o fogo, mas foram realizados poucos trabalhos relacionados a seu efeito sobre estas comunidades (Borchert & Hansen, 1983; Gettinger & Ernest, 1993).

Outra questão interessante é a da sazonalidade. Como será

descrito adiante, o cerrado é um ambiente marcadamente sazonal, no que diz respeito à precipitação pluviométrica, e em áreas abertas foram registradas variações sazonais para algumas espécies, com picos normalmente situados na estação seca (Dietz, 1983; Mello, 1980B; Valle et al. 1982), embora em algumas espécies já tenha sido também registrada uma tendência inversa (Oliveira, 1993). O padrão reprodutivo relativo à sazonalidade também não é claro. Na espécie melhor estudada, *Bolomys lasiurus*, embora a atividade espermatogênica dos machos pareça concentrar-se na estação chuvosa, Oliveira (1993) encontrou maior número de fêmeas grávidas na seca do que na chuva.

1.3. As comunidades de pequenos mamíferos das matas de galeria

Dentre os inúmeros trabalhos voltados aos pequenos mamíferos de cerrado, poucos (Paula, 1983; Nitikman & Mares, 1987; Ernest & Mares, 1986; Mares & Ernest, 1995) focalizaram populações ou comunidades de matas de galeria. Estes estudos indicam que as espécies de pequenos mamíferos apresentam seletividade quanto a microhabitats no interior da mata (Nitikman & Mares, 1987; Paula, 1983). O único trabalho realizado com duração suficiente para detectar padrões sazonais de abundância e reprodução (Mares & Ernest, 1995) revelou que diferentes espécies apresentam distintos padrões de crescimento e reprodução, com algumas tendendo a se manter estáveis, exceto por períodos de crescimento intenso seguido de rápido declínio. As espécies que apresentaram variações sazonais tiveram seus picos na estação chuvosa.

Comparados aos demais habitats de cerrado, as matas de galeria são os ambientes de maior riqueza (Alho et al., 1986; Mares & Gettinger, 1986; Alho, 1990).

A tabela 1 lista as espécies de pequenos mamíferos de cerrado

que ocupam florestas de galeria. Inclui espécies que dependem total ou parcialmente deste habitat. O critério de tamanho para sua inclusão na lista foi o da massa média da variação encontrada na literatura, e considerou pequenos mamíferos todas as espécies com massa inferior a 5 kg. Teve como base sistemática a lista de Marinho Filho e Gastal (no prelo) e para uso de estratos da mata Medellín & Redford (1992), acrescida de informações de outros trabalhos (Alho, 1982, 1990; Avila-Pires, 1966; Eisenberg, 1989; Mares et al., 1986, 1989; Marinho-Filho & Reis, 1989; Mello e Moojen, 1979; Moojen, 1952; Mondolphi & Padilla, 1957; Nowak, 1991; Wilson & Reeder, 1993) e de observações pessoais.

Das 101 espécies de mamíferos não voadores registradas para o cerrado (Fonseca et al., 1996), 86 ocorrem em matas de galeria. Dessas últimas, 61% são pequenos mamíferos, dos quais 29 (48% dos pequenos mamíferos que ocupam as matas) dependem desses ambientes para sobreviver.

Tabela 1. Lista das espécies de pequenos mamíferos (sensu Bourlière, 1975) das matas de galeria do cerrado. Estrato ocupado (1=solo; 2=arbóreo) e dependência (1= exclusivo de mata de galeria; 2= ocorre, mas não depende) em relação à floresta. Os asteriscos indicam as espécies endêmicas do cerrado. Baseado em Fonseca et al. (1996) e Medellín & Redford (1992) e com informações adicionais de Alho (1982, 1990); Avila-Pires (1966) ; Eisenberg (1989); Mares et al. (1986, 1989); Marinho-Filho & Reis (1989); Mello e Moojen (1979); Moojen (1952); Mondolphi & Padilla (1957); Nowak (1991); Patton (1987) e Wilson & Reeder (1993).

Espécies	Estrato	Dependência
Ordem Didelphimorphia		
Família Didelphidae		
<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	2	1
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	1,3	2
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	1,2	2
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	1,2	1
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	1,3	2
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	2
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Desmarest, 1817)	1,2	1
<i>Micoureus constantiae</i> (Thomas, 1904)	1,2	2
<i>Micoureus demerarae</i> (Thomas, 1905)	1,2	2
<i>Monodelphis americana</i> (Muller, 1776)	1	1
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	1	2
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus 1758)	1,2	2
Ordem Xenarthra (=Edentata)		
Família Bradypodidae		
<i>Bradypus variegatus</i> (Schinz 1825)	2	1
Família Dasypodidae		
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	1	2
<i>Dasypus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758	1	2
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus 1758)	1	2

Tabela 1. (cont.)

Espécies	Estrato	Dependência
Ordem Primates		
Família Callithrichidae		
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
<i>Callithrix melanura</i> (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	2	1
<i>Callithrix penicillata</i> (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	2	1
Família Cebidae		
<i>Cebus apella</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
Ordem Carnivora		
Família Procyonidae		
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	1,2	2
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	2	1
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	1	2
Família Mustelidae		
<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782)	1	2
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	1	2
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	1	1
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	1	2
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	1	1
Família Felidae		
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	1	1
Ordem Rodentia		
Família Muridae		
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	1	1
<i>Bibimys labiosus</i> (Winge, 1887) *	1	2
<i>Bolomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	1	2
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	1,3	2
<i>Holochilus sciureus</i> Wagner, 1842	1,3	2
<i>Kunsia fronto</i> (Winge, 1887) *	1	2
<i>Kunsia tomentosus</i> (Lichtenstein, 1830)	1	2

Tabela 1. (cont.)

Espécies	Estrato	Dependência
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	1,3	2
<i>Oecomys bicolor</i> (Tomes, 1860)	1,2	1
<i>Oecomys cleberi</i> Locks, 1981 *	1,2	1
<i>Oecomys concolor</i> (Wagner, 1845)	1,2	1
<i>Oligoryzomys chacoensis</i> (Myers & Chapman, 1893)	1,2	2
<i>Oligoryzomys eliurus</i> (Wagner, 1845)	1,2	2
<i>Oligoryzomys microtis</i> (Allen, 1916)	1,2	1
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	1,2	2
<i>Oryzomys capito</i> (Olfers, 1818)	1	1
<i>Oryzomys lamia</i> Thomas, 1901 *	1	2
<i>Oryzomys ratticeps</i> (Hensel, 1873)	1,2	1
<i>Oximycterus roberti</i> Thomas, 1901*	1	2
<i>Pseudoryzomys simplex</i> (Winge, 1887) *	1,2	1
<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)	1,2	1
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied, 1821)	1,2	1
Família Erethizontidae		
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
Família Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	1	2
Família Echymyidae		
<i>Echymys brasiliensis</i> (Waterhouse, 1848)	2	2
<i>Proechimys roberti</i> Thomas, 1901	1	1
<i>Proechimys longicaudatus</i> (Hengger, 1830)	1	1
<i>Trinomys moojeni</i> Pessoa, Oliveira e Reis, 1992 *	1	1
<i>Trichomys apereoides</i> (Lund, 1839)	1,2	2
Ordem Lagomorpha		
Família Leporidae		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	1,2	1

1.4. Matas de galeria e sua importância para a diversidade de mamíferos do cerrado

Matas de galeria são ambientes que, quando não alterados, apresentam continuidade linear, acompanhando o curso de pequenos ou grandes rios, em áreas com predominância de formações abertas. Estudos demonstram sua resistência ao fogo, com um gradiente de perturbação decrescente à medida em que aumenta a distância da borda. (Kellman et al., 1996). Walter (1995) dividiu-as em matas de galeria inundáveis ou não inundáveis, conforme a altura do lençol freático, e apontou diferenças significativas na florística e diversidade ao longo da extensão de uma mata inundável.

O caráter linear das matas de galeria faz com que os processos de fragmentação que ocorrem nestes ambientes sejam peculiares, porque, uma vez rompida a linearidade do sistema, são produzidas, de forma abrupta, matas descontínuas. Não se trata aqui do “desbaste” de áreas originalmente vastas e contínuas em todas as direções, como, por exemplo, o que ocorre em ambiente de floresta tropical pluvial (Malcom; 1991a; Laurance & Yensen, 1991; Bierregaard et al., 1992) ou de floresta atlântica (Fonseca & Robinson, 1990). As matas de galeria apresentam pequenas ou grandes extensões, mas sempre larguras reduzidas, se comparadas aos ambientes de floresta tropical sobre os quais se concentram os estudos de fragmentação.

Pouco se conhece sobre sua dependência em relação aos habitats adjacentes (Ribeiro, 1992) e sobre os efeitos que as modificações antrópicas nestes habitats acarretam em seu interior. Os impactos das interfaces savana-floresta já foram discutidos para alguns grupos animais (Cavalcanti, 1992; Raw, 1992), inclusive para pequenos mamíferos (Medellin & Redford, 1992), e podem ser tão ou mais importantes que os fenômenos de fragmentação das matas. Devido ao fato de se tratarem de matas de

largura reduzida, com grandes extensões de borda, a relação entre as florestas de galeria e os ambientes adjacentes deve ser intensa. São bem conhecidos os efeitos de borda resultantes da fragmentação de habitats contínuos (Lovejoy et al., 1986; Stamps et al., 1987). Embora no caso das matas de galeria a ocorrência de extensas bordas seja independente da ação antrópica, é de se supor que os ambientes que as circundam tenham influência marcante sobre os processos que ocorrem em seu interior. No caso específico das matas de galeria, além disso, os efeitos de borda resultantes da ação humana independem dos processos de fragmentação. Mesmo matas que não tenham sua linearidade interrompida podem estar sofrendo antropismo em suas bordas. Kellman et al. (1996) estudaram os efeitos de penetração de luz e fogo sobre árvores de matas de galeria de Belize (América Central), e da Venezuela (América do Sul), e constataram que os efeitos de borda, nestes ambientes, constituem-se em perturbações benéficas que promovem um aumento de diversidade.

Pelo longo tempo em que se encontram isoladas, Kellman et al. (1996) propõem que as matas de galeria constituam-se em ambientes ideais para o estudo dos processos de fragmentação, possibilitando previsões das conseqüências da fragmentação de florestas tropicais. Os mesmos autores constataram, em matas de galeria de Belize, que sua menor área, em relação a áreas florestais contínuas próximas, não significa menor diversidade de árvores, ao contrário do que prevê o modelo de MacArthur & Wilson (1967).

Para os mamíferos do cerrado, as matas de galeria possuem importância fundamental: há evidências de que tal ambiente tenha grande importância para esses animais: a) servindo de corredores métricos entre a Amazônia e a Mata Atlântica, que permitem a expansão de espécies de florestas (Redford & Fonseca, 1986) ; b) provendo refúgio, alimento e água para espécies que não são de floresta, durante a seca; c) possibilitando maior diversidade, devido a sua complexidade estrutural (Redford & Fonseca,

1986); d) servindo de refúgio contra o fogo (Alho, 1981b) e, e) funcionando como refúgio de espécies que somente a deixam para forragear, durante certas horas do dia (Alho, 1990). Redford & Fonseca (1986) salientam também a relativa estabilidade histórica destes ambientes, que não devem ter-se alterado substancialmente nos períodos de seca associados a glaciações, constituindo-se, assim, em refúgios também em uma escala mais ampla de tempo. Seu caráter linear e contínuo pode vir a ser um aspecto mitigador das alterações antrópicas sobre o cerrado.

Considerando as particularidades e a importância das matas de galeria em termos de diversidade no cerrado, meu objetivo geral com este trabalho é compreender parte dos processos que ocorrem nas matas de galeria, responsáveis pela alta diversidade de pequenos mamíferos deste habitat, em relação aos demais habitats de cerrado, sugerindo estratégias para a manutenção de biodiversidade de pequenos mamíferos em matas de galeria no Distrito Federal.

Para isto, dividi o trabalho em duas partes. Na primeira parte, uma comunidade de pequenos mamíferos de mata de galeria e do ambiente a ela imediatamente contíguo foi acompanhada ao longo de um período de 18 meses, com vistas a detectar variações de abundância das espécies e da estrutura da comunidade.

Na segunda, acompanhei comunidades de pequenos mamíferos de distintas matas de galeria, submetidas a diferentes condições de continuidade e ação antrópica, tanto em seu interior quanto entorno, procurando detectar padrões de riqueza, abundância e uso vertical da mata.

1.5. Caracterização da Área de Estudo

O Distrito Federal ocupa uma área de 5814 km², sendo limitado pelos paralelos 15°30' e 16°30'S, ao sul e norte e pelos meridianos 47°18' e 48°17'W a leste e oeste (Figura 2). Seu relevo caracteriza-se pela dominância de superfícies planas (chapadas), com uma altitude média de 1000m e máxima de 1349m. Três das mais importantes bacias brasileiras nascem dentro dos limites geográficos do DF: a Bacia Platina, a Bacia Amazônica e a Bacia do São Francisco (CODEPLAN, 1994a,b).

A Área de Proteção Ambiental das Bacias do Gama e Cabeça de Veado (Figura 4), onde foi realizado o trabalho, está situada na unidade geomorfológica da Chapada de Brasília, a uma altitude média de 1100m (Pinto, 1990). O clima é do tipo Cwa (Tropical de Altitude), com verões úmidos, invernos secos e temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e do mês mais quente inferior a 22°C. A estação de chuvas compreende o período entre novembro e abril (CODEPLAN, 1994a; SEMATEC, 1993). Dentro da APA, situam-se três importantes áreas contíguas de preservação: a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (4518,59 ha), a Reserva do Roncador-IBGE (1360 ha) e a Fazenda Água Limpa, área experimental da Universidade de Brasília (4062 ha). No interior da APA, verifica-se crescente ocupação habitacional, no Setor de Mansões Park Way e no Setor de Mansões Dom Bosco, uso da terra para fins de agricultura, como no caso do Núcleo Rural da Vargem Bonita, e a existência de importantes equipamentos urbanos, como o Aeroporto de Brasília e Jardim Zoológico. A APA também apresenta significativos mananciais hídricos, com suas bacias servindo de fonte de captação para o abastecimento público, e contribuindo para o Lago Paranoá (SEMATEC, 1993).

A figura 3 sintetiza os dados de clima na APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado durante o período de trabalho. Os estações de

seca, com baixas precipitações, corresponderam ao período de maio a outubro, com a estação chuvosa distribuída nos meses de novembro a abril. A temperatura média apresentou relativa estabilidade durante todo o desenvolvimento do trabalho, o que corresponde ao padrão usual da região. Os dados foram obtidos na Estação Climatológica da Estação Ecológica do IBGE.

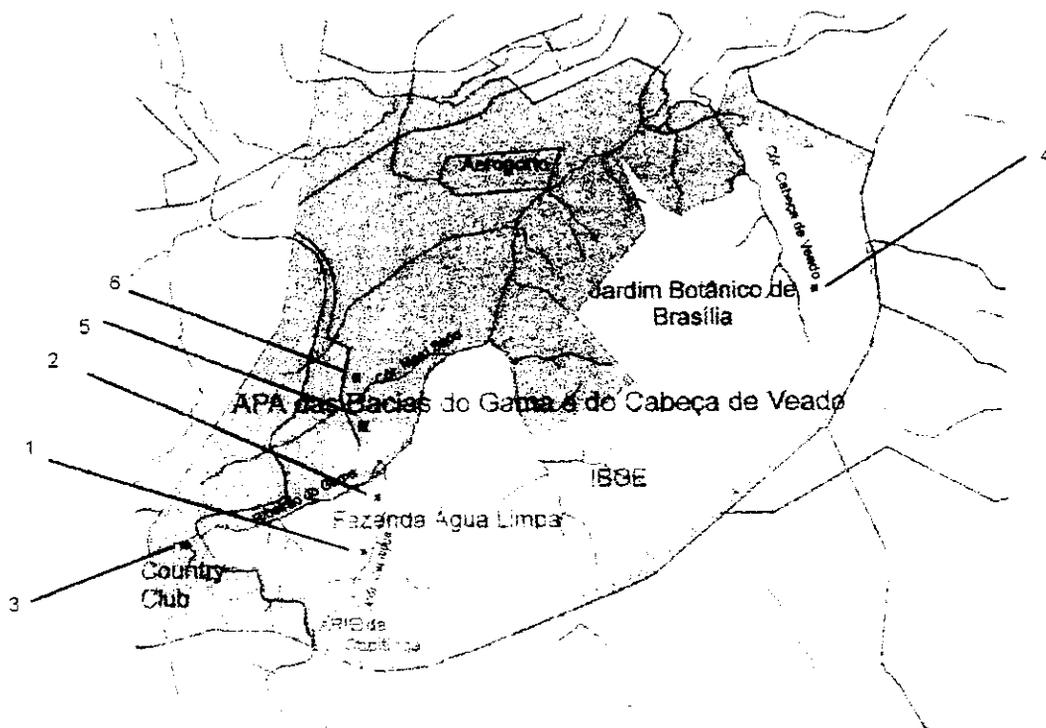
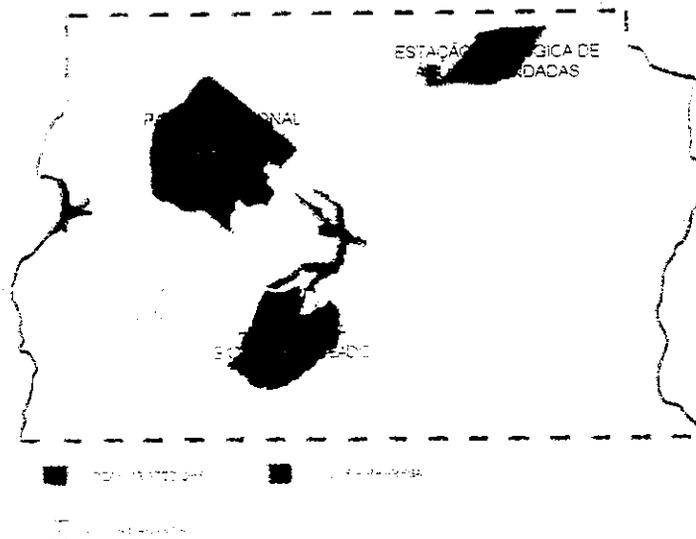
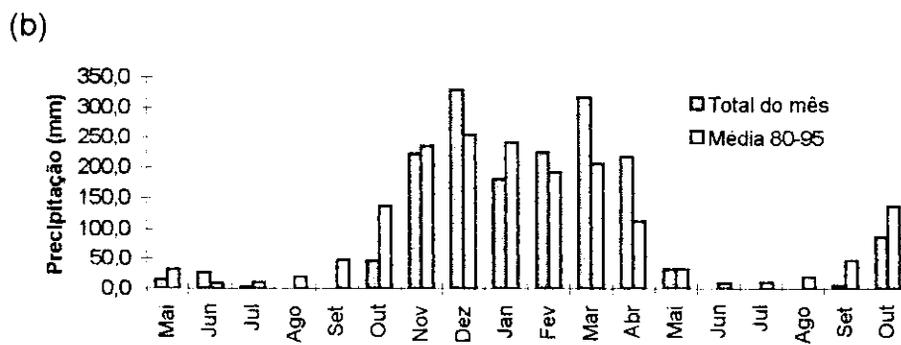
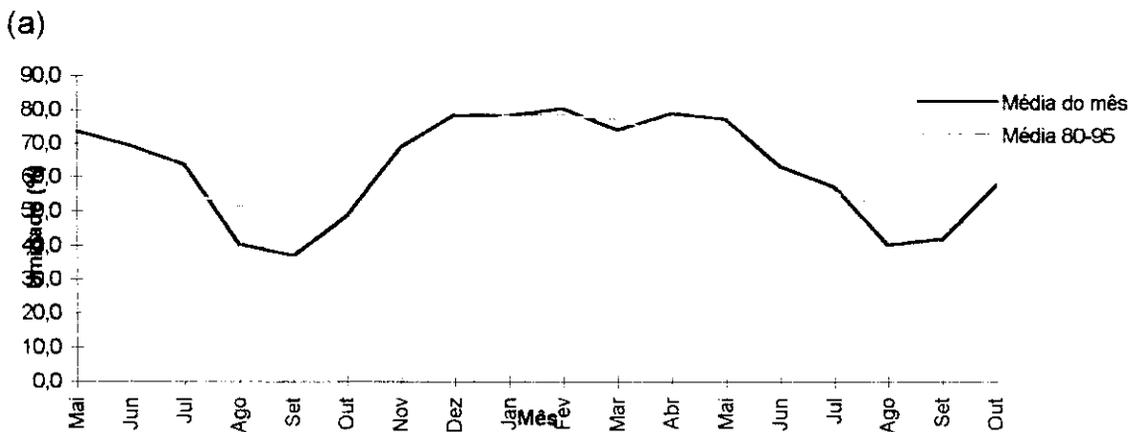
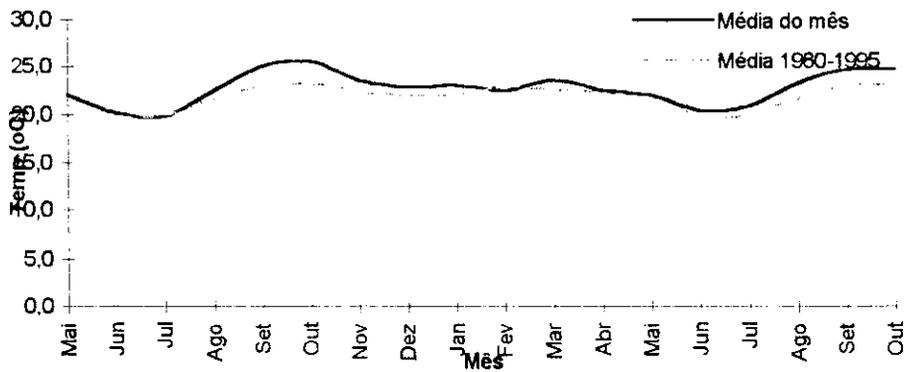


Figura 2. Localização da APA do Gama e Cabeça de Veado no Distrito Federal, e localização das áreas de trabalho. (1) Gradeado da Fazenda Água Limpa; (2) linhas da Fazenda Água Limpa; (3) Country Club de Brasília; (4) Jardim Botânico de Brasília; (5) Gradeado da Vargem Bonita; (6) área 2 da Vargem Bonita. Fonte: SEMATEC, 1994b.



(c)

Figura 3. Características climáticas da área nos meses de estudo e média do período 1980-1995, na Reserva do Roncador, IBGE. (a) Temperatura (°C), (b) Umidade relativa do ar (%), (c) Precipitação (mm).

1.6 As áreas de trabalho

As matas amostradas são: a mata do Arroio Capetinga, na Fazenda Água Limpa, o Mata do Catetinho, no Country Club de Brasília, mata alagada na Vargem Bonita e mata alagada no Jardim Botânico de Brasília (Figura 2). A figura 4 localiza três das quatro áreas em foto aérea.

1.6.1. Mata do Córrego Capetinga, Fazenda Água Limpa (Figura 5)

Esta mata apresenta extensão aproximada de 3 km, sendo um afluente do Ribeirão do Gama. Encontra-se razoavelmente protegida em suas porções próximas à nascente do rio (embora sujeita a incêndios nos períodos de seca, não há prática de agricultura nas suas proximidades, estando localizada na área de preservação integral da FAL), e bastante sujeita a impactos relacionados à agricultura e ocupação humana próximo à entrada norte da Fazenda Água Limpa. Ratter (1986) salienta a presença, no local, de árvores altas (20-30m), com copas largas e troncos espessos (até 70 cm de DAP), e de vegetação esparsa no solo, devido ao sombreamento, mas com presença de considerável número de plântulas e brotos de espécies arbóreas, indicando razoável estado de conservação do ambiente.

O gradeado para o acompanhamento de uma comunidade de pequenos mamíferos (primeira parte do trabalho) situa-se em sua porção intermediária, a aproximadamente 1,5 km da nascente (fig. 5.a). Apresenta uma mata seca com bordas compostas de *Pteridium*, indicando ocorrência, no passado, de fogo. A área aberta contígua constitui-se numa transição campo sujo - campo limpo, sem ocorrência de áreas alagáveis. Embora não se constitua numa área integralmente preservada, encontra-se protegida e com poucos sinais de presença humana. O ponto do gradeado foi denominado FAL. As linhas de captura com Sherman, descritas adiante, situavam-se a 700 m do primeiro ponto, a jusante do córrego. Este ponto foi

denominado FALL.

1.6.2. Mata do Catetinho, Country Club de Brasília (Figura 6)

Constitui-se de mata localizada em outra das nascentes do Ribeirão do Gama, localizada no interior do Country Club de Brasília, e junto ao Museu do Catetinho. Embora a mata esteja em bom estado de conservação, encontra-se interrompida por uma ferrovia em sua porção leste e ao sul e oeste pelas BR 251 e BR 040, respectivamente. Em virtude do fato de se encontrar incluída na área de um clube, sofre o impacto de presença humana, estando parcialmente cercada de trilhas de caminhada e equitação. Além disso, sua proximidade com a ferrovia abre uma via de acesso a seu interior, onde são encontrados, freqüentemente, sinais de presença humana. O gradeado, nesta mata, cruzava o rio, em virtude da largura da mata, e antes de penetrar no campo adjacente, atravessava uma trilha de terra. A área aberta adjacente, composta por um campo sujo em transição para cerrado aberto, encontrava-se bastante alterada, com grande quantidade de capim gordura (*Melinis minutiflora*). O ponto foi denominado COU.

1.6.3. Mata inundável, Jardim Botânico de Brasília (Figura 7)

A Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, de 3991,59 hectares, pertence ao governo do Distrito Federal e está inserida na área de 4518,59 ha do Jardim Botânico de Brasília (SEMATEC, 1993). Inaugurado em 1985, a possui nascentes do córrego Cabeça de Veado, que são utilizadas pela CAESB como fontes de captação de água. A mata de galeria em estudo está localizada no limite oeste da estação, numa das nascentes do Córrego Cabeça de Veado. Apresenta dossel praticamente contínuo e possui 80 a 100% de cobertura (Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, 1990). Grande parte do gradeado encontrava-se sobre solo inundado, tornando muitas vezes difícil o trabalho de dispor as armadilhas. A área aberta

adjacente está composta por um campo limpo inundável. O ponto foi denominado JBB.

1.6.4. Mata inundável, Vargem Bonita (Figura 8)

Situada junto ao Córrego Mato Seco, constitui-se na área mais degradada dentre os pontos amostrados. Além de interrompida pela estrada que leva à Fazenda Água Limpa, está cercada por pequenas propriedades de produtores de hortifrutigranjeiros. Apresenta drenagens artificiais em diversos pontos de suas bordas, e recebe fluxo de seres humanos que utilizam trilhas para deslocamento, ou caçam em seu interior. Apesar da drenagem artificial, a mata é bastante alagada, mesmo no final da estação seca, e o rio, no seu interior, segue diversos cursos secundários. As porções secas da mata concentravam-se sobretudo em suas bordas, que sofriam maior efeito da drenagem. As áreas externas à mata encontram-se completamente alteradas, sendo freqüente a realização de queimadas para o preparo de plantio de culturas. No local de trabalho, a área adjacente é utilizada para plantio de milho, e foi preparada para este fim imediatamente antes do final das capturas. Como resultado de uma queimada provocada no campo, um dia antes de encerrarem-se os trabalhos com pequenos mamíferos na área, um incêndio destruiu porção considerável da mata (Figura 7). Este ponto foi denominado VBO.



Figura 4. Fotografia aérea parcial da APA da Bacia do Gama e Cabeça de Veado.



Figura 5. Vista externa da local onde foi montada a grade na Fazenda Água Limpa (FAL).



Figura 6. Vista externa da Mata do Catetinho, no Country Club (COU), no local onde foi montada a grade.



Figura 7. Vista externa da mata inundável do Jardim Botânico de Brasília (JBB), no local onde foi montada a grade



(a)



(b)

Figura 8. (a) Vista externa da mata da Vargem Bonita (VBO), no local onde foi montada a grade; (b) interior da mata depois do incêndio.

2. ECOLOGIA DE UMA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM MATA DE GALERIA DA FAZENDA ÁGUA LIMPA, BRASÍLIA, DF.

2.1. Introdução

Apesar do importante papel desempenhado pelos pequenos mamíferos nas comunidades (Batzli, 1975; Hayward & Phillipson, 1979), a maior parte dos estudos sobre os padrões de riqueza, abundância e variação sazonal desses organismos foi realizada em regiões de clima temperado, e a partir de tais estudos foi proposta a maioria das generalizações feitas sobre pequenos mamíferos (p. ex., ver Southern, 1979a, b).

Entretanto, uma parte considerável dos esforços atuais de conservação é voltada para ambientes tropicais, e o conhecimento dos processos que ocorrem nestas comunidades é importante para que se possam estabelecer políticas de conservação. A falta de conhecimento sobre a sistemática e a ecologia dos mamíferos neotropicais é acentuada (Baker, 1991; Fleming, 1971, 1975; Eisenberg, 1990; August & Fleming, 1984; Medellín & Redford, 1992), e um fato especialmente sério é a falta de estudos de longa escala, que permitam não somente determinar padrões de variação ao longo do tempo, mas também estabelecer comparações entre comunidades ocupando distintos habitats (Eisenberg, 1990; Mares & Ernest, 1995). Gudynas (1989) chama a atenção para o fato de que, embora os roedores constituam o grupo mais diversificado e de mais ampla distribuição geográfica da América do Sul, o *status* de conservação das espécies é de difícilíssima determinação.

Na região Neotropical, um grande número de trabalhos têm sido realizados em zonas temperadas e subtropicais (p. ex. Meserve, 1976, 1977, 1981; Villafañe et al., 1988). Os estudos em regiões de clima tropical, por

sua vez, concentram-se em áreas de florestas tropicais úmidas (Fleming, 1971; Malcom, 1991a; Fonseca & Kierulff 1989; Fonseca & Robinson, 1990) e, na savana sul-americana, sobretudo nas áreas abertas (Borchert & Hansen, 1983; Lacher et al., 1989; Vieira & Baumgarten, 1995). Algumas investigações abordam diversos ambientes do cerrado, constituindo-se em trabalhos de relativamente pequeno esforço de captura por ambiente (Dietz, 1983; Alho et al., 1986). Os estudos de longo prazo (Cerqueira et al., 1993, Stallings, 1989) são escassos, o que resulta numa grande dificuldade de determinar padrões de flutuação das populações.

No cerrado, as flutuações sazonais de abundância têm indicado, em geral, picos populacionais na estação seca (Alho et. al., 1986; Borchert & Hansen, 1983; Dietz, 1983, Mares & Ernest, 1995; Valle et. al., 1982), mas com algumas pesquisas registrando picos na estação chuvosa (Oliveira, 1995; Mares & Ernest, 1995). Tais flutuações sazonais de abundância têm sido atribuídas aos efeitos de variações sazonais na oferta de alimentos (Alho et al., 1986; Dietz, 1983).

As matas de galeria que atravessam o cerrado funcionam, possivelmente, como corredores de fauna entre as formações florestais amazônicas e de mata atlântica (Redford & Fonseca, 1986). Entretanto, apesar de consideradas um ambiente de tal importância, pouco tem se pesquisado sobre a dinâmica das comunidades de mamíferos nas matas de galeria. Três trabalhos dedicaram-se ao assunto. Nitikman & Mares (1987) levaram a cabo um estudo de sete meses de uma comunidade de pequenos mamíferos, com metodologia semelhante à aqui utilizada. Mais recentemente, Mares & Ernest (1995) trabalharam com uma comunidade de pequenos mamíferos em uma mata de galeria da Reserva Ecológica do IBGE por um período de 14 meses. Paula (1983) estudou as relações espaciais das espécies de pequenos mamíferos numa floresta de galeria do Parque

Nacional de Brasília, através de trabalho de captura-marcação-recaptura que teve a duração de oito meses.

Neste trabalho, estudei uma comunidade de pequenos mamíferos na mata de galeria do Córrego Capetinga, na Fazenda Água Limpa, examinando a demografia e a ecologia de comunidade dos pequenos mamíferos não voadores da área. Os objetivos eram:

- levantar a composição específica da comunidade de pequenos mamíferos do interior da mata e de sua borda;
- determinar a abundância de espécies e verificar se existem variações sazonais na abundância das espécies e no seu período reprodutivo;
- verificar se havia ocupação da mata por espécies de ambientes abertos, durante a estação seca.

2.2. *Material e Métodos*

2.2.1. Metodologia de campo

Utilizei uma grade de 2,025ha, composta de 6 linhas de captura, distantes 15m entre si, com 15 pontos de amostragem a 15m um do outro. O local onde foi armada a grade está assinalado na Figura 3. As linhas iniciavam-se na margem do rio, e estendiam-se até o ambiente adjacente à mata, uma área de campo sujo com transição para cerrado s.s.; possuíam 135m de comprimento no interior da mata, e 75m no campo sujo. Como conseqüência, a grade possuía 1,215 ha no interior da mata e 0,81 ha no campo. Em cada ponto, coloquei uma armadilha tipo gaiola (14 x 14 x 33cm), e no interior da mata, coloquei também uma armadilha a aproximadamente 1,5m do solo, sobre a árvore mais próxima. As armadilhas do

alto eram, alternadamente, duas gaiolas pequenas (10 x 10 x 20cm) e uma *Sherman* (8 x 8 x 28cm).

Amostrei a grade mensalmente, de maio de 1994 a julho de 1995 (18 meses consecutivos). A cada campanha de captura, as grades foram amostrados por quatro noites consecutivas, totalizando 10368 armadilhas-noite. Utilizei como isca um preparado a base de farinha de milho, sardinha, banana e pasta de amendoim, com uma rodela de milho como base. As armadilhas eram revisadas segundo a seguinte rotina: primeiramente, eram revisadas as armadilhas de campo, que iam sendo desarmadas. Após a conclusão deste trabalho, iniciava-se a revisão das armadilhas localizadas no interior da mata. Estas não eram desarmadas, permanecendo abertas até o encerramento da campanha de captura. Quando o trabalho no interior da mata era concluído (o que ocorria por volta de 11 horas), as armadilhas do campo voltavam a ser armadas. Tal procedimento tinha por objetivo evitar que fossem capturados animais nas armadilhas de áreas abertas no horário entre 8:00 e 10:00, quando há um pico de atividade de *Bolomys lasiurus* (Vieira & Baumgarten, 1995), o que os exporia ao sol e ao calor excessivo.

Após capturados, os animais eram anestesiados com éter e identificados a nível de espécie. Eram anotados seus dados morfométricos, sexo, peso, faixa etária (jovem ou adulto) e condição reprodutiva. O estabelecimento das duas classes etárias foi feito *a posteriori*, com base no peso. Foram considerados adultos os animais com peso superior ao do menor indivíduo com sinal de atividade reprodutiva. Para estabelecimento das condições reprodutivas, foram utilizados os mesmos critérios de Fonseca & Kierulff (1989). Nas fêmeas de roedores os indícios de reprodução são: vagina aberta ou com cicatriz, gravidez e lactação. Machos foram considerados reprodutivamente adultos se apresentando escroto aparente. Quanto aos marsupiais, machos com testículos de tamanho

reduzidos foram considerados jovens, e foi verificada a presença de filhotes junto a fêmeas adultas.

Os indivíduos foram marcados através de ablação da falange distal e liberados no ponto de captura. Alguns indivíduos foram mortos e preparados para posterior identificação, e encontram-se depositados na coleção de mamíferos do Departamento de Zoologia da UnB.

2.2.2. Estimativas de sucesso, densidade e biomassa

Para todas a análise de sucesso de capturas, tratei os dados de duas formas: uma considerando a grade completa e outra totalizando somente as informações relativas ao interior da mata (grade de 1,215 ha).

O sucesso de captura de cada período foi calculado dividindo o número de capturas pelo número de armadilhas armadas no período, e multiplicando o total obtido por 100. Tais valores foram também calculados separadamente para as capturas arbóreas e terrestres no interior da mata.

Analisei os tamanhos populacionais através do método do Número Mínimo de Animais Conhecidos Vivos (NMA), proposto por Krebs (1966). Para obter as densidades populacionais, dividi a abundância pela área efetiva de captura das grades. À área das grades foi adicionada uma faixa correspondente à metade da distância entre duas armadilhas (7,5 m), resultando em 2,52 ha (mata + campo) e 1,575 ha (mata), em procedimento semelhante ao adotado por Mares & Ernest (1995). No campo, a área amostrada ficou em 1,1025 ha. Animais presentes em duas ou mais campanhas de capturas foram considerados residentes.

A proporção sexual foi calculada considerando todos os indivíduos cujo sexo foi possível determinar, e testada através do χ^2 para todas as espécies cujo valor esperado para cada um dos sexos fosse superior a 5 (Zar, 1996).

Calculei a biomassa através do peso de todos os animais capturados em cada mês, utilizando a primeira medida obtida. Indivíduos que não foram capturados num determinado mês mas que se sabia presentes na área, foram incluídos e seu peso foi calculado a partir da média entre o peso das capturas imediatamente anterior e posterior.

2.2.3. Tempo de permanência, uso do espaço vertical e distância percorrida

Avaliei o tempo de permanência na área computando o período compreendido entre a primeira e última captura. Segundo Mares & Ernest (1995), este valor pode ser utilizado como um indicativo da longevidade e do *turnover* em condições naturais.

Avaliei o uso do espaço vertical nas espécies de mata, através da proporção de capturas arbóreas em relação às capturas terrestres, para cada espécie individualmente. A hipótese nula de que não há preferência de substrato pelas distintas espécies foi testada através de χ^2 (Sokal & Rohlf, 1969).

Para determinar se havia diferenças no padrão de variação sazonal entre as espécies predominantemente escansoriais (Eisenberg, 1981), analisei separadamente, as densidades daquelas espécies em relação às demais, predominantemente cursoriais.

Como estimativa indireta de área de vida (Brant, 1962), utilizei duas medidas: a distância média entre duas capturas e distância máxima entre dois pontos de captura.

2.3. Resultados

2.3.1. Sucesso de captura

Foram feitas 955 capturas de 289 indivíduos na grade completa, incluindo mata e campo, com um sucesso médio de captura de 9,2%, variando de 2,8% em março de 1995 a 16,5% em agosto de 1994. (Figura 9). Para o interior da mata, o sucesso médio foi de 6,8%, variando de 3,0%, em maio de 1994, a 12,3%, em agosto do mesmo ano (Figura 10), com um total de 530 capturas de 175 indivíduos.

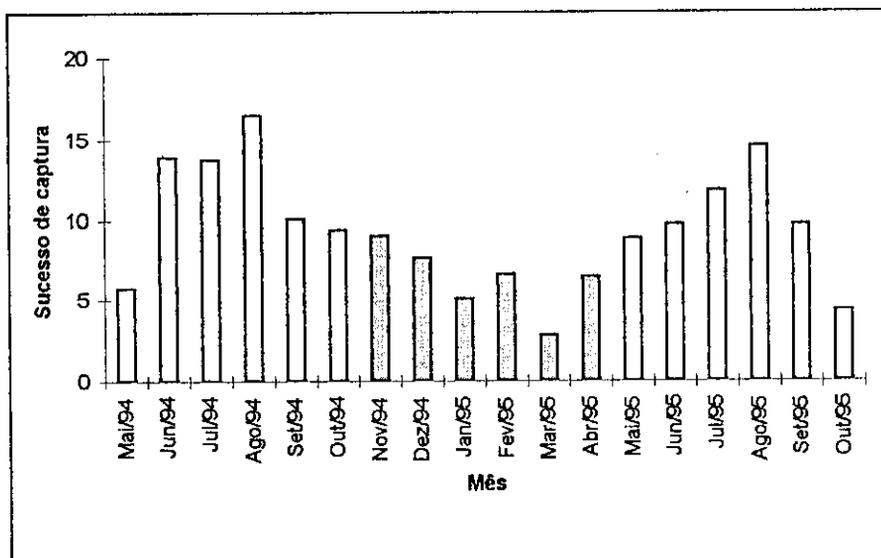


Figura 9. Sucesso de captura, considerando os dados de mata de galeria e campo (branco: estação seca; cinza: estação chuvosa).

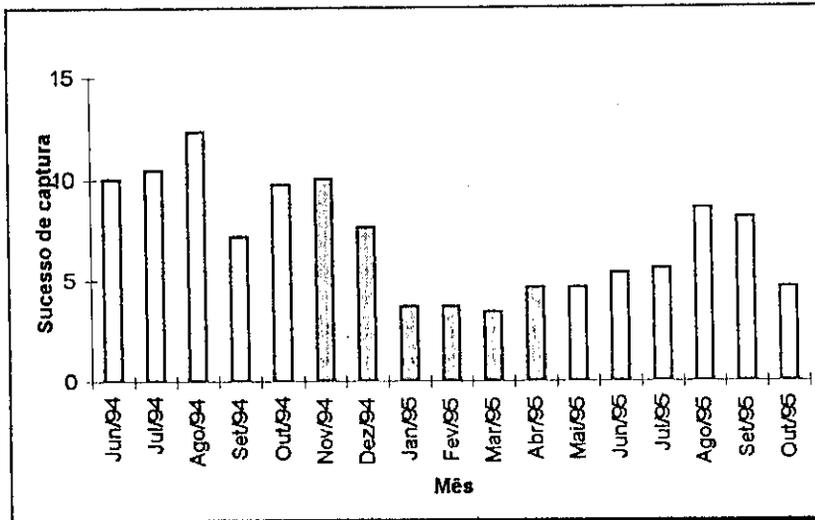


Figura 10. Sucesso de capturas na mata de galeria (branco: estação seca; cinza: estação chuvosa).

2.3.2. Composição de espécies

Foram capturadas 15 espécies de pequenos mamíferos. Destas, 10 ocupavam predominantemente o interior da mata e 5 o campo limpo adjacente. Duas eram marsupiais e 13, roedores (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies capturadas na grade, com sua posição sistemática e habitat ocupado

	Espécie	Habitat
	Ordem Didelphimorphia	
	Família Didelphidae	
1	<i>Didelphis albiventris</i>	Mata de galeria
2	<i>Gracilinanus agilis</i>	Mata de galeria
	Ordem Rodentia	
	Família Muridade	
3	<i>Akodon cursor</i>	Mata de galeria
4	<i>Bolomys lasiurus</i>	Campo
5	<i>Oligoryzomys c.f. microtis</i>	Campo
6	<i>Oligoryzomys c.f. nigripes</i>	Mata de galeria
7	<i>Oxymycterus roberti</i>	Campo
8	<i>Nectomys squamipes</i>	Mata de galeria
9	<i>Oecomys bicolor</i>	Mata de galeria
19	<i>Oecomys concolor</i>	Mata de galeria
11	<i>Oryzomys capito</i> ,	Mata de galeria
12	<i>Oryzomys subflavus</i>	Campo
13	<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Mata de galeria
	Família Echimyidae	
14	<i>Cavia aperea</i>	Campo
15	<i>Proechimys roberti</i>	Mata de galeria

Além dessas espécies de pequenos mamíferos, outros mamíferos foram capturados fora da grade, observados diretamente, ou observados seus sinais, e não entraram nas análises, o que resultou num

total de 29 espécies registradas (Tabela 3).

Durante os 18 meses de estudo, o número de espécies capturadas na grade variou de 6 a 13 por mês, considerando as capturas de campo e mata e de 3 a 11 espécies num mês, quando consideradas somente as capturas na mata (Figura 11). As espécies mais freqüentes foram *Bolomys lasiurus*, no campo, e *Proechimys roberti* na mata (Figura 12). *Oryzomys subflavus* foi capturado uma única vez, em fevereiro de 1995, e não será considerado nas análises de abundância e riqueza.

Tabela 3. Espécies não capturadas na grade, mas registradas na mata de galeria do Córrego da Capetinga, na Fazenda Água Limpa, durante o período de estudo, com habitat e tipo de registro.

	Espécie	Habitat onde foi registrado	Tipo de registro
	Ordem Didelphimorphia		
	Família Didelphidae		
1	<i>Caluromys lanatus</i>	Mata de galeria	Capturado em gaiola
2	<i>Mododelphis americana</i>	Mata de galeria	Capturado em <i>pitfall</i> e <i>Sherman</i>
3	<i>Monodelphis domestica</i>	Mata de galeria	Capturado em <i>pitfall</i>
4	<i>Philander opossum</i>	Mata de galeria	Capturado em <i>Sherman</i>
	Ordem Xenarthra (=Edentatata)		
	Família Dasypodidae		
5	<i>Dasypus sp</i>	Campo	Tocas
	Ordem Primates		
	Família Callithrichidae		
6	<i>Callithrix penicilata</i>	Mata de galeria	Registro visual
	Família Cebidae		
7	<i>Allouata caraya</i>	Mata de galeria	Vocalização e registro visual
	Ordem Artiodactyla		
	Família Cervidae		
8	<i>Mazama americana</i>	Campo	Registro visual e pegadas
	Ordem Carnivora		
	Família Canidae		
9	<i>Cerdocyon thous</i>	Campo	Registro visual
10	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Campo	Registro visual e fezes
	Família Mustelidae		
11	<i>Eira barbara</i>	Mata	Registro visual *
	Ordem Rodentia		
	Família Muridae		
12	<i>Calomys tener</i>	Campo	Capturado em <i>pitfall</i>
	Família Hydrochaeridae		
13	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Mata de galeria	Registro de fezes
	Família Dasyproctidae		
14	<i>Dasyprocta sp</i>	Campo	Registro visual

*Marcelo X. Bizerril, com. pes.

A riqueza de espécies foi mais baixa no final da estação chuvosa, aumentando novamente no meio da estação seca. No ano de 1995, foi atingido o mais alto valor da riqueza (14 espécies para mata e campo, e 12 espécies para mata).

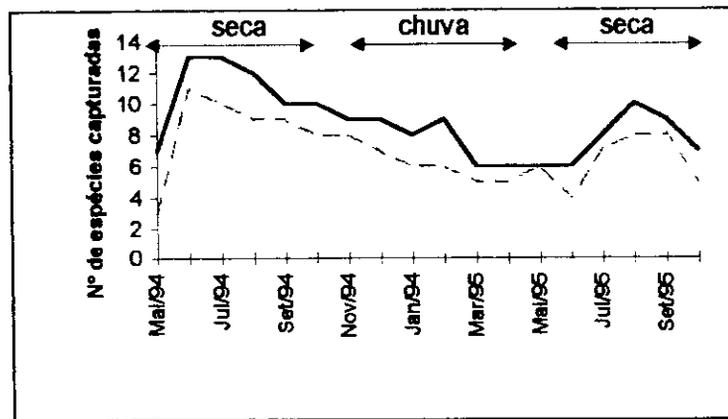


Figura 11. Variação da riqueza nos dezoito meses de trabalho, considerando as capturas na mata de galeria e campo (linha contínua) e somente na mata de galeria (linha tracejada).

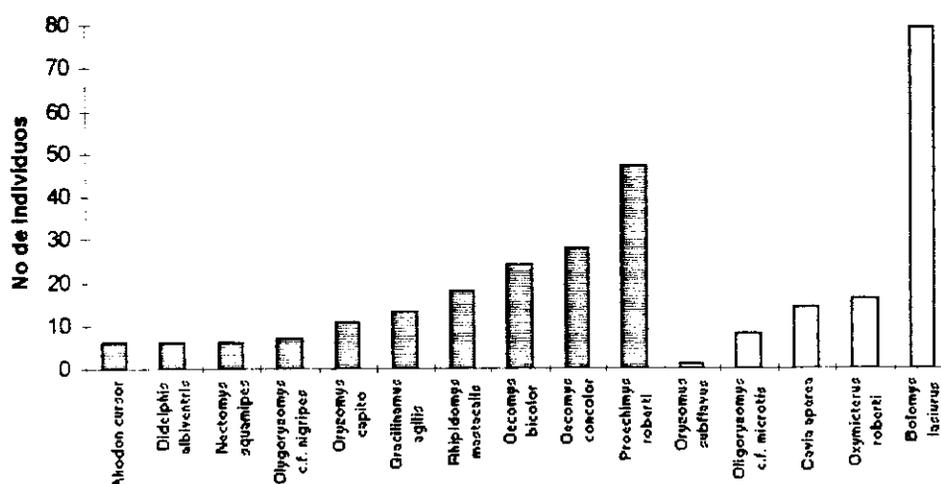


Figura 12. Capturas das diferentes espécies na grade (em cinza: animais de mata; em branco: animais de campo).

Bolomys lasiurus foi capturado no interior da mata somente duas vezes, em julho e setembro de 1995, respectivamente no meio e final da estação seca. Entretanto, a espécie foi capturada seis vezes na borda interna da mata, e era freqüente na borda externa. Quanto a *Oxymycterus roberti*, foi capturado somente uma vez na borda. *Oligoryzomys c.f. nigripes* parece ter forte preferência pela borda da mata: foi capturado oito vezes na borda interna, 1 na borda externa e somente duas vezes em pontos mais afastados da mata. Entretanto, nunca foi registrado no seu interior.

2.3.3. Densidade e biomassa

Akodon cursor, *Gracilinanus agilis* e *Nectomys squamipes* foram capturados apenas na estação seca. *Oligoryzomys c.f. microtis* foi capturado somente na primeira estação de seca até o meio da chuvosa, e *Oligoryzomys c.f. nigripes* na primeira estação de seca. Três espécies foram capturadas nos dezoito meses: *Bolomys lasiurus*, no campo, e *Proechimys roberti* e *Oecomys concolor* na mata.

A densidade de todas as espécie agrupadas na grade completa variou entre 7 e 24 NMA/ha (média = 15,5 NMA/ha \pm 5,2) indivíduos (Figura 13). Os números foram baixos durante a estação chuvosa, aumentando novamente durante a estação seca do ano de 1995. A mesma tendência de variação apareceu ao se considerarem as grades da mata (\bar{x} = 15,9 NMA/ha \pm 5,5; mín= 4; máx= 25) e do campo (\bar{x} = 13,6 NMA/ha \pm 7,1; mín= 4 NMA/ha; máx= 24 NMA/ha), separadamente.

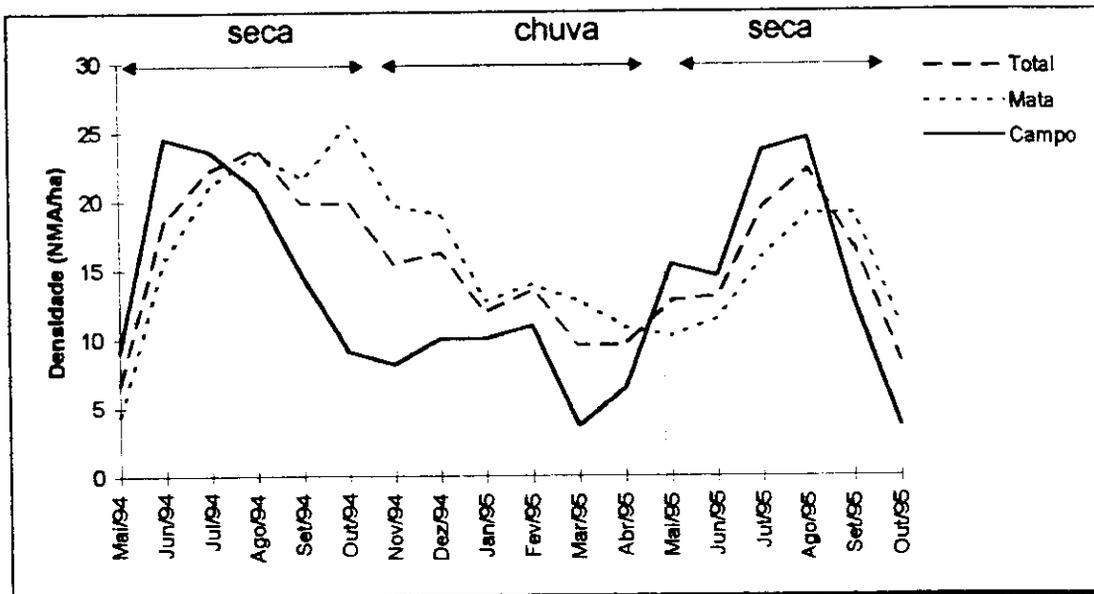


Figura 13. Densidade total (———), do interior da mata (.....) e do campo (———), ao longo dos 18 meses de trabalho.

A abundância dos pequenos mamíferos começou a declinar mais cedo (agosto de 1994) no campo do que no interior da mata (outubro de 1994).

Na Figura 14, são mostrados os valores da densidade na mata segundo o estrato utilizado. As espécies escansoriais são *Gracilinanus agilis*, *Oecomys bicolor*, *Oecomys concolor* e *Rhipidomys mastacalis*. *Oecomys concolor*, neste trabalho, teve a maior parte de suas capturas ocorrendo no solo. Mesmo assim, foi incluído entre as espécies escansoriais, dadas suas adaptações anatômicas e a predominância de capturas arbóreas em outros trabalhos (Nitikman & Mares, 1987; Mares & Braun, 1989; Mares & Ernest, 1995), e de ser citada por Fonseca (1996) como sendo uma espécie arborícola.

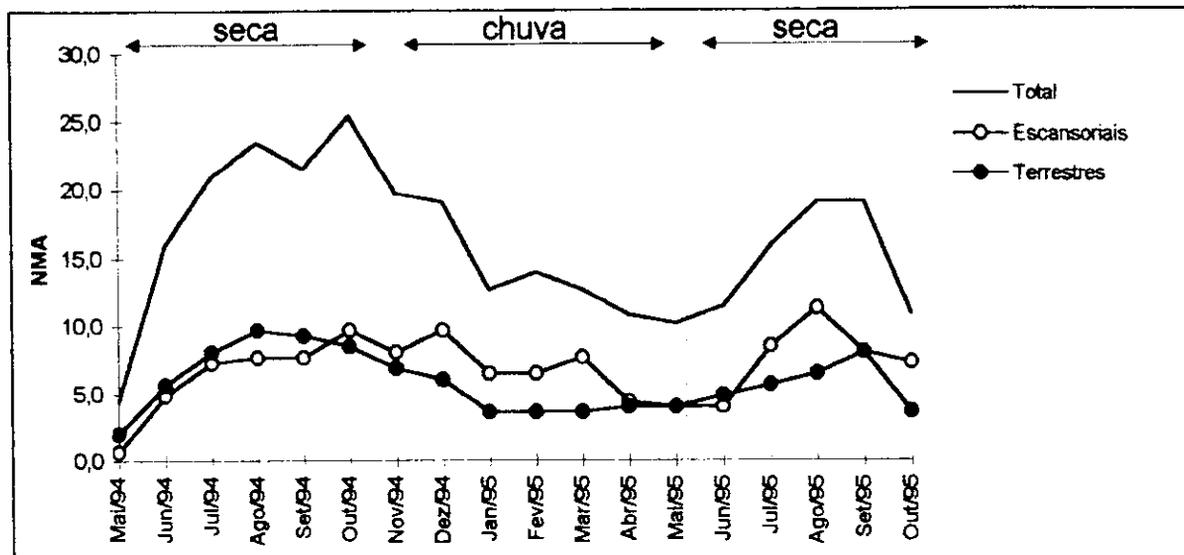


Figura 14. Abundância total (____), das espécies predominantemente escansoriais (___o___) e das espécies predominantemente cursoriais (___●___), no interior da mata.

A Figura 15 apresenta as abundâncias das populações das espécies de campo e a Figura 16 das de mata. Como pode-se observar, as variações de abundância verificadas na comunidade são, principalmente, reflexo do comportamento das populações de *Proechimys roberti*, na mata e de *Bolomys lasiurus*, no campo.

Entretanto, outras espécies apresentaram este mesmo padrão, embora com números mais baixos. Os picos populacionais de *O. bicolor* situaram-se nas duas estações secas, mas com maior intensidade no ano de 1994, acompanhando a tendência verificada em *P. roberti* e *B. lasiurus*. Os picos de *Akodon cursor* e de *Gracilinanus agilis* também ocorreram na seca, mas as duas espécies apresentaram densidades muito baixas, desaparecendo na chuva.

Quanto a *Nectomys squamipes*, seu desaparecimento da área entre dezembro de 1994 e junho de 1995 deveu-se a morte de um dos dois indivíduos que vinham sendo capturados. O número de

capturados na área nunca foi superior a dois num mesmo mês, correspondendo sempre a um casal. *Oligoryzomys* c.f. *microtis* teve seu pico populacional na seca de 1994, mas desapareceu a partir de dezembro, não tendo sido capturado novamente. Todos os animais foram capturados a uma distância máxima de 15 m do curso d'água.

Cavia aperea também foi capturada somente nas estações secas. Um animal marcado na seca de 1994 foi recapturado em agosto de 1995. Dado o longo período transcorrido entre estas duas capturas (14 meses), o reaparecimento do indivíduo na área deve corresponder a movimento de dispersão.

Outras espécies apresentaram padrão distinto de variação populacional. *Oecomys concolor* apresentou dois picos populacionais, um na estação chuvosa (novembro de 94) e outro na estação seca (agosto de 95). *Rhipidomys mastacalis* manteve-se estável ao longo do ano, com NMA variando em torno de 5. *Oryzomys capito* ocorreu em todos os meses, exceto outubro de 1994 e 1995, sempre com densidades baixas. *Didelphis albiventris* ocorreu em densidades flutuantes ao longo do período de estudo.

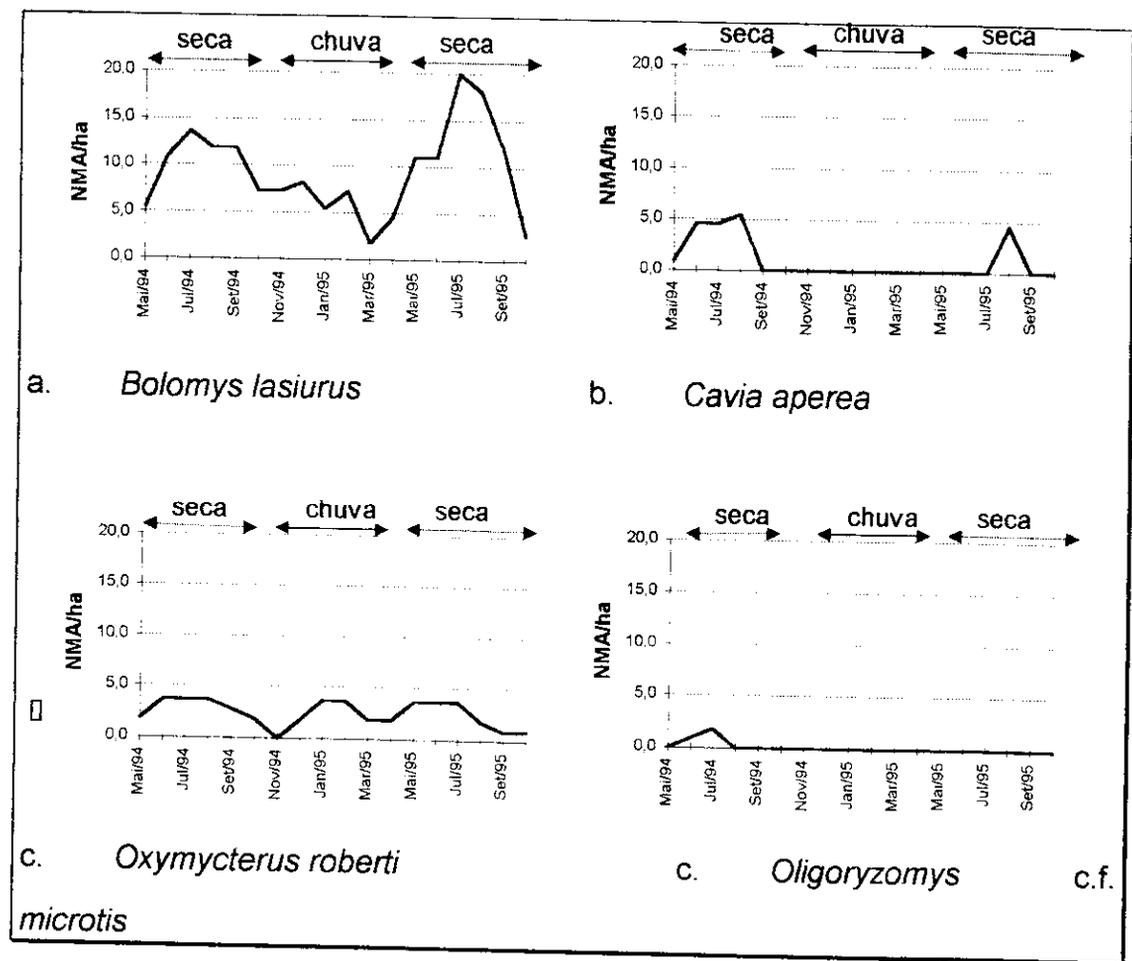


Figura 15. Variação na densidade de quatro espécies de roedores do campo sujo na Fazenda Água Limpa, DF.

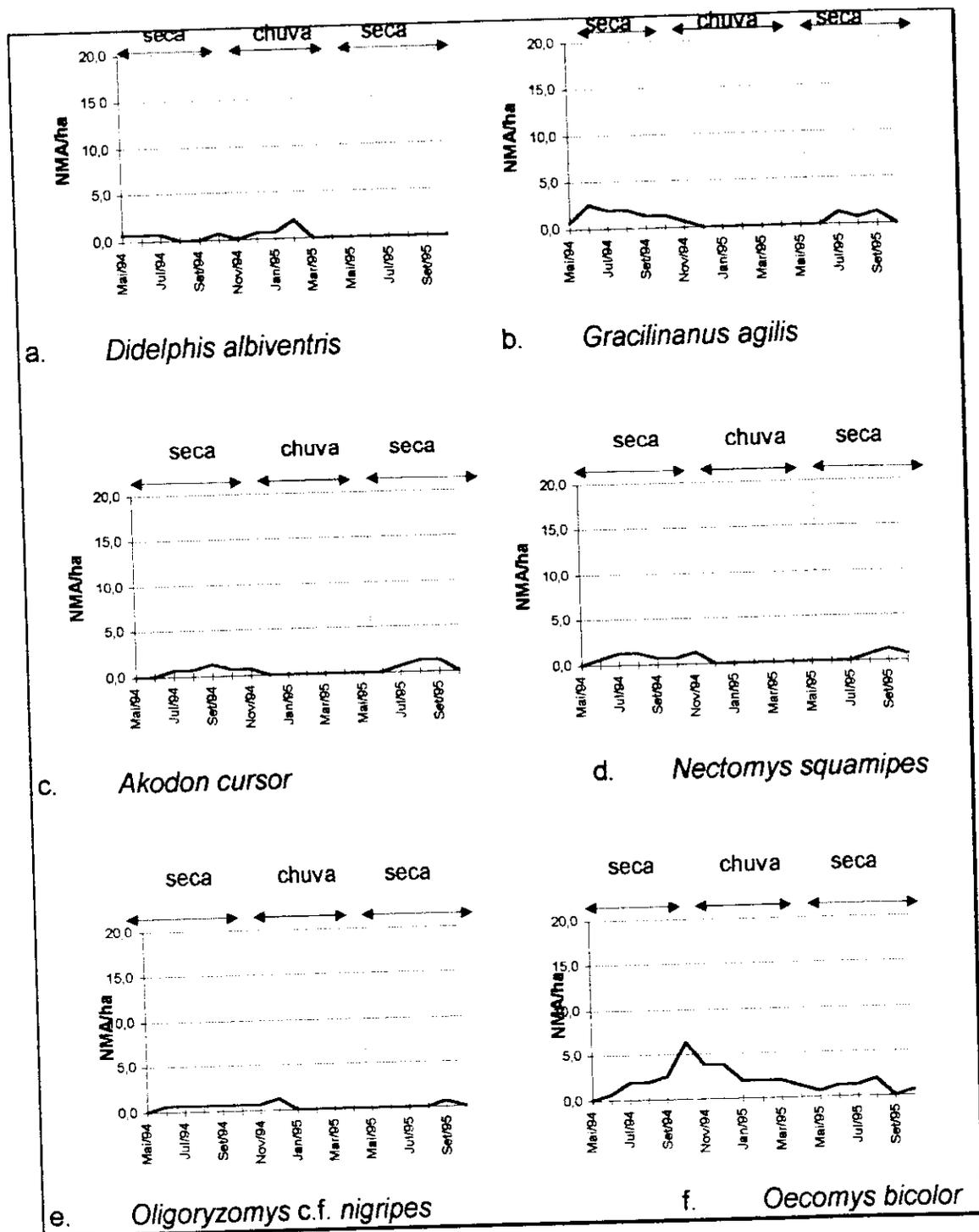


Figura 16. Variação na densidade de dez espécies de pequenos mamíferos de mata na Fazenda Água Limpa, DF.

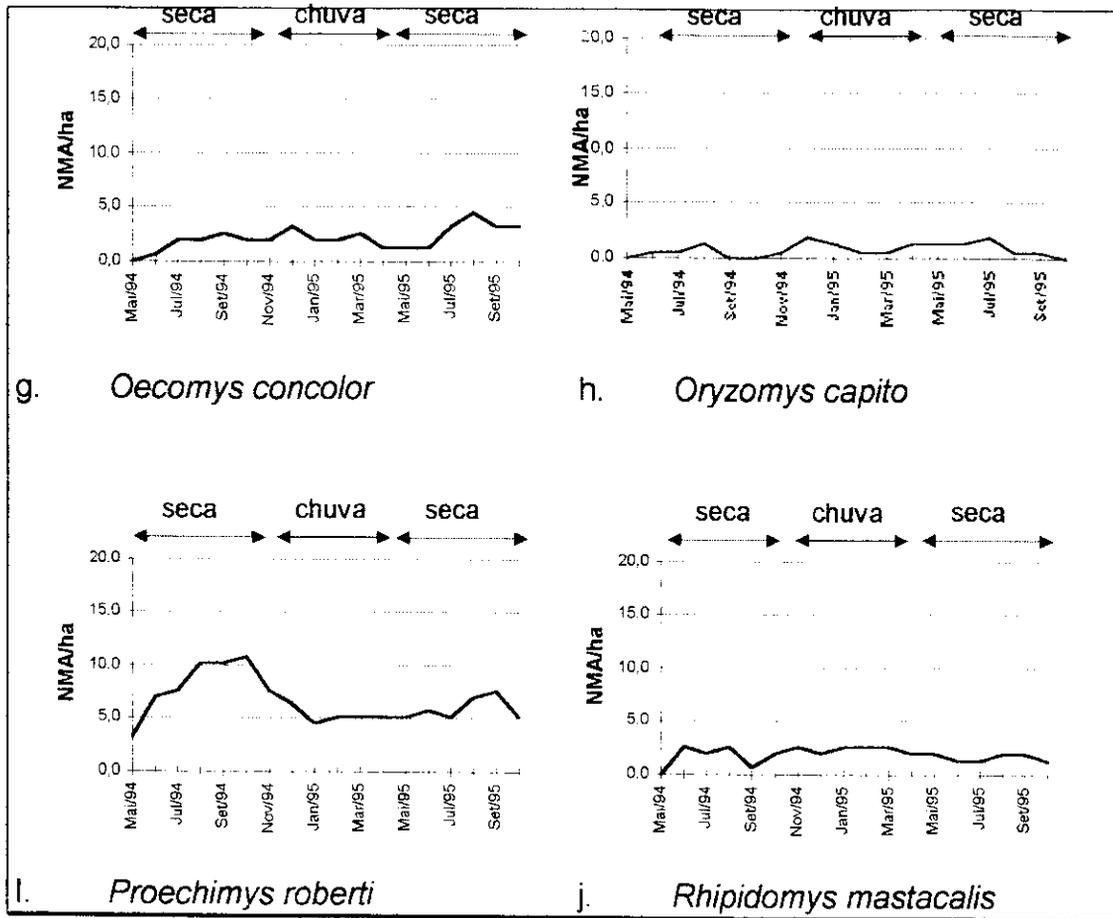


Figura 16 (cont.). Variação na densidade de dez espécies de pequenos mamíferos de mata na Fazenda Água Limpa, DF.

A biomassa total no interior da mata variou de 1467,9 g/ha (outubro de 1995) a 3930,7 g/ha (outubro de 1994), com uma média de 2600 g/ha. No geral, os picos de biomassa corresponderam à estação seca (Figura 12), mas o pico correspondente ao primeiro ano de captura foi mais acentuado e teve maior duração. Dada a importância, em termos de abundância, de *P. roberti*, separei as espécies em duas classes de massa, para esta análise. Na Figura 17 estão registradas as variações dos valores de biomassa/ha para as espécies do campo e da mata, separadas em classes de tamanho. Os valores de biomassa mensal para as espécies estão sintetizados no anexo 1, os percentuais relativos às espécies em seus habitats na Tabela 4. *Oligoryzomys* c.f. *nigripes*, cujas capturas concentraram-se na interface mata-campo (na linha de *Pteridium* sp) foi computado em ambas os ambientes (mata e campo).

As biomassas mais elevadas concentraram-se nos períodos correspondentes à estação seca, tanto no interior da mata quanto no campo adjacente, independentemente de classe de tamanho. No campo, as flutuações mais intensas ocorreram entre o grupo de animais de maior biomassa, enquanto que no interior da mata foi o grupo de menor biomassa que variou mais intensamente. O interior da mata apresentou maior biomassa do que o campo, resultado, sobretudo, da importância de *Proechimys roberti*.

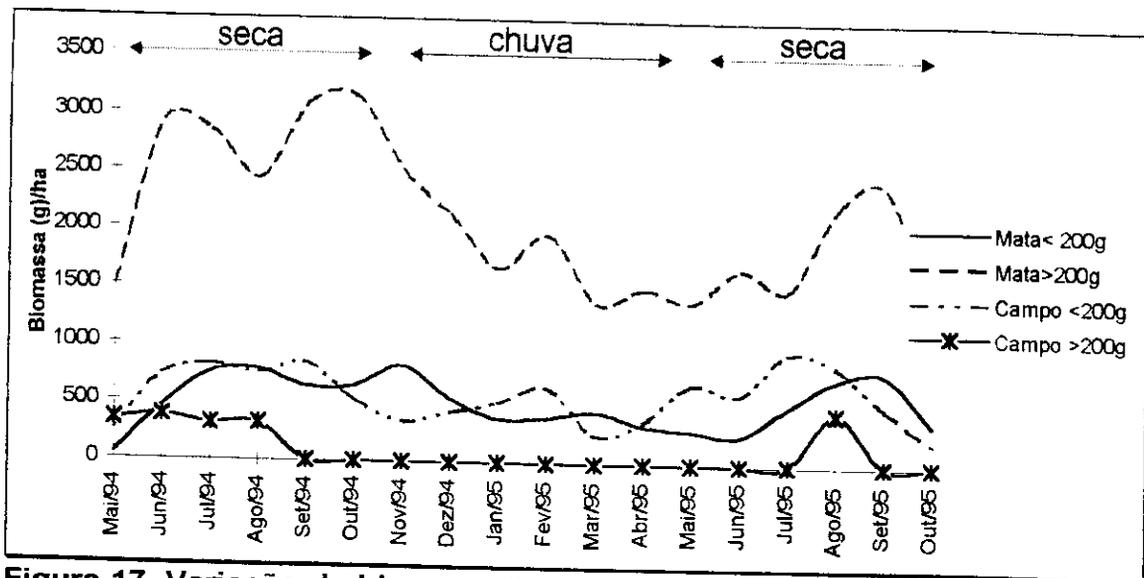


Figura 17. Variação da biomassa/ha para as espécies de mata menores do que 200 g (—), de mata maiores do que 200g (- - - -) e do campo menores do que 200 g (- · - · -) e do campo maiores do que 200g (— x —).

Tabela 4. Biomassa relativa, expressa em porcentagem, de todas as espécies capturadas no campo e mata. Os valores para as estações de seca e chuva são médios (seca: maio-outubro)

Espécie	Mai/94 (%)	Jun/94 (%)	Jul/94 (%)	Ago/94 (%)	Set/94 (%)	Out/94 (%)	Nov/94 (%)	Dez/94 (%)	Jan/95 (%)	Fev/95 (%)	Mar/95 (%)	Abr/95 (%)	Mai/95 (%)	Jun/95 (%)	Jul/95 (%)	Ago/95 (%)	Set/95 (%)	Out/95 (%)	Média (%)	
Mata																				
<i>Didelphis</i>	41	22	18	0	16	15	0	20	16	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Gracilinamus</i>	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	1
<i>Akodon sp</i>	0	0	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	0	1
<i>Nectomys</i>	0	5	9	12	6	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12	11	5	5
<i>Oligoryzomys c.f. nigripes</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oecomys bicolor</i>	0	1	2	2	2	5	4	4	2	2	3	2	1	2	2	2	2	0	0	2
<i>O. concolor</i>	3	1	4	4	5	3	4	8	5	5	8	4	4	3	9	8	6	10	5	5
<i>Oryzomys capito</i>	0	1	1	2	0	0	1	4	3	2	2	4	3	3	5	1	1	0	2	2
<i>Proechimys</i>	56	64	59	73	65	67	72	60	66	58	76	82	83	87	75	74	72	75	69	69
<i>Rhipidomys</i>	0	5	3	3	1	2	4	4	7	8	11	8	9	5	5	5	5	4	5	5
Mata < 200g	3	14	23	27	18	18	28	20	18	17	24	18	17	13	25	26	28	25	21	21
Mata > 200g	97	91	86	85	88	87	85	80	82	83	76	82	83	87	75	80	84	86	84	84
Total da mata	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Campo																				
<i>Bolomys</i>	29	17	21	15	71	66	100	63	42	53	38	59	54	55	73	25	86	53	37	37
<i>Cavia aperea</i>	57	72	66	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	42	42
<i>Oligoryzomys c.f. microtis</i>	0	1	2	2	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oxymycterus</i>	14	9	11	13	24	30	0	37	58	47	62	41	46	45	27	5	14	47	20	20
Campo < 200g	43	28	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	30	100	100	58	58
Campo > 200g	57	72	66	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	42	42
Total do campo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Proechimys roberti foi a espécie mais importante no interior da mata, em termos de biomassa, com valores variando entre 1106,7 g/ha (out/95) a 2418,4 g/ha (out/94). No campo, *Oxymycterus roberti* apresentou a maior biomassa, exceto nos meses em que *Cavia aperea* estava presente na área. As espécies maiores de 200g representaram sempre mais da metade da biomassa total da comunidade de mata, mas somente em maio de 1994 as espécies de campo da mesma classe de peso tiveram esta importância.

2.3.4. Proporção sexual, reprodução e distribuição de idades

A proporção sexual não diferiu significativamente de 1:1 em nenhuma das oito espécies analisadas (*Bolomys lasiurus*, *Cavia aperea*, *Gracilinanus agilis*, *Oecomys bicolor*, *Oecomys concolor*, *Oryzomys capito*, *Oxymycterus roberti*, *Proechimys roberti* e *Rhipidomys mastacalis*). *Gracilinanus agilis* apresentou um maior número de machos do que de fêmeas (2,25:1), e embora esta diferença não tenha sido significativa ($p < 0,16$), repete um padrão encontrado por Nitikman & Mares (1987) na mesma mata.

Tabela 5. Número total de machos e fêmeas e razão sexual das espécies mais abundantes.

ESPÉCIE	No de machos	No de fêmeas	Razão machos/fêmeas	χ^2	p
Campo					
<i>Bolomys lasiurus</i>	37	34	1,09	0,127	0,722
<i>Cavia aperea</i>	3	10	0,30	3,769	0,052
Mata					
<i>Oxymycterus roberti</i>	7	7	1,00	0,000	1,000
<i>Gracilinanus agilis</i>	9	4	2,25	1,923	0,166
<i>Oecomys bicolor</i>	9	12	0,75	0,429	0,513
<i>Oecomys concolor</i>	15	12	1,25	0,333	0,564
<i>Oryzomys capito</i>	5	6	0,83	0,091	0,763
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	11	6	0,17	1,471	0,225
<i>Proechimys roberti</i>	21	20	1,05	0,024	0,876

As análises de condição reprodutiva e distribuição etária somente foram realizadas para as espécies cujo número de indivíduos capturados foi igual ou superior a 15 (*Bolomys lasiurus*, *Oecomys bicolor*, *O. concolor*, *Oryzomys capito*, *Oxymycterus roberti*, *Proechimys roberti* e *Rhipidomys mastacalis*). Estes dados estão apresentados de forma quantitativa na Figura 18.

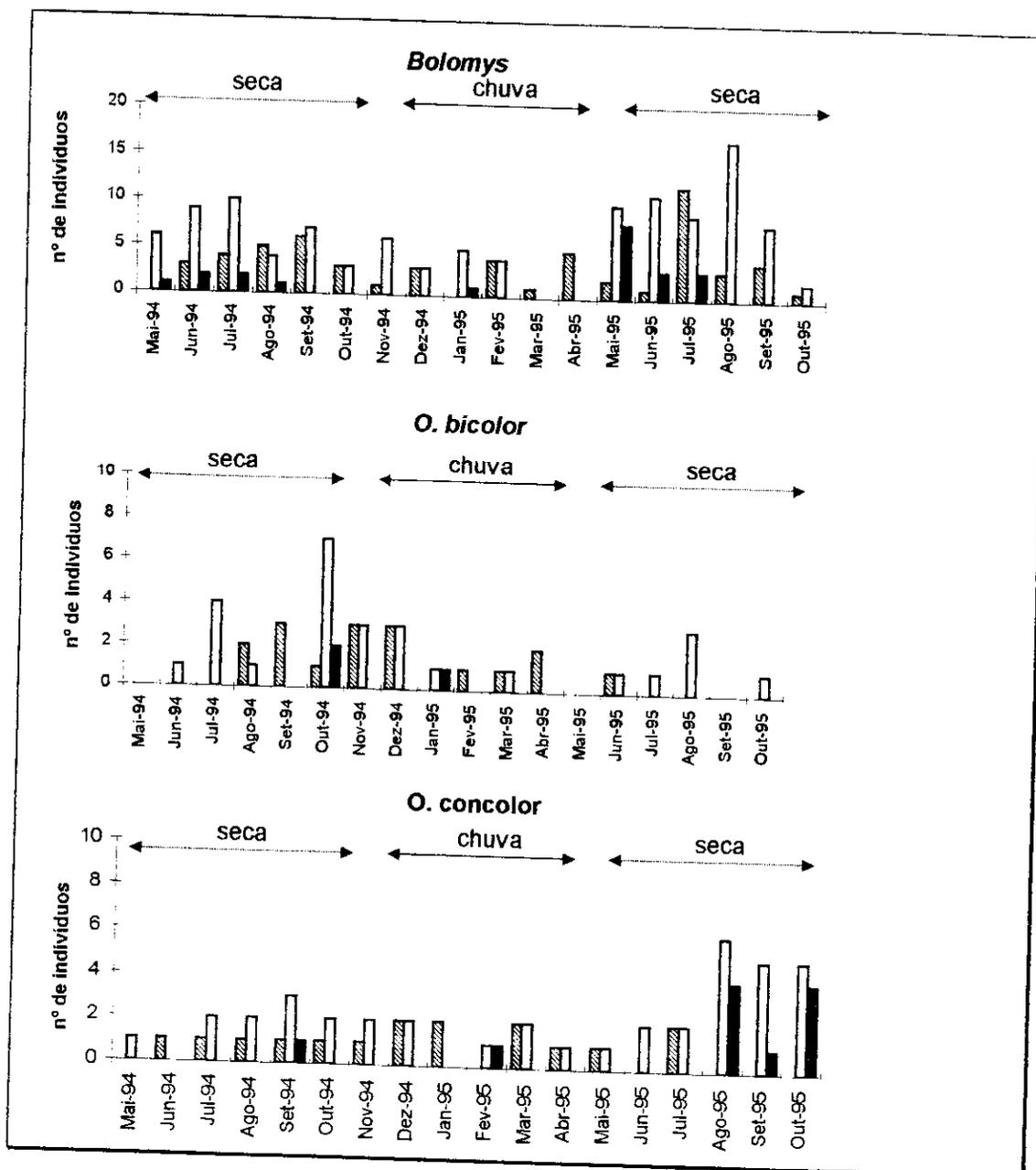


Figura 18. Atividade reprodutiva e distribuição dos jovens nas espécies cujo número de indivíduos capturados foi igual ou superior a 15, mês a mês. (▨ reprodutivos; □ não reprodutivos; ■ jovens)

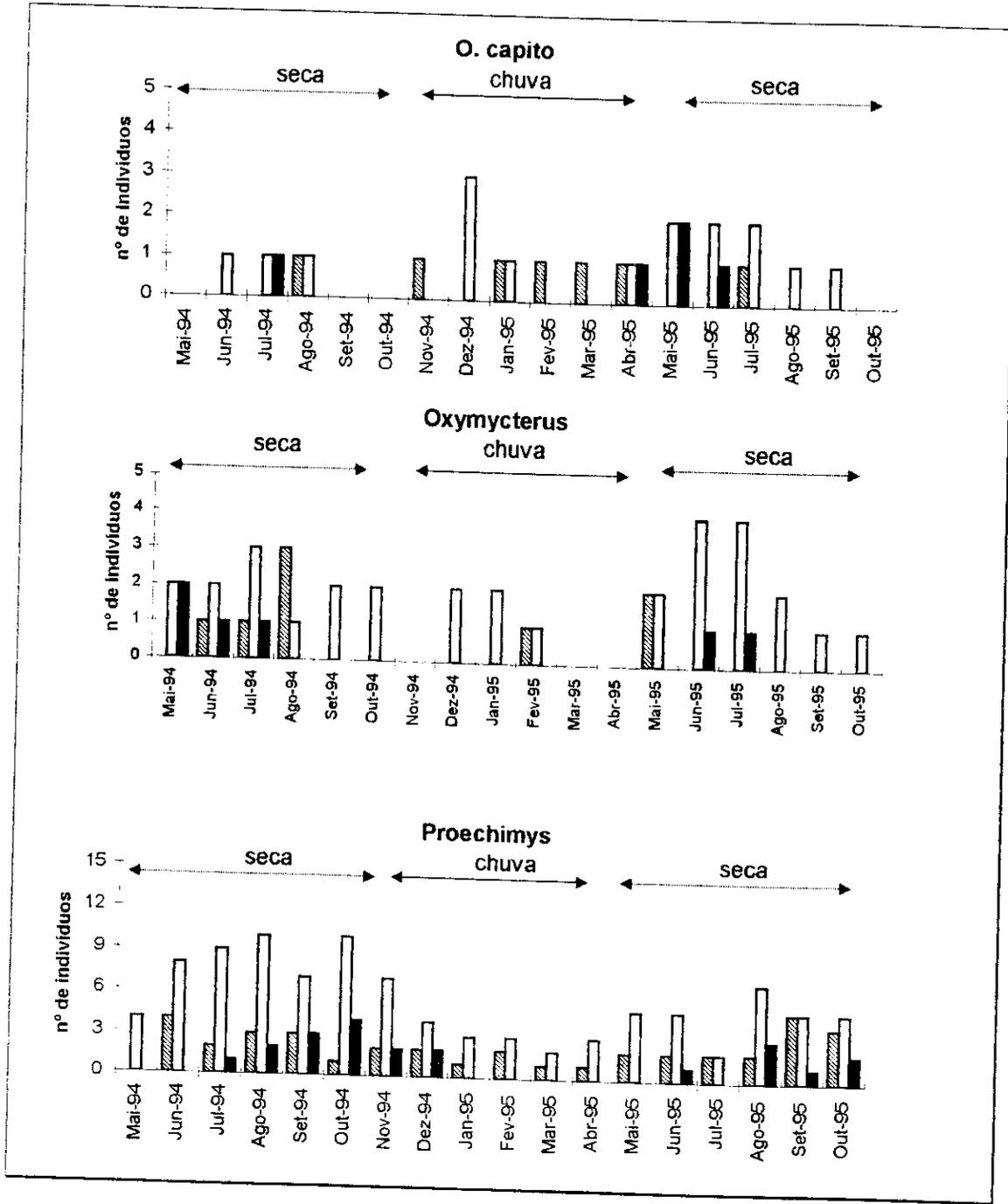


Figura 18. (cont.) Atividade reprodutiva e distribuição dos jovens nas espécies cujo número de indivíduos capturados foi igual ou superior a 15, mês a mês. (▨ reprodutivos; □ não reprodutivos; ■ jovens).

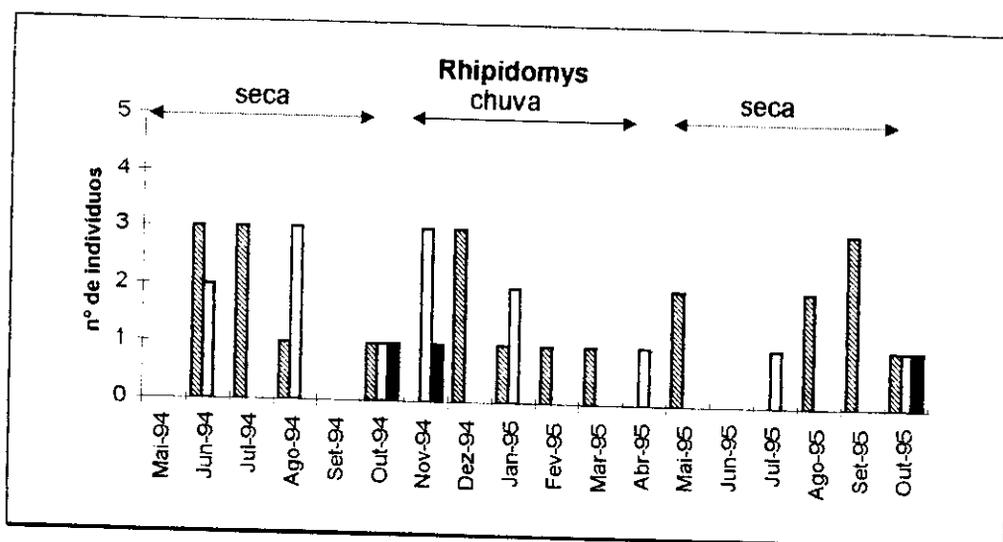


Figura 18. (cont.) Atividade reprodutiva e distribuição dos jovens nas espécies cujo número de indivíduos capturados foi igual ou superior a 15, mês a mês. (▨ reprodutivos; □ não reprodutivos; ■ jovens)

O padrão reprodutivo observado variou bastante entre as espécies, e, com exceção de *Oxymycterus roberti* e *Proechimys roberti*, não foram observadas diferenças sazonais marcantes no padrão reprodutivo das espécies (Tabela 6). *Oxymycterus*, entretanto, apresentou um pequeno número de capturas na estação chuvosa, o que dificulta a interpretação dos dados relativos ao pequeno número de indivíduos reprodutivamente ativo nesta estação. Apesar de ter apresentado indivíduos reprodutivamente ativos e jovens em diferentes período do ano, *B. lasiurus* apresentou maior número de jovens nas duas estações secas, com picos em maio-junho.

Quanto a *Proechimys*, chama a atenção o reduzido número de adultos reprodutivamente ativos durante a estação chuvosa. Ao analisarmos a Figura 19, entretanto, verificamos que havia machos reprodutivamente ativos durante todo o período chuvoso, o que não ocorreu com as fêmeas.

Tabela 6. Número de capturas e atividade reprodutiva das espécies mais abundantes, relativamente a estação do ano.

Espécie	Estação chuvosa				Estação seca			
	N.º de capturas		N.º de indivíduos reprodutivamente ativos (porcentagem entre parênteses)		N.º de capturas		N.º de indivíduos reprodutivamente ativos (porcentagem entre parênteses)	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
<i>Bolomys</i>	11	8	6 (54)	4 (50)	29	25	13 (45)	18 (72)
<i>Oecomys</i> <i>bicolor</i>	4	6	3 (75)	3 (50)	9	7	3 (33)	7 (42)
<i>O. concolor</i>	5	6	2 (40)	3 (50)	11	7	6 (54)	3 (42)
<i>Oryzomys</i> <i>capito</i>	2	3	1 (50)	2 (67)	3	4	1 (33)	2 (50)
<i>Oxymycterus</i>	3	1	0	1 (100)	7	4	3 (42)	2 (50)
<i>Proechimys</i>	11	4	2 (18)	2 (50)	21	21	8 (38)	16 (34)
<i>Rhipidomys</i>	4	2	3 (75)	1 (50)	10	5	7(70)	4 (80)

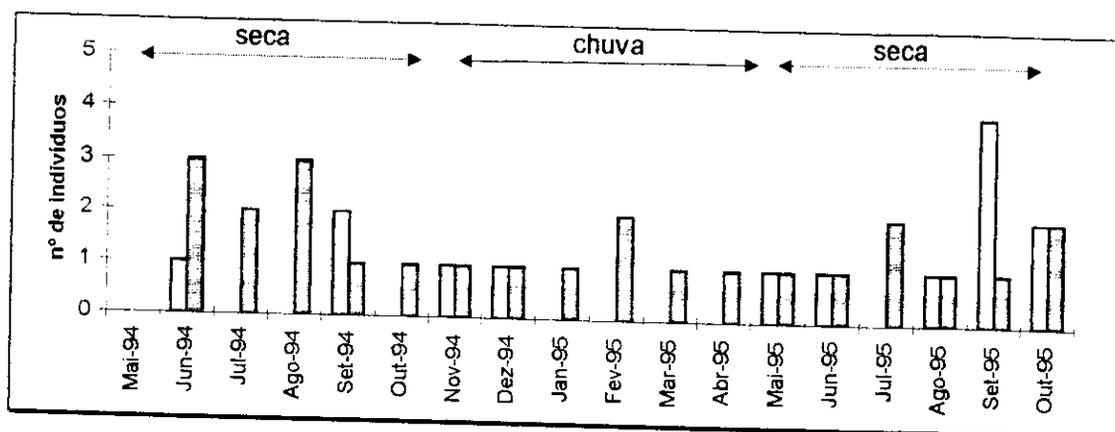


Figura 19. Capturas de indivíduos sexualmente ativos de *Proechimys roberti*, individualizados por sexo, ao longo dos 18 meses de trabalho

(■ machos; □ fêmeas).

Bolomys lasiurus apresentou indivíduos reprodutivamente ativos ao longo de praticamente todo o período de trabalho, com pico observado em julho de 1995. Foram registradas fêmeas grávidas em agosto, outubro e novembro de 1995 e setembro de 1996. O aparecimento de indivíduos jovens em janeiro de 1996 (Figura 18), associado à condição reprodutiva dos adultos, indica que estejam ocorrendo nascimentos em outros períodos do ano.

A relação entre o número de jovens e adultos das 8 populações analisadas variou consideravelmente. *Rhipidomys* apresentou jovens somente ao final da estação chuvosa, enquanto que os jovens de *Oxymycterus* foram capturados na estação seca. Quanto a *O. capito*, os jovens apareceram na população no início da seca, desaparecendo nos meses de estiagem intensa. Padrão semelhante foi observado em *Proechimys*, cujas capturas de jovens concentraram-se nos meses de baixa precipitação, mas com os jovens aparecendo em todos os meses de estiagem, e com alguns indivíduos ainda sendo registrados nos meses de novembro e dezembro. Os jovens de *O. bicolor*, ao contrário, foram capturados a partir do final da estação de estiagem, enquanto que indivíduos jovens de *Bolomys* foram capturados nas duas estações.

2.3.5. Persistência

Todas as espécies, tanto de mata quanto de campo, apresentaram baixos valores médios de persistência (Tabela 7). A maior parte dos indivíduos não permanecia mais do que 4 meses na área. Uma grande parte dos animais somente foi capturada uma vez: 42% dos indivíduos das espécies de campo, e 51% dos pertencentes às espécies de mata. *Bolomys lasiurus* e *Proechimys roberti* foram as espécies que apresentaram maior persistência em seus habitats. Esta última espécie apresentou os indivíduos mais persistentes (13 e 15 meses, ambos machos). O maior valor de persistência para *Bolomys* foi de 7 meses. *Rhipidomys mastacalis* apresentou valores elevados de persistência para machos, porém reduzidos para fêmeas.

Tabela 7. Persistência dos indivíduos na grade, expresso em números de meses transcorridos entre as primeira e última capturas. Os indivíduos que morreram na primeira captura e os que foram capturados por primeira vez na última campanha não foram considerados.

Espécie	sexo	n	Número de meses															média
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Campo																		
<i>Bolomys lasiurus</i>	machos	34	18	3	7	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,31
	fêmeas	29	11	5	6	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1,54
<i>Cavia aperea</i>	machos	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75
	fêmeas	8	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75
<i>Oxymycterus roberti</i>	machos	7	1	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00
	fêmeas	5	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,50
<i>Oligoryzomys c.f. microtis</i>	machos	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	fêmeas	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
Média																		1,14±0,99
Mata																		
<i>Gracilinanus agilis</i>	machos	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75
	fêmeas	8	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75
<i>Didelphis albiventris</i>	machos	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,75
	fêmeas	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Akodon cursor</i>	machos	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
	fêmeas	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
<i>Oecomys bicolor</i>	machos	11	7	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,75
	fêmeas	10	3	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
<i>Oecomys concolor</i>	machos	15	7	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,13
	fêmeas	9	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,67
<i>Oligoryzomys c.f. nigripes</i>	machos	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33
	fêmeas	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Oryzomys capito</i>	machos	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80
	fêmeas	9	5	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63
<i>Nectomys squamipes</i>	machos	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33
	fêmeas	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00
<i>Proechimys roberti</i>	machos	25	13	3	2	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	3,05
	fêmeas	17	7	0	2	2	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3,13
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	machos	10	6	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3,10
	fêmeas	5	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
Média																		1,45±1,04

2.3.6. Distâncias percorridas

Na Tabela 8 são apresentados os valores de distâncias médias e máximas das espécies que tiveram indivíduos com quatro ou mais capturas. *Cavia aperea*, no campo e *Oecomys concolor*, na mata, foram as espécies que apresentaram maiores valores de deslocamento médio entre as capturas. *Akodon cursor* apresentou os mais baixos valores de deslocamentos médio e máximo, seguido por *Nectomys squamipes*. A maioria das espécies (67%) desloca-se em média entre 20 a 40 m, entre os períodos sucessivos de captura. O maior deslocamento registrado foi de um macho de *Oecomys concolor*, que andou 128m entre duas capturas sucessivas.

Tabela 8. Distâncias médias (m) percorridas entre duas capturas sucessivas (foram computados somente indivíduos capturados quatro ou mais vezes), e distância máxima individual percorrida entre duas capturas sucessivas.

Espécie	n	Distância Média (m)	Distância Máxima
Campo			
<i>Bolomys lasiurus</i> *	14	29,5 ± 12,1	78
	17	21,9 ± 7,2	67
<i>Cavia aperea</i>	3	49,0 ± 20,8	96
<i>Oxymycterus</i>	6	36,0 ± 14,6	90
Mata			
<i>Didelphis albiventris</i>	1	30,0	54
<i>Gracilinanus agilis</i>	3	54,0 ± 2,5	87
<i>Akodon cursor</i>	1	9,0	21
<i>Nectomys squamipes</i>	3	21,0 ± 5,5	42
<i>Oecomys bicolor</i>	2	35,0	76
<i>O. concolor</i>	4	40,1 ± 7,9	128
<i>Oryzomys capito</i>	2	24,0	54
<i>Proechimys roberti</i> *	7	4101 ± 13,0	80
	10	27,6 ± 5,5	60
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	5	34,0	87

* Linha superior: machos; linha inferior: fêmeas.

2.3.7. Uso do espaço vertical

Todas as espécies capturadas no interior da mata tiveram capturas no solo (Tabela 9). *Gracilinanus agilis*, *Oligoryzomys c.f. nigripes* e *Oecomys bicolor* tiveram maior número de capturas arbóreas do que terrestres, com um comportamento caracteristicamente escansorial (Eisenberg, 1981). Três espécies não foram nunca capturadas no alto: *Didelphis albiventris*, *Nectomys squamipes* e *Proechimys roberti*. Das espécies características de campo, somente *Bolomys lasiurus* foi capturado uma vez em armadilha do alto, armada, na borda da mata, sobre um ramo de *Pteridium* sp.

Tabela 9. Capturas das espécies capturadas na grade da mata nos dois estratos amostrados.

Espécie	Solo	Alto	χ^2	p
<i>Didelphis albiventris</i>	12	0	-	-
<i>Gracilinanus agilis</i>	1	19	-	-
<i>Akodon cursor</i>	16	0	-	-
<i>Bolomys lasiurus</i>	7	1	-	-
<i>Oligoryzomys c.f. microtis</i>	7	1	-	-
<i>Oligoryzomys c.f. nigripes</i>	4	7	0.82	ns
<i>Oecomys bicolor</i>	12	41	15.86	**
<i>Oecomys concolor</i>	46	24	6.91	*
<i>Oryzomys capito</i>	44	1	-	-
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	14	32	7.04	*
<i>Proechimys roberti</i>	208	0	-	-

* p<0,05

**p<0,01

O número de capturas no alto e no solo foi diferente do esperado para todas as espécies analisadas, exceto, *Oligoryzomys* c.f. *nigripes*, que parece ocupar indistintamente os dois estratos (Tabela 9).

2.4. Discussão

2.4.1. Sucesso de captura

O sucesso de captura aqui obtido é bastante alto, se comparado ao registrado em outras áreas de florestas tropicais. August (1983) trabalhando numa floresta premontana úmida obteve um sucesso de 1%, enquanto que Fonseca & Kierulff (1989), em três áreas de floresta atlântica obtiveram um sucesso de 2,4% (mas Olmos, 1991, em uma área de floresta atlântica no sul de São Paulo obteve o índice de 17,23%). Mais recentemente, Grelle (1996) obteve 2,9% em floresta atlântica e Talamoni (1996) encontrou valores semelhantes aos aqui registrados: 5,8% para uma grade em mata de galeria.

Na mesma mata do Córrego Capetinga, Nitikman & Mares (1987), trabalhando com metodologia semelhante, mas utilizando armadilhas *Sherman*, obtiveram um valor de 6% para o sucesso de captura no interior da mata, muito próximo ao aqui encontrado (6,8%). O valor de 9,2 % obtido ao se combinarem as capturas de mata e campo reflete a elevada densidade de *Bolomys lasiurus* neste último ambiente. Mares & Ernest (1995) atribuem o elevado sucesso de captura em outra mata de galeria da mesma região em parte à área restrita e menor altura das matas de galeria. Esta alternativa está relacionada à hipótese de Owen (1983). Esse autor discorda da afirmativa de Elton (1973) de que as florestas tropicais apresentam baixas densidades e biomassas de consumidores primários (onde incluem-se, pelo menos parcialmente, a maioria dos pequenos mamíferos). Para Owen, as baixas densidades encontradas seriam, ao contrário, resultado da dificuldade em capturar estes animais, que se encontrariam concentrados no dossel das florestas tropicais. O fato das matas de galeria apresentarem menor altura e relativamente reduzida estratificação pode estar facilitando a

captura dos animais nos estratos inferiores. Se isto for verdade, talvez o maior sucesso de captura de pequenos mamíferos registrado em matas de galeria, em relação a matas tropicais pluviais, esteja ligado à menor altura de sua vegetação.

2.4.2. Riqueza de espécies

O alto número de espécies registrado reforça a já conhecida alta riqueza de pequenos mamíferos das matas de galeria, quando comparadas aos ambientes abertos de cerrado (Alho et al., 1986; Mello & Moojen, 1979; Mares et al., 1986). Dentre as razões normalmente apontadas para esse fenômeno destacam-se a maior complexidade das matas de galeria (Nitikman & Mares, 1987) e a ausência de períodos de seca intensa (Eisenberg et al., 1979). Além disso, ambientes florestais apresentam maior produtividade, o que é normalmente associado a maior riqueza de consumidores (MacArthur, 1965; Pianka, 1978).

Mares & Ernest (1995) apontam as variações sazonais na composição de espécies, facilitadas pelos movimentos dos animais através da mata como responsáveis pela elevada diversidade registrada neste ambiente. De fato, se considerarmos as diferenças encontradas na composição de espécies entre este trabalho e aquele realizado por Nitikman & Mares 10 anos antes, chama a atenção o fato da espécie hoje dominante não ter sido registrada por aqueles autores. Uma explicação possível para o fato diz respeito ao tipo de armadilha utilizada. As armadilhas *Sherman*, utilizadas por aqueles autores, têm menor tamanho, além de serem completamente fechadas. A ausência de *Proechimys* naquele trabalho poderia refletir uma resposta comportamental ao tipo de armadilha utilizada. Entretanto, em outra etapa deste trabalho, descrita mais adiante, capturei indivíduos de *Proechimys* em armadilhas *Sherman*, ainda que em pequeno

número. É pouco provável que nos sete meses que duraram aquele trabalho, nenhum indivíduo, mesmo que jovem, fosse capturado. É possível que a ausência de *Proechimys* no trabalho de Nitikman & Mares (1987) em oposição a sua importância na comunidade aqui estudada seja um reflexo de variações temporais e locais na abundância relativa da espécie. Esse tipo de fenômeno deve contribuir para um aumento na diversidade geral da mata.

O padrão de variação encontrado, com pico de riqueza na estação seca, repete o verificado por Mares & Ernest (1995). Neste período observa-se a frutificação de inúmeras espécies de árvores na mata de galeria (Motta-Junior, 1991), e muitos destes frutos distribuem-se pelo solo da mata, após tombarem dos galhos, o que deve atrair maior número de espécies de pequenos mamíferos para os estratos inferiores. Entretanto, não existem estudos quantitativos sobre o padrão de frutificação no interior das matas de galeria. Smythe (1970) aponta o final da estação chuvosa como sendo o de menor disponibilidade de frutos no solo da floresta, mas salienta que a oferta de frutos costuma ser extremamente imprevisível.

Também a oferta de artrópodes, importante item da dieta de inúmeras espécies de pequenos mamíferos, pode estar associada a precipitação pluviométrica. Não existem estudos sobre padrões sazonais de abundância de artrópodes em matas de galeria no cerrado, mas Malcom (1991a) encontrou picos de abundância de artrópodes de solo no final da estação seca, início da chuva, em matas de terra firme na Amazônia. A grande intensidade das precipitações que podem ocorrer num curto período de tempo no cerrado pode resultar em alta mortalidade de artrópodes de solo, por efeitos de encharcamento e escoamento superficial de água, com a conseqüente diminuição da disponibilidade de alimento. O fato de que somente em meses chuvosos (dezembro de 1994 e fevereiro de 1995) o número de capturas no solo não tenha superado significativamente o de

capturas no alto pode ser indicativo de que esta é a época de maior escassez de recursos neste estrato.

Marinho-Filho e Gastal (no prelo) enumeram 82 espécies de mamíferos não voadores para os 1.8 milhões de hectares do cerrado, e Mares & Brown (1989) relacionam, para a área do Distrito federal, 71 espécies, sendo 42 de pequenos mamíferos autóctones. A observação de 29 espécies na mata do Capetinga e sua borda caracteriza a mata, no conjunto de ambientes da FAL e do Distrito Federal, como um sítio de alta diversidade ecológica, contendo 34% da diversidade do cerrado, e 41% das espécies de mamíferos do Distrito Federal. Em relação aos pequenos mamíferos, especificamente, o total de 21 espécies representa metade das espécies relacionadas por Mares & Braun (1989), evidenciando a elevada diversidade da área.

2.4.3. Parâmetros populacionais e biomassa

A variação sazonal de densidade da comunidade acompanhou o padrão registrado nas flutuações de riqueza (Figuras 11 e 13). Tanto no interior da mata como no campo que a margeia, os picos de densidade foram observados na estação seca, e foram maiores no ano de 1994. Entretanto, o período de maior oferta de alimentos corresponde ao final da seca e início das chuvas, quando a maior parte das plantas de cerrado do estrato herbáceo-arbustivo de dispersão zoocórica produz suas sementes. Essas sementes vêm a germinar com o aumento da temperatura e umidade do solo, observado em setembro e outubro (Mantovani, 1983; Dias, 1996). É também neste período que verifica-se maior número de espécies endozoocóricas com frutos na mata (Motta-Junior, 1991) (Figura 20).

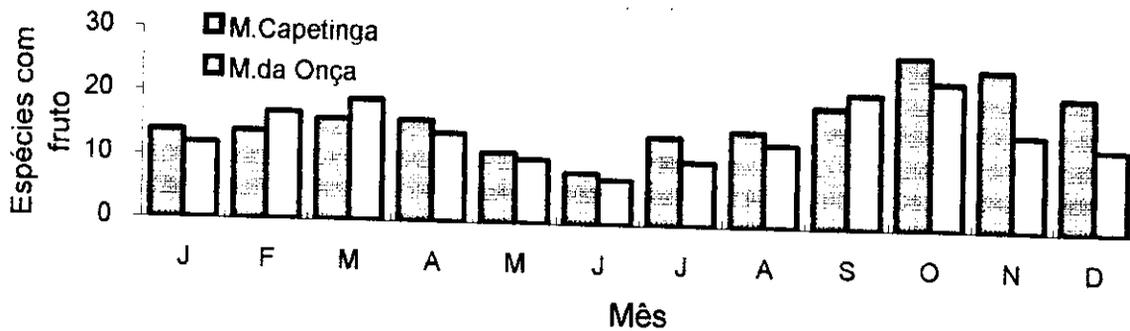


FIGURA 20. Fenologia da frutificação de 136 espécies de plantas endozoocóricas nas matas do Córrego da Capetinga e do Olho d'Água da Onça, localizadas na Fazenda Água Limpa, Brasília DF, nos anos de 1988 e 1989 (Fonte: Motta-Júnior 1991).

O menor sucesso de captura na estação chuvosa pode refletir, pelo menos parcialmente, diminuição da atividade dos pequenos mamíferos, em virtude das fortes precipitações. Também a baixa oferta de alimento nos meses de junho-julho pode estar determinando um sucesso de captura anormalmente alto, com os animais buscando as iscas oferecidas nas armadilhas. Neste trabalho, utilizei três tipos de armadilhas, visando evitar problemas de seletividade de espécies por determinado tipo ou tamanho de armadilha. Woodman et al. (1996) sugerem que o uso de diferentes armadilhas diminui o erro na amostragem das populações de pequenos mamíferos. Entretanto, todas elas utilizavam isca, e a baixa disponibilidade de alimentos no ambiente pode determinar aumento na eficiência de captura, como já verificado em *Proechimys semispinosus* por Adler & Lambert (1997).

A mais baixa densidade no campo do que na mata está relacionada à menor riqueza encontrada no primeiro ambiente. Ainda assim, no mês de julho de 1995, graças a elevada densidade de *Bolomys* (Figura 15-a), a densidade de pequenos mamíferos na grade do campo suplantou a registrada no interior da mata. A densidade encontrada por Mares & Ernest

(1995), no IBGE (média de 19,3, variando de 13 a 28,5) é pouco menor do que a verificada na mata do Capetinga.

A biomassa mensal da mata foi muito maior do que a do campo (Figura 17 e Tabela 3). Isto ocorre mesmo quando são consideradas somente as espécies de biomassa inferior a 200g. O padrão de variação sazonal dos três grupos é o mesmo, com picos no final da estação seca.

Bolomys lasiurus, como era de se esperar, foi a espécie mais abundante no campo. Seus picos de abundância ocorreram na estação seca, repetindo o observado por Mello (1980) em uma área ao norte de Goiás, e por Valle et al. (1982), num cerrado de Minas Gerais. Já Oliveira (1993) verificou que as populações de *Bolomys lasiurus*, tanto em campo limpo quanto em cerrado s.s. no IBGE, apresentavam maiores densidades na estação chuvosa, acompanhando o encontrado por Karimi et al. (1976) no nordeste do Brasil.

Os meses de seca foram os que apresentaram maior número de indivíduos de *Bolomys* reprodutivamente ativos (Figura 18), mas esses apareceram ao longo de praticamente todo o período de capturas. A presença de fêmeas grávidas em agosto, outubro e novembro de 1995 e setembro de 1996, e o aparecimento de indivíduos jovens em janeiro de 1996 (Figura 18), indicam que estejam ocorrendo nascimentos em vários períodos do ano, com picos de reprodução imediatamente anteriores à seca. Alho et al. (1986) encontraram as maiores densidades e número de indivíduos reprodutivamente ativos na seca, o que os autores relacionaram ao aumento na oferta de sementes. Parreira & Cardoso (1993), por sua vez, estudaram a variação sazonal da espermatogênese em indivíduos de *B. lasiurus* e encontraram que a atividade gametogênica é maior na chuva (Jan-Mar), o que eles atribuem à predominância de insetos na dieta deste período, contra as sementes (menos energéticas) da seca. O predomínio de jovens nos meses de maio-junho, aqui verificado, confirma o

observado por Parreira e Cardoso. Se considerarmos os dados de Mello & Cavalcanti (1982) que relatam um período de gestação de 23 dias para a espécie em cativeiro e 12 dias até a abertura do olhos, aqueles jovens provavelmente correspondem à coorte nascida em janeiro-fevereiro.

A proporção sexual próxima de 1:1 de *Bolomys* repete o padrão registrado por Dietz (1983), Mello (1980) e Mello & Cavalcanti (1982) para a espécie e difere do encontrado por Souza & Alho (1980), que registraram maior número de machos do que de fêmeas.

Oxymycterus roberti permaneceu na área durante praticamente todo o ano, com densidades constantes. Suas capturas não estavam distribuídas homoganeamente entre as linhas (χ^2 11,5: $p < 0,04$) e 54% delas ocorreram nas duas linhas de armadilhas junto a mata, indicando preferência por esse habitat mais úmido. Oliveira (1995) discute a estabilidade verificada na densidade das populações de duas grades no IBGE. Para a autora, seria de se esperar um aumento na densidade destes animais insetívoros na estação de chuvas, quando a oferta de alimentos é maior. Para Oliveira, isso não ocorreu em sua grade devido ao alagamento das áreas úmidas, diminuindo a disponibilidade de abrigos. Na borda da mata do Capetinga, embora o campo tenha se tornado muito mais úmido, não houve alagamento, indicando que outros fatores devem promover a estabilidade da população de *Oxymycterus*.

Oligoryzomys c.f. *microtis* e *Oligoryzomys* c.f. *nigripes* tiveram baixos valores de captura, provavelmente em função das armadilhas aqui utilizadas. *Oligoryzomys* c.f. *microtis* é um habitante das bordas externas da mata: dentre 11 capturas, 10 foram realizadas na fila de armadilhas correspondente a esse habitat. Neste locais, freqüentemente eu encontrava armadilhas desarmadas, com a isca devorada, mas sem nenhum ocupante. Por três vezes, aconteceu de indivíduos de *Oligoryzomys* fugirem quando me aproximei da gaiola para revisá-la, razão pela qual o

padrão encontrado para as duas espécies do gênero deve ser considerado com reservas.

Oryzomys capito apresentou densidades baixas, porém relativamente estáveis ao longo do ano, num padrão semelhante ao observado em outros trabalhos no cerrado (Nitikman & Mares, 1987; Mares & Ernest, 1995) e outras florestas (Fleming, 1970) mas muito menor do que o encontrado por Everard & Tikasingh (1973) em uma floresta de Trindade (6,5 indivíduos/ha).

As duas espécies do gênero *Oecomys* apresentaram valores de densidade semelhantes, com picos em distintas épocas. Enquanto *O. bicolor* teve seu pico de densidade no final da estação seca de 1994, *O. concolor* apresentou maior densidade no meio da seca de 1995, quando a densidade de *O. bicolor* teve seu menor valor. As duas espécies usam diferentes estratos vegetais, com *O. bicolor* preferindo o estrato arbóreo, e *O. concolor* ocorrendo principalmente no solo. Nitikman & Mares (1987) obtiveram 87% das capturas de *O. bicolor* sobre árvores. Diferentemente do aqui observado, entretanto, estes autores também registraram preferência de *O. concolor* por esse estrato, com 71% das capturas.

Nectomys squamipes somente ocorreu em locais muito próximos ao curso d'água, de forma semelhante ao encontrado por Paula (1983) e Ernest & Mares (1986), mas em densidades muito menores às registradas por aqueles autores.

Quanto a *Cavia aperea*, a espécie desapareceu nos meses de chuva. Um animal marcado na seca de 1994 foi recapturado em agosto de 1995. Dado o longo período transcorrido entre estas duas capturas (14 meses), o reaparecimento do indivíduo na área deve corresponder a movimento de dispersão. Rood, 1972 trabalhou com a espécie na Argentina, que revelou-se estritamente vegetariana, vivendo em grupos. O mesmo estudo mostrou que *Cavia aperea* é uma espécie com

indivíduos bastante fiéis às suas áreas de vida. Gettinger & Ernest (1993) registraram a ocorrência da espécie num brejo próximo a outra mata de galeria da FAL (Olho d'Água da Onça) nos meses de novembro e dezembro.

Seria interessante acompanhar, através de telemetria, indivíduos de *Cavia aperea*, no intuito de verificar onde se eles se distribuem na estação chuvosa. Uma alternativa é a de que procurem porções mais elevadas e menos úmidas da borda mata. Outra é de que em épocas de maior precipitação esses indivíduos distribuam-se por áreas mais afastadas da mata de galeria. Nesta segunda alternativa, as bordas externas da mata de galeria estariam servindo como abrigo para essa espécie na seca, possibilitando maior acesso a umidade. Entretanto, o fato de Gettinger & Ernest (1993) terem capturado a espécie em áreas brejosas, durante a estação de chuvas, sugere que a explicação para os movimentos verificados na área possa estar ligada a outro fator que não seja a umidade. Uma terceira explicação pode estar relacionada à redução da disponibilidade de alimentos para a espécie na estação seca. *C. aperea* alimenta-se de gramíneas, cujos talos encontram-se secos nos meses de seca. Além disso, a espécie costuma evitar as armadilhas (Rood, 1972). Pode ser que a ausência de capturas na estação chuvosa reflita simplesmente o fato de existe maior disponibilidade de alimentos, com os indivíduos evitando as armadilhas.

No interior da mata, *Proechimys roberti* era a espécie mais importante, tanto em termos de densidade quanto de biomassa. Segundo Emmons (1990) as espécies do gênero *Proechimys* costumam ser as mais abundantes nas florestas onde ocorrem. Todas as capturas da espécie foram no solo, repetindo o padrão de comportamento descrito por Emmons, que descreve *Proechimys* como um gênero exclusivamente terrestre. A alta permanência de indivíduos no gradeado reflete não somente a fidelidade à área mas também a maior longevidade da espécie. Indivíduos

de *P. guyanensis* podem sobreviver até 3,5 anos em laboratório, e indivíduos marcados da mesma espécie foram recapturados por 20 meses, em Trindade (Everard & Tikasingh, 1973), o que concorda com as estratégias de vida do grupo dos caviomorfos (Kleimnan, 1974; Weir, 1974). Os picos de abundância da espécie ocorreram no final do período da seca e início da chuva.

Uma das dificuldades encontradas no trabalho com pequenos mamíferos é o grande número de métodos de estudo, e a variação entre os dados obtidos a partir da aplicação destes diferentes métodos. As capturas na grade do Capetinga apontaram a existência de 13 espécies de roedores, e duas de marsupiais. Em trabalho realizado a cerca de 100 m da grade, Mamede (com. pess.) capturou, em armadilhas *pitfalls*, indivíduos de *Monodelphis americana*, que também havia sido capturada por Mares & Nitikman (1987). Por outro lado, estes autores não obtiveram nenhuma captura de *Proechimys roberti*, que, no presente trabalho, foi a espécie dominante no interior da mata.

Por que a diferença observada em relação a *Proechimys*? Uma possibilidade é a de que as armadilhas utilizadas por Mares & Nitikman (1987) tenham negligenciado a presença das espécie da área. Entretanto, noutro trabalho, na mesma mata, com um esforço mais reduzido (480 armadilhas/noite) do que o realizado por aqueles autores, capturei dois jovens de *Proechimys* em armadilhas *Sherman* pequenas. Mesmo as armadilhas *Longworth*, menores do que as *Shermans*, capturaram dois jovens de *Proechimys* com o mesmo esforço.

O mais provável é que a espécie não estivesse presente na área à época em que Nitikman & Mares realizaram seu trabalho. Indivíduos do gênero *Proechimys* alimentam-se essencialmente de elementos vegetais, sobretudo sementes e frutos relativamente grandes, aumentando seu espectro de alimentos para incluir fungos, insetos e sementes

de menor tamanho (Smythe, 1987; Emmons, 1990). Num estudo de 14 meses na Floresta Atlântica envolvendo *Proechimys iheringi*, Bergallo (1995) dividiu população de *Proechimys* em indivíduos residentes (capturados durante pelo menos 7 meses) e transientes. Enquanto os primeiros permaneceram bastante fiéis à área da grade, os transientes eram mais numerosos e apresentavam densidades variáveis. Esse grande número de indivíduos transientes também foi observado na mata do Capetinga. Embora *P. roberti* tenha se constituído na espécie com maior permanência na área, isto deveu-se sobretudo aos indivíduos que tiveram altos valores de permanência (Tabela 7). Os transientes constituíam maioria absoluta: 47,6% dos animais nunca foram recapturados, e 64,3% foram capturados menos do que 3 vezes.

No início do trabalho, montei uma grade, localizada a 200m do local de trabalho aqui descrito, na mata de galeria de Capetinga, durante um único período de captura (abril de 1994). Nesta grade, foram marcados alguns animais, dentre eles um macho adulto de *Proechimys roberti*, que foi capturado, 7 meses mais tarde, na área de trabalho, indicando que os indivíduos da espécie podem se deslocar distâncias relativamente grandes. Na grade, *P. roberti* foi uma das espécies que mais se deslocou entre as capturas, sobretudo os machos (Tabela 8). Deslocamentos ao longo da mata podem estar relacionados ao tipo de recurso utilizado pela espécie.

Essa discrepância importante na composição das comunidades de uma mesma mata, com uma diferença temporal entre os dois estudos, reforça a hipótese de que as matas de galeria são sistemas extremamente dinâmicos, do ponto de vista das comunidades de pequenos mamíferos, graças aos movimentos realizados pelas espécies. A composição da comunidade pode variar, como vimos, não somente em termos quantitativos, mas também em termos de composição de espécies, com reflexos marcantes na estrutura das comunidades. Se tais variações refletem de

fato movimentos das espécies no interior das florestas de galeria, a manutenção da diversidade desses ambientes está fortemente ligada à continuidade das matas.

As diferenças aqui observadas mais uma vez apontam para a necessidade da realização de estudos de longo prazo nos ambientes tropicais em geral, e nas matas de galeria em especial. Somente com o conhecimento dos processos de longo prazo que ocorrem no interior das florestas de galeria será possível estabelecer políticas realistas voltadas à conservação das comunidades animais que as ocupam. Não somente os fatores ecológicos, tais como sazonalidade e oferta de alimento devem estar envolvidos nos padrões de abundância e diversidade dos pequenos mamíferos. Fatores históricos relacionados à extinção local e reinvasão de áreas podem ser igualmente importantes, e somente estudos de longo prazo serão capazes de detectar estes fenômenos.

Além disso, os métodos para o estudo de populações de pequenos mamíferos são variados, e podem apontar diferentes padrões de abundância e diversidade. Nesse trabalho, utilizei três tipos de armadilhas na mesma conformação de grade. Todas as armadilhas, entretanto, baseavam-se no uso de iscas, seguindo a tendência de outros trabalhos. Para verificar se os picos de abundância na seca não refletem, pelo menos parcialmente, uma escassez de alimentos, poderá ser necessário o uso de outro tipo de armadilha, como as *pitfall traps*, que capturam sem o uso de um atrativo alimentar. Embora esse tipo de armadilha apresente dificuldades em ambientes de fortes precipitações pluviométricas, como é o caso do cerrado, que impedem a utilização de metodologias que envolvam captura-marcação-recaptura, poderá se revelar útil em estudos de remoção. Dadas as diferenças comportamentais registradas entre as espécies, o uso de diferentes tipos de armadilhas, em desenhos de amostragem bem

planejados, deverá revelar novos padrões de abundância e riqueza nesses ambientes.

3. COMUNIDADES DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM CINCO ÁREAS DE MATA DE GALERIA DO DISTRITO FEDERAL - O PAPEL DA ESTRUTURA DO HABITAT SOBRE AS COMUNIDADES

3.1. *Introdução*

A estrutura de habitat envolve conceitos muitas vezes contraditórios (McCoy & Bell, 1990). Ricklefs (1990) refere-se a este aspecto do ambiente como heterogeneidade ou complexidade da vegetação, enquanto que McCoy & Bell (1990) identificam três componentes da estrutura do habitat: **heterogeneidade** (a abundância relativa, por unidade de área ou volume, das diferentes variáveis estruturais), **complexidade** (a variação atribuída a abundância absoluta das variáveis) e **escala** (a variação atribuída ao tamanho da área ou volume utilizado para medir a heterogeneidade ou a complexidade). Do ponto de vista geométrico, a estrutura da vegetação varia nos eixos vertical e horizontal, e August (1983) utilizou respectivamente os termos complexidade e heterogeneidade (ou mosaicismo) para denominar as variações nestes dois eixos.

A coexistência de pequenos mamíferos nas comunidades em função da estrutura do habitat tem sido bastante estudada, em diversos ambientes. Na América do Norte, vários estudos com roedores de deserto relacionaram a coexistência de espécies à seleção diferencial de habitat, além da utilização de distintos recursos alimentares. Em desertos, os mosaicos de habitat podem variar quanto à vegetação, topografia, substrato e orientação solar, fatores esses que determinam variações em outros aspectos do ambiente (Kotler & Brown, 1988). Diferentes aspectos estruturais do habitat são explorados por distintas espécies, e variações na densidade de algumas espécies parecem ser respostas a características

espaciais de seu ambiente. (Rosenzweig & Winakur, 1969; Kotler & Brown, 1988; Thompson, 1982; Bowers & Brown, 1992).

Nos ambientes de floresta, a diversidade de espécies também está relacionada a aspectos da estrutura do habitat, e uma parte da grande diversidade de animais encontrada nas florestas tropicais deve estar correlacionada à estrutura da vegetação (Bourlière, 1983).

Seja qual for a denominação utilizada, numa escala biogeográfica os componentes vertical e horizontal da estrutura do habitat estão relacionados à diversidade de mamíferos não-voadores (Eisenberg, 1990) e permitem a coexistência de grande número de espécies, com utilização de diferentes tipos de alimentos ou substratos. Este uso diferencial dos componentes vertical e horizontal já foi demonstrado em ambientes neotropicais, como florestas temperadas (Kelt et al., 1994) e florestas tropicais (Bourlière, 1983; Eisenberg, 1990; Leite et al., 1994; Grelle, 1996). Emmons & Gentry (1983) enfatizam a importância da estrutura da vegetação nas comunidades de pequenos mamíferos, sugerindo que ela pode ter determinado mesmo o desenvolvimento de alguns padrões morfológicos.

A estrutura vertical de um ambiente é definida pelo número e densidade de estratos (August, 1983). Essa estrutura vertical determina a variação de fatores abióticos, tais como temperatura, penetração de luz e umidade. MacArthur & MacArthur (1961) demonstraram que existe uma relação entre a diversidade de aves e a diversidade de estratos da vegetação de uma área, e esta relação já foi demonstrada também para comunidades de mamíferos, em ambientes de savana (August, 1983). Como uma das conseqüências da complexidade, temos o uso diferencial de estratos da floresta por distintas espécies (Barry et al., 1984; Holbrook, 1979; Leite et al., 1994; Malcom, 1991; Meserve, 1987; Voltolini & Malcom, 1994; Whitten, 1981; Passamani, 1995).

Na dimensão horizontal, o ambiente varia em função de fatores abióticos, tais como microclima, disponibilidade de água, tipo de solo, topografia. Também sua composição florística varia, muitas vezes, em função destes fatores abióticos. Distintos padrões de regeneração e de dinâmica das populações vegetais presentes também podem determinar variações na dimensão horizontal dos ambientes florestais (Brunig, 1983). A partição de recursos entre pequenos mamíferos de florestas também é afetada por este componente (Dueser & Shugart, 1978; Pascual, 1993), e em ambientes de deserto as espécies usam diferentes partes do habitat (Brown, 1975). Rosenzweig & Winakur (1969) e M'Closkey (1976) demonstraram que a riqueza de pequenos mamíferos estava positivamente correlacionada à heterogeneidade espacial do habitat.

Alguns trabalhos já procuraram detectar padrões das comunidades de pequenos mamíferos relativamente à distribuição das manchas de microhabitat no interior das matas de galeria, e mostraram que as espécies de pequenos mamíferos apresentam preferências quanto ao microhabitat (Ernest & Mares, 1986; Nitikman & Mares, 1994; Paula, 1983). Até agora, entretanto, não houve uma comparação entre distintas matas, de forma a verificar se diferenças na estrutura de habitat entre florestas de galeria podem determinar diferenças nas comunidades de pequenos mamíferos que as habitam.

Neste trabalho, comparei cinco áreas de mata de galeria no cerrado, procurando verificar

(1) a existência de uma possível relação entre a estrutura do habitat nas dimensões vertical e horizontal com a riqueza, diversidade e abundância de pequenos mamíferos não voadores;

(2) a existência de relação entre perturbações antrópicas e a riqueza, diversidade e abundância de pequenos mamíferos;

(3) o uso do espaço vertical pelas comunidades de pequenos mamíferos em matas de distintas estruturas e grau de perturbação.

3.2. Material e métodos

3.2.1. Área de trabalho

O trabalho foi realizado nas quatro áreas já descritas na introdução deste trabalho: a Fazenda Água Limpa, onde havia dois pontos de amostragem (FAL e FALL), a mata do Córrego Mato Seco, na Vargem Bonita (VBO), a mata do Catetinho, no Country Clube de Brasília (COU) e a mata do Córrego Cabeça de Veado, no Jardim Botânico de Brasília (JBB).

3.2.2. Metodologia de campo

Em cada uma das quatro áreas foi montada uma grade para a captura dos pequenos mamíferos. Estas estavam compostas de 6 linhas de captura, cada uma delas com 15 pontos de amostragem distantes 15m entre si. As linhas possuíam entre 135m de extensão no interior da mata, e 75m no campo. A área total da grade era de 2,025 ha, dos quais 1,215 ha no interior da mata e 0,81ha no campo. As linhas da FAL iniciavam-se junto ao Córrego do Capetinga. No Country Club e Jardim Botânico, algumas linhas foram cortadas pelos córregos em sua porção inicial, devido a pequenas variações na largura da mata. Na Vargem Bonita, o córrego apresentava ramificações e cortava a grade em vários pontos.

Nos pontos de captura, coloquei uma armadilha tipo gaiola (14 x 14 x 33cm). No interior da mata, além desta, armei armadilha no alto (aproximadamente 1,5m do solo), sobre a árvore mais próxima. As armadilhas do alto eram, alternadamente, duas gaiolas pequenas (10 x 10 x 20cm) e uma Sherman (8 x 8 x 28cm).

A amostragem nas grades ocorreu nos meses da estação seca, com vistas a minimizar os efeitos de sazonalidade (Tabela 10). Amostrei as

grades do Country Club de Brasília, Vargem Bonita e Jardim Botânico durante três meses, cada uma, com um esforço de 1728 noites de armadilhagem por grade. A grade da Fazenda Água Limpa foi amostrada mensalmente, de maio a outubro de 1994 e de agosto a outubro de 1995, portanto nos mesmos meses em que as outras áreas estavam sendo amostradas. O esforço total na FAL foi de 5184 noites de armadilhagem. Para uniformização do esforço nessa área em relação às demais, considerei separadamente os três trimestres em que as outras áreas estava sendo amostradas (mai-jul/94; ago-out/94; ago-out/95), e obtive os valores de diversidade, abundância, biomassa e sucesso de captura em cada trimestre. A média dos valores para os três trimestres foi utilizada para definir os parâmetros de FAL.

A metodologia de captura, marcação e manipulação dos animais foi a mesma descrita no segundo capítulo deste trabalho.

Para algumas análises que serão descritas adiante considerei uma quinta área, com menor esforço de captura. Os dados provieram de capturas em linhas, realizadas em outro ponto da Mata do Córrego da Capetinga, na FAL. Os transectos, em número de três, tinham 150m de comprimento, 16 pontos de armadilhagem distantes 10m entre si, e estavam compostos por 3 armadilhas Longworth (26 x 10 x 8 cm), 10 armadilhas tipo Sherman grandes (37 x 11 x 12,5) e 3 armadilhas Sherman pequenas (28 x 8 x 8 cm), dispostas alternadamente ao longo da linha. A distância entre os transectos era de 50m em seu ponto mais distante, e as três linhas amostraram, cada uma, os ambientes de borda de mata, meio de mata e beira do rio. Os procedimentos de iscagem e revisão das armadilhas, bem como de marcação dos animais, foram os mesmos das outras etapas do projeto. Amostrei as linhas por dois meses consecutivos na estação de seca, num esforço total de 384 noites de armadilhagem.

Tabela 10. Cronograma de capturas nas cinco áreas de trabalho: Fazenda Água Limpa (FAL), Country Clube de Brasília (COU), Vargem Bonita (VBO) e Jardim Botânico de Brasília (JBB) e linhas da FAL (FALL).

	Mai 94	Jun 94	Jul 94	Ago 94	Set 94	Out 94	Nov 94	Dez 94	Jan 95	Fev 95	Mar 95	Abr 95	Mai 95	Jun 95	Jul 95	Ago 95	Set 95	Out 95	
COU*	X	X	X																
VBO*				X	X	X													
JBB*																X	X	X	
FAL*	X	X	X	X	X	X										X	X	X	
FAL-LINHAS**				X															

* 4 dias de captura por campanha
 ** 8 dias de captura por campanha

3.2.3. Caracterização dos ambientes.

Em cada uma das cinco áreas, sorteei 10 quadrados de 10 x 10 m e medi 8 variáveis de vegetação (Tabela 11).

Medi a cobertura vegetal nos quatro quadrantes e no centro de cada quadrado, utilizando um densiômetro esférico côncavo de 2,5 polegadas de diâmetro, do *US Dep. of Agriculture, Soil Conservation Services*. Conteí os quadrantes das quadrículas que não refletiam vegetação, e subtraí de 1 o total obtido.

Tabela 11. Variáveis ambientais medidas em cada local de captura.

Símbolo	Descrição	Unidade	Transformação
FOL	Profundidade do folhiço	(cm)	
DAP	Diâmetro à altura do peito	(cm)	
AB	Área Basal	(cm ²)	
COB	Cobertura da copa	(%)	$x' = (\arcsen(\sqrt{x}))$
N	Número de indivíduos com DAP maior do que 6,4 no quadrado		
COR	Número de árvores cortadas no quadrado		
POD	Número de troncos podres tombados no quadrado		
QUE	Número de árvores queimadas no quadrado		
MOR	Número de árvores mortas (em pé) no quadrado		

Contei o número de árvores mortas, queimadas ou cortadas e o número de troncos podres tombados em cada quadrado, e totalizei estes valores para cada uma das áreas.

Obtive a Área Basal através da seguinte fórmula:

$$AB = \text{circ}^2 / 4 \Pi,$$

onde circ é a circunferência do tronco medido à altura do peito.

Calculei as médias e o desvio padrão das variáveis e fiz uma análise de variância (ANOVA) para verificar se essas médias eram diferentes para as cinco áreas. Considerei significativas as diferenças entre as médias para $p < 0,05$, utilizando o teste de Tukey (Zar, 1996).

Para as estimativas da estrutura da vegetação, defini *a priori* quatro estratos de vegetação: 0 (0 a 0,5m), 0,5 (0,5 a 2,5m), 2,5 (2,5 a 10m) e 10 (acima de 10m).

Percorri um transecto de 100 m perpendicular a cada uma das matas das cinco áreas de estudo. A cada 10m, medi a espessura da cobertura vegetal de cada um dos quatro estratos (l) e a altura da mata no ponto (a), com auxílio de clinômetro. Chamei de (A) - altura máxima da mata o maior valor de altura registrado. Utilizei essas medidas para obter dois índices - o Índice de Diversidade Vertical - IDV, e a Diversidade de Altura da Vegetação - DAV.

Para obter o Índice de Diversidade Vertical - IDV (Brower et al, 1990) dividi o valor de l em cada ponto do transecto por A , calculando em seguida a diversidade destes valores, no ponto, através de Shannon-Wiener. O IDV para a área consistia na média das dez diversidades do transecto.

Para calcular a Diversidade de Altura da Vegetação - DAV (Mac Arthur & Mac Athur, 1961) de cada área, registrei, em cada ponto do transecto, a ocorrência ou não de vegetação em cada um dos quatro estratos. A soma de todas as intercepções num estrato foi definida como i , e podia variar de 0 a 10. A soma de todas as intercepções do transecto foi definida como I , e poderia assumir um valor máximo de 40 (10 pontos de amostragem; 4 estratos por ponto). Obtive $p_i = i/I$ a proporção da ocorrência de intercepção de cada estrato em relação a todas as intercepções registradas, e calculei o índice de diversidade para estes quatro valores, utilizando Shanon-Wiener.

Para obter um índice de heterogeneidade de habitat, ou mosaicismo, fiz uma Análise de Componentes Principais (PCA) através de matriz de correlação, utilizando o conjunto de dados ambientais obtidos nos quadrados de cada área. O primeiro componente resultante desta PCA (PC1) extrai a maior quantidade do conjunto de dados, variância essa expressa por seu autovalor (Pielou, 1984). A raiz quadrada dos autovalores corresponde ao desvio padrão da projeção das variáveis nos componentes principais,

constituindo-se, portanto, numa medida da dimensão do espaço estrutural o longo de cada componente.

Coletei as variáveis de vegetação para a Vargem Bonita a cerca de 500 m do local de captura-marcação-recaptura, em virtude do incêndio que comprometeu seriamente a estrutura da mata no local onde foi feito o trabalho de C-M-R. (Figuras 2 e 8b).

3.2.4. Estimativas de densidade e biomassa, diversidade e comparações entre as áreas.

Como estimativa indireta de tamanho populacional, utilizei o número de indivíduos capturados de cada espécie, e para obter as densidades dividi a abundância pela área efetiva de amostragem em cada local. A área efetiva de amostragem consistia na área da grade acrescida de uma faixa que media a metade da distância entre duas armadilhas (7,5 m). A grade resultante tinha 2,52 ha e 1,575 ha no interior da mata.

Calculei ainda a biomassa das espécies capturadas, somando as primeiras medidas de massa de todos os animais capturados.

Analisei o uso do espaço vertical das espécies de mata, através da proporção de capturas arbóreas em relação às capturas terrestres. A hipótese nula de que não há preferência de substrato foi testada através de χ^2 (Sokal & Rohlf, 1969). Esta análise foi feita somente para as áreas amostradas através das grades.

Para todas as análises de diversidade e sucesso de capturas, tratei os dados considerando as grades completas e somente as informações relativas ao interior da mata (grades de 1,215 ha).

Como índice de diversidade, utilizei Shannon-Wiener,

$$H' = -\sum_j p_i \cdot \log p_i$$

onde p_i é dado por n_i/N , ou seja, pelo número de indivíduos pertencentes à espécie i em relação ao total de indivíduos capturados.

Calculei a equitabilidade através do Índice de Equitabilidade de Pielou,

$$J = \frac{H}{H_{\max}}$$

onde H é definida como o índice de diversidade de Shannon-Wiener e

$$H_{\max} = \ln S,$$

onde S é o número de espécies presentes.

Para descrever as afinidades entre as comunidades do ponto de vista de riqueza e abundância, fiz uma Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Average*), com a distância média. Também fiz o mesmo tipo de análise para descrever as afinidades entre as espécies, considerando sua abundância e ocorrência nas cinco áreas.

Calculei o índice de correlação de Spearman (Sokal & Rohlf, 1969) entre as variáveis de ambiente, os índices de complexidade e o de heterogeneidade, e a riqueza e diversidade de espécies de pequenos mamíferos, considerando o conjunto total de espécies de pequenos mamíferos e outro que incluía somente aquelas de biomassa média até 500 g. Dividi os animais nestes dois grupos porque considerei que o tamanho das armadilhas pudesse ser seletivo em relação às espécies de menor porte.

3.3. Resultados

3.3.1. Caracterização do ambiente

Na tabela 12 são apresentados as médias e desvios padrões para as variáveis de vegetação obtidas. As diferenças mais significativas foram registradas na cobertura vegetal, menor na Vargem Bonita e Jardim Botânico. De modo geral, VBO e JBB tendem a apresentar menores valores do que as demais para todas as variáveis, exceto o número de troncos podres tombados, que é maior nas duas matas inundáveis. As áreas não diferiram entre si somente em relação a número de árvores cortadas (COR), número de árvores queimadas (QUE) e número de árvores mortas (MOR).

Os componentes de diversidade estrutural variaram pouco entre as matas. (Tabela 13). VBO apresentou os menores valores de DAV, porém foi o ambiente mais heterogêneo. Já COU foi o mais complexo verticalmente, apresentou a segunda maior heterogeneidade. JBB foi o ambiente mais simples, com a menor heterogeneidade e baixa complexidade vertical.

3.3.2. Densidade, riqueza e diversidade

O sucesso médio de captura foi maior na FAL (11,6%), seguido pela Country Club (10,2%), Vargem Bonita (7,1%) e Jardim Botânico (2,7%). Para o interior da mata, o valor médio foi de 6,8%, com o maior valor registrado para o Country Club (9,5%), seguido pela FAL (8,3%), Vargem Bonita (6,5%), e Jardim Botânico (2,9%).

Capturei um total de 17 espécies (3 de marsupiais e 14 de roedores) nas cinco áreas (Tabela 14). O número de espécies por área

variou de 14, na FAL, a 9, em JBB. A maior abundância de pequenos mamíferos foi registrada no Country Club, e a menor no Jardim Botânico.

Proechimys roberti foi a espécie mais abundante nas áreas do JBB, FAL e FALL. *Akodon cursor* foi a espécie dominante na Vargem Bonita, e *Rhipidomys mastacalis* no Country Club (Tabela 14).

Somente *Oecomys concolor* ocorreu em todas as áreas de mata amostradas. No campo, *Bolomys lasiurus* foi a espécie mais abundante nas quatro grades amostrados (Tabela 14). *B. lasiurus* e *Oligoryzomys c.f. microtis* foram as únicas espécies presentes em todas as áreas abertas. *Cavia aperea* foi registrada somente na FAL, e *Oryzomys subflavus* somente em JBB. Nenhuma espécie de mata foi registrada em somente uma das áreas.

Tabela 12. Médias e desvios padrões das variáveis ambientais por área de trabalho para as cinco áreas de mata de galeria. As descrições das variáveis encontram-se na Tabela 11.

ÁREA	COU		VBO		JBB		FAL		FALL		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	p
COR	0,10	0,32	0,40	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,42	NS
QUE	0,00	0,00	0,50	0,85	0,10	0,32	0,20	0,42	0,10	0,32	NS
POD	3,30	1,57	4,50	2,27	3,00	1,89	1,80	1,32	2,90	1,37	**
MOR	0,90	0,74	1,60	1,17	0,90	0,74	1,10	1,10	1,20	1,14	NS
FOL (cm)	9,94	1,42	10,20	4,48	12,92	4,56	8,56	2,37	11,34	2,07	*
CIR (cm)	49,61	10,7	37,81	4,40	40,72	9,77	56,23	20,51	50,23	12,62	*
AB (cm)	2734,17	1205,14	1385,26	354,25	2042,37	1387,94	3860,66	2992,3	2830,21	1397,39	*
COB (%)	94,35	1,21	83,53	4,60	83,19	26,43	93,67	1,20	93,84	1,84	***
Nº Indiv	15,40	6,69	15,30	4,85	12,40	5,44	15,40	6,69	9,80	2,82	*
DAP (cm)	15,79	3,41	12,04	1,40	12,96	3,11	17,90	6,53	15,99	4,02	*

Tabela 13. Valores da Diversidade de Altura da Vegetação (DAV), índice de Diversidade Vertical (IDV) e heterogeneidade nas cinco áreas.

ÁREA	DAV	IDV	heterogeneidade
COU	0,603	0,300	1,688
VBO	0,580	0,220	1,758
JBB	0,590	0,210	1,472
FAL	0,600	0,280	1,507
FALL	0,580	0,230	1,549

Tabela 14. Composição e abundância (nº de capturas) de espécies nos cinco locais estudados.

Espécie	COU	VBO	JBB	FAL	FALL
Campo					
<i>Bolomys lasiurus</i>	11	10	3	18,3	-
<i>Calomys calosus</i>	4	5	0	0	-
<i>Oryzomys sublavus</i>	0	0	2	0	-
<i>Oxymycterus roberti</i>	2	9	0	3,3	-
<i>Oligoryzomys c.f. microtis</i>	6	5	1	2	-
<i>Cavia aperea</i>	0	0	0	5	-
N ° de indivíduos	23	29	6	24,9	-
Total de espécies	4	4	3	4	-
Mata					
<i>Didelphis albiventris</i>	6	5	0	1	4
<i>Gracilinanus agilis</i>	9	0	1	4	0
<i>Philander opossum</i>	3	4	0	0	1
<i>Akodon cursor</i>	0	30	0	2,3	8
<i>Nectomys squamipes</i>	4	0	4	2,7	0
<i>Oligoryzomys c.f. nigripes</i>	4	6	0	1	2
<i>Oecomys bicolor</i>	2	1	1	8	0
<i>Oecomys concolor</i>	1	2	1	7,3	2
<i>Oryzomys capito</i>	13	0	3	1,7	1
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	17	1	0	5	0
<i>Proechimys roberti</i>	0	0	7	15,7	9
N ° de indivíduos	59	49	17	48,7	27
Total de espécies	9	7	6	10	7
N ° de indivíduos na mata e campo	82	68	23	77,3	27
Total de espécies na mata e campo	13	11	9	14	7

As curvas de coletor para as cinco áreas de trabalho mostram que o número de espécies capturadas estabilizou-se em torno do 6º - 7º dia no Jardim Botânico e FALL, e em torno do 9º - 10º dia de capturas nas demais áreas (Figura 21).

O número de capturas terrestres foi maior do que o de capturas arbóreas nas quatro áreas amostradas em grades (Tabela 15). COU apresentou o maior desvio para capturas arbóreas (14,81 a mais do que o esperado), e VBO o maior desvio para capturas terrestres (16,99 a mais do que o esperado).

FAL apresentou a maior diversidade, dentre as cinco áreas (Tabela 16), seguida de COU. VBO apresentou as menores diversidade e equitabilidade. Este foi o mesmo, tanto para todas espécies como para as espécies de massa inferior a 500g.

A maior biomassa, dentre as áreas amostradas em grade, foi encontrada na FAL e a menor na Vargem Bonita. A biomassa de FAL era quase três vezes maior do que a de VBO.

Na tabela 17 é apresentada a matriz de correlação sintetizando as relações entre as variáveis das comunidades de pequenos mamíferos e as variáveis do ambiente. A riqueza e a diversidade das espécies menores que 500g estavam positivamente correlacionadas à área basal, bem como à diversidade e equitabilidade da fauna total de pequenos mamíferos. A diversidade e equitabilidade das espécies menores de 500 g e da fauna total de pequenos mamíferos estavam positivamente correlacionadas à cobertura. A diversidade, equitabilidade e biomassa de espécies menores que 500 g, bem como a equitabilidade total estavam inversamente correlacionadas ao número de troncos podres. A equitabilidade das espécies inferiores a 500g e da fauna total estava negativa e significativamente correlacionada ao número de árvores queimadas, mortas e cortadas, bem como ao número de troncos podres.

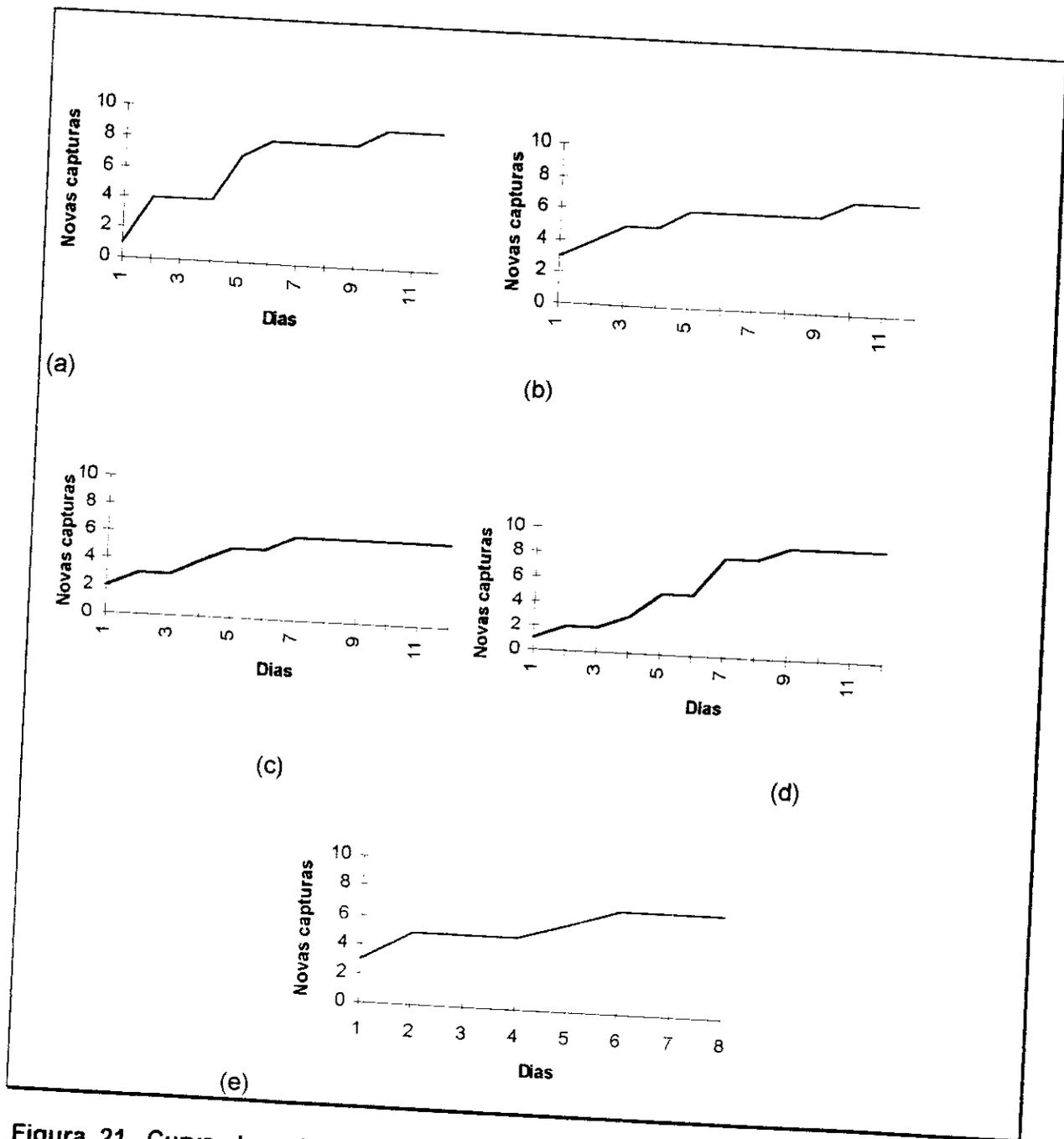


Figura 21. Curva do coletor para o número de espécies no (a) Country Club, (b) Vargem Bonita, (c) Jardim Botânico, (d) gradeado da Fazenda Água Limpa e (e) linhas da Fazenda Água Limpa.

Tabela 15. Capturas realizadas no interior das matas, nos dois estratos: solo e alto (1,5-2m); porcentagens entre parênteses.

Estrato	COU	VBO	JBB	FAL
Solo	109 (80,3)	99 (97,1)	28 (80,0)	84 (79,6)
Alto	45 (19,7)	3 (2,9)	7 (20,0)	23 (20,4)

$$\chi^2 = 27,258; p < 0,001$$

Tabela 16. Esforço total na mata, riqueza, diversidade (Shanon-Wiener), equitabilidade, biomassa e espécie dominante em cinco áreas de mata de galeria no Distrito Federal.

ÁREAS	Esforço (arm/noite)	Riqueza	H'		J		Biomassa total (g)	Espécie dominante
			Total	Espécies menores que 500g	Total	Espécies menores que 500g		
COU*	1296	10	1,91	1,64	0,87	0,84	6157	<i>Rhipidomys mastacalis</i>
VBO*	1296	7	1,28	0,83	0,66	0,51	7636	<i>Akodon cursor</i>
JBB*	1296	6	1,51	1,51	0,84	0,84	4539	<i>Proechimys roberti</i>
FAL*	1296	10	2,00	1,93	0,87	0,88	13129	<i>Proechimys roberti</i>
FALL**	384	7	1,64	1,30	0,84	0,81	3109	<i>Proechimys roberti</i>

* Esforço de 1728 armadilhas/noite

** Esforço de 384 armadilhas/noite

Tabela 17. Matriz de correlação entre riqueza, riqueza de espécies menores que 500 g (RIQ<500), diversidade (H), diversidade de espécies menores que 500 g (H<500), equitabilidade (J) e equitabilidade de espécies menores que 500g (J<500), número de indivíduos capturados(N), número de indivíduos das espécies menores de 500g (N<500), biomassa total (biomassa) e biomassa das espécies menores de 500g (biomas.<500) e as variáveis ambientais, profundidade do folhço (FOL), área basal (AB), cobertura do dossel (COB), número de árvores queimadas (QUE), número de troncos podres no chão (POD), número de árvores mortas (MOR) e número de árvores cortadas (COR).

	FOL	AB	COB	QUE	POD	MOR	COR
RIQUEZA	-0,76	0,65	0,50	-0,21	-0,45	-0,09	-0,16
RIQ < 500	-0,77	0,89**	0,68	-0,35	-0,74	-0,29	-0,45
H	-0,55	0,89**	0,85*	-0,59	-0,80	-0,54	-0,64
H < 500	-0,24	0,81*	0,83*	-0,59	-0,90**	-0,60	-0,76
J	-0,08	0,89**	0,98***	-0,88**	-0,83*	-0,89**	-0,93***
J < 500	-0,02	0,95**	0,95**	-0,84*	-0,87*	-0,87*	-0,96***
N	-0,71	-0,05	-0,05	0,26	0,15	0,41	0,45
N<500	-0,75	-0,05	0,05	0,23	-0,04	0,36	0,31
Biomassa	-0,76	-0,13	-0,13	0,48	-0,17	0,55	0,31
Biomas.<500	-0,51	0,53	0,53	-0,17	-0,89**	-0,21	-0,56

*=pp<0,10; **=p<0,05; ***=p<0,01

O Jardim Botânico não apresentou espécies de massa superior a 500 g (Figura 22). Na Vargem Bonita, estas espécies foram responsáveis por 67% da biomassa no interior da mata. As espécies de massa corporal variando entre 200g e 500g representaram 74,8% da biomassa de pequenos mamíferos no interior da mata na FAL.

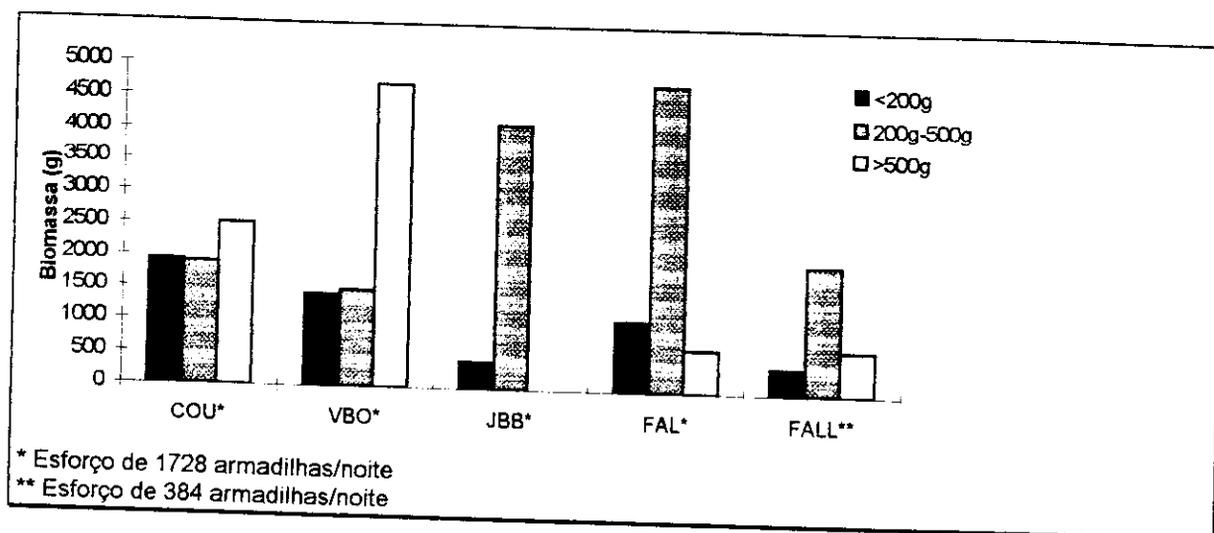


Figura 22. Biomassa total no interior da mata das três categorias de tamanho, nas quatro grades e nas linhas (código das áreas na Tabela 10).

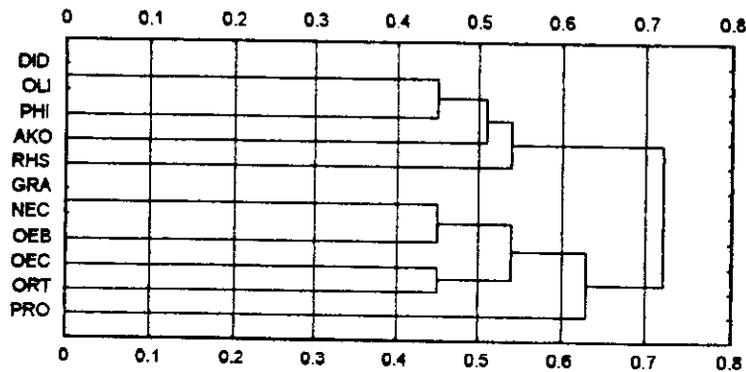
As duas matas inundáveis, VBO E JBB, diferem bastante na distribuição da fauna de pequenos mamíferos por biomassa. A classe de espécies de biomassa média superior a 500g (*Didelphis albiventris* e *Philander opossum*) representa 18% dos indivíduos e 62% da biomassa de VBO. Já em JBB, estas espécies não foram capturadas.

A análise de agrupamento através da UPGMA entre as espécies produziu três grupos de espécies a 60% de similaridade. Um grupo formado por *Didelphis albiventris*, *Oligoryzomys c.f. nigripes*, *Philander opossum*, *Akodon cursor*

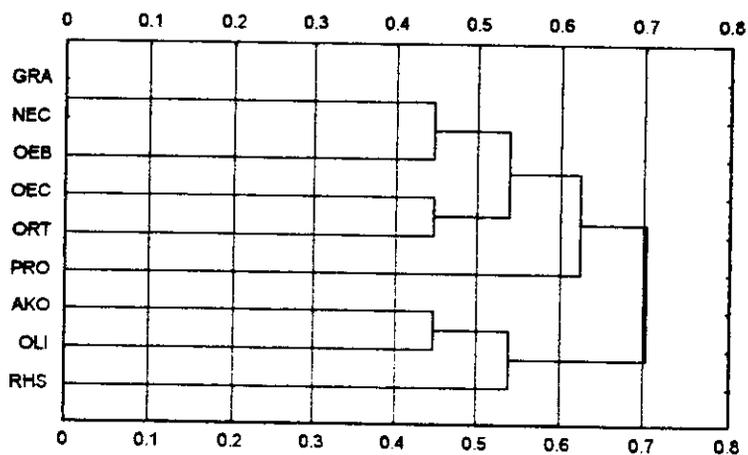
e *Rhipidomys mastacalis*, e outro formado por *Gracilinanus agilis*, *Nectomys squamipes*, *Oecomys bicolor*, *Oecomys concolor*, *Oryzomys capito* e um terceiro composto por *Proechimys roberti*. Quando consideradas somente as espécies de biomassa inferior a 500g, também foram formados os mesmos grupos, somente com a exclusão de *D. albiventris* e *P. opossum*.

A análise de agrupamento através de UPGMA entre as áreas, tendo por base os dados relativos a todas as espécies, mostrou a existência de três agrupamentos a 60% de similaridade. O primeiro grupo é formado por COU, FAL, o segundo por JBB e o terceiro por VBO e FALL. Quando consideradas somente as espécies menores do que 500g foram produzidos dois grupos, o primeiro formado por COU, FALL e JBB e outro por VBO e FALL.

A correlação das características das comunidades de pequenos mamíferos com as características estruturais das matas de galeria é mostrada na Figura 25 e Tabela 17. Observa-se que a riqueza e diversidade de pequenos mamíferos estavam positivamente correlacionadas ao IDV e a DAV. Ao analisar a fauna de pequenos mamíferos de massa inferior a 500 g, verifica-se a correlação entre riqueza e número de indivíduos com o IDV, e entre diversidade e DAV.

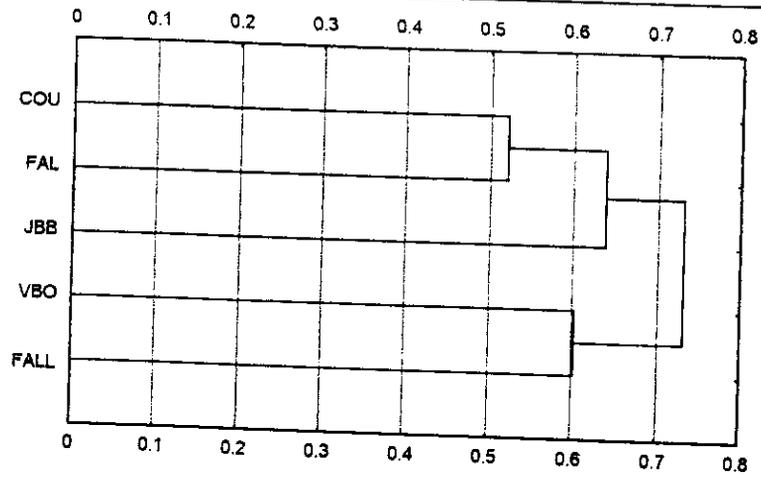


(a)

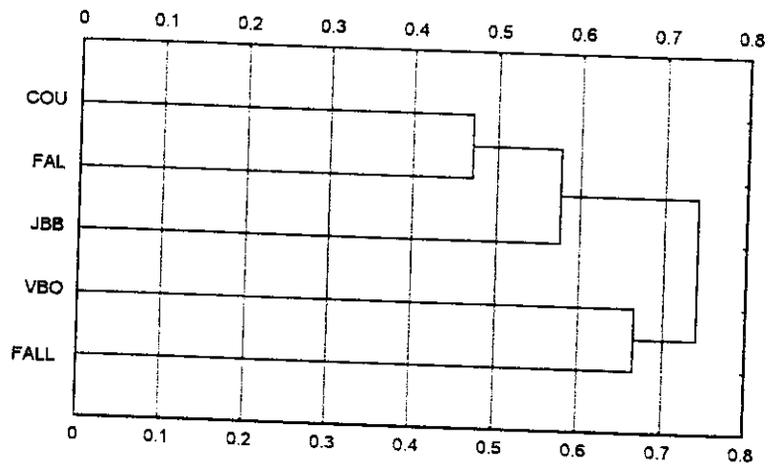


(b)

Figura 23. Dendrograma da relação entre as espécies agrupadas por presença ou ausência nas cinco áreas de trabalho, utilizando o método de UPGMA. (a) todas as espécies; (b) espécies de biomassa média até 500 g. Did= *Didelphis albiventris*; OLI= *Oligoryzomys c.f. nigripes*; PHI= *Philander opossum*; AKO= *Akodon cursor*; RHS= *Rhipidomys mastacalis*; GRA= *Gracilinanus agilis*; NEC= *Nectomys squamipes*; OEB= *Oecomys bicolor*; OEC= *O. concolor*; ORT= *Oryzomys capito*; PRO= *Poechimys roberti*; RHS= *Rhipidomys mastacalis*.



(a)



(b)

Figura 24. Dendrograma da relação entre as áreas baseada na presença ou ausência das espécies de pequenos mamíferos, utilizando UPGMA. (a) Incluindo todas as espécies; (b) incluindo somente as espécies de biomassa média inferior a 500g.

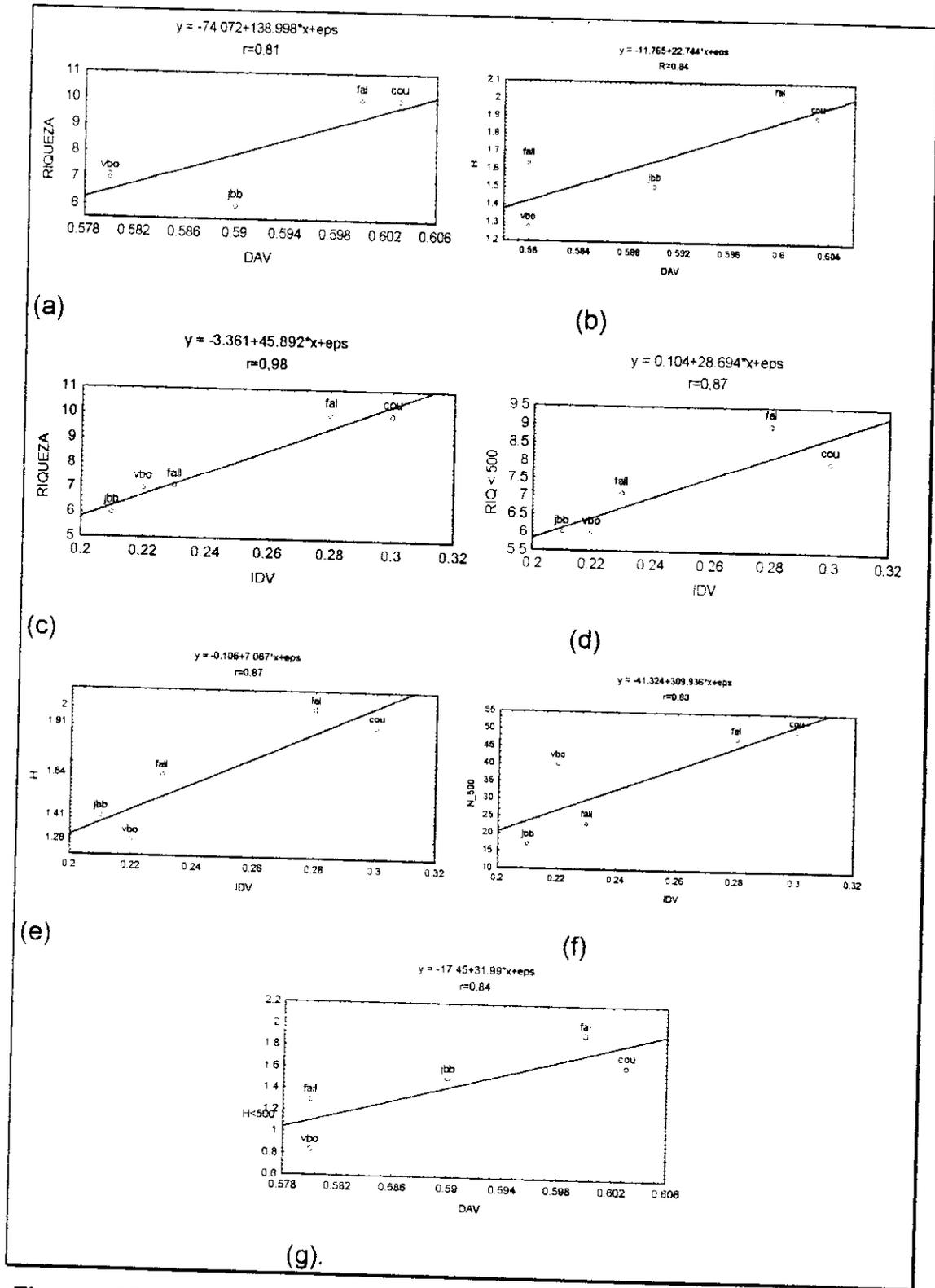


Figura 25. Correlação entre características das comunidades de pequenos mamíferos e parâmetros estruturais das matas de galeria. (a) riqueza x DAV; (b) diversidade x DAV; (c) riqueza x IDV; (d) riqueza de espécies menores que 500g x IDV; (e) diversidade x IDV; (f) número de indivíduos de espécies menores que 500g x IDV e (g) diversidade de espécies menores que 500g x DAV.

3.4. Discussão

3.4.1. Vegetação

As cinco áreas amostradas apresentam diferenças quanto aos componentes de vegetação. A maior diferença entre médias foi verificada na cobertura vegetal. As matas não inundáveis (COU, FAL e FALL) apresentaram cobertura de dossel mais contínua, maiores área basal e DAP médio e árvores de circunferência superior às das matas inundáveis.

Uma parte das diferenças deve estar parcialmente associada ao encharcamento ao qual as matas do JBB e VBO são submetidas. Comparando trechos de cabeceira, meio e final de uma mata de galeria inundável (do Córrego da Onça, na Fazenda Água Limpa), Walter (1995) encontrou mudanças florísticas e estruturais abruptas na mata, o que ele relaciona sobretudo à heterogeneidade do ambiente físico, associada principalmente a diferenças locais na topografia. O trecho de cabeceira, mais seco, apresentou maior diversidade, e maior número de estratos do que os trechos mais submetidos à inundação. As áreas alagadas também tendiam a apresentar maior mortalidade de  rvores. Do ponto de vista florístico, aquela mata apresentava baixa similaridade com outras do Distrito Federal. Nesse trabalho, encontrei os menores valores de área basal e cobertura nas matas inundáveis.

A maior heterogeneidade de VBB reflete as diferenças encontradas no interior desta mata, que apresenta extensas porões inundadas e bordas secas, resultantes principalmente da drenagem artificial realizada pelos moradores da Vargem Bonita. Os indicadores de perturba o (COR, QUE) não foram muito diferentes entre as áreas. Entretanto, acredito que no local exato onde trabalhei, na Vargem Bonita, estes valores seriam

superiores. Embora a área onde coletei as variáveis de vegetação seja muito próxima àquele ponto, esta situava-se do outro lado da estrada que interrompia a mata, onde, segundo relato de moradores, os incêndios são menos frequentes.

Quanto a JBB, a grade localizava-se num trecho bastante alagado da mata, mesmo na estação seca na qual desenvolveu-se o trabalho. Apresentava menor variação no padrão de drenagem do que VBO, e visualmente parecia uma mata mais homogênea, o que está de acordo com o menor valor registrado para o índice de heterogeneidade.

3.4.2. Composição e riqueza de espécies

A composição de espécies registrada nas cinco áreas é semelhante àquela assinalada em outros estudos realizados em matas de galeria do Brasil Central (Nitikman & Mares, 1987; Mares & Ernest, 1995; Paula, 1983).

Em todas as áreas amostradas, o número de espécies de roedores foi maior do que o de marsupiais, um padrão distinto do observado por Fonseca (1989), Stallings (1989) e Palma (1996) em floresta atlântica, mas que concorda com a maioria dos estudos realizados em diferentes formações florestais, como Mata Atlântica (Olmos, 1991) e matas de galeria do cerrado (p. ex., Fonseca & Redford, 1984; Nitikman & Mares, 1987; Mares & Ernest, 1995; Talamoni, 1996). Capturas no dossel, entretanto, podem vir a revelar a importância de outras espécies. *Caluromys lanatus*, por exemplo, foi capturado em outro ponto da Fazenda Água Limpa, num experimento que utilizou como isca frutos de uma espécie de árvore do estrato superior do dossel (*Saccoglottis guianensis*) (Bizerril & Gastal, 1996). A maioria das espécies de marsupiais apresenta hábitos arborícolas (Eisenberg, 1989), e

neste estudo as armadilhas estavam dispostas a, no máximo, 2 m do solo. Além disso, o tamanho das armadilhas limitava as espécies amostradas.

O número de espécies capturadas corrobora a avaliação de que as matas de galeria são ambientes de elevadas riqueza e diversidade de espécies (Mares & Ernest, 1995; Redford & Fonseca, 1986). São valores semelhantes ou superiores aos encontrados em ambientes reconhecidamente ricos, como a Mata Atlântica: Fonseca (1989) encontrou entre 6 a 14 espécies em diferentes fragmentos e Palma (1996) registrou 9 espécies em três grades, com um máximo de 7 espécie numa mesma grade.

Além das variações sazonais, propostas por Mares & Ernest (1995) já referidas no segundo capítulo deste trabalho, outra explicação possível para a alta riqueza das matas de galeria é a sugerida por Kellman et al. (1996). Trabalhando em matas de galeria de Belize, na América Central, os autores verificaram que os efeitos de borda, que costumam ameaçar a integridade de fragmentos florestais, nas florestas de galeria contribuem para a coexistência de espécies de árvores, fornecendo um microambiente complexo de gradientes de perturbação, ao longo do qual muitas espécies podem coexistir.

3.4.3. Relações entre estrutura de habitat, grau de proteção e as comunidades de pequenos mamíferos

Dos quatro locais de trabalho - Country Club, Vargem Bonita, Jardim Botânico e Fazenda Água Limpa - somente os dois últimos encontram-se em áreas de proteção integral. Vargem Bonita é a que se encontra sujeita a maior pressão antrópica, seja por sua proximidade a áreas agrícolas, seja pela ocorrência de caça, e circulação de pessoas em seu interior. Os indicadores de perturbação (COR e QUE) foram mais altos no

local. Foi nessa área que se registrou a menor diversidade de espécies, o que é esperado numa área muito sujeita à perturbação.

As abundâncias de pequenos mamíferos nas áreas amostradas, entretanto, não se relacionam à perturbação ou ao *status* de preservação da área. O menor sucesso de captura foi obtido dentro de uma área de proteção integral (JBB), que apresentava baixos valores nos indicadores de perturbação. COU, localizada fora da área de proteção integral, ainda que bastante preservada, registrou maior abundância. A riqueza de espécies segue a tendência da abundância, e JBB é a área que registra menor número de espécies, enquanto que o Country Club se iguala a FAL em riqueza.

A riqueza e a diversidade de pequenos mamíferos e a abundância de espécies inferiores a 500g estão significativamente correlacionadas à complexidade vertical, expressa pela DAV e pelo IDV. Essa correlação não foi encontrada por August (1983), ao comparar cinco ambientes que variavam desde áreas abertas até florestas.

A correlação encontrada entre os componentes estruturais verticais da vegetação e a diversidade e riqueza das comunidades indica que, do ponto de vista das comunidades de pequenos mamíferos, as matas de galeria diferem entre si, ainda que sejam todas classificadas sob a mesma denominação genérica, e que a disponibilidade de distintos estratos é importante para a manutenção da diversidade de pequenos mamíferos nesse ambiente.

Por outro lado, embora as matas apresentassem diferenças nos índices de heterogeneidade (Tabela 13), a maioria dos atributos da comunidade tende a variar inversamente com ela, especialmente quando se trabalha com as espécies menores que 500g.

A tendência a uma relação inversa entre diversidade e heterogeneidade contraria os resultados encontrados em ambientes abertos (Rosenzweig & Winakur, 1969; M'Closkey, 1976) e mesmo para alguns ambientes de florestas (Dueser & Shugart, 1978; Pascual, 1993). Entretanto, os resultados obtidos por M'Closkey (1976) indicam que algumas variáveis que representam heterogeneidade estavam positivamente correlacionadas à heterogeneidade, enquanto que outras variavam de forma inversa. Excessiva heterogeneidade espacial poderia significar baixa densidade de habitats apropriados para determinadas espécies, provocando extinções e diminuindo a diversidade de pequenos mamíferos, que tendem a apresentar menor mobilidade (Eisenberg, 1981). Mesmo assim, os resultados aqui encontrados apontam mais provavelmente para uma independência entre a heterogeneidade e a diversidade, já que a área de menor riqueza de espécies (JBB) foi a que apresentou menor heterogeneidade espacial.

É possível que em ambientes de maior complexidade vertical o componente horizontal seja menos importante do que a disponibilidade de distintos estratos. Neste caso, a DAV seria mais importante em ambientes de floresta. Pearson & Ralph (1978), compararam distintos ambientes abertos em gradiente altitudinal e não encontraram correlação entre o número de espécies, diversidade, densidade e biomassa de mamíferos com a DAV.

Outro fator a ser considerado é o de que comparações entre diferentes estudos tornam-se muito difíceis em virtude das distintas escalas em que esses são realizados. Mesmo quando consideramos um único trabalho, a escala em que se realizam os estudos pode não ser a escala em que o organismo percebe o ambiente (Kotliar & Wiens, 1990), e, como consequência, uma grande quantidade de informação acaba sendo perdida.

Como tendência geral, as matas inundadas (JBB e VBO) apresentaram menores riqueza e diversidade de pequenos mamíferos,

seguindo uma tendência verificada também na vegetação (Walter, 1995). A predominância de áreas inundáveis parece limitar a distribuição e ocorrência de pequenos mamíferos.

Diversos fatores podem estar associados a esse fato, limitando o número de espécies de pequenos mamíferos. A menor diversidade de espécies vegetais destas matas pode estar limitando as possibilidades de partilha de recursos alimentares. Brown (1973) sugere que a baixa diversidade de roedores em florestas místicas reflete a ausência de partição efetiva de recursos alimentares, numa situação em que estes recursos não sejam abundantes. Da mesma forma, as duas matas inundáveis são mais simples na dimensão vertical - JBB e VBO apresentaram os menores valores de IDV. Também a DAV das duas áreas era inferior ao de COU e FAL, as áreas mais ricas. Chama a atenção o fato de que as duas áreas que apresentaram maiores diversidades - COU e FAL, foram as que tiveram maior número de capturas arbóreas do que o esperado, enquanto que a área de menor diversidade - VBO - comportou-se de forma completamente inversa. O uso mais intenso do estrato arbóreo pode estar relacionado à maior complexidade vertical, possibilitando a coexistência de maior número de espécies. A sugestão de uma relação direta entre diversidade e uso de espaço vertical, entretanto, deve ser encarada com alguma cautela já que o grande predomínio de capturas terrestres em VBO está claramente associado à dominância, no local, de uma única espécie terrestre (*Akodon cursor*), cuja abundância na área pode estar relacionada também a outros fatores, discutidos adiante.

Outra explicação possível diz respeito à disponibilidade de alimentos no solo. Uma grande parte da produção de frutos das florestas cai no solo, sendo consumida por uma guilda de mamíferos (Smythe, 1986). Em matas inundáveis, estes frutos devem apodrecer mais rapidamente, sendo

menos facilmente encontrados. O alagamento temporário do habitat provoca deslocamentos na distribuição espacial de algumas espécies (August, 1983), e este mesmo fator pode ter conseqüências mais permanentes sobre a comunidade de pequenos mamíferos em porções de mata permanentemente inundadas.. A ocorrência de extensas áreas inundáveis pode ter influência também sobre a disponibilidade de artrópodes de solo, outro item importante na dieta de muitos pequenos mamíferos. Embora não tenham sido realizados estudos sobre abundância sazonal destes organismos em matas de galeria, Diniz (com. pess.) verificou que precipitações intensas provocavam a diminuição das capturas de artrópodes em armadilhas tipo "pitfall", em campo limpo. Áreas inundadas devem representar menor disponibilidade de habitats apropriados para estes organismos.

A forte dominância de *A. cursor* na Vargem Bonita parece estar relacionada à perturbação (fogo, drenagem, corte e presença de animais domésticos). Embora não tenha analisado variáveis de microhabitat, observei que todas as capturas de *A. cursor* na grade da FAL ocorreram em áreas mais abertas do interior da mata, próximo a clareiras. Talamoni (1996) verificou que ambientes com vegetação arbustiva desenvolvida ou arbórea em estágios iniciais favoreceram o estabelecimento dessa espécie em áreas de mata. Aparentemente, *Akodon cursor* foi favorecida pela dominância de ambientes abertos na Vargem Bonita.

Em termos de biomassa, as espécies de massa superior a 500g são dominantes nas matas situadas fora de unidades de conservação, COU e VBO. *Didelphis* é considerado um indicador de ambientes degradados (Fonseca, 1991), nos quais a fauna de carnívoros encontra-se depauperada ou inexistente. Este espécie também exerceria pressão sobre os demais pequenos mamíferos da comunidade, seja por efeito de competição ou de predação (Fonseca, 1991; Fonseca & Robinson, 1990). Embora COU e VBO

apresentem biomassa dominante de espécies superiores a 500g, a riqueza de pequenos mamíferos das duas áreas é radicalmente distinta. É possível que importância deste grupo nas duas áreas reflita, pelo menos parcialmente, alguma perturbação, como propõe Fonseca (1991), mas seu efeito sobre as demais populações é, de qualquer forma, distinto. Se excluirmos este grupo, a Vargem Bonita apresenta biomassa 30% inferior a do Country Club, e riqueza 33% menor.

Outros fatores devem estar determinando a pobreza de espécies inferiores a 500 g de VBO, comparada a COU (a outra área fora de reserva) ou JBB (a outra mata alagada), além daqueles já discutidos. Um destes fatores pode ser a ação de animais domésticos (cães e gatos) que circulam livremente pela mata da Vargem Bonita, provenientes das propriedades vizinhas. Embora todas as áreas de reserva do DF sofram este tipo de problema, ele é evidentemente mais extremo numa mata contígua à pequenas propriedades rurais e mansões, como é o caso da mata da Vargem Bonita.

Também é notável a ausência de *Nectomys squamipes* na Vargem Bonita, considerando o fato de se tratar de uma mata inundável. Uma das possíveis explicações para este fato seria uma eventual contaminação por agrotóxicos das águas que circulam no interior da mata, diminuindo a oferta de artrópodes aquáticos, importante item da dieta desta espécie. Tal possibilidade, entretanto, deveria ser verificada a partir de análise da água do local.

Quanto a *Proechimys roberti*, foi a espécie dominante em todas as áreas onde foi registrada, repetindo o fato descrito por Emmons (1990), que cita as espécies do gênero como as mais abundantes nos ambientes em que ocorre. Considerando as variações de abundância registradas na FAL, em relação ao trabalho de Nitikman & Mares (1987), referidas anteriormente,

seria interessante amostrar outros pontos do Country Club para comprovar sua ausência na área. Se a espécie depende da manutenção de um fluxo de indivíduos entre áreas, de modo a compensar episódios de extinção local, numa estrutura de metapopulação (Hanski & Gilpin, 1991), sua ausência em COU pode estar ligada ao fato de que aquela mata encontra-se completamente isolada por barreiras antrópicas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, G.H & Lambert, T.D. 1997. Ecological correlates of trap response of a Neotropical forest rodent, *Proechimys semispinosus*. **J. Trop. Ecol.**, **13**:59-68.
- Alho, C.J.R. 1981a. Small mammal populations of Brazilian cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. **Rev. Bras. Biol.**, **41**:223-230.
- Alho, C.J.R. 1981b. Mata ciliar como habitat refúgio de fauna do cerrado em caso de fogo? **Resumos do VIII Congr. Bras. Zool.**, Brasília, DF.
- Alho, C.J.R. 1982. Brazilian rodents: their habitats and habits. IN: Mares, M.A. & Genoways, H.H. (eds). **Mammalian Biology in South America**. Pittsburgh, Pymatuning Laboratory of Ecology. 539 p.
- Alho, C.J.R. 1990. Distribuição da fauna num ambiente de recursos em mosaico. N: Novaes, M.N.P. (org.) **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Brasília, Ed. UnB. p.205-254.
- Alho, C.J.R.; Pereira, L.A. & Paula, A.C. 1986. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in cerrado biome of Central Brazil. **Mammalia**, **50**(4):447-460.
- Alho, C.J.R. & Villela, O.M.M. 1984. Scansorial ability in *Oryzomys eliurus* and *O. subflavus* (Rodentia: Cricetidae) from the cerrado. **Rev. Bras. Biol.**, **44**(4):403-408.
- August, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, **64**(6): 1495-1507.
- August, P.V. & Fleming, T.H. 1984. Competition in neotropical small mammals. **Acta Zool. Fennica**, **172**:33-36.
- Avila-Pires, F.D. 1966. Observações gerais sobre a mastozoologia do cerrado. **An. Acad. Bras. Ciênc.** 38(supl): 331-340.
- Baker, R.H. 1991. The classification of Neotropical mammals - a historical resumé. IN: Mares, M.A. & Schmidly, D.J. **Latin American Mammalogy**.

- History, Biodiversity, and Conservation.** pp 7-31. Norman, Un. Oklahoma Press. 4969 pp.
- Barry, R.E.; Botje, M.A. & Grantham, L.B. 1984. Vertical stratification of *Peromyscus leucopus* and *P. maniculatus* in southwestern Virginia. **J. Mam.**, **65**(1):145-148.
- Batzli, G.O. 1975. The role of small mammals in Arctic ecosystems. IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, K. & Ryszkowski, L.(Eds). 1975. **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics.** Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 243-268.
- Begon, M. 1986. **Ecology. Individuals, Populations and Communities.** Sunderland, Sinauer. 876p.
- Bergallo, H.G. 1995. Comparative life-history characteristics of two species of rats, *Proechimys iheringi* and *Oryzomys intermedius*, in an Atlantic Forest of Brazil. **Mammalia**, **59**(1):51-64.
- Bierregaard Jr., R.O.; Lovejoy, T.E.; Kapos, V.; Santos, A. A.; Hutchings, R.W.. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience** **42**(11): 859-866.
- Bisbal, F.J. 1986. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora). **Mammalia**, **50**(3):329-339.
- Bizerril, M.X. & Gastal, M.L.A. 1996. Uso dos frutos de *Saccoglottis guianensis* (Humiriaceae) por pequenos mamíferos em mata de galeria". III Congresso de Ecologia do Brasil, UnB, Brasília, p.
- Borchert, M. & Hanssen, R.M. 1983. Effects of flooding and wildfire on valley side wet campo in Central Brazil. **Rev. Bras. Biol.** **43**(3), 229-240.
- Bourlière, F. 1975. Mammals, small and large the ecological implications of size. IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, K & Ryszkowski, L. (Eds) 1975. **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics.** Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 1-8
- Bourlière, 1983. Animal species diversity in tropical forests. IN: Golley, F.B. (Ed). **Tropical Rain Forest Ecosystems. Structure and Function.** Elsevier, Amsterdam. p.77-91.

- Bowers, M.A. & Brown, J.H. 1992. Structure in a desert rodent community: use of space around **Dipodomys spectabilis** mounds. **Oecologia**, **92**:242-249.
- Brant, D.H. 1962. Measures of the movements and population densities of small rodents. **Univ. Calif. Publs. Zool.**, **62**:105-184.
- Brower, J.E.; Zar, J.H. & Ende, C.W. 1990. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. 3 ed. Wm.C. Brown Publishers, Duluque.
- Brown, J.H. 1973. Species diversity if seed-eating desert rodents in sand dune habitats. **Ecology**, **54**:775-787.
- Brown, J.H. 1975. Geographical ecology of desert rodents. IN: Cody, M.L. & Diamond, J.M. (Eds.) **Ecology and Evolution of Communities**. pp. 315-341. Cambridge, Belknap Press. 545 pp.
- Brunig, E.F. 1983. Vegetation structure and growth. IN: Golley, F.B. (Ed.) **Tropical Rain Forest Ecosystems: Structure and Function**. Amsterdam. Elsevier, p. 49-75.
- Cavalcanti, R. 1992. The importance of forest edges in the ecology of open country birds. IN: Furley, P.A.; Proctor, J.; Ratter, J. (Eds.) **Dynamics of Forest-Savanna Boundaries**. London, Chapman & Hall. p. 513-518.
- 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.
- Chelkowska, H. 1967. An attempt at comparing two methods of trapping small rodents (in pitfalls and live traps). **Ekologia Polska, Ser. , 15**(40)::779-785.
- Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central - CODEPLAN. 1994. **Anuário Estatístico de 1993**. <http://www.gdf.gov.br/sef/sefp/codeplan/anuario/html>.
- Delany, M.J. 1974. **The Ecology of Small Mammals**. London, Edward Arnold. 60p.
- Dias, B. F. S. 1996. Cerrados: uma caracterização. IN: DIAS, B.F.S. (coord). **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e**

- Conservação dos Recursos Naturais Renováveis.** Brasília, FUNATURA. 97p.
- Dietz, J.M. 1983. Notes on the natural history of some Brazilian small mammals in Central Brazil. **J. Mam.**, **64**(3):521-523.
- Dueser, R.D. & Shugart Jr., H.H. 1978. Microhabitats in a forest-floor small mammal fauna. **Ecology**, **59**(1):89-98.
- Eisenberg, J.F. 1981. **The Mammalian Radiations. An Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and Behavior.** Chicago, The University of Chicago Press. 509p.
- Eisenberg, J.F. 1989. **Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana.** Chicago, Un. Chicago Press, 449p.
- Eisenberg, J.F. 1990. Neotropical Mammal Communities. IN: Gentry, A.H. (Ed.) **Four Neotropical Rainforests.** Yale University Press, New Haven & London. p. 358-368.
- Eisenberg, J.F.; O'Connell, M.A. & August, P.V. 1979. Density, productivity, and distribution of mammals in two Venezuelan Habitats, p187-207. IN: Eisenberg, J.F (Ed) **Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics.** Washington, Smithsonian Institution Press. 271p.
- Eiten, G. 1984 Vegetation of Brasília. **Phytoecologia**, **12**:271-282.
- Eiten, G. 1990. Vegetação. IN: Novaes, M.N.P. (org.) **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas.** Brasília, Ed. UnB. P.9-65.
- Elton, C.S. 1973. The structure of invertebrate populations inside Neotropical rain forest. **J. Anim. Ecol.**, **42**:55-104.
- Emmons, L.H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. **Behav. Ecol. Sociobiol.** **20**: 271-283.
- Emmons, L.H. 1990. **Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide.** Univ. Chicago Press, Chicago. 281p.

- Emmons L.H. & Gentry, A.H. 1983. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. **Amer. Nat.**, **121**(4):513-524.
- Engel, L. & Mello, D.A. 1993. Rodents in agroecosystems in the Cerrado Province of the Federal District (Brasília(DF, Brazil). **Ciência e Cultura**, **45**(2):128-134.
- Ernest, K.; Mares, M.A. 1986. Ecology of *Nectomys squamipes*, the neotropical Water rat, in central Brazil: home range, habitat selection, reproduction and behavior. **J. Zool. (Lond.)**, **210**: 599-612.
- Everard, C.O.R. & Tikasingh, E.S. 1973. Ecology of the rodents, *Proechimys guyanensis trinitatis* and *Oryzomys capito velutinus*, on Trinidad. **J. Mam.**, **54**(4):875-886.
- Fitch, H.S. 1954. Seasonal acceptance of bait by small mammals. **J. Mam.** **35**(1): 39-47.
- Fleming, T.H. 1970. Notes on the rodent faunas of two Panamian forests. **J. Mam.**, **51**:473-490.
- Fleming, T.H. 1971. Population ecology of three species of Neotropical rodents. **Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan**, **143**:473-490.
- Fleming, T.H. 1975. The role of small mammals in tropical ecosystems. IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, K & Ryszkowski, L. (Eds.) 1975. **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 269-298.
- Fleming, T.H. 1979. Life-history strategies IN: Stoddart, M..D. (Ed) **Ecology of Small Mammals**, London, Chapman & Hall. p1-61 .
- Flowerdew, J.R. 1976. Techniques in mammalogy. Section I. Field work and live animal techniques. **Mammal Review** **6**(4):123-159.
- Fonseca, G.A.B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Rev. bras. Zool.**, **6**(3):381-422.

- 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 on Conservation Biology** **4**:1-38.
- Fonseca, G.A.B. & Kierulff, M.C.M. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic forest small mammals. **Bull. Flor. St. Mus. Biol. Sci.**, **34**(3):99-152.
- Fonseca, G.A.B.; Redford, K.H. 1984. The mammals of IBGE's Ecological Reserve, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. **Rev. Bras. Biol.**, **44**(4): 517-523.
- Fonseca, G.A.B. & Robinson, J.G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biol. Cons.**, **53**:265-294.
- Fundação Zoobotânica do Distrito Federal. 1990. **Levantamento da Vegetação do Jardim Botânico de Brasília- Distrito Federal**. Brasília, Fundação Zoobotânica do Distrito Federal. 93 p.
- Gettinger, D. & Ernest, K. 1993. Small-mammal community structure and the specificity of ectoparasite associations in Central Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, **55**(2):331-241.
- Grelle, C.E.V. 1996. **Análise Tridimensional de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos**. Diss. Mestrado, UFMG, Belo Horizonte. 64p.
- Gribel, R. 1988. Visits of *Caluromys lanatus* (Didelphidae) to flowers of *Pseudobombax tomentosus* (Bombacaceae): a probable case of pollination by marsupials in central Brazil. **Biotropica**, **20**:344-347.
- Gudynas, E. 1989. The conservation status of south american rodents: many questions but few answers. IN: Lidicker, W. Z. (Ed) Rodents - a world survey of species of conservation concern. **Occ. Pap. Iucn Species Survival Commission**, **4**.
- Hanski, I. & Gilpin, M.E. 1991. Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. **Biol. J. Lin. Soc.**, **42**:3-16.

- Hayward, G.F. & Phillipson, J. 1979. Community structure and functional role of small mammals in ecosystems. IN: Stoddart, D.M. (ed.) **Ecology of Small Mammals**. London, Chapman & Hall. p.135-212.
- Hoffstetter, R. 1972. Relationships, origins and history of the Ceboid monkeys and caviomorph rodents: a modern reinterpretation. **Evol. Biol.** **6**, 323-347.
- Holbrook, S.J. 1979. Vegetational affinities, arboreal activity, and coexistence of three species of rodents. **J. Mam.**, **60**(3):528-542.
- Karimi, Y.; Rodrigues de Almeida, C.; Petter, F. 1976 Notes sur les rongeurs du nord-est du Brésil. **Mammalia** **40**(2): 257-266.
- Keast, A.I. 1968. Comparisons of the contemporary mammalian faunas of the southern continents. **Quart. Rev. Biol.**, **44**(2):121-167.
- Kellmann, M.; Tackaberry, R.; Meave, J. 1996. The consequences of prolonged fragmentation: lessons from tropical gallery forests. IN: Schelhas, J.; Greenberg, R. (Ed.) **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Island Press, Washington, 37-58.
- Kelt, D.A.; Meserve, P.L. & Llag, B.K. 1994. Quantitative habitat associations of small mammals in a temperate rainforest in Southern Chile: empirical patterns and the importance of ecological scale. **J. Mam.**, **75**(4):890-904.
- Kleiman, D.G. 1974. Patterns of behaviour in Hystricomorph rodents. **Symp. zool. Soc. Lond.**, **34**:171-209.
- Konecny, M.J. 1989. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. IN: Eisenberg, J.J. **Advances in Neotropical Mammalogy**. Sandhill Crane Press, Gainesville. 615 p. p. 243-264.
- Kotler, B.P. & Brown, J.S. 1988. Environmental heterogeneity and the coexistence of desert rodents. **An. Rev. Ecol. Syst.**, **19**:281-307.
- Kotliar, N.B & Wiens, J.A. 1990. Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. **Oikos**, **59**(2):261-269.

- Krebs, C. 1966. Demographic changes in fluctuating populations of *Microtus californicus*. **Ecological Monographs**, **36**(3):241-273.
- Lacher Jr, T.E.; Mares, M.A.; Alho, C.J.R. 1989. The structure of a small mammal community in central Brazilian savanna. IN: Redford, K.H & Eisenberg, J.F. (Ed.) **Advances in Neotropical Mammalogy**, Sandhill Crane Press, Gainesville. 615 p. p.137-162
- Laurance, W.F.; Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. **Biological Conservation** **55**: 77-92.
- Leite, Y.L.R.; Stallings, J.R. & Costa, L.P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Biol.**, **54**(3):525-536.
- Lovejoy, T.E.; Bierregaard Jr, R.O.; Rylands, A.B.; Malcom, J.R.; Quintela, C.E.; Harper, L.H.; Brown Jr, K. S.; Powell, G.V.N.; Schubart, H.O.R.; Hays, M.B. 1986. Edge effects of isolation on forest fragments. IN: Soulé, M.E. (Ed.). **Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity**. Sinauer, Sunderland, 584 pp.
- M'Closkey, R.T. 1976. Community structure in sympatric rodents. **Ecology**, **57**:728-739.
- MacArthur, R.H. 1965. Patterns of species diversity. **Quart. Rev. Biol.**, **40**:510-533.
- MacArthur, R.H. & MacArthur, J.W. 1961. On bird species diversity. **Ecology**, **42**(3):594-598.
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. **The Theory of Island Biogeography**. New Jersey, Princeton Un. Press. 203 p.
- Malcom, J.R. 1991a. **The Small Mammals of Amazonian Forest Fragments: Pattern and Process**. PhD. Thesis. University of Florida, 217 pp.
- Malcom, J.R. 1991b. Comparative abundances of neotropical small mammals trap height. **J. Mam.**, **72**(1):188-192.

- Mantovani, W. 1983. **Composição e Similaridade Florística. Fenologia e Espectro Biológico do Cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo.** Diss. Mestrado, UNICAMP, Campinas. 147.
- Mares, M.A.. 1992. Neotropical mammals and the myth of Amazonian biodiversity. **Science**, **255**:976-979.
- Mares, M.A. & Brown, J.K. 1989. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the cerrado grasslands of Central Brazil. **Ann. Carnegie Mus.**, **58**(1):1-60.
- Mares, M.A. & Ernest, K.A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. **J. Mam.**, **76**(3):775-768.
- Mares, M. A.; Ernest, K. A.; Gettinger, R. D. 1986. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **2**: 289-300.
- Marinho-Filho, J. & Gastal, M.L.A (no prelo). Mamíferos das matas ciliares do cerrado do Brasil Central. IN: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares. Estado Atual do Conhecimento.** Campinas, Ed. UNICAMP/FAPESP.
- Marinho-Filho, J.S.; Reis, M.L. 1989. A fauna de mamíferos associada as matas de galeria. IN: Barbosa, L.M. (ed). **Simpósio sobre Mata Ciliar.** São Paulo, Fundação Cargill. p: 43-60.
- McCoy, E.D. & Bell, S.S. 1990. Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. IN: Bell, S.S.; McCoy, E.D. & Mushinsky, H.R. **Habitat Structure. The Physical Arrangement of Objects in Space.** London, Chapman & Hall. 438 pp. p. 3-27
- Medellin, R.A.; Redford, K.H. 1992. The role of mammals in neotropical forest-savanna boundaries. IN: Furley, P.A.; Proctor, J.; Ratter, J. (Eds.). **Dynamics of Forest-Savanna Boundaries.** Chapman & Hall, London. p. 519-548.
- Mello, D.A. 1980. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do cerrado (Norte do Município de Formosa, Goiás). **Rev. Bras. Biol.**, **40**(4):843-860.

- Mello, D.A. 1982. Biologia de *Zygodontomys lasiurus* (Rodentia-Cricetidae) em condições de laboratório. **Brasil Florestal**, **50**:57-64.
- Mello, D.A. & Cavalcanti, I.P. 1982. Biologia de *Zygodontomys lasiurus* (Rodentia-Cricetidae) em condições de laboratório. **Brasil Florestal**, **50**:57-64.
- Mello, D. A., & Moojen, L. E.. 1979. Nota sobre uma coleção de roedores e marsupiais de algumas regiões do cerrado do Brasil Central. **Rev. Bras. Pesq. Med. Biol.** **12**(4-5):287-291.
- Meserve, P.L. 1976. Habitat and resource utilization by rodents of a California coastal sage scrub community. **J. Anim. Ecol.** **45**: 647-666.
- Meserve, P.L. 1977. Three-dimensional home ranges of cricetid rodents. **J. Mam.**, **58**(4):549-558.
- Meserve, P.L. 1981. Trophic relationships among small mammals in a Chilean semiarid thorn shrub community. **J. Mam.** **62**(2): 304-314.
- Meserve, P.L.; Glanz, W.E. 1978. Geographical ecology of small mammals in the northern Chilean arid zone. **Journal of Biogeography**, **5**: 135-148.
- Mondolphi, E. & Padilla, G.M. 1957. Contribucion al conocimiento del "perrito de agua" (*Chironectes minimus* Zimmermann). **Memoria**, **27**(48):141-155.
- Moojen, J. 1952. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro. 214p.
- Motta-Junior, J.C. 1991. A exploração de frutos como alimento por aves de mata ciliar numa região do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, UNESP - Rio Claro, SP. 121 p.
- Nitikman, L.Z. & Mares, M.A. 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. **Ann. Carnegie Mus.**, **56**(2):75-95.
- Nowak, R.M. 1991. **Walker's Mammals of the World**. 5^a ed. Vols 1-2. The John Hopkins University Press, Washington.
- O'Farrel, M.J.; Clark, W.A.; Emmerson, F.H.; Jaurez, S.M.; Kay, F.R.; O'Farrel, T.; Goodlett, T.Y. 1994. Use of a mesh live trap for small

- mammals: are results from Sherman live traps deceptive? **J. Mam.** **75(3)**: 692-699.
- Olds, N.; Anderson, S. 1987. Notes on Bolivian Mammals 2. Taxonomy and distribution of rice rats of the genus *Oligoryzomys*. **Fieldiana (Zool.), New Series** **39**:261-281.
- Oliveira, P.S. 1993. **Estudo de duas comunidades de pequenos mamíferos do cerrado, na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR), Brasília. DF.** Diss. Mestrado, UnB, 101 p.
- Olmos, F. 1991. Observations on the behavior and population dynamics of some Brazilian Atlantic forest rodents. **Mammalia**, **55(4)**:555-565.
- Owen, D.F. 1983. The abundance and biomass of forest animals. IN: Golley, F.B. **Tropical Rain Forest Ecosystems , Structure and Function.** Elsevier, Amsterdam. p. 93-100.
- Palma, A. R.T. 1996. Separação de Nichos entre Pequenos Mamíferos de Mata Atlântica. Diss. Mestrado, UNICAMP, 104p.
- Parreira, G.G. & Cardoso, F.M. 1993. Seasonal variation of the spermatogenic activity in *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) (Rodentia, Cricetidae) from Southeastern Brazil. **Mammalia**, **57(1)**:27-34.
- Pascual, A.D. 1993. Caracterización del habitat de algunas especies de pequenos mamíferos de la selva nublada de Monte Zerpa, Merida. **Ecotropicos** **6(1)**, 1-9.
- Passamani, M. 1995. Vertical stratification of small mammals in Atlantic Hill Forest. **Mammalia**, **59(2)**:276-279.
- Patton, J. L. 1987. Species groups of spiny rats, genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae) **Fieldiana, ser Zool**, n.s., 39.
- Paula, A.C. 1983. **Relações Espaciais de Pequenos Mamíferos em uma Comunidade de Pequenos Mamíferos de Mata de Galeria do Parque Nacional de Brasília.** Diss. Mestrado, Universidade de Brasília, 72p.

- Pearson, O.P. & Ralph, C.P. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. **Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado"**, 18:1-97.
- Pereira, G.G. & Cardoso, A.M. 1993. Seasonal variation of the spermatogenic activity in *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) (Rodentia, Cricetidae), from Southeastern Brazil. **Mammalia**, 57(1):27-34.
- Pianka, E. 1978. **Evolutionary Ecology**. New York, Harper & Row. 397p.
- Pielou, E.C. 1984. **The Interpretation of Ecological Data**. New York, John Wiley & Sons, 263 p.
- Pinto, M.N. 1990 Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. IN: NOVAES, M.N.P. (org.) **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Brasília, Ed. UnB. P277-308.
- Quast, J.C & Howard, W.E. 1953. Comparison of catch of two sizes of small mammal live traps. **J. Mam.**, 34(4):514-515.
- Ratter, J.A. 1986. **Notas sobre a Vegetação da Fazenda Água Limpa**. Brasília, Ed. UnB. 136p.
- Raw, A. 1992. The forest-savanna boundary and habitat selection by Brazilian social wasps. IN: Furley, P.A; Proctor, J.; Ratter, J.(Eds.). **Dynamics of Forest-Savanna Boundaries**. Chapman & Hall, London. p. 499-511.
- Redford, K.H. 1984. Mammalian predation on termites; tests with the burrowing mouse (*Oxymycterus roberti*) and its prey. **Oecologia**, 65:145-152.
- Redford, K.H. & Fonseca, G.A.B. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**, 18(2):126-135.
- Reis, M.L. 1993. Estudo das Comunidades de Pequenos Mamíferos Não Voadores em Duas Áreas de Cerrado (*sensu strictu*), de Diferentes Tamanhos, Inseridas dentro de uma Grande Floresta Plantada na Fazenda Jatobá (Correntina, BA). Diss. Mestrado, Universidade de Brasília, 84p.

- Ribeiro, J.F. 1992. Recuperação de matas de galeria baseada em processos naturais de formação. IN: **Resumos da I Reunião sobre Matas de Galeria na Região do Cerrado**. Brasília, DF.
- Ricklefs, R.E. 1990. **Ecology**. 3ª ed., New York, Freeman & Comp. 896p.
- Ricklefs, R.E.; Cochran, D. & Pianka, E.R. 1981. A morphological analysis of the structure of communities of lizards in desert habitats. **Ecology**, **62**(6):1474-1483.
- Rood, J.P. 1972. Ecological and behavior comparisons of three genera of Argentine caviés. **Anim. Behav. Monogr.**, **5**:1-83.
- Rosenzweig, M.L. & Winalur, J. 1969. Population ecology of desert rodent communities: habitats and environmental complexity. **Ecology**, **50**(4):558-571.
- Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, SEMATEC. 1994a. **Relatório de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas no Distrito Federal**. SEMATEC - Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, Brasília, DF
- Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, SEMATEC. 1994b. **Mapa Ambiental do Distrito Federal**. SEMATEC - Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, Brasília, DF
- Simpson, G.G. 1980. **Splendid Isolation. The Curious History of South American Mammals**. Yale Un. Press, New Haven & London.
- Slade, N.A.; Eifler, M.A.; Gruenhagen, N.M.; Davelos, A.L. 1993. Differential effectiveness of standard and long Sherman livetraps in capturing small mammals. **J. Mam.** **74**(1): 156-161.
- Smith, M.H.; Gardner, R.H.; Gentry, J.B.; Kaufman, D.W. & O'Farrel, M.H. 1975. Density estimations of small mammal populations. IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, k & Ryszkowski, L. (Eds.). **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 25-53.
- Smythe, N. 1970. Relationships between fruiting and seed dispersal methods in a neotropical forest. **Am. Nat.**, **104**:25-35.

- Smythe, N. 1986. Competition and resource partitioning in the guild of neotropical terrestrial frugivorous mammals. **An. Rev. Ecol. Syst.** 17:169-188.
- Smythe, N. 1987. The importance of mammals in neotropical forest management. IN: Figueroa, C. **Management of the Forests of Tropical America: Prospects and Technologies**. Institute of Tropical Forestry/Southern Forest Experiment Station/U.S.D.A. Forest Service, Rio Pedras, Puerto Rico. p. 79-98.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1969. **Biometria. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica**. Madrid, H. Blume, 832 pp.
- Southern, 1979 a. Population processes in small mammals. In IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, k & Ryszkowski, L. 1975. (Eds.) **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 63-102
- Southern, 1979 b. The stability and instability of small mammal populations. IN: Golley, F.B.; Petruszewicz, k & Ryszkowski, L. 1975. **Small mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge, Cambridge Un. Press. p. 103-134.
- Souza, M.J. & Alho, C.J.R. 1980. Distribuição espacial do roedor silvestre *Zygodontomys lasiurus* em habitat natural de cerrado. **Brasil Florestal**, 10:31-74.
- Stallings, J.R. 1989. Small mammals inventories in an Eastern Brazilian park. **Bull. Florida State Mus. Biol. Sci.**, 34(4):153-200.
- Stamps, J.A.; Buechner, M.; Krishnan, V.V. 1987. The effects of edge permeability and habitat geometry on emigration from patches of habitats. **Amer. Nat.** 129(4): 533-552.
- Stephenson, P.J. 1994. Seasonality effects on small mammal trap success in Madagascar. **Jour. Trop. Ecol.**, 10: 439-444.
- Talamoni, S.A. 1996. **Ecologia de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Município de Luiz Antônio, SP**. Tese de Doutorado. São Paulo, UFSCar. 179p.

- Thompson, S.D. 1982. Microhabitat utilization and foraging behavior of bipedal and quadrupedal heteromyid rodents. **Ecology**, **63**(5):1303-1312.
- Twigg, G.I. 1975. Catching mammals. **Mammal Review** **5**: 83-100.
- Valle, C.M.C.; Alves, M.C.; Santos, I.B. & Varejão, J.B.M. 1982. Observações sobre dinâmica de população de *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1841), *Calomys expulsus* (Lund, 1841) e *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) em vegetação de cerrado no Vale do Rio das Velhas (Prudente de Morais, Minas Gerais, Brasil - 1981) Rodentia-Cricetidae. **Lundiana**, **2**:71-83.
- Vieira, E.M. & Baumgarten, L.C. 1995. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. **J. Trop. Ecol.**, **11**:255-262.
- Villafañe, G.; Bonaventura, S.M.; Bellocq, M.I.; Percich, R.E. 1988. Habitat selection, social structure, density and predation in populations of Cricetine rodents in the pampa region of Argentina and the effects of agricultural practices on them. **Mammalia** **52**(3), 339-359.
- Vinicius, M. 1989. Dinâmica de Populações, Variação Sazonal de Nichos e Seleção de Microhabitats Numa Comunidade de Roedores de Cerrado Brasileiro. Diss. Mestrado, UNICAMP, Campinas. 99 pp.
- Voltolini, J.C & Malcom, J.R. 1994. Padrões de distribuição vertical de marsupiais e roedores arborícolas nas Florestas Atlântica e Amazônica. **Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia**, UFRJ, Rio de Janeiro, pp. 125-126.
- Walter, B.M.T. 1995. Distribuição Espacial de Espécies Perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal; Florística e Fitossociologia. Diss. Mestrado, Brasília, UnB. 200p.
- Weir, B.J. 1974. Reproductive characteristics of Hystricomorph rodents. **Symp. Zool. Soc. Lond.**, **34**:265-301.
- Whiten, J.E.J. 1981. Ecological separation of three diurnal squirrels in tropical rainforest on Siberut Island, Indonesia. **J.Zool., (Lond.)**, **193**:405-420.

- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds). 1993. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 2nd. ed. Washington, D.C., Smithsonian Institution.
- Wood, A.E. 1981. The origin of the caviomorph rodents from a source in Middle America. IN: Russel, L.C.; Chiarelli, A.B. (eds). **Evolutionary Biology of the New World Monkeys and Continental Drift**. Plenum Publ. Corp.
- Wooman, N.; Timm, R.M.; Slade, N.A.; Doonan, T.J. 1996 Comparisons of traps and baits for censusing small mammals in neotropical lowlands. **J. Mam.** 77(1): 274-281.
- Zar, J. 1996. **Biostatistical Analysis**. New Jersey, Prentice Hall. 3^a ed.

ANEXO

Anexo 1. Biomassa, expressa em g/ha, para todas as espécies capturadas no campo e mata. Os valores para as estações de seca e chuva são médios (seca: maio-outubro).

Espécie	Mai/94	Jun/94	Jul/94	Ago/94	Sep/94	Out/94	Nov/94	Dez/94	Jan/95	Fev/95	Mar/95	Abr/95	Mai/95	Jun/95	Jul/95	Ago/95	Sep/95	Out/95	Mec	
	(g/ha)	(g)																		
<i>Didelphis</i>	635	711	603	0	578	540	0	540	317	603	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gracilinanus</i>	11	41	50	50	39	43	16	0	0	0	0	0	0	0	33	23	27	0	0	0
<i>Akodon sp</i>	0	0	30	0	97	34	45	0	0	0	0	0	0	0	48	88	89	0	0	0
<i>Nectomys</i>	0	152	305	340	199	193	371	0	0	0	0	0	0	0	0	171	330	159	0	0
<i>Oligoryzomys c.f. l</i>	0	15	38	32	25	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oecomys bicolor</i>	0	17	64	58	76	169	121	109	50	52	58	41	23	41	40	52	0	0	0	0
<i>O. concolor</i>	41	39	129	125	171	117	114	209	106	116	151	72	59	66	188	216	171	146	0	0
<i>Oryzomys capito</i>	0	34	26	72	0	0	32	107	69	37	41	67	50	57	102	41	27	0	0	0
<i>Proechimys</i>	861	2059	1935	2096	2297	2418	2144	1585	1349	1357	1384	1500	1391	1672	1505	2043	2061	1107	0	0
<i>Rhipidomys</i>	0	157	109	98	28	77	119	113	151	186	192	145	157	89	93	145	140	56	0	0
Mata < 200g	51	457	752	776	634	646	818	539	376	390	442	324	289	253	504	736	784	361	0	0
Mata > 200g	1496	2923	2843	2436	3074	3151	2516	2124	1667	1961	1384	1500	1391	1672	1505	2214	2391	1265	0	0
Total da mata	1547	3227	3289	2871	3509	3604	2962	2663	2042	2351	1826	1824	1680	1924	2009	2779	2845	1468	0	0
Campo																				
<i>Bolomys</i>	174	458	500	375	599	347	352	269	217	344	96	215	369	333	697	722	427	109	0	0
<i>Cavia aperea</i>	343	1892	1563	1738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2012	0	0	0	0
<i>Oligoryzomys c.f. l</i>	0	23	59	50	38	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxymycterus</i>	85	246	261	331	201	161	0	156	295	301	151	151	312	269	263	132	71	96	0	0
Campo < 200g	259	727	820	755	839	527	352	425	512	645	246	366	681	602	960	854	498	205	0	0
Campo > 200g	343	1892	1563	1738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2012	0	0	0	0
Total do campo	602	2619	2382	2493	839	527	352	425	512	645	246	366	681	602	960	2865	498	205	0	0