

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados

**Estudo de uma comunidade de pequenos mamíferos, com enfoque na  
variação da população de *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841), em uma área de  
cerrado no estado de Minas Gerais**

**Marcela Lanza Bernardes**

Belo Horizonte – Minas Gerais

2006

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados

**Estudo de uma comunidade de pequenos mamíferos, com enfoque na  
variação da população de *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841), em uma área de  
cerrado no estado de Minas Gerais**

**Marcela Lanza Bernardes**  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Aparecida Talamoni

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia de Vertebrados.

Belo Horizonte – Minas Gerais

2006

## **Agradecimentos**

Agradeço à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia A.Talamoni pela orientação e confiança em mim depositada.

Aos membros da banca examinadora.

À FAPEMIG, pelo financiamento do projeto.

À CAPES, pela bolsa.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pela licença para coleta dos animais.

À Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), pela permissão de coleta e estudo dos animais na Área de Proteção Especial da Mutuca (APE-Mutuca).

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Belo Horizonte, Minas Gerais, por ceder os dados de temperatura e precipitação.

À Eliana C. L. D. Rocha, pela companhia e imensa ajuda nas idas a campo, e pela amizade.

A todos aqueles que me acompanharam e me ajudaram em algumas excursões a campo.

À Érika Chami, pela tradução do resumo em inglês.

Aos colegas e professores do Mestrado em Zoologia de Vertebrados da PUC-Minas.

Aos meus pais, pelo apoio.

| <b>Índice</b>                                                                                                                             | <b>Pág.</b>   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Lista das figuras.....                                                                                                                    | vi            |
| Lista das tabelas.....                                                                                                                    | viii          |
| <b>Apresentação .....</b>                                                                                                                 | <b>9</b>      |
| Referências bibliográficas .....                                                                                                          | 10            |
| Resumo.....                                                                                                                               | 11            |
| Abstract.....                                                                                                                             | 13            |
| <br><b>Capítulo 1. Variação Sazonal e Inter-anual de uma População de <i>Bolomys lasiurus</i> (Lund, 1841) no estado de Minas Gerais.</b> | <br><b>14</b> |
| Resumo.....                                                                                                                               | 14            |
| Introdução .....                                                                                                                          | 15            |
| Objetivos .....                                                                                                                           | 16            |
| Metodologia .....                                                                                                                         | 17            |
| Resultados .....                                                                                                                          | 21            |
| Discussão .....                                                                                                                           | 29            |
| Referências bibliográficas .....                                                                                                          | 34            |
| <br><b>Capítulo 2. Variação Temporal de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos em uma Área de Cerrado no Estado de Minas Gerais.</b>        | <br><b>40</b> |
| Resumo.....                                                                                                                               | 40            |
| Introdução .....                                                                                                                          | 41            |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Objetivos .....                  | 43 |
| Metodologia .....                | 43 |
| Resultados .....                 | 49 |
| Discussão .....                  | 63 |
| Referências bibliográficas ..... | 68 |
| Anexos .....                     | 76 |

## Lista das Figuras

|                                                                                                                                                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Capítulo 1. Variação Sazonal e Inter-anual de uma População de <i>Bolomys lasiurus</i> (Lund, 1841) no estado de Minas Gerais.</b>                         | <b>Pág.</b> |
| <b>Figura 1.</b> Precipitações mensais (mm) e temperaturas médias (°C) no período de fevereiro/2002 a setembro/2004.....                                      | 18          |
| <b>Figura 2.</b> Número Mínimo de Animais (MNKA), recrutamento e capturabilidade de <i>B. lasiurus</i> no período de fevereiro/2002 a setembro/2004.....      | 22          |
| <b>Figura 3.</b> Estrutura etária e sexual de <i>B. lasiurus</i> no período de fevereiro/2002 a setembro/2004.....                                            | 23          |
| <b>Figura 4.</b> Tamanho populacional, recrutamento e sobrevivência de <i>B. lasiurus</i> , estimados pelo método de Jolly-Seber.....                         | 24          |
| <b>Figura 5.</b> Tamanho populacional estimado pelos métodos do MNKA e Jolly-Seber, e sobrevivência estimada pelo método de Jolly-Seber.....                  | 25          |
| <b>Figura 6.</b> Tamanho populacional de <i>B. lasiurus</i> calculado pelo método de Jolly-Seber e abundância de artrópodes.....                              | 25          |
| <b>Figura 7.</b> Densidade de <i>B. lasiurus</i> nos períodos de agosto/1998 a agosto/1999, maio/2000 a maio/2001, e fevereiro/2002 a setembro/2004.....      | 27          |
| <b>Figura 8.</b> Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de <i>B. lasiurus</i> nos períodos de agosto/1998 a agosto/1999, e maio/2000 a maio/2001..... | 28          |
| <b>Figura 9.</b> Estrutura etária e sexual de <i>B. lasiurus</i> nos períodos de agosto/1998 a agosto/1999 e maio/2000 a maio/2001 na APE-Mutuca, MG.....     | 28          |

## Lista das Figuras

|                                                                                                                                                  | Pág. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Capítulo 2. Variação Temporal de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos em uma Área de Cerrado no Estado de Minas Gerais.</b>                   |      |
| <b>Figura 1.</b> Precipitações mensais (mm) e Temperaturas médias (°C) no período de fevereiro/2002 a setembro/2004.....                         | 44   |
| <b>Figura 2.</b> Variação sazonal dos índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de equitabilidade de Smith e Wilson ( $E_{var}$ )..... | 50   |
| <b>Figura 3.</b> Biomassa por hectare de <i>B. lasiurus</i> (Dados agrupados de 3 em 3 meses).                                                   | 54   |
| <b>Figura 4.</b> Biomassa por hectare de <i>O. subflavus</i> (Dados agrupados de 3 em 3 meses).....                                              | 54   |
| <b>Figura 5.</b> Densidades mensais de <i>B. lasiurus</i> , <i>O. subflavus</i> e <i>O. nigripes</i> .....                                       | 56   |
| <b>Figura 6.</b> Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de <i>B. lasiurus</i> .....                                                      | 59   |
| <b>Figura 7.</b> Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de <i>O. subflavus</i> .....                                                     | 59   |
| <b>Figura 8:</b> Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de <i>O. nigripes</i> .....                                                      | 60   |
| <b>Figura 9:</b> Estrutura etária e sexual de <i>B. lasiurus</i> .....                                                                           | 60   |
| <b>Figura 10.</b> Estrutura etária e sexual de <i>O. subflavus</i> .....                                                                         | 61   |
| <b>Figura 11.</b> Tempo de permanência dos roedores na grade de captura.....                                                                     | 62   |

## Lista das Tabelas

|                                                                                                                                      |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Capítulo 2. Variação Temporal de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos em uma Área de Cerrado no Estado de Minas Gerais.</b>       | <b>Pág.</b> |
| <b>Tabela 1.</b> Distância Euclidiana entre as comunidades, por estações climáticas.....                                             | 50          |
| <b>Tabela 2.</b> Composição da comunidade de pequenos mamíferos.....                                                                 | 52          |
| <b>Tabela 3.</b> Biomassa (em gramas) de roedores por estações climáticas.....                                                       | 53          |
| <b>Tabela 4.</b> Biomassa (em gramas) de marsupiais por estações climáticas.....                                                     | 53          |
| <b>Tabela 5.</b> Densidade média e biomassa (por hectare), e área efetiva de captura das espécies de marsupiais e roedores.....      | 55          |
| <b>Tabela 6.</b> Média das distâncias máximas percorridas por estação (em metros) por <i>B. lasiurus</i> e <i>O. subflavus</i> ..... | 56          |
| <b>Tabela 7.</b> Área de vida de <i>Bolomys lasiurus</i> e <i>Oryzomys subflavus</i> .....                                           | 58          |



## Apresentação

O estudo foi desenvolvido em uma área de cerrado inserida na Área de Proteção Especial da Mutuca (APE Mutuca), no Parque Estadual Serra do Rola Moça, Minas Gerais. O Parque localiza-se no município de Nova Lima, Região Metropolitana de Belo Horizonte (44°05' - 43°57' W, 20°00' - 20°03' S). Possui área total de 3.941 ha e sua vegetação é caracterizada predominantemente por cerrado *sensu lato*, com formas distintas como cerrado e campo rupestre, em altitudes mais elevadas, e corredores de matas mesófilas semidecíduais de fundo de vale (CETEC, 1993). A Serra do Rola Moça consta do Atlas das Áreas Prioritárias para a Conservação de mamíferos de Minas Gerais, com categoria de importância biológica muito alta. Também está inserida na Área de Proteção Ambiental Sul (APA Sul), a qual é considerada área prioritária para a conservação da flora de Minas Gerais com grau de importância biológica extrema (Drummond *et al.*, 2005).

O Cerrado (*sensu lato*) é a segunda maior formação vegetal do Brasil, e representa cerca de 23% da superfície terrestre do país (Ratter *et al.*, 1997). É reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, no entanto, é um bioma altamente ameaçado (Machado *et al.*, 2004). É importante ressaltar que apenas 20% de suas áreas se encontram em estado original. Destas, apenas cerca de 6% estão protegidas em parques e reservas federais e estaduais (Myers *et al.*, 2000). O bioma do Cerrado contém rica fauna de mamíferos (Johnson *et al.*, 1999). Abriga cerca de 161 espécies, sendo 19 endêmicas (Myers *et al.*, 2000), e suporta ainda uma rica fauna de pequenos mamíferos (Mares *et al.*, 1986, Carmignotto, 2004). No estado de Minas Gerais, porém, poucos estudos foram realizados em áreas deste bioma. Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a variação temporal de uma comunidade de pequenos mamíferos de cerrado no Parque Estadual Serra do Rola Moça, localizada na APE Mutuca, sendo organizado em dois capítulos:

Capítulo 1. Variação Sazonal e Inter-anual de uma População de *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) no Estado de Minas Gerais.

Capítulo 2. Variação Temporal de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos em uma Área de Cerrado no Estado de Minas Gerais.

## Referências Bibliográficas

- CARMIGNOTTO, A. P. 2004. *Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais*. São Paulo: Universidade de São Paulo. (Tese de doutorado).
- CETEC. 1993. *Desenvolvimento de metodologia (técnicas) para recuperação do revestimento florístico natural em áreas de proteção das captações de água da COPASA, na região da grande Belo Horizonte*. Relatório Técnico, 83p.
- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação*. Belo Horizonte. 2ª ed. 222p.
- JONHSON, M. A., SARAIVA, P. M. & COELHO, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59:421-427.
- MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF*.
- MARES, M. A., ERNEST, K. A. & GETTINGER, D. 1986. Small mammal community structure and composition in the cerrado province of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2:289-300.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- RATTER, J. A., RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223-230.

## Resumo

A composição de espécies bem como as abundâncias e densidades de pequenos mamíferos não voadores de uma área de cerrado foram estudadas de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. Os indivíduos foram amostrados através do método de captura, marcação e recaptura. O esforço de amostragem foi de 9048 armadilhas/noite, e o sucesso de captura total foi de 5,9%. Dez espécies de pequenos mamíferos foram registradas; três de marsupiais (*Marmosops incanus*, *Didelphis albiventris* e *Philander frenata*) e sete de roedores (*Bolomys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys scotti*, *Calomys tener*, *Akodon cursor*, *Oxymycterus delator*). Os roedores foram mais freqüentes ao longo do estudo, representando 98,2% do total das capturas, e contribuíram com a maior biomassa da comunidade. *Bolomys lasiurus* foi a espécie mais freqüente em todo o estudo, seguida por *O. subflavus* e *O. nigripes*. Os roedores mostraram reprodução ao longo de todo o estudo, sugerindo reprodução contínua das espécies, e as maiores densidades foram registradas em estações secas. A flutuação da população do roedor *Bolomys lasiurus* e os efeitos da precipitação, da temperatura e da disponibilidade de artrópodes na dinâmica dessa população foram investigados. A população foi amostrada de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, e os dados foram comparados com o Número Mínimo de Animais (MNKA) disponíveis para os períodos de Agosto/1998 a Agosto/1999 e Maio/2000 a Maio/2001. No último período, o tamanho populacional também foi estimado pelo método estocástico de Jolly-Seber, e esses dois métodos foram comparados. A precipitação não se correlacionou significativamente com o tamanho populacional, mas sim com a abundância de artrópodes, indicando que a precipitação teve influência na disponibilidade de alimento e conseqüentemente na possibilidade de fêmeas acumularem reservas destinadas à reprodução, pois o maior recrutamento de jovens ocorreu no início das estações secas, indicando uma atividade reprodutiva aumentada no período de maior disponibilidade de artrópodes. A comparação entre os dois métodos para a estimativa do tamanho populacional de *B. lasiurus*, mostrou que ambos retrataram as mudanças numéricas que ocorreram na população, no entanto, o método do MNKA subestimou o tamanho da população em relação ao método de Jolly-Seber em meses que foram antecidos por taxas de sobrevivência elevadas.

**Palavras chave:** Cerrado, comunidade, pequenos mamíferos, variação sazonal e inter-anual, *Bolomys*, Jolly-Seber, MNKA

## Abstract

The composition, abundance as well as density of non flying small mammals species of a certain cerrado area were studied from February/2002 to September/2004. Specimens were sampled using the method of capture, mark and recapture. The trapping effort was 9.048 traps/night and total trapping success was 5,9%. A total of 10 species of small mammals were registered: three marsupials (*Marmosops incanus*, *Didelphis albiventris* e *Philander frenata*) and seven rodents (*Bolomys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys scotti*, *Calomys tener*, *Akodon cursor*, *Oxymycterus delator*). Rodents were more frequent along the study, representing 98,2% of total capture and contributing to most community biomass. *B. lasiurus* was the most frequent species of the entire study, followed by *O. subflavus* and *O. nigripes*. Rodents also showed reproduction along the whole study, suggesting continuous reproduction while highest densities were registered during dry seasons. Population fluctuation of *B. lasiurus* and the effect of precipitation, temperature as well as arthropod availability on this species dynamic were investigated. Population was analyzed from February/2002 to September/2004 and data were compared with Minimum Number Known Alive (MNKA) available to the period of August/1998 to August/1999 and May/2000 to May/2001. In the latest period, population size was also estimated through the stochastic method of Jolly-Seber and both methods were compared. Precipitation did not correlate significantly with population size, on the other hand it did correlate significantly with arthropod abundance, indicating that precipitation affected food availability and consequently possible female reproduction storage during the period of high arthropod availability. The comparison between both methods used to identify population size of *B. lasiurus* showed that they picture numerical changes that occurred in the population, however, Minimum Number Known Alive (MNKA) subestimate its size, in relation to Jolly-Seber, during months that were anteceded by high survival rates.

## Capítulo 1

### **Variação Sazonal e Inter-anual de uma População de *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) no estado de Minas Gerais.**

#### **Resumo**

A flutuação de uma população do roedor *Bolomys lasiurus* (Lund, 1841) e os efeitos da precipitação, temperatura e disponibilidade de artrópodes na dinâmica dessa população foram investigados em uma área de cerrado no sudeste do Brasil. A população foi amostrada de Fevereiro/2002 a Setembro/2004 e os dados foram comparados com o Número Mínimo de Animais (MNKA) disponíveis para os períodos de Agosto/1998 a Agosto/1999 e Maio/2000 a Maio/2001. No último período, o tamanho populacional também foi estimado pelo método estocástico de Jolly-Seber. A comparação entre esses dois métodos mostrou que ambos retrataram as mudanças numéricas que ocorreram na população. No entanto, o método do MNKA subestimou o tamanho da população em relação ao método de Jolly-Seber em meses que foram antecidos por taxas de sobrevivência elevadas. Não houve correlação estatisticamente significativa entre temperatura, precipitação e disponibilidade de alimento com os tamanhos populacionais mensais estimados pelo método de Jolly-Seber, mas a precipitação correlacionou-se significativamente com a abundância de artrópodes, indicando que houve influência na disponibilidade de alimento e conseqüentemente na possibilidade de fêmeas acumularem reservas destinadas à reprodução, uma vez que o maior recrutamento de jovens ocorreu no início das estações secas, indicando uma atividade reprodutiva aumentada no período de maior disponibilidade de artrópodes. Comparando as densidades nos três períodos, observou-se que os maiores valores ocorreram em estações secas devido principalmente ao recrutamento de jovens e de adultos não marcados, e o período intermediário (Maio/2002 a Maio/2001) apresentou os menores valores, evidenciando uma variação inter-anual na população, além das variações sazonais observadas.

**Palavras chave:** *Bolomys*, Jolly-Seber, MNKA, variação populacional inter-anual, variação populacional sazonal.

## Introdução

A flutuação populacional de roedores é um assunto que vem sendo discutido desde a década de 20 (Elton, 1924, Krebs, 1966, Krebs *et al.*, 1969, Krebs *et al.*, 1973, Krebs & Myers, 1974, O'Connell, 1989, Lewellen & Vessey, 1998, Lima & Jaksic, 1999, Lima *et al.*, 2001, Lima *et al.*, 2002, Lima *et al.*, 2003, Ghizoni *et al.*, 2005, Getz *et al.*, 2006). Apesar de todo esse esforço, ainda existem incertezas a respeito dos fatores locais específicos que podem vir a explicar essas flutuações.

Os padrões demográficos exibidos pelas populações de pequenos mamíferos frequentemente refletem mudanças sazonais, com flutuações na abundância e alterações na taxa de sobrevivência e na estrutura etária (Streilein, 1982). Flutuações populacionais abrangem dois componentes: variações sazonais e interanuais. Ambos são resultados de processos demográficos básicos como sobrevivência, recrutamento, emigração e imigração (Krebs & Myers, 1974). Populações de diferentes espécies devem possuir diferentes padrões sazonais de flutuação, uma vez que elas dependem de diferentes recursos. Da mesma forma, os principais recursos para roedores (artrópodes, sementes e outras partes de plantas) devem responder de diferentes maneiras à variação na precipitação (Feliciano *et al.*, 2002).

Populações de pequenos mamíferos podem variar temporalmente de acordo com a disponibilidade de alimento (Vieira, 1997, Layme *et al.*, 2004), presença de distúrbios, como o fogo (e.g. Borchert & Hansen, 1983, Vieira, 1999; Briani *et al.*, 2004, Figueiredo & Fernandez, 2004, Ghizoni *et al.*, 2005), e também devido a fatores dependentes de densidade, como competição (Lacher *et al.*, 1989) e predação (Lima *et al.*, 2001), embora estudos considerando estes fatores atuando como influenciadores na dinâmica populacional desses animais sejam escassos na literatura.

Estudos sobre dinâmica populacional de pequenos mamíferos foram feitos no Brasil (e.g. Alho *et al.*, 1986, Cerqueira *et al.*, 1993, Gentile *et al.*, 2000, Quental *et al.*, 2001, Feliciano *et al.*, 2002, Graipel *et al.*, 2006). Alguns estudos desenvolvidos com *Bolomys lasiurus* relacionaram a flutuação populacional deste roedor com os picos de reprodução da espécie associados a uma maior disponibilidade de alimento (Karimi *et al.*, 1976, Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Francisco *et al.*, 1995). Segundo

Cerqueira (2005), roedores sigmodontíneos apresentam padrões populacionais variados, os quais são influenciados pela variação das estações climáticas atuando na reprodução.

No Cerrado, a biomassa vegetal é maior em estações chuvosas que nas estações secas (Oliveira, 1998), especialmente a vegetação graminosa do solo (Eiten, 1992). *B. lasiurus* (Lund, 1841) é considerado um roedor de hábito terrícola e primariamente herbívoro, alimentando-se de sementes e gramíneas (Alho & Pereira, 1985). No entanto, em estações úmidas, a proporção de invertebrados em sua dieta é freqüentemente alta (Borchert & Hansen, 1983, Couto, 2000). Foi observado para roedores tropicais um maior consumo de itens animais em períodos de maior atividade reprodutiva devido a uma maior necessidade de proteína nesses períodos (Bilenca *et al.*, 1992, Henry, 1997). Francisco *et al.* (1995) e Magnusson *et al.* (1995) encontraram as mais altas taxas de crescimento e reprodução dessa espécie coincidindo com os períodos de maior disponibilidade de invertebrados. Assim, a proposta deste trabalho foi investigar se a população de *B. lasiurus* varia em resposta a sazonalidade do Cerrado (Eiten, 1992), e se há associação entre as variações da população e a disponibilidade de artrópodes.

*Bolomys lasiurus* é um pequeno roedor distribuído através da América do Sul, ocorrendo no Brasil, Paraguai, e no norte da província de Misiones na Argentina (Eisenberg & Redford, 1999). É encontrado principalmente no cerrado (Alho & Pereira, 1985), e ocasionalmente ocorre em bordas de matas (Nitikman & Mares, 1987).

## Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi investigar se o tamanho populacional de *B. lasiurus* apresenta variação sazonal e interanual em uma área de cerrado *sensu stricto*.

### Objetivos específicos

1- Analisar parâmetros populacionais como tamanho, recrutamento mensal de indivíduos novos, taxa de sobrevivência, razão sexual, estrutura etária e aspectos reprodutivos da espécie.



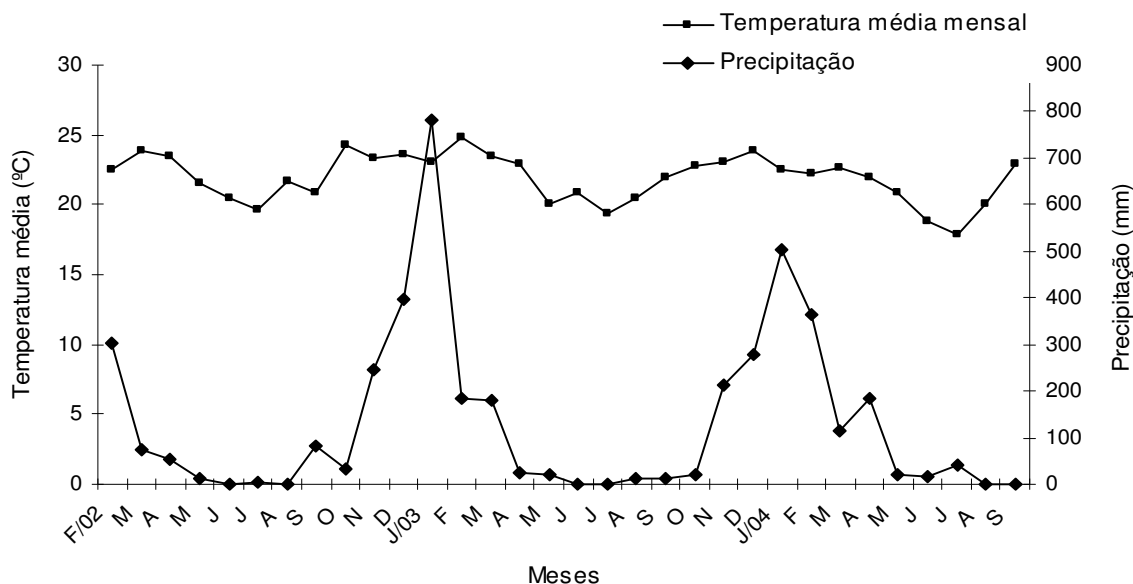
- 2- Comparar o tamanho populacional utilizando os métodos do Número Mínimo de Animais (MNKA) e o método estocástico de Jolly-Seber;
- 3- Estimar as correlações entre temperatura, precipitação e abundância de artrópodes com a abundância de *B. lasiurus*, e entre temperatura e precipitação com abundância de artrópodes;
- 4- Verificar a ocorrência de variação sazonal e/ou anual nos tamanhos da população.

## **Metodologia**

### **Área de estudo**

Este estudo foi desenvolvido no Parque Estadual Serra do Rola Moça, localizado no município de Nova Lima, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais (44°05' - 43°57' W, 20°00' - 20°03, 3.941 ha). A área de estudo está localizada na Área de Proteção Especial da Mutuca (APE Mutuca) nas coordenadas 20°02'56"S e 43°58'19" W, numa altitude variável de 1100m a 1441m. Está protegida contra incêndios há mais de 18 anos, e há um predomínio de vegetação de cerrado *sensu stricto*, distribuído uniformemente em toda a área onde foram colocadas as armadilhas. Em alguns locais, ocorre a presença de solo ferruginoso com rochas expostas e vegetação típica de campo rupestre. Há também a presença de uma gramínea exótica, o capim gordura (*Melinis minutiflora*), o que indica certo grau de alteração.

O clima da região é caracterizado por uma estação seca bem definida, compreendida entre Abril e Setembro, e uma chuvosa, de Outubro a Março. A precipitação média é de 1400mm/ano, sendo o trimestre Dezembro-Fevereiro responsável por mais de 50% do total anual. A temperatura média anual é de 19°C (CETEC, 1993). Os dados de temperatura média (°C) e de precipitação total (mm) obtidos durante o estudo estão apresentados na Fig. 1. A temperatura média durante todo o período de estudo foi de 22,1°C.



**Figura 1.** Precipitações mensais totais (mm) e temperaturas médias (°C) no período de Fevereiro de 2002 a Setembro de 2004. (Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – 5º Distrito).

### Amostragem de *Bolomys lasiurus*

Os animais foram amostrados no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, durante quatro noites consecutivas ao mês, através do método de captura, marcação e recaptura. Os animais foram capturados em um gradeado de armadilhas contendo 78 pontos de captura. O esforço de captura foi de 9048 armadilhas/noite. As armadilhas foram dispostas, de 10 em 10 metros, em seis transectos distanciados 25 metros entre si, cobrindo uma área de 1,5 ha. Em cada ponto foi colocada uma armadilha de captura viva, do tipo gaiola (30 x 15 x 15cm), depositada no solo. As armadilhas foram iscadas com banana e creme de amendoim. No primeiro dia da semana, do período de captura de cada mês, as armadilhas foram iscadas e armadas pela manhã, e depois verificadas nas manhãs seguintes, evitando a exposição dos animais às temperaturas mais altas do dia. Quando necessário, as iscas eram substituídas. Os indivíduos foram marcados com furos nas orelhas.

Para a análise e interpretação dos dados também foram utilizados dados de captura de *B. lasiurus* obtidos no período de Agosto/1998 a Agosto/1999 (Carvalho, 2000), e no período de Maio/2000 a Maio/2001. Esses dados foram coletados no mesmo local, e a área

amostrada e o protocolo de captura foram os mesmos. Durante os três períodos de amostragem as armadilhas permaneceram na área de captura. Para a estimativa da abundância mensal foram utilizados os registros de capturas de cada mês, e para calcular a densidade foi utilizada a própria área de captura (1,5ha).

### **Amostragem de artrópodes**

De Fevereiro/2002 a Janeiro/2004, a comunidade de artrópodes foi amostrada através de armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps). As armadilhas consistiram de copos de plástico de 250 ml de volume, os quais foram enterrados no solo com suas bordas ao mesmo nível da superfície. Em cada armadilha foi colocada uma solução de água, detergente e formol 10% na proporção de 8:1:1 (Bergallo & Magnusson, 1999, com modificação).

As armadilhas foram distribuídas a cada 40 metros nos transectos onde estavam dispostas as armadilhas para captura de pequenos mamíferos, ou seja, uma armadilha de artrópode foi intercalada com quatro armadilhas de pequenos mamíferos. Ao todo foram utilizadas 20 armadilhas de queda para a captura de artrópodes, e estes eram recolhidos no último dia de coleta. O material coletado foi levado ao laboratório e fixado em álcool 70%, analisado em microscópio estereoscópio, e identificado até a categoria taxonômica Ordem.

### **Análise dos dados**

#### **Tamanho populacional**

O método de captura, marcação e recaptura consiste em capturar os indivíduos, marcá-los e soltá-los em duas ou mais ocasiões (Krebs, 1989). Nesse método, a proporção de indivíduos marcados em cada amostra é usada para estimar o tamanho da população, e é usualmente presumido que todos os indivíduos possuem uma igual probabilidade de captura (Hilborn *et al.*, 1976). Em um momento particular, a população consistirá de alguns animais marcados e alguns não marcados (Krebs, 1989).

Em todos os períodos estudados, o tamanho populacional foi calculado pelo Número Mínimo de Animais Conhecidos Vivos – MNKA (Krebs, 1966), que consiste na

seguinte fórmula:  $MNKA = ni + zi$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, i$ ). O MNKA de uma determinada amostra é obtido através da soma de: (1) número de animais capturados ( $ni$ ) no tempo  $ti$ , e (2) o número de indivíduos previamente marcados antes do tempo  $i$ , não capturados nesse tempo, mas capturados subsequente (zi) (Krebs, 1966).

No período de Fevereiro/2002 a Janeiro/2004, o tamanho populacional bem como o recrutamento e a taxa de sobrevivência foram estimados pelo método de Jolly-Seber (Jolly, 1965, Seber, 1965). Esse método é utilizado para estimar o tamanho de populações abertas (que incluem nascimento, morte, emigração e imigração) e é dado pela seguinte fórmula:

$$N_i = \frac{M_i(n_i + I)}{(m_i + I)}$$

onde  $N_i$  é o número de indivíduos na população no tempo  $i$ ;  $M_i$  é o número total de animais marcados na população no tempo  $i$ ;  $n_i$  é o número total de indivíduos capturados na  $i^a$  amostra, e  $m_i$  é o número de animais marcados na  $i^a$  amostra.

A sobrevivência ( $\phi$ ) e o recrutamento ( $B$ ) foram estimados através das seguintes fórmulas:

$$\phi_i = \frac{M_{i+1}}{M_i - m_i + s_i}$$

$$B_i = N_{i+1} - \phi_i(N_i - n_i + s_i)$$

O cálculo dessas estimativas foi realizado através do programa Ecological Methodology (Krebs, 1999). Os dados dos períodos anteriores não foram suficientes para que o tamanho populacional fosse estimado através do método de Jolly-Seber.

Nesse período também foi estimada a Capturabilidade dos indivíduos (Krebs, 1969), que é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Capturabilidade} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{\text{nº de capturas na amostra } i}{\text{nº de indivíduos vivos na amostra}} \right)$$

onde  $n$  é o número de meses amostrados. A Capturabilidade mensal consiste na razão entre as capturas de um mês e o Número Mínimo de Animais vivos do mesmo mês.

A variação da capturabilidade entre as estações climáticas foi verificada pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (Z). As hipóteses estatísticas propostas para testar a variação desse parâmetro foram:

$H_0$  = A capturabilidade não varia entre as estações climáticas;

$H_1$  = A capturabilidade varia entre as estações climáticas, sendo maior em estações secas.

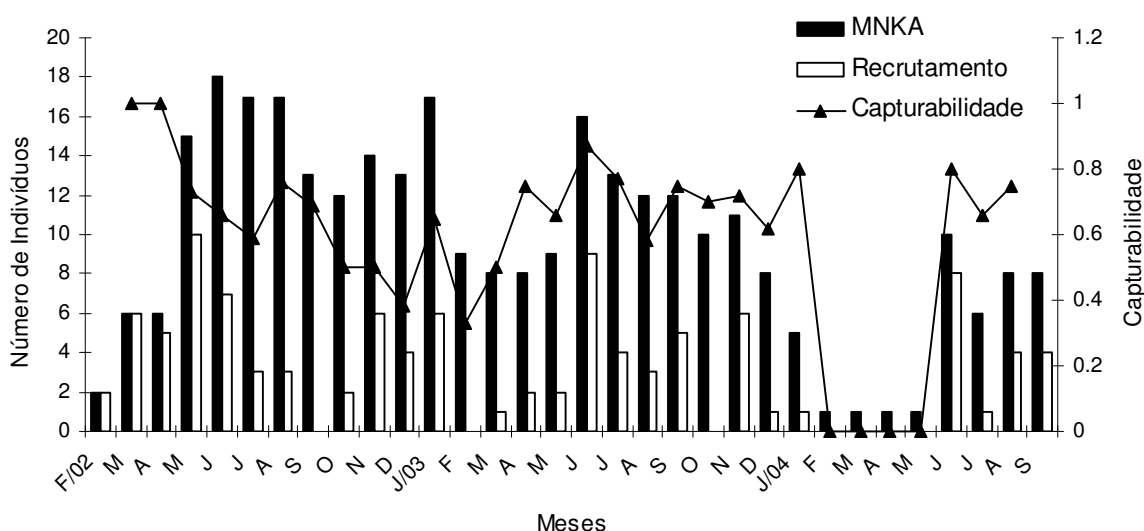
Através do teste de Correlação de Spearman ( $r_s$ ), a abundância de artrópodes, a temperatura e a precipitação foram correlacionadas com os tamanhos populacionais e recrutamento, estimados pelo método de Jolly-Seber nos meses correspondentes dessas variáveis independentes. Com o objetivo de investigar se a temperatura e a precipitação também apresentam influência sobre os artrópodes, este mesmo teste foi utilizado para as correlações entre essas variáveis com os dados obtidos no mesmo mês. Todas essas correlações também foram realizadas considerando um, dois, e três meses de defasagem, ou seja, os dados de temperatura e precipitação foram correlacionados com tamanho populacional, recrutamento e abundância de artrópodes obtidos em meses seguintes. Os testes estatísticos foram realizados com o programa Bioestat 2.0 (Ayres *et al.*, 2000), e sempre para um nível de significância de 0,05.

## Resultados

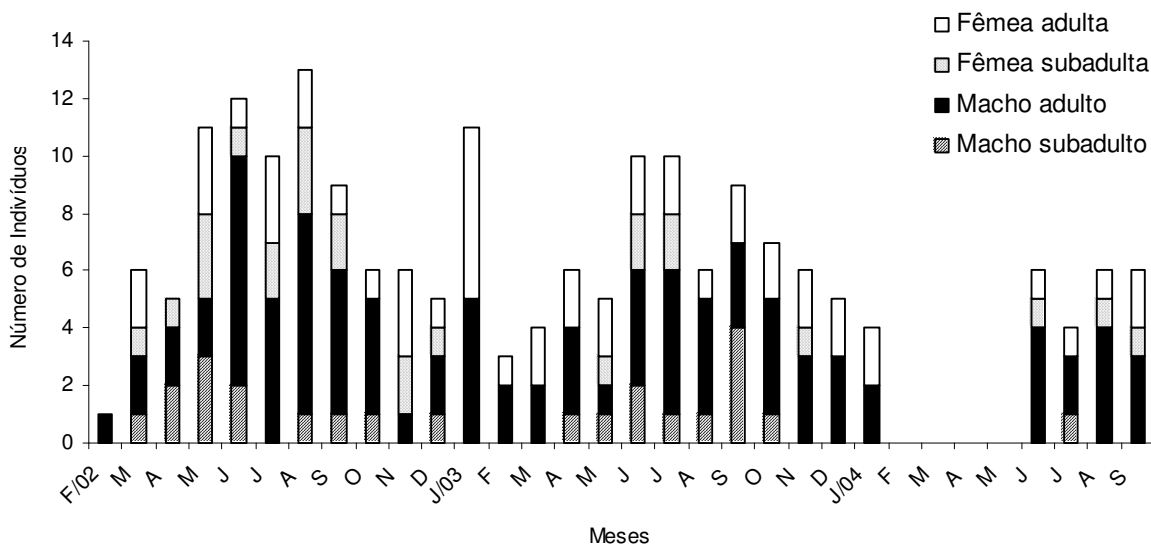
No período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, foram capturados 104 indivíduos, 58 machos e 41 fêmeas, e cinco não sexados. A razão sexual entre os indivíduos marcados não diferiu significativamente da esperada (1,4:1;  $\chi^2 = 2,9$ ;  $p = 0,09$ ). Porém, em relação ao número de capturas, essa diferença foi significativa. Machos foram capturados 192 vezes, e fêmeas 123 (1,6:1;  $\chi^2 = 15,1$ ;  $p = 0,0001$ ). O Número Mínimo de Animais (MNKA) variou de dois a 18 indivíduos (Fig. 2). Não houve recrutamento em Setembro/2002, Fevereiro e Outubro/2003 (Fig. 2), e nenhum indivíduo foi capturado em Maio/2004. Um aumento nas abundâncias ocorreu no período de Maio a Agosto/2002 devido ao maior recrutamento de

jovens em Maio, à entrada de indivíduos adultos em Junho, e à alta taxa de recaptura de indivíduos adultos em Julho e Agosto (Figs. 2 e 3). Em Janeiro e Junho/2003 ocorreram novos aumentos devido ao recrutamento de adultos não marcados.

A capturabilidade mensal foi alta (cerca de 70%) na maioria dos meses amostrados e variou entre as estações, apresentando maiores valores em estações secas, como era esperado (Fig. 2). A diferença foi estatisticamente significativa quando foram comparadas as médias das estações seca de 2002 com a chuvosa de 2002-2003 ( $Z = -1,9917$ ;  $p = 0,0464$ ), e desta última com a seca de 2003 ( $Z = -2,2014$ ;  $p = 0,0277$ ) (Fig. 2).



**Figura 2.** Número Mínimo de Animais (MNKA), recrutamento e capturabilidade de *B. lasiurus* no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, na APE-Mutuca, MG.



**Figura 3.** Estrutura etária e sexual de *B. lasiurus* no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, na APE-Mutuca, MG.

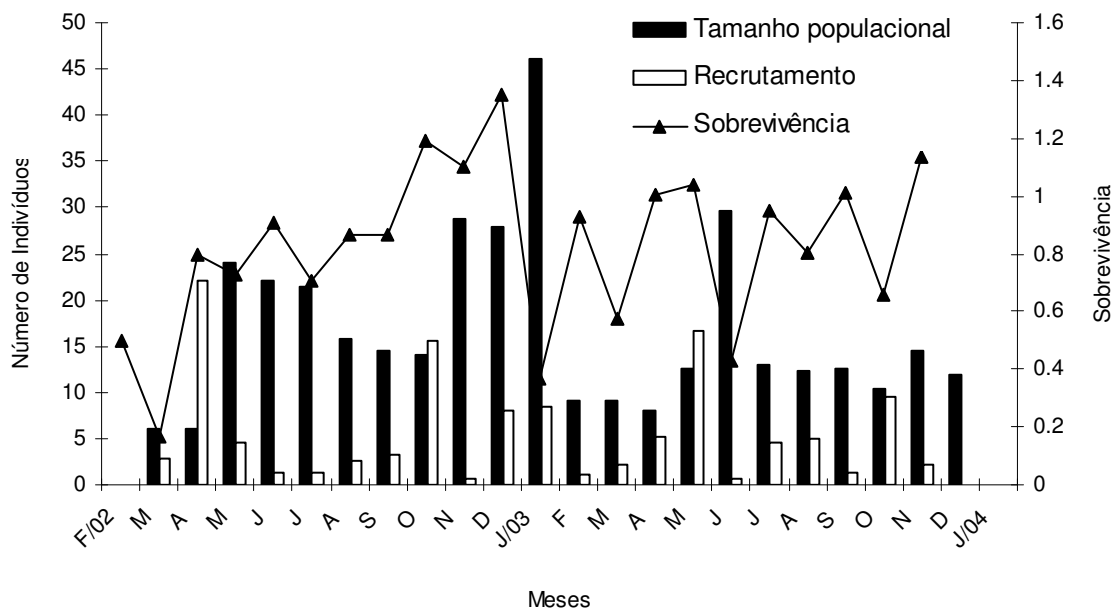
Considerando os dados obtidos pelo método de Jolly-Seber, o tamanho populacional variou de seis a 46 indivíduos (Fig. 4). As maiores abundâncias foram observadas em Novembro/2002, e Janeiro e Junho/2003, devido às taxas elevadas de sobrevivência nos meses anteriores (Fig. 4), e exatamente quando foram observadas as maiores variações quando se compara estes dados com o MNKA (Fig. 5).

As abundâncias de artrópodes foram maiores nas estações chuvosas. As Ordens encontradas, bem como suas abundâncias, estão representadas em anexo. Durante a estação seca de 2003, foi observada uma correlação inversa significativa entre a abundância desses animais e o tamanho populacional de *B. lasiurus* ( $r_s = -0,83$ ;  $p = 0,04$ ). Considerando todo o período no qual os artrópodes foram amostrados, a correlação foi negativa, mas não significativa ( $r_s = -0,16$ ;  $p = 0,47$ ). Outubro/2002 a Março/2003 foi o único período quando a correlação foi positiva ( $r_s = 0,52$ ;  $p = 0,29$ ) (Fig. 6). As correlações entre temperatura e o tamanho populacional de *B. lasiurus* foram todas negativas e não significativas, e entre precipitação e tamanho populacional, também não foram significativas, mas foi positiva no período de Outubro/2002 a Março/2003 ( $r_s = 0,75$ ;  $p = 0,08$ ). Entre temperatura e

precipitação, e os tamanhos populacionais com um, dois e três meses de defasagem, as correlações não foram significativas.

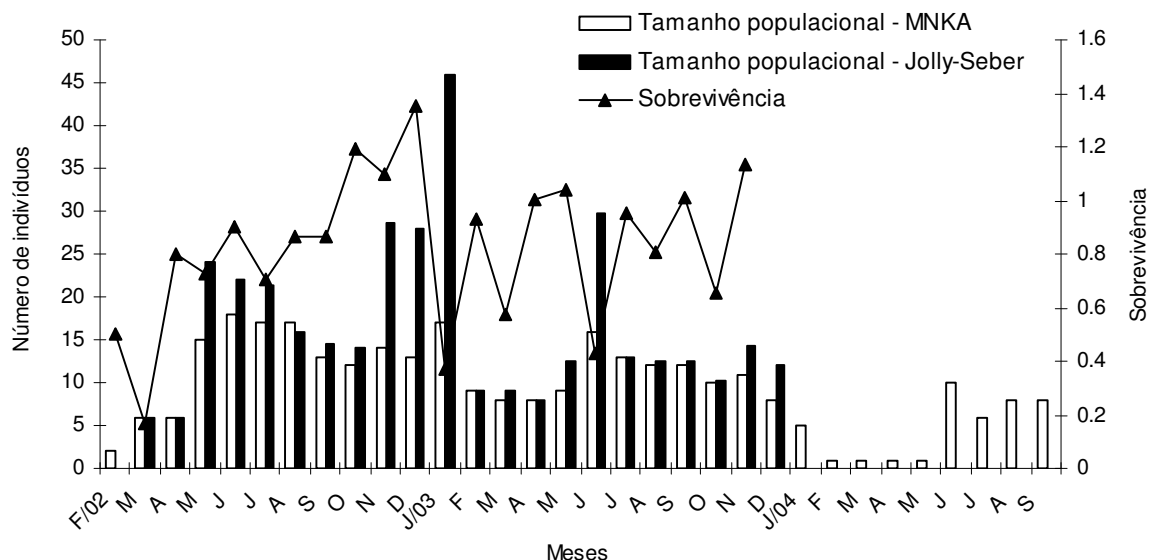
Em relação ao recrutamento, as correlações com temperatura e precipitação não foram significativas considerando o mesmo período, ou com um, dois e três meses de defasagem. Entre abundância de artrópodes e recrutamento, as correlações também não foram significativas. Por outro lado, a precipitação se correlacionou significativamente e positivamente com a abundância de artrópodes, tanto no mesmo período ( $r_s = 0,64$ ;  $p = 0,0008$ ), quanto quando foi considerada a precipitação com um mês de defasagem ( $r_s = 0,73$ ;  $p < 0,0001$ ). O mesmo ocorreu quando correlacionadas a abundância de artrópodes e a temperatura. No mesmo período a correlação foi positiva e estatisticamente significativa ( $r_s = 0,64$ ;  $p = 0,0009$ ), assim como quando foi considerado um mês de defasagem ( $r_s = 0,56$ ;  $p = 0,0062$ ).

As correlações entre abundância de artrópodes com temperatura e precipitação, considerando dois e três meses de defasagem, foram todas positivas e não significativas estatisticamente.

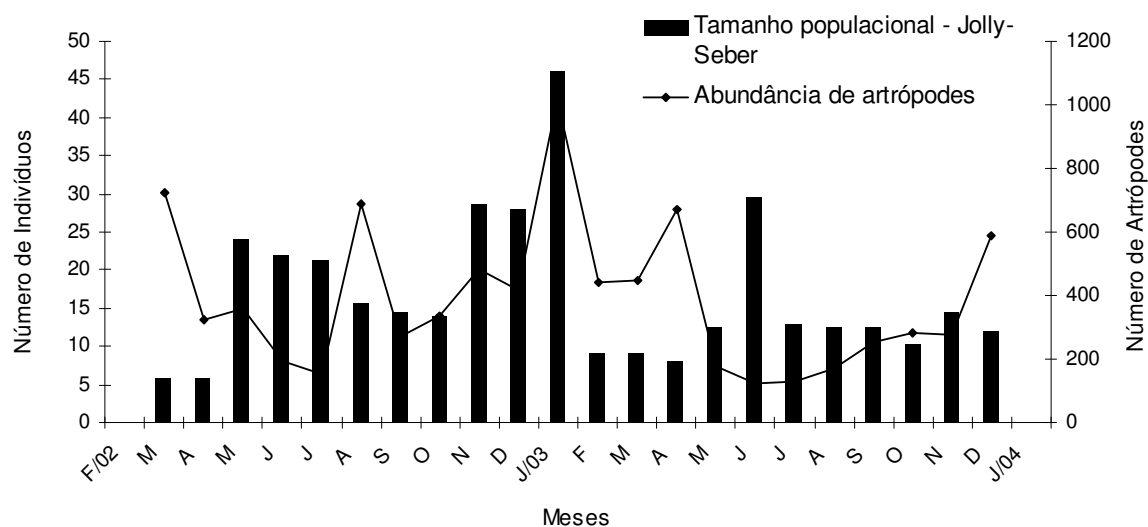


**Figura 4.** Tamanho populacional, recrutamento e sobrevivência de *B. lasiurus*, estimados pelo método de Jolly-Seber, no período de Fevereiro/2002 a Janeiro/2004, na APE-Mutuca, MG.



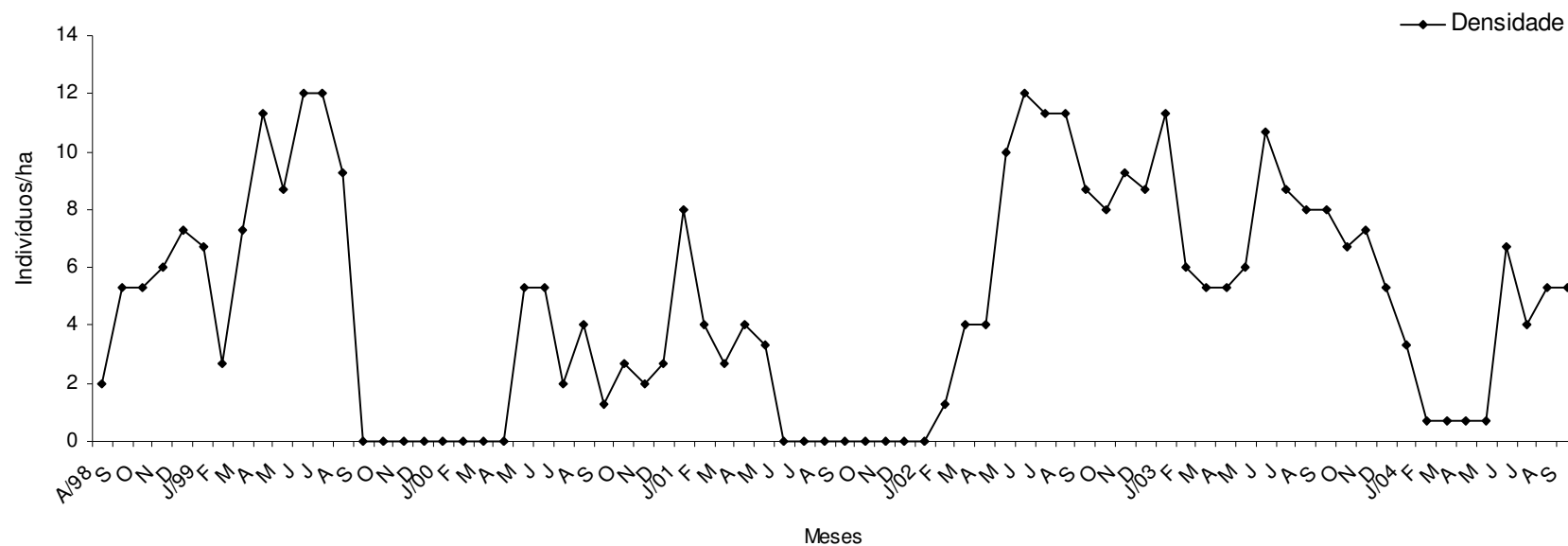


**Figura 5.** Tamanho populacional estimado pelos métodos do MNKA e Jolly-Seber, e sobrevivência estimada pelo método de Jolly-Seber no período de Fevereiro/2002 a Janeiro/2004, na APE-Mutuca, MG.

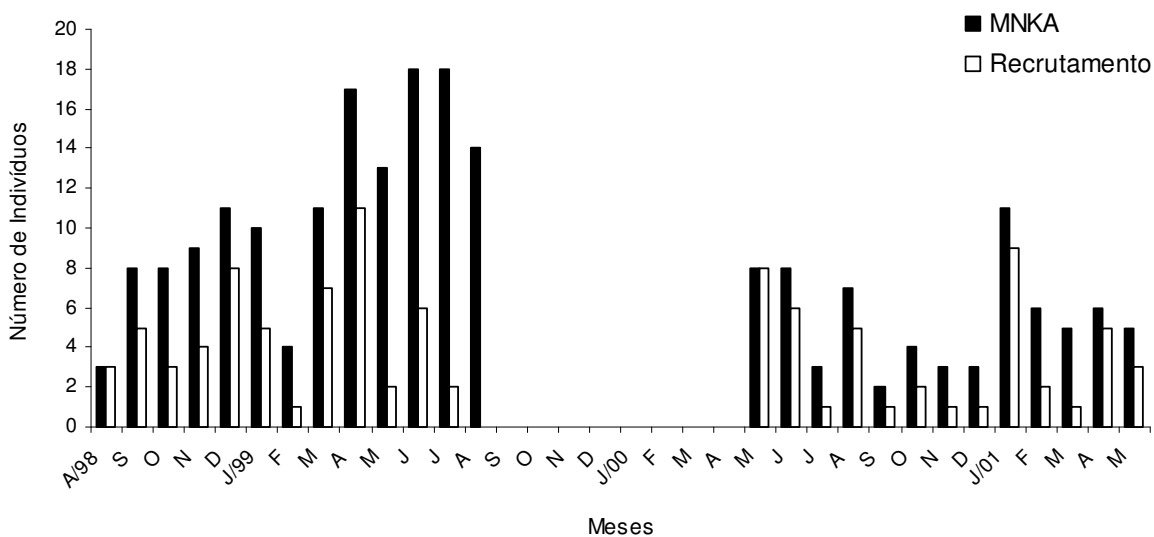


**Figura 6.** Tamanho populacional de *B. lasiurus* calculado pelo método de Jolly-Seber e abundância de artrópodes no período de Fevereiro/2002 a Janeiro/2004 na APE-Mutuca, MG.

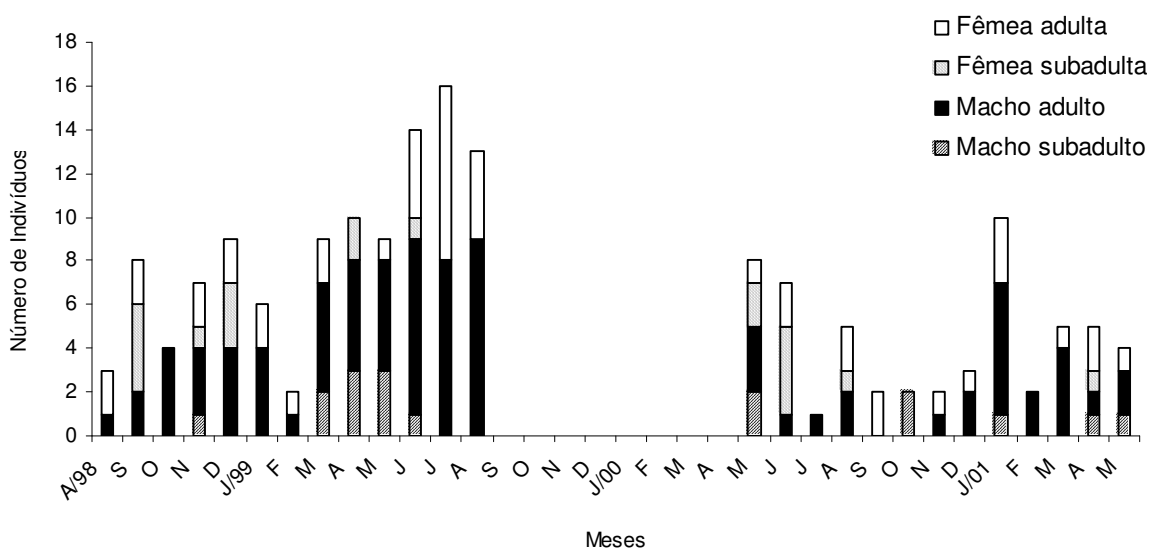
Comparando com dados de anos anteriores, observou-se que a população flutuou ao longo dos anos estudados. A variação na densidade entre os três períodos de amostragem está representada na Fig. 7. De Agosto/1998 a Agosto/1999 (Carvalho, 2000), foram marcados 56 *B. lasiurus*, capturados 120 vezes (77 machos e 43 fêmeas). As maiores abundâncias foram observadas durante a estação seca do período devido principalmente à captura de indivíduos adultos (Figs. 7 e 8). No período de Maio/2000 a Maio/2001 foram capturados 22 machos, 14 fêmeas, e sete indivíduos não sexados, resultando em 49 capturas de machos e 34 de fêmeas. O Número Mínimo de Animais foi reduzido em todo o período e variou de dois a 12 indivíduos. A população apresentou um pequeno aumento na abundância no mês de Janeiro/2001, devido a um maior número de indivíduos adultos recrutados neste mês (Fig. 8). De Agosto/1998 a Agosto/1999, a população era constituída por maioria de adultos, e o mesmo ocorreu no período de Maio/2000 a Maio/2001 (Fig. 9). Em todos os períodos estudados, houve a presença de jovens em todas as estações, sugerindo reprodução contínua da espécie.



**Figura 7.** Densidade de *B. lasiurus* nos períodos de Agosto/1998 a Agosto/1999, Maio/2000 a Maio/2001, e Fevereiro/2002 a Setembro/2004 na APE-Mutuca, MG.



**Figura 8.** Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de *B. lasiurus* nos períodos de Agosto/1998 a Agosto/1999, e Maio/2000 a Maio/2001, na APE-Mutuca, MG.



**Figura 9.** Estrutura etária e sexual de *B. lasiurus* nos períodos de Agosto/1998 a Agosto/1999 e Maio/2000 a Maio/2001 na APE-Mutuca, MG.

## Discussão

Observou-se que os dois métodos utilizados para estimar o tamanho populacional de *B. lasiurus*, MNKA e Jolly-Seber, retrataram as mudanças numéricas que ocorreram na população. No entanto, comparando-se esses métodos foi observado, na maioria dos meses, que o MNKA subestimou o tamanho da população em relação ao método probabilístico de Jolly-Seber, assim como já demonstrado por alguns autores (Boulanger & Krebs, 1994, Gentile & Fernandez, 1999). Isso ocorre pelo fato de que o MNKA não inclui uma estimativa dos indivíduos que nunca foram capturados (Hilborn *et al.*, 1976). O método de Jolly-Seber foi mais eficiente em retratar o aumento no número de indivíduos na população logo após um aumento nas taxas de sobrevivência, enquanto o método do MNKA subestimou o tamanho da população nessa situação. Por não ser um método probabilístico, o MNKA não depende das taxas de sobrevivência, conseqüentemente não mostra o aumento esperado na população após altas taxas de sobrevivência, como mostrou o método de Jolly-Seber nos meses de Novembro/2002 e Janeiro e Junho/2003. Além disso, o MNKA é sensível a capturabilidades menores que 0.5, subestimando o tamanho da população nessas condições (Hilborn *et al.*, 1976). No entanto, neste estudo as capturabilidades foram maiores que este valor na maioria dos meses, portanto, exceto por meses antecidos por taxas de sobrevivência elevadas, ambos os métodos se mostraram eficientes em fornecer uma boa medida sobre mudanças numéricas que ocorreram na população.

Em cerrado *sensu stricto*, durante a estação seca, roedores tendem a alcançar altas densidades (Vieira, 1997), como observado neste estudo. Neste tipo de vegetação, há uma menor disponibilidade de alimentos durante essa estação (Oliveira, 1998, Pinheiro *et al.*, 2002). Por outro lado, estudos desenvolvidos na Amazônia têm observado que a disponibilidade de alimento é o determinante mais importante na densidade de *B. lasiurus* do que a própria estrutura do hábitat (Layme *et al.*, 2004). Ghizoni *et al.* (2005), também na Amazônia, encontraram a densidade e o aumento populacional estatisticamente associados à disponibilidade de invertebrados, diferentemente do observado para o cerrado do Brasil Central (Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986). Esses últimos autores observaram maiores densidades e um maior número de indivíduos em atividade

reprodutiva coincidindo com um aumento na produção de gramíneas. No entanto, nesses estudos a influência da produção primária no aumento da densidade de *B. lasiurus* não foi estatisticamente demonstrada.

A correlação significativamente negativa entre a abundância de artrópodes e de indivíduos na estação seca de 2003, observada neste estudo, indica que a população de *B. lasiurus* aumentou ao mesmo tempo em que a de artrópodes diminuiu. *Bolomys* apresenta uma alta proporção de invertebrados em sua dieta em estações chuvosas (Francisco *et al.*, 1995, Couto, 2000, Layme *et al.*, 2004). O maior aparecimento de jovens no fim da estação chuvosa e início da estação seca em 2002, e início da estação seca em 2003, o qual coincidiu com a diminuição da abundância de artrópodes nas estações secas seguintes, sugerem que a disponibilidade de proteína animal na estação chuvosa deve ser importante para as fêmeas durante a gestação e no momento em que estão amamentando seus filhotes, como já demonstrado por Zeman & Stanbrough (1969) e Wilson & Hughes (1997), com ratos em laboratório, e Bilenca *et al.* (1992) e Henry (1997), também com ratos e outros mamíferos em estudos de campo. Assim, as fêmeas devem aproveitar a maior disponibilidade de artrópodes na estação chuvosa e apresentar um aumento da atividade reprodutiva, que resulta em uma maior produção de filhotes, que são recrutados no início das estações secas seguintes, como foi observado neste estudo.

Francisco *et al.* (1995) observaram um padrão reprodutivo sazonal para *B. lasiurus* em savanas amazônicas, com picos de atividade de Janeiro a Maio, período correspondente a uma alta taxa de precipitação e maior disponibilidade de alimento. Karimi *et al.* (1976) também encontraram um padrão sazonal de reprodução da espécie em condições semi-áridas, na caatinga, com picos em Abril, Maio e Junho, e com um baixo nível de atividade reprodutiva inicial em Novembro. Alguns trabalhos desenvolvidos no cerrado, incluindo o presente estudo, em todos os períodos estudados, encontraram *B. lasiurus* reproduzindo ao longo do ano e com picos em alguns meses (Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986). Esses autores associaram os picos das estações reprodutivas a uma maior produção de sementes. Segundo Couto & Talamoni (2005), a reprodução da espécie parece estar relacionada a uma variação sazonal na dieta, a qual consiste primariamente de itens animais durante a estação chuvosa, e de itens vegetais no período seco (Couto, 2000). Portanto a dieta onívora de *B. lasiurus* pode proporcionar uma ausência de restrição

alimentar, e assim a reprodução contínua pode ser permitida. Isto parece ter acontecido neste estudo, pelo fato de jovens terem sido capturados em todas as estações, mas com maior proporção no meio das estações secas. A reprodução pareceu ser desencadeada pela capacidade de fêmeas acumularem reservas ao longo do ano, com maior atividade reprodutiva no período de maior disponibilidade de proteína. Como a espécie, no presente estudo, parece estar sempre pronta para reproduzir, devido à captura de jovens em todas as estações, essa deve responder mais aos fatores últimos (i.e. condições ecológicas gerais, com efeitos maiores no fim do ciclo reprodutivo) (Cerqueira, 2005). Esse modo de reprodução é diferente do que ocorre para marsupiais. Estes possuem reprodução marcadamente sazonal, independente de condições ambientais, com provável influência do fotoperíodo funcionando como um fator próximo (i.e. fator ambiental que estimula a iniciação do ciclo reprodutivo, direta ou indiretamente) desencadeador da reprodução (Cerqueira, 2005).

Era esperada uma associação significativa entre a abundância de artrópodes e o tamanho populacional no período de Outubro/2002 a Março/2003, correspondente à estação chuvosa. No entanto, o número de indivíduos capturados foi baixo, menor do que na estação seca, resultando em correlação não significativa. Fêmeas deveriam estar em seus ninhinhos cuidando de seus filhotes, e machos em dispersão reprodutiva.

Os picos de recrutamento não coincidiram com os meses de maior abundância de jovens, sugerindo que a imigração de adultos de áreas adjacentes também deve ser importante na manutenção desta população, assim como o nascimento de jovens no local, já que uma alta proporção de indivíduos recrutados era de adultos.

Outros fatores influenciam a dinâmica populacional de roedores. Estudos em regiões de cerrado demonstram que *B. lasiurus* é comumente encontrado em análises de dieta de várias espécies de corujas (Motta-Junior & Talamoni, 1996, Motta-Junior & Alho, 2000, Motta-Junior, 2002, Bonvicino & Bezerra, 2003), do cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) (Gatti *et al.*, 2006), e do lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) (Motta-Junior *et al.*, 1996, Silva & Talamoni, 2003). A maioria desses estudos encontrou um maior consumo de *B. lasiurus* em estações secas, quando a densidade dessa espécie tende a ser maior, como demonstrado em alguns trabalhos sobre ecologia populacional (Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Vieira, 1997). Estudos considerando a predação como influenciadora

na dinâmica populacional de pequenos mamíferos são difíceis de serem executados (Korpimäki & Krebs, 1996), no entanto, não deve ser descartado que provavelmente esta atue na dinâmica populacional desse pequeno roedor, pois, além de observações diretas, várias espécies de predadores já foram registradas na área (Câmara *et al.*, 1999). O fogo é outro fator que causa impactos em populações de *B. lasiurus*, como demonstrado por alguns autores (Vieira, 1999, Layme *et al.*, 2004). As causas podem ser uma ausência temporária de alimento adequado (aumentando as taxas de morte e de emigração), ou um aumento da predação em áreas recentemente queimadas. No entanto, esse não foi um fator que influenciou a dinâmica da população aqui estudada, já que a área amostrada e seu entorno estão protegidos contra o fogo há mais de 18 anos.

A precipitação e a temperatura aparentemente não tiveram efeito direto no tamanho populacional no último período estudado (a partir de Fevereiro/2002), mas atuou nesse, e possivelmente nos outros períodos, influenciando a disponibilidade de alimento, especialmente artrópodes, e provavelmente na possibilidade de fêmeas acumularem reservas (baseadas em artrópodes) destinadas à produção de jovens. As correlações entre precipitação e temperatura com a abundância de artrópodes foram significativas quando considerados o mesmo período e um mês de defasagem, mas não foram significativas quando considerados dois e três meses de defasagem. Isso sugere que a precipitação tem um efeito mais imediato na abundância de artrópodes, e conseqüentemente na quantidade de alimento disponível para os pequenos mamíferos. A precipitação tem sido utilizada para explicar mudanças sazonais e inter-anuais na produtividade de alimentos disponíveis para esse grupo, conseqüentemente, influenciando a reprodução e explicando a variação na população desses animais (Meserve *et al.*, 1995, Lima & Jaksic, 1999, Lima *et al.*, 2001), que podem exibir altas densidades associadas a picos de reprodução e maior disponibilidade de recursos alimentares (Fleming, 1971, Alho & Pereira, 1985, O'Connell, 1989).

O padrão de variação observado na atividade reprodutiva da espécie se assemelhou a resultados obtidos em outros estudos em áreas de cerrado, onde *B. lasiurus* se reproduz ao longo do ano com picos de reprodução em alguns meses. Assim, a reprodução e conseqüentemente a flutuação populacional parecem ocorrer principalmente devido à variação temporal na precipitação atuando na disponibilidade de alimento.



Bergallo & Magnusson (1999), em uma área de Mata Atlântica, sugeriram que as flutuações anuais em populações de roedores parecem estar relacionadas primariamente à variação na taxa de fêmeas prenhes, até mesmo para as espécies que se reproduzem o ano todo, e que a capacidade de fêmeas se reproduzirem é, por fim, relacionada à disponibilidade de alimento, que é regulada pela precipitação. Da mesma forma, em quase três anos de estudo no sudeste da África, Monadjem & Perrin (2003) encontraram maior variação inter-anual nas populações de alguns roedores e relacionaram essa variação à capacidade desses animais se reproduzirem. O mesmo foi encontrado por Lima *et al.* (2001) estudando durante quatro anos a dinâmica populacional do roedor *Phyllotis darwini* no Chile. Esses últimos autores também observaram variação inter-anual e explicaram que as mudanças ocorridas na população entre os anos devem ser causadas pela influência da precipitação na disponibilidade de alimento, atuando na taxa de maturação das fêmeas e em um aumento na fração de indivíduos em atividade reprodutiva, como demonstrado neste estudo.

No período de amostragem intermediário, ou seja, de Maio/2000 a Maio/2001, a população apresentou abundâncias menores quando comparadas às dos outros períodos, evidenciando uma variação inter-anual, além das variações sazonais observadas. Nossos dados não permitem um entendimento das causas dessa diminuição, porém, ela pode estar relacionada a uma menor disponibilidade de artrópodes nesse período. Segundo Bergallo & Magnusson (1999), muitas espécies de roedores apresentam maiores ou menores densidades de acordo com a abundância de alimento. No entanto, a fauna de artrópodes não foi amostrada no período de Maio/2000 a Maio/2001.

Em conclusão, estudos considerando fatores dependentes de densidade, como a competição e a influência da predação na abundância de indivíduos, também devem ser levados em conta no estudo da dinâmica populacional de roedores para um melhor entendimento de como estes podem interferir na flutuação de populações de pequenos mamíferos do cerrado. Além disso, no presente estudo foi observado o efeito da disponibilidade de artrópodes na população, considerando que em roedores e outros mamíferos foi apontada, por alguns estudos (Zeman & Stanbrough, 1969, Bilenca *et al.*, 1992, Henry, 1997, Wilson & Hughes, 1997), a importância da ingestão de proteínas em períodos de maior atividade reprodutiva. No entanto, há uma necessidade de mais estudos

com roedores em campo que provem a necessidade e a importância da ingestão de proteínas por parte das fêmeas em épocas da reprodução. E estudos considerando a influência da disponibilidade de sementes, especialmente de gramíneas, na variação da população de *B. lasiurus* também são necessários devido ao hábito alimentar generalista da espécie.

## Referências Bibliográficas

- ALHO, C. J. R. & PEREIRA, L. A. 1985. Population ecology of a cerrado rodent community in central Brazil Ecologia de populações de uma comunidade de roedores do cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* 45:597-607.
- 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* 50:447-460.
- AYRES, M., AYRES Jr, M., AYRES, D. L. & SANTOS, A. S. 2000. *Bioestat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília: CNPq, 272p.
- BERGALLO, H. G. & MAGNUSSON, W. E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 80:472-486.
- BILENCA, D. N., KRAVETZ, F. O. & ZULETA, G. A. 1992. Food habits of *Akodon azarae* and *Calomys laucha* (Cricetidae, Rodentia) in agroecosystems of Central Argentina. *Mammalia* 56:371-383.
- BONVICINO, C. R. & BEZERRA, A. M. R. 2003. Use of regurgitated pellets of barn owl (*Tyto Alba*) for inventorying small mammals in the Cerrado of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38:1-5.
- BORCHERT, M. & HANSEN, R. L. 1983. Effects of flooding and wildfire on valley side wet campo rodents in central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 43:229-240.
- BOULANGER, J. & KREBS, C. J. 1994. Comparison of capture-recapture estimators of snowshoe hare populations. *Canadian Journal of Zoology* 72:1800-1807.
- BRIANI, D. C., PALMA, A. R. T., VIEIRA, E. M. & HENRIQUES, R. P. B. 2004. Post fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. *Biodiversity and Conservation* 13:1023-1037.

- CÂMARA, E. M. V. C., TALAMONI, S. A. & GUIMARÃES FILHO, P. E. 1999. Mamíferos das áreas de Proteção Especial de Mananciais da Mutuca, Barreiro e Fechos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Bios: Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da Puc Minas, Belo Horizonte, MG* 7:57-64.
- CARVALHO, V. S. 2000 *Comunidades de pequenos mamíferos não voadores em duas áreas de cerrado com diferentes graus de alteração, no Parque Estadual Serra do Rola Moça, município de Nova Lima, MG, Brasil*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado).
- CERQUEIRA, R. GENTILE, R., FERNANDEZ, F. A. S. & D'ANDREA, P. S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia* 57:507-517.
- CERQUEIRA, R. 2005. Fatores ambientais e a reprodução de marsupiais e roedores no leste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 63:29-39.
- CETEC. 1993. *Desenvolvimento de metodologia (técnicas) para recuperação do revestimento florístico natural em áreas de proteção das captações de água da COPASA, na região da grande Belo Horizonte*. Relatório Técnico, 83 p.
- COUTO, D. 2000. *Condição reprodutiva de pequenos mamíferos de cerrado e mata numa Área de Proteção Especial do sudeste do Brasil*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado).
- COUTO, D. & TALAMONI, S. A. 2005. Reproductive condition of *Akodon montensis* (Thomas) and *Bolomys lasiurus* (Lund) (Rodentia, Muridae) based on histological and histometric analyses of testes and external characteristics of gonads. *Acta Zoologica* 86:111-118.
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics – The Central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago and London, The University of Chicago Press, 609 pp.
- EITEN, G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 64:35-65.
- ELTON, C. 1924. Fluctuations in the numbers of animals. *Brazilian Journal of Experimental Biology* 2:119-163.
- FELICIANO, B. R., FERNANDEZ, F. A. S., FREITAS, D. & FIGUEIREDO, M. S. L. 2002. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Mammalian Biology* 67:304-314.
- FIGUEIREDO, M. S. L. & FERNANDEZ, F. A. S. 2004. Contrasting effects of fire on populations of two small rodent species in fragments of Atlantic Forest in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 20:225-228.

- FLEMING, T. H. 1971. Population ecology of three species of Neotropical rodents. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 143:1-77.
- FRANCISCO, A. L., MAGNUSSON, W. E. & SANAIOTTI, T. M. 1995. Variation in growth and reproduction of *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Muridae) in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 11:419-428.
- GATTI, A., BIANCHI, R., ROSA, C. R. X. & MENDES, S. L. 2006. Diet of two sympatric carnivores, *Cerdocyon thous* and *Procyon cancrivorus*, in a restinga area of Espírito Santo State, Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 22:227-230.
- GENTILE, R. & FERNANDEZ, F. A. S. 1999. A field comparison of two capture-mark-recapture estimators of small mammal populations. *Revista Brasileira de Zoologia* 16:1109-1114.
- GENTILE, R., D'ANDREA, P. S., CERQUEIRA, R. & MAROJA, L. S. 2000. Population dynamics and reproduction of marsupials and rodents in a Brazilian rural area: a five-year study. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35:1-9.
- GETZ, L. L., OLI, M. K., HOFMANN, J. E. & MCGUIRE, B. 2006. Vole population fluctuations: factors that initiate and determine intervals between them in *Microtus ochrogaster*. *Journal of Mammalogy* 87:387-393.
- GHIZONI, I. R., LAYME, V. M. G., LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. 2005. Spatially explicit population dynamics in a declining population of the tropical rodent, *Bolomys lasiurus*. *Journal of Mammalogy* 86:677-682.
- GRAIPEL, M. E., CHEREM, J. J., MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & GLOCK, L. 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical* 13:31-49.
- HILBORN, R.; REDFIELD, A. & KREBS, C. J. 1976. On the reliability of enumeration for mark and recapture census of voles. *Canadian Journal of Zoology* 54:1019-1024.
- HENRI, O. 1997. The influence of sex and reproductive state on diet preference in four terrestrial mammals of the French Guianan rain forest. *Canadian Journal of Zoology* 75:929-935.
- JOLLY, G. M. 1965. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration stochastic model. *Biometrika* 52:225-247.
- KARIMI, Y., ALMEIDA, C. R. & PETTER, F. 1976. Note sur les rongeurs du nordest du Brésil. *Mammalia* 40:257-266.

- KORPIMAKI, E. & KREBS, C. J. 1996. Predation and population cycles of small mammals. A reassessment of the predation hypothesis. *Bioscience* 46:754-764.
- KREBS, C. J. 1966. Demographic changes in fluctuating populations of *Microtus californicus*. *Ecological Monographs* 36:239-273.
- KREBS, C. J. 1969. *Microtus* population biology: demographic changes in fluctuating populations of *M. Ochrogaster* and *M. pennsylvanicus* in southern Indiana. *Ecology* 50:587-607.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper & Row Publishers, New York. 654 p.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2<sup>nd</sup> ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 620 p.
- KREBS, C. J., GAINES, M. S., KELLER, B. L. MYERS, J. H. TAMARIN, R. H. 1973. Population cycles in small rodents. *Science* 179:35-41.
- KREBS, C. J. & MYERS, J. H 1974. Population cycles in small mammals. *Advances in Ecological Research* 8:267-399.
- LACHER, T. E., MARES, M. A., ALHO, C. J. R. 1989. The structure of a small mammal community in a central Brazilian savanna. In: REDFORD, K. H. & EISENBERG, J. F. (eds.). *Advances in Neotropical Mammalogy*, Sandhill Crane Press, Gainesville, FL. 137-162.
- LAYME, V. M. G., LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. 2004. Effects of fire, food availability and vegetation on the distribution of the rodent *Bolomys lasiurus* in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 20:183-187.
- LEWELLEN, R. H. & VESSEY, S. H. 1998. The effect of density dependence and weather on population size of a polyvoltine species: the importance of time scale. *Ecological Monographs* 68:571-594.
- LIMA, M. & JAKSIC, F. M. 1999. Survival, recruitment and immigration processes in four subpopulations of the leaf-eared mouse in semiarid Chile. *Oikos* 85:343-355.
- LIMA, M., JULLIARD, R., STENSETH, N. C. & JAKSIC, F. M. 2001. Demographic dynamics of a neotropical small rodent (*Phyllotis darwini*): feedback structure, predation and climatic factors. *Journal of Animal Ecology* 70:721-775.
- LIMA, M., STENSETH, N. C. & JAKSIC, F. M. 2002. Food web structure and climate effects in the dynamics of small mammals and owls in semiarid Chile. *Ecology Letters* 5:273-284.

- LIMA, M., STENSETH, N. C., LEIRS, H. & JAKSIC, F. M. 2003. Population dynamics of small mammals in semi-arid regions: a comparative study of demographic variability in two rodent species. *Proceedings of the Royal Society B* 270:1997-2007.
- MAGNUSSON, W. E., FRANCISCO, A. L. & SANAIOTTI, T. M. 1995. Home-range size and territoriality in *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Muridae) in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 11:179-188.
- MESERVE, P. L., YUNGER, J. A. & GUTIERREZ, J. R. 1995. Heterogeneous responses of small mammals to an El Niño southern oscillation event in Northcentral semiarid Chile and the importance of ecological scale. *Journal of Mammalogy* 76:580-595.
- MONADJEM, A. & PERRIN, M. 2003. Population fluctuations and community structure of small mammals in a Swaziland grassland over a three-year period. *African Zoology* 38:127-137.
- MOTTA-JUNIOR, J. C., TALAMONI, S. A., LOMBARDI, J. A. & SIMOKOMAKI, K. 1996. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. *Journal of Zoology, London* 240:277-284.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. 2002. Diet of breeding tropical screech-owls (*Otus choliba*) in the southeastern Brazil. *Journal of Raptor Research* 36:332-334.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. & ALHO, C. J. R. 2000. Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) nas Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, SP. In: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. (Eds.). *Estação Ecológica de Jataí*. São Carlos: RiMa 303-316.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. & TALAMONI, S. A. 1996. Biomassa de presas consumidas por *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) durante a estação reprodutiva no Distrito Federal. *Ararajuba* 4:38-41.
- NITIKMAN, L. Z. & MARES, M. A. 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Annals of Carnegie Museum* 56:75-95.
- O'CONNELL, M. A. 1989. Population dynamics of Neotropical small mammals in seasonal habitats. *Journal of Mammalogy* 70:532-548.
- OLIVEIRA, P. E. 1998. Fenologia e Biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina, Brasil: EMBRAPA CPAC 169-192.
- PINHEIRO, F. DINIZ, I. R., COELHO, D. & BANDEIRA, M. P. S. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology* 27:132-136.

- QUENTAL, T. B., FERNANDEZ, F. A. S., DIAS, A. T. C. & ROCHA, F. S. 2001. Population dynamics of the marsupial *Micoureus demerarae* in small fragments of Atlantic Coastal Forest in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17:339-352.
- SEBER, G. A. F. 1965. A note on the multiple recapture census. *Biometrika* 52:249-259.
- SILVA, J. A. & TALAMONI, S. A. 2003. Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20:339-345.
- STREILEIN, K. E. 1982. The ecology of small mammals in the semiarid Brazilian caatinga. IV. Habitat selection. *Annals of the Carnegie Museum* 51:331-343.
- VIEIRA, E. M. 1999. Small mammal communities and fire in Brazilian Cerrado. *Journal of Zoology, London* 249:75-81.
- VIEIRA, M. V. 1997. Dynamics of a rodent assemblage in a cerrado of southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 57:99-107.
- WILSON, M. R. & HUGHES, S. J. 1997. The effect of maternal protein deficiency during pregnancy and lactation on glucose tolerance and pancreatic islet function in adult rat offspring. *Journal of Endocrinology* 154:177-185.
- ZEMAN, F. J. & STANBROUGH, E. C. 1969. Effect of maternal protein deficiency on cellular development in the fetal rat. *The Journal of Nutrition* 99:274-282.

## Capítulo 2

### **Variação Temporal de uma Comunidade de Pequenos Mamíferos em uma Área de Cerrado no Estado de Minas Gerais.**

#### **Resumo**

Durante 29 meses, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, foi estudada uma comunidade de pequenos mamíferos não voadores em uma área de cerrado (1,5 ha), em Minas Gerais. Para caracterizar a composição de espécies do local, alguns parâmetros das populações mais abundantes foram estudados. Também foram determinados os índices de diversidade e equitabilidade por estação climática, com o objetivo de investigar se ocorreu variação na composição de espécies ao longo do período estudado, e um índice de dissimilaridade foi utilizado para mostrar o quanto as composições de espécie por estação climática estavam próximas entre si. O método utilizado para amostrar os indivíduos foi o de captura, marcação e recaptura. O esforço de amostragem foi de 9048 armadilhas/noite, e o sucesso de captura total foi de 5,9%. Dez espécies de pequenos mamíferos foram registradas; três de marsupiais (*Marmosops incanus*, *Didelphis albiventris* e *Philander frenata*) e sete de roedores (*Bolomys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys scotti*, *Calomys tener*, *Akodon cursor*, *Oxymycterus delator*). Os índices de diversidade e equitabilidade variaram entre as estações, e a diversidade foi maior na estação seca de 2002. Os roedores foram mais frequentes ao longo do estudo, representando 98,2% do total das capturas, e contribuíram com a maior biomassa da comunidade. *Bolomys lasiurus* foi a espécie mais frequente, seguida por *O. subflavus* e *O. nigripes*. A maioria dos indivíduos foi capturada em apenas uma sessão de captura. Os maiores tempos de permanência na área de estudo foram observados para um macho de *B. lasiurus* (26 meses) e para um de *O. subflavus* (21 meses). Os roedores mostraram reprodução ao longo de todo o estudo, sugerindo reprodução contínua das espécies, e as maiores densidades foram registradas em estações secas. Como observado em outros estudos no cerrado, as populações apresentaram um padrão de variação sazonal característico para o cerrado e a comunidade mostrou um predomínio de espécies generalistas.



**Palavras chave:** Cerrado, comunidade, diversidade, pequenos mamíferos, variação sazonal.

## Introdução

O Cerrado (*sensu lato*) é a segunda maior formação vegetal do Brasil, cobrindo uma área de aproximadamente dois milhões de Km<sup>2</sup> (Eiten, 1972), e representa cerca de 23% da superfície terrestre do país (Ratter *et al.*, 1997). É reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade. Sua flora é altamente diversificada, e contém cerca de 44% de espécies endêmicas (Mittermeier *et al.*, 1999).

O Cerrado é composto por quatro formas estruturais: cerradão, cerrado *sensu stricto*, campo cerrado e campo limpo (Eiten, 1972). Há ainda habitats vizinhos às matas ciliares como campo úmido, vereda, e os habitats antropizados (Alho, 1994).

O gradiente heterogêneo de recursos ecológicos do Cerrado abriga comunidades variadas de animais, em diversidade de espécie e abundância de indivíduos, com adaptações especializadas para explorar os recursos específicos de cada um desses habitats (Alho, 1994). É um bioma altamente ameaçado (Machado *et al.*, 2004), e apenas 20% de suas áreas se encontram em estado original. Destas, apenas cerca de 6% estão protegidas em parques e reservas federais e estaduais (Myers *et al.*, 2000).

O bioma do Cerrado contém rica comunidade de mamíferos (Johnson *et al.*, 1999). Abriga cerca de 161 espécies, sendo 19 endêmicas (Myers *et al.*, 2000). A grande maioria das espécies de mamíferos vivendo nos habitats do cerrado é de roedores silvestres e carnívoros (Mares *et al.*, 1986, Alho, 1994).

Vários estudos foram feitos sobre comunidades de pequenos mamíferos em áreas de cerrado no Brasil (e.g. Mello, 1980, Alho, 1981, Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Mares *et al.*, 1986, Nitikman & Mares, 1987, Mares *et al.*, 1989, Lacher *et al.*, 1989, Engel & Mello, 1993, Mares & Ernest, 1995, Vieira, 1999, Henriques *et al.*, 2000), porém, não muitos foram realizados no cerrado do sudeste brasileiro (e.g. Vieira, 1997, Talamoni & Dias, 1999, Carvalho, 2000). Alguns desses estudos se referem à variação da riqueza de espécies entre diferentes habitats (Alho, 1981, Alho *et al.*, 1986,

Talamoni & Dias, 1999), outros dizem respeito apenas ao número total de espécies em determinado hábitat ou mesmo em localidades que abrangem diferentes tipos de vegetação (Mello, 1980, Borchert & Hansen, 1983, Lacher *et al.*, 1989, Engel & Mello, 1993, Vieira, 1997).

Estudos comparativos entre as diferentes fisionomias do Cerrado apontam os habitats florestais (exceto o Cerradão, o qual apresenta baixa diversidade) como aqueles com maior riqueza e diversidade de espécies. Isso foi demonstrado por Johnson *et al.* (1999) em trabalho baseado em compilações de dados obtidos em diversos estudos com pequenos mamíferos, os quais são influenciados em diversidade e abundância por componentes da vegetação do ambiente (Alho *et al.*, 1986). Quanto maior a complexidade em estrutura do hábitat, facultando maiores chances de nichos, maior a abundância e diversidade de espécies (Alho, 1981).

Segundo Johnson *et al.* (1999), a fitofisionomia mais similar às matas de galeria em relação à composição de espécies parece ser o cerrado *sensu stricto*. Dados de riqueza e diversidade de espécie em trabalhos realizados neste tipo de hábitat variam de acordo com a região, assim como variam a composição das espécies, as abundâncias relativas e o sucesso de captura. Não há um padrão uniforme para comunidades de pequenos mamíferos do cerrado, até mesmo em habitats semelhantes. Um estudo desenvolvido por Carmignotto (2004) em diversas áreas de cerrado, em várias partes do Brasil, mostra claramente essas diferenças. No entanto, existem algumas características comuns a trabalhos de comunidades de pequenos mamíferos, os quais demonstram que estas normalmente são dominadas por uma ou duas espécies (Mello, 1980, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Lacher *et al.*, 1989, Engel & Mello, 1993).

Por outro lado, para verificar quais espécies ocorrem em uma determinada comunidade, são necessários mais estudos a longo prazo, pois aquelas espécies raras ou que ocorrem em baixas densidades são mais difíceis de serem amostradas em estudos conduzidos em períodos curtos de tempo (normalmente um ano, abrangendo uma estação seca e uma chuvosa), dificultando também a compreensão da dinâmica dessas populações. Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho foi analisar uma comunidade de pequenos mamíferos em uma área de cerrado em um período abrangendo mais de uma estação seca e chuvosa, e investigar se ocorre variação na riqueza de espécies durante o período estudado.

## Objetivos

O objetivo geral deste estudo foi estudar, em médio prazo, uma comunidade de pequenos mamíferos em uma área de cerrado *sensu stricto*, no Parque Estadual Serra do Rola Moça, Minas Gerais.

### Objetivos específicos

- 1- Verificar a ocorrência de variação temporal na composição de espécies de pequenos mamíferos não voadores na área amostrada.
- 2- Determinar os índices de diversidade e equitabilidade, e um índice de dissimilaridade, durante o período estudado.
- 3- Analisar parâmetros populacionais (abundância, densidade, tempo de permanência, recrutamento, estrutura etária e sexual, biomassa, área de vida, tamanho populacional e época de reprodução) das espécies mais frequentes.

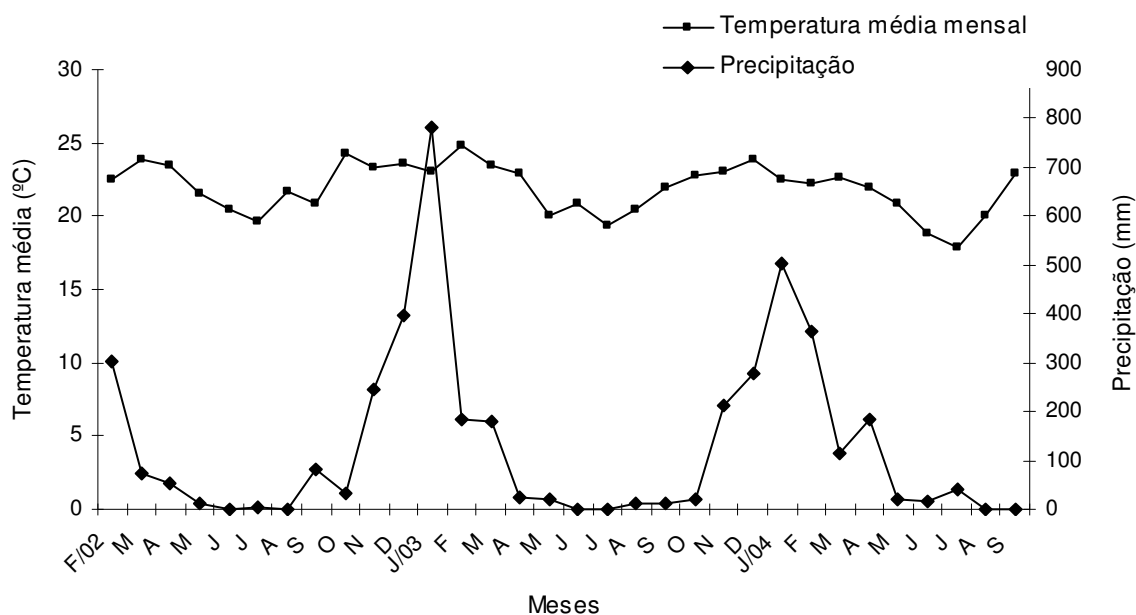
## Metodologia

**Área de estudo** - O Parque Estadual Serra do Rola Moça localiza-se no município de Nova Lima, Região Metropolitana de Belo Horizonte (44°05' - 43°57' W, 20°00' - 20°03' S), e possui área total de 3.941 ha. Sua vegetação é caracterizada predominantemente por cerrado *sensu lato*, com formas distintas como cerrado e campo rupestre em altitudes mais elevadas e corredores de matas mesófilas de fundo de vale (CETEC, 1993). A Serra do Rola Moça consta do Atlas das Áreas Prioritárias para a conservação de mamíferos de Minas Gerais, com categoria de importância biológica muito alta (Drumond *et al.*, 2005).

Foi escolhida uma área de estudo na Área de Proteção Especial da Mutuca (APE Mutuca), um dos mananciais que abastece a região da grande Belo Horizonte, devido ao fato da mesma estar protegida contra incêndios há mais de 18 anos. Essa área está

localizada nas coordenadas 20°02'56"S e 43°58'19" W, em altitude de 1100 m a 1441 m. No local de coleta, há um predomínio de vegetação de cerrado *sensu stricto*, distribuído e uniformemente por toda a área onde foram colocadas as armadilhas. Em alguns locais ocorre a presença de solo ferruginoso com rochas expostas e vegetação típica de campo rupestre. Em alguns pontos há presença de uma gramínea exótica, o capim gordura (*Melinis minutiflora*), o que indica certo grau de alteração.

O clima da região é caracterizado por uma estação seca bem definida, compreendida entre Abril e Setembro. A precipitação média é de 1400mm/ano, sendo o trimestre Dezembro-Fevereiro responsável por mais de 50% do total anual. A temperatura média anual é de 19°C (CETEC, 1993). Os dados de Temperatura Média (°C) e de Precipitação total (mm) obtidos durante o estudo estão apresentados na Fig. 1. A temperatura média durante todo o período de estudo foi de 22,1°C.



**Figura 1.** Precipitações mensais (mm) e Temperaturas médias (°C) no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. (Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – 5° Distrito).

**Amostragem de pequenos mamíferos** - Os animais foram amostrados no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004, durante quatro noites consecutivas ao mês, através do método de captura, marcação e recaptura. Os animais foram capturados em um gradeado de armadilhas contendo 78 pontos de captura. O esforço de captura foi de 9048 armadilhas/noite. As armadilhas foram dispostas de 10 em 10 metros, em seis transectos distanciados 25 metros entre si, cobrindo uma área de 1,5 ha. Em cada ponto foi colocada uma armadilha de captura viva do tipo gaiola (30 x 15 x 15cm), depositada no solo. As armadilhas foram iscadas com banana e creme de amendoim. No primeiro dia da semana do período de captura de cada mês, as armadilhas foram iscadas e armadas pela manhã, e depois verificadas nas manhãs seguintes, evitando a exposição dos animais às temperaturas mais altas do dia. Quando necessário, as iscas foram substituídas.

Os animais capturados foram manipulados cuidadosamente dentro de um saco plástico, que era colocado na abertura da armadilha. Para cada animal foram tomadas mensalmente informações sobre: *Espécie* – A identificação dos animais foi feita por comparação de peles e crânios da coleção de referência do laboratório de mastozoologia do Mestrado em Zoologia de Vertebrados da PUC-Minas. Os nomes das espécies foram apresentados seguindo a nomenclatura utilizada por Wilson & Reeder (1993), e uma espécie seguindo Langguth & Bonvicino (2002); *Identificação individual* - Quando capturado pela primeira vez, o animal foi marcado com furos nas orelhas e recebeu um número de identificação de acordo com código próprio de numeração. No caso de recaptura, os indivíduos foram identificados pelo número que receberam, os quais foram dados por ordem de captura; *Ponto de captura*; *Data da captura*; *Sexo*; *Condição Reprodutiva* - Apenas os caracteres reprodutivos externos foram analisados. As fêmeas de roedores eram consideradas sexualmente maduras se apresentavam abertura vaginal, mamilos desenvolvidos e avermelhados, e a ocorrência de gestação e/ou lactação, e os machos eram considerados maduros se apresentavam testículo escrotal, que pôde ser observado diretamente ou por palpação. Com relação aos marsupiais, as fêmeas eram consideradas reprodutivas se apresentavam lactação ou se possuíam filhotes, e os machos eram considerados reprodutivos se apresentavam testículo pigmentado; *Massa corporal*; *Idade aproximada*- Foram consideradas as características como massa corporal, pelagem e caracteres reprodutivos externos para determinar a idade aproximada dos animais. Apenas

as classes adulto e subadulto foram consideradas. Eram considerados adultos os indivíduos sexualmente maduros, de massa corporal maior e com pelagem definida, e subadultos os indivíduos sexualmente imaturos, de menor massa corporal e com troca de pelagem; *Comprimento* - Foram tomadas medidas do corpo, da cauda, da orelha e da pata posterior. As medidas foram feitas com um paquímetro. Após serem obtidos todos os dados e os animais serem marcados, eles foram soltos no ponto de captura. Espécimes testemunhos e animais com identificação duvidosa foram levados ao laboratório de mamíferos do Mestrado em Zoologia de Vertebrados da PUC Minas, os quais foram sacrificados com éter, taxidermizados e anexados à coleção de referência da área de estudo. Os animais encontrados mortos foram taxidermizados quando possível.

**Análise dos dados** - O primeiro registro de um indivíduo foi considerado a primeira captura. As primeiras capturas somadas às recapturas totais de todas as espécies resultaram no total de capturas. O sucesso de captura foi determinado pela razão (em %) entre o número total de capturas e o esforço de captura (armadilhas-noite).

**Parâmetros populacionais** - Para as espécies mais abundantes foram obtidos os seguintes parâmetros populacionais: tamanho populacional; abundância, densidade, tempo de permanência, taxa de sobrevivência, recrutamento, estrutura etária e sexual, biomassa, área de vida, tamanho populacional e época de reprodução.

**Tamanho populacional** - O tamanho populacional das espécies mais frequentes foi calculado pelo Número Mínimo de Animais – MNKA (Krebs, 1966), que consiste na seguinte fórmula:  $MNKA = n_i + z_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, i$ ). O MNKA de uma determinada amostra é obtido através da soma de: (1) número de animais capturados no tempo  $t_i$  e (2) o número de indivíduos previamente marcados antes do tempo  $i$ , mas não capturados nesse tempo e capturados subsequenteiramente ( $z_i$ ) (Krebs, 1966).

Para o cálculo de densidade populacional (número de indivíduos por hectare) e da biomassa (gramas por hectare) foi utilizado o ajuste no tamanho da grade de captura proposto por Dice (1938), com modificações (Parmenter *et al.*, 2003, Gaspar, 2005). Esse ajuste consiste em adicionar uma faixa além dos limites da grade, assumindo que animais de fora podem estar se movendo para dentro dela. Esta faixa foi calculada a partir da média

das distâncias máximas percorridas por indivíduos adultos de cada espécie capturados dentro de uma amostragem mensal. A área ( $\hat{A}$ ) de captura foi calculada por:

$$\hat{A} = [(L \cdot H) + 2W (L + H) + \pi W^2] / 10.000$$

Onde L e H são comprimentos de cada lado da grade e W é a estimativa da média das distâncias máximas percorridas. Esta fórmula descreve a soma da área da grade de captura (L . H) e a extensão da área efetiva de captura formada por quatro lados da grade (2W (L + H)) e quatro quartos de círculo nos quatro cantos da grade ( $\pi W^2$ ). Para a área ser dada em hectare, Martins (2004) acrescentou à fórmula original a divisão da soma por 10.000. As densidades mensais das espécies mais abundantes foram calculadas a partir do tamanho populacional estimado pelo MNA, dividido pela área efetiva de captura de cada espécie.

O tempo de permanência dos indivíduos na grade de captura foi dado pela contagem dos meses entre a primeira e a última captura. As razões sexuais foram testadas por  $\chi^2$  para verificar se as razões observadas diferem das esperadas de 1:1.

As diferenças dos parâmetros populacionais entre as estações foram verificadas pelo teste de Mann-Whitney (U). Os testes estatísticos foram realizados ao nível de significância de 0.05 com o programa Bioestat 2.0 (Ayres *et al.*, 2000).

**Parâmetros da comunidade** - Para analisar a estrutura da comunidade de pequenos mamíferos foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de equitabilidade de Smith e Wilson ( $Evar$ ), e como medida de dissimilaridade na composição de espécies por estação climática, foi utilizada a Distância Euclidiana (Krebs, 1999). O índice de equitabilidade de Smith e Wilson ( $Evar$ ) é baseado na variância das abundâncias das espécies (Smith & Wilson, 1996). As variações do índices foram analisadas sazonalmente para verificar eventuais variações na estrutura da comunidade ao longo do tempo. O índice de diversidade de Shannon-Wiener mede o grau de incerteza de que um indivíduo coletado ao acaso irá pertencer a uma determinada espécie pré-estabelecida (Magurran, 1988). O índice foi calculado segundo a equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

onde  $p_i$  = proporção de indivíduos pertencentes à espécie  $i$ .

$E_{var}$  foi calculado segundo a equação (Krebs, 1999):

$$E_{var} = 1 - \frac{2}{\pi \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e(n_i) - \sum_{j=1}^s \log_e(n_j) / s)^2 / s}{s} \right\}}$$

Onde:  $n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra ( $i = 1, 2, 3, 4, \dots, s$ );

$n_j$  = número de indivíduos da espécie  $j$  na amostra ( $j = 1, 2, 3, 4, \dots, s$ );

$s$  = número de espécies na amostra inteira.

A Distância Euclidiana é uma medida de dissimilaridade que mostra o quanto duas comunidades estão próximas entre si em relação à composição de espécies de cada uma. Quanto menor o valor da Distância Euclidiana entre duas comunidades, mais próximas elas se apresentam em termos de parâmetros quantitativos por espécie (Brower & Zar, 1977). No presente estudo, foi calculada a Distância Euclidiana entre as estações climáticas, e essa foi dada por (Krebs, 1999):

$$\Delta_{jk} = \sum_{i=1}^n (X_{ij} - X_{ik})^2$$

Onde:  $\Delta_{jk}$  = Distância Euclidiana entre amostras  $j$  e  $k$ ;

$X_{ij}$  = número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra  $j$ ;

$X_{ik}$  = número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra  $k$ ;

$n$  = número total de espécies.

**Área de Vida** - Segundo Burt (1943), a área de vida pode ser definida como a área utilizada por um animal em suas atividades normais de procura pelo alimento, reprodução e cuidado com seus filhotes. É assumido que cada espécie ocupa uma área no gradiente ambiental, a qual deve influenciar no tamanho populacional e nas interações de



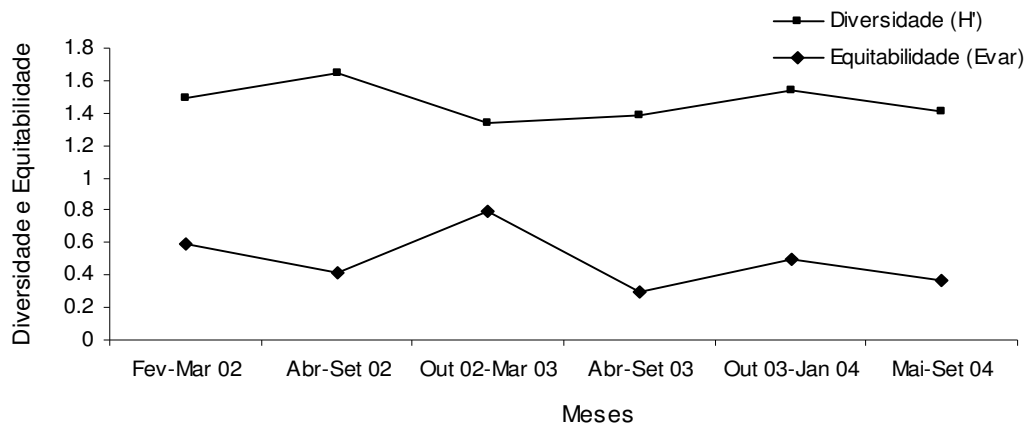
comportamento (Alho, 1979). Para o cálculo da área de vida foi utilizado o método do Polígono Mínimo Convexo ou Método da Área Mínima (Stickel, 1954). A área de vida foi calculada para aqueles animais com quatro ou mais recapturas. As recapturas servem como medida de movimentos de indivíduos na população (Alho & Pereira, 1985). O cálculo do Polígono Mínimo Convexo consiste em unir os pontos de captura mais externos formando o menor polígono convexo. A área é calculada através das fórmulas da geometria plana descritiva. Foram analisadas variações sazonais por espécie e variações sexuais. Essas diferenças foram verificadas pelo teste de Mann-Whitney (U).

## Resultados

Durante os 29 meses de amostragem, foi obtido um sucesso de captura de 5,9%. Foram realizadas 537 capturas de 189 indivíduos. Dez espécies de pequenos mamíferos foram registradas, sendo três de marsupiais (*Marmosops incanus*, *Didelphis albiventris* e *Philander frenata*) e sete de roedores (*Bolomys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys scotti*, *Calomys tener*, *Akodon cursor*, *Oxymycterus delator*).

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de equitabilidade de Smith e Wilson ( $E_{var}$ ) obtidos com os dados totais foram, respectivamente,  $H' = 1,74$  e  $E_{var} = 0,218$ . O período de maior diversidade foi o correspondente à estação seca de 2002 ( $H' = 1,65$  e  $E_{var} = 0,413$ ) (Fig. 2), quando sete espécies de pequenos mamíferos foram registradas (*D. albiventris*, *B. lasiurus*, *O. nigripes*, *O. subflavus*, *O. scotti*, *C. tener*, *A. cursor*). Uma maior uniformidade na distribuição das abundâncias das espécies ocorreu no período correspondente a uma das estações chuvosas amostradas (Outubro/2002 a Março/2003). No entanto, esta apresentou a menor diversidade em relação às outras estações ( $H' = 1,34$  e  $E_{var} = 0,795$ ) (Fig. 2). Nesse período foram registradas apenas três espécies de pequenos mamíferos (*B. lasiurus*, *O. nigripes*, *O. subflavus*).

A menor distância euclidiana, ou seja, a maior proximidade entre as comunidades por estação climática, em termos de parâmetros quantitativos por espécie, ocorreu entre os períodos de Outubro/2002 a Março/2003, e Abril a Setembro/2003 (Tabela 1).



**Figura 2.** Variação sazonal dos índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de equitabilidade de Smith e Wilson ( $E_{var}$ ), na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

**Tabela 1.** Distância Euclidiana entre as comunidades, por estações climáticas, na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004 (o valor em negrito representa as duas comunidades mais próximas em termos de parâmetros quantitativos por espécie).

|   | Períodos |      |             |             |      |      |
|---|----------|------|-------------|-------------|------|------|
|   | 1        | 2    | 3           | 4           | 5    | 6    |
| 1 | 0        | 6,80 | 7,08        | 7,67        | 6,75 | 4,73 |
| 2 | 6,80     | 0    | 2,30        | 2,83        | 6,63 | 4,63 |
| 3 | 7,08     | 2,30 | 0           | <b>2,17</b> | 5,05 | 3,67 |
| 4 | 7,67     | 2,83 | <b>2,17</b> | 0           | 5,16 | 3,85 |
| 5 | 6,75     | 6,63 | 5,05        | 5,16        | 0    | 2,72 |
| 6 | 4,73     | 4,63 | 3,67        | 3,85        | 2,72 | 0    |

1 = Fevereiro e Março/2002; 2 = Abril a Setembro/2002; 3 = Outubro/2002 a Março/2003; 4 = Abril a Setembro/2003; 5 = Outubro a Janeiro/2004; 6 = Maio a Setembro/2004.

Os roedores foram mais freqüentes ao longo do estudo, representando 98,2% do total das capturas. O restante (1,8%) foi de marsupiais. Essa diferença foi estatisticamente significativa ( $\chi^2 = 496,8$ ;  $p < 0,001$ ). *Bolomys lasiurus* foi a espécie mais abundante, seguida por *O. subflavus* e *O. nigripes*. As outras espécies foram registradas esporadicamente, e algumas foram registradas apenas uma vez (*M. incanus*, *O. scotti*, *A. cursor* e *O. delator*) (Tabela 2). Destas, com exceção de *M. incanus*, que foi capturado no fim da estação chuvosa de 2002, as demais foram registradas em meses de estações secas. Na tabela 2 também são apresentados os números de animais marcados e capturados de cada espécie, e as freqüências de captura de machos e de fêmeas.

Os maiores valores de biomassa foram registrados nas estações secas (Tabelas 3 e 4); *Bolomys lasiurus* e *O. subflavus* foram as espécies que mais contribuíram, e a biomassa dos roedores (80,4%) predominou sobre a dos marsupiais (19,6%). Para *B. lasiurus*, a biomassa variou significativamente para fêmeas entre as estações seca/2002 e chuvosa 2002/2003 ( $U = 8$ ,  $p = 0,0002$ ), e entre as estações secas de 2002 e 2003 ( $U = 16$ ,  $p = 0,006$ ) (Fig. 3). Para machos, não houve diferença significativa. Entre machos e fêmeas, a biomassa variou nas estações seca/2002 ( $U = 15,5$ ,  $p = 0,0007$ ), seca/2003 ( $U = 34$ ,  $p = 0,0017$ ) e seca/2004 ( $U = 6,5$ ,  $p = 0,0272$ ). A biomassa de *O. subflavus* (Fig. 4) não variou significativamente entre estações, porém variou significativamente entre machos e fêmeas adultos no período de Outubro/2003 a Janeiro/2004 ( $U = 1,5$ ;  $p = 0,0402$ ), quando a média da biomassa de fêmeas foi inferior. Os maiores valores de biomassa de adultos de *O. nigripes* ocorreram na estação chuvosa de 2002-2003 (Tabela 3).

A área efetiva de captura, calculada através das médias das distâncias máximas percorridas pelos indivíduos de cada espécie, foi maior para os marsupiais. Entre os roedores, só foi possível calcular a área efetiva para *B. lasiurus*, que apresentou a maior área, e para *O. subflavus* (Tabela 5). As médias das distâncias máximas percorridas por estação por essas duas espécies estão na tabela 6, e suas densidades, assim como a densidade de *O. nigripes*, estão representadas na figura 5. As densidades de *O. nigripes* foram maiores no início do estudo, no entanto ocorreu uma diminuição dessa população e de *B. lasiurus*, ao mesmo tempo em que houve um aumento da população de *O. subflavus*.

**Tabela 2.** Composição da comunidade de pequenos mamíferos na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. A ordem das espécies segue aquela apresentada por Eisenberg & Redford (1999).

| Espécies              | Indivíduos marcados e número de capturas (entre parênteses) |          |       |           | Razão Sexual | Significância da diferença entre a frequência esperada da observada | Razão sexual (Capturas) | Significância da diferença entre a frequência esperada da observada |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|----------|-------|-----------|--------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                       | macho                                                       | fêmea    | NS    | Total     |              |                                                                     |                         |                                                                     |
| Marsupiais            |                                                             |          |       |           |              |                                                                     |                         |                                                                     |
| <i>D. albiventris</i> | 2 (4)                                                       | 1 (1)    | 0     | 3 (5)     | 2 : 1        | $\chi^2 = 0.333, p = 0.5637$                                        | 4 : 1                   | $\chi^2 = 1.8, p = 0.1797$                                          |
| <i>P. frenata</i>     | 2 (4)                                                       | 0        | 0     | 2 (4)     | 2 : 0        | -                                                                   | 4 : 0                   | -                                                                   |
| <i>M. incanus</i>     | 1 (1)                                                       | 0        | 0     | 1 (1)     | 1 : 0        | -                                                                   | 1 : 0                   | -                                                                   |
| Subtotal              | 5 (9)                                                       | 1 (1)    | 0     | 6 (10)    | 5 : 1        | $\chi^2 = 2.667, p = 0.1025$                                        | 9 : 1                   | $\chi^2 = 6.4, p = 0.0114$                                          |
| Roedores              |                                                             |          |       |           |              |                                                                     |                         |                                                                     |
| <i>O. nigripes</i>    | 10 (11)                                                     | 8 (12)   | 0     | 19 (23)   | 1,25 : 1     | $\chi^2 = 0.222, p = 0.6374$                                        | 0,9 : 1                 | $\chi^2 = 0.043, p = 0.8348$                                        |
| <i>O. subflavus</i>   | 30 (108)                                                    | 24 (67)  | 1 (2) | 54 (177)  | 1,25 : 1     | $\chi^2 = 0.667, p = 0.4142$                                        | 1,6 : 1                 | $\chi^2 = 9.606, p = 0.0019$                                        |
| <i>O. scotti</i>      | 0                                                           | 1 (1)    | 0     | 1 (1)     | 0 : 1        | -                                                                   | 0 : 1                   | -                                                                   |
| <i>C. tener</i>       | 2 (2)                                                       | 1 (1)    | 0     | 3 (3)     | 2 : 1        | $\chi^2 = 0.333, p = 0.5637$                                        | 2 : 1                   | $\chi^2 = 0.333, p = 0.5637$                                        |
| <i>A. cursor</i>      | 1 (1)                                                       | 0        | 0     | 1 (1)     | 1 : 0        | -                                                                   | 1 : 0                   | -                                                                   |
| <i>B. lasiurus</i>    | 58 (192)                                                    | 41 (123) | 5 (6) | 104 (321) | 1,4 : 1      | $\chi^2 = 2.919, p = 0.0875$                                        | 1,6 : 1                 | $\chi^2 = 15.114, p = 0.0001$                                       |
| <i>O. delator</i>     | 1 (1)                                                       | 0        | 0     | 1 (1)     | 1 : 0        | -                                                                   | 1 : 0                   | -                                                                   |
| Subtotal              | 102 (315)                                                   | 75 (204) | 6 (8) | 183 (527) | 1,4 : 1      | $\chi^2 = 4.119, p = 0.0424$                                        | 1,5 : 1                 | $\chi^2 = 23.74, p < 0.0001$                                        |
| Total                 | 107 (324)                                                   | 76 (205) | 6 (8) | 189 (537) | 1,42 : 1     | $\chi^2 = 5,2, p = 0.0219$                                          | 1,58 : 1                | $\chi^2 = 26,7, p < 0.0001$                                         |

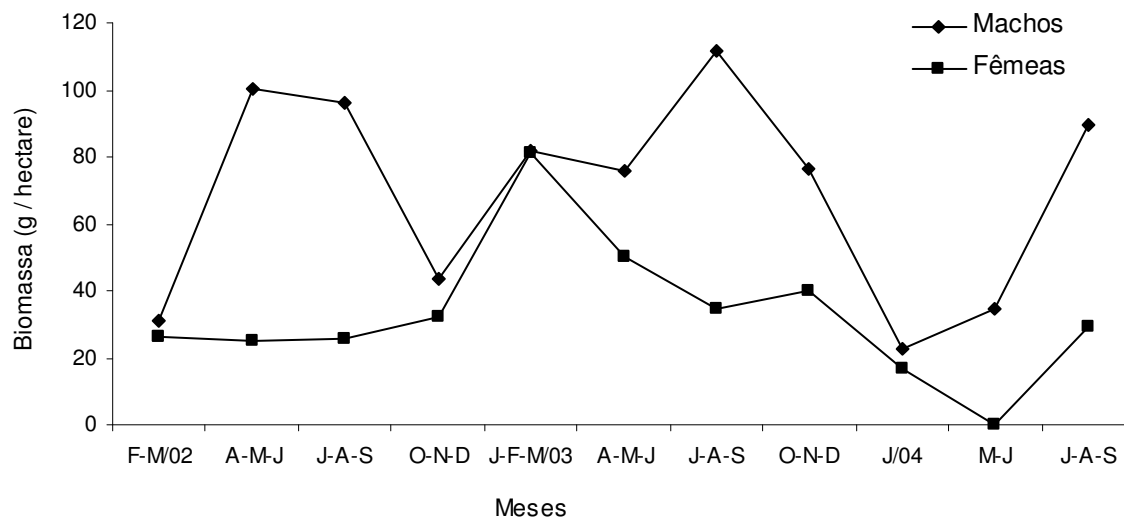
NS = Não Sexados

**Tabela 3.** Biomassa (em gramas) de roedores capturados na APE-Mutuca, MG, separada por estações climáticas, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. Os números em parênteses indicam o número de indivíduos incluídos na amostra.

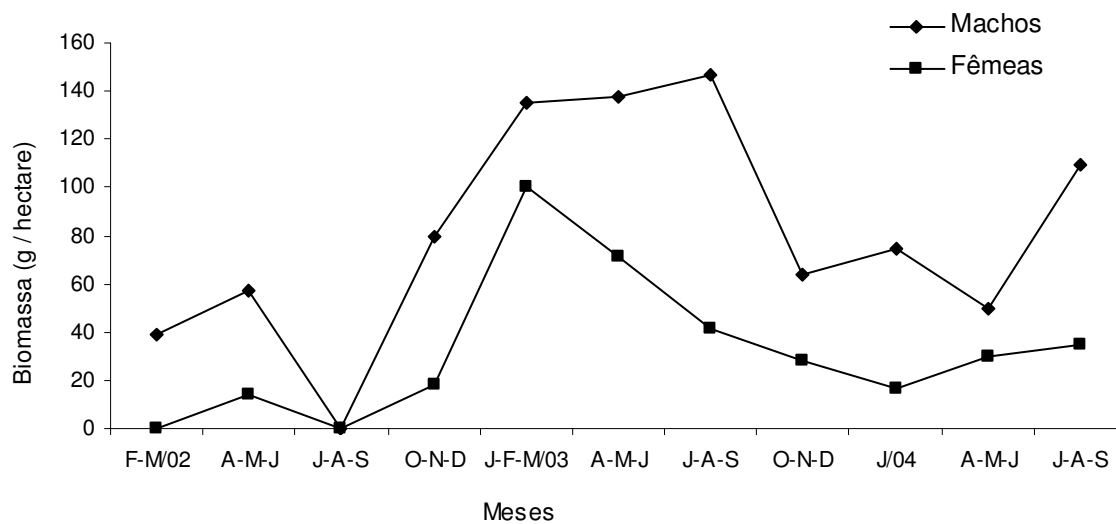
| Espécies                 | Estações                |                      |                            |                      |                            |                      | Total       |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------|
|                          | Chuvosa<br>(fev-mar/02) | Seca<br>(abr-set/02) | Chuvosa<br>(out/02-mar/03) | Seca<br>(abr-set/03) | Chuvosa<br>(out/03-jan/04) | Seca<br>(mai-set/04) |             |
| Indivíduos adultos       |                         |                      |                            |                      |                            |                      |             |
| <i>B. lasiurus</i>       | 306 (5)                 | 1656 (35)            | 1524 (28)                  | 1629 (31)            | 952 (19)                   | 919 (17)             | 6986 (135)  |
| <i>O. subflavus</i>      | 190 (2)                 | 281 (3)              | 1631 (17)                  | 1820 (19)            | 996 (12)                   | 1192 (15)            | 6110 (68)   |
| <i>O. nigripes</i>       | 17 (1)                  | 63 (4)               | 92 (6)                     | 0                    | 69 (3)                     | 52 (2)               | 293 (16)    |
| <i>C. tener</i>          | 0                       | 12 (1)               | 0                          | 0                    | 32 (2)                     | 0                    | 44 (3)      |
| <i>A. cursor</i>         | 0                       | 25 (1)               | 0                          | 0                    | 0                          | 0                    | 25 (1)      |
| Total                    | 513 (8)                 | 2037 (44)            | 3247 (51)                  | 3449 (50)            | 2049 (36)                  | 2163 (34)            | 13458 (223) |
| Indivíduos jovens        |                         |                      |                            |                      |                            |                      |             |
| <i>B. lasiurus</i>       | 69 (2)                  | 633 (20)             | 134 (6)                    | 309 (12)             | 65 (2)                     | 163 (4)              | 1373 (46)   |
| <i>O. subflavus</i>      | 69 (1)                  | 217 (3)              | 368 (6)                    | 364 (7)              | 692 (15)                   | 242 (6)              | 1952 (38)   |
| <i>O. nigripes</i>       | 0                       | 23 (2)               | 5 (1)                      | 10 (1)               | 0                          | 0                    | 38 (4)      |
| Total                    | 138 (3)                 | 873 (25)             | 507 (13)                   | 683 (20)             | 757 (17)                   | 405 (10)             | 3363 (88)   |
| Total (jovens e adultos) | 651(11)                 | 2910 (69)            | 3754 (64)                  | 4182 (70)            | 2806 (53)                  | 2568 (44)            | 16821 (311) |

**Tabela 4.** Biomassa (em gramas) de marsupiais capturados na APE-Mutuca, MG, separada por estações climáticas, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. Os números em parênteses indicam o número de indivíduos incluídos na amostra.

| Espécies              | Estações                |                      |                            |                      |                            |                      | Total    |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------|
|                       | Chuvosa<br>(fev-mar/02) | Seca<br>(abr-set/02) | Chuvosa<br>(out/02-mar/03) | Seca<br>(abr-set/03) | Chuvosa<br>(out/03-jan/04) | Seca<br>(mai-set/04) |          |
| Indivíduos adultos    |                         |                      |                            |                      |                            |                      |          |
| <i>D. albiventris</i> | 0                       | 2230 (2)             | 0                          | 800 (1)              | 0                          | 0                    | 3030 (3) |
| <i>P. frenata</i>     | 0                       | 0                    | 0                          | 567 (1)              | 0                          | 480 (1)              | 1047 (2) |
| <i>M. incanus</i>     | 32 (1)                  | 0                    | 0                          | 0                    | 0                          | 0                    | 32 (1)   |
| Total                 | 32 (1)                  | 2230 (2)             | 0                          | 1367 (2)             | 0                          | 480 (1)              | 4109 (6) |



**Figura 3.** Biomassa por hectare de *B. lasiurus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. (Dados agrupados de 3 em 3 meses).



**Figura 4.** Biomassa por hectare de *O. subflavus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. (Dados agrupados de 3 em 3 meses).

**Tabela 5.** Densidade média e biomassa (por hectare), e área efetiva de captura das espécies de marsupiais e roedores na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

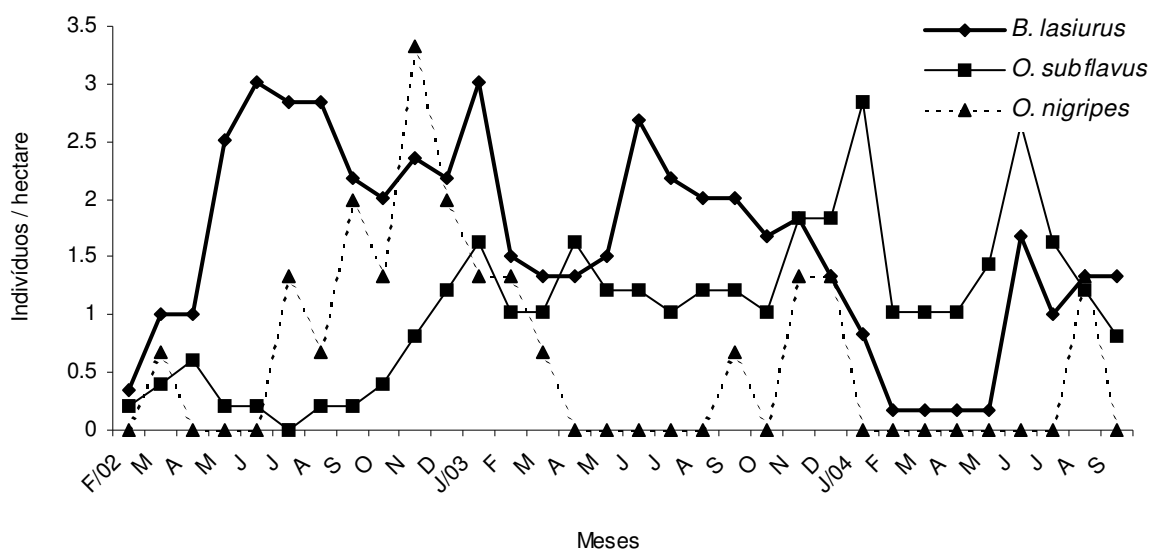
| Espécie               | Média das distâncias máximas percorridas (m) | Área efetiva da grade de captura (ha) | Densidade média (indivíduos / ha) | Densidade anual |      |      | Biomassa (gramas/ha) | Biomassa anual |                 |                |
|-----------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|------|------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                       |                                              |                                       |                                   | 2002            | 2003 | 2004 |                      | 2002           | 2003            | 2004           |
| <i>B. lasiurus</i>    | 64,6±27,7<br>(n=24 )                         | 5,97                                  | 17,4                              | 8               | 8,4  | 3,7  | 1170,2               | 2272<br>(n=45) | 3295<br>(n=62)  | 1154<br>(n=21) |
| <i>O. subflavus</i>   | 52,2±25,7<br>(n=16)                          | 4,91                                  | 11,2                              | 2,9             | 5,5  | 4,7  | 1244,4               | 1022<br>(n=11) | 3562<br>(n=37)  | 1547<br>(n=18) |
| <i>P. frenata</i>     | 65±49,5<br>(n=2 )                            | 6,01                                  | 0,3                               | 0               | 0,2  | 0,2  | 174,2                | -              | 567<br>(n=1)    | 480<br>(n=1)   |
| <i>D. albiventris</i> | 85 *<br>(n=1 )                               | 7,93                                  | 0,4                               | 0,3             | 0,1  | 0    | 382,1                | 2230<br>(n=2)  | 800<br>(n=1)    | -              |
| <i>O. nigripes</i>    | -                                            | 1,5**                                 | 12,6                              | 6,7             | 5,3  | 1,3  | 220,6                | 92<br>(n=6)    | 132<br>(n=7)    | 49<br>(n=2)    |
| <b>Biomassa Total</b> |                                              |                                       |                                   |                 |      |      | 3191,5               | 5616<br>(n=64) | 8356<br>(n=108) | 3230<br>(n=42) |

\* Calculada através de dados de recaptura de um único período de amostragem.

\*\* Somente área da grade

**Tabela 6.** Média das distâncias máximas percorridas por estação climática (em metros) por *B. lasiurus* e *O. subflavus* na grade de captura na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

|                     | Seca 2002                 | Chuvosa<br>2002-2003       | Seca 2003                  | Chuvosa<br>2003-2004      | Seca 2004                  |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <i>B. lasiurus</i>  |                           |                            |                            |                           |                            |
|                     | média±DP                  | média±DP                   | média±DP                   | média±DP                  | Média±DP                   |
| Machos e Fêmeas     | 42,08 ±<br>21,48<br>(n=8) | 56,56 ±<br>34,25<br>(n=11) | 59,99 ±<br>28,43<br>(n=19) | 39,01 ±<br>17,19<br>(n=8) | 49,04 ±<br>25,78<br>(n=12) |
| <i>O. subflavus</i> |                           |                            |                            |                           |                            |
|                     | média±DP                  | média±DP                   | média±DP                   | média±DP                  | Média±DP                   |
| Machos e Fêmeas     | -                         | 35,34 ±<br>15,20<br>(n=6)  | 54,03 ±<br>30,28<br>(n=8)  | 49,58 ±<br>20,17<br>(n=9) | 46,57 ±<br>26,30<br>(n=6)  |



**Figura 5.** Densidades mensais de *B. lasiurus*, *O. subflavus* e *O. nigripes* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. Densidades de *B. lasiurus* e *O. subflavus* calculadas através área efetiva de captura, e de *O. nigripes*, pela área da grade.



As diferenças entre as médias das áreas de vida de *B. lasiurus* e *O. subflavus* não foram estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ , teste Mann-Whitney, resultados apresentados no anexo 1) (Tabela 7). O tamanho populacional e o recrutamento de *B. lasiurus* estão representados na figura 6, de *O. subflavus* na figura 7, e de *O. nigripes* na figura 8. A estrutura etária e sexual dessas duas primeiras espécies estão representadas nas figuras 9 e 10, respectivamente. Todos os indivíduos de *O. nigripes* capturados eram adultos. Não houve variação estatisticamente significativa no tamanho da população de *B. lasiurus* ao longo do estudo.

Para *O. subflavus* houve diferenças significativas quando foram comparadas as estações seca de 2002 e chuvosa de 2002-2003 ( $U = 8$ ,  $p = 0,0002$ ), e todas as estações secas entre si ( $p < 0,05$ ). A variação no tamanho populacional de *O. nigripes* foi maior entre os anos do que entre meses. Nos períodos de Abril a Junho/2002, Abril a Agosto/2003 e Maio a Julho/2004, nenhum indivíduo dessa espécie foi capturado. Todos esses períodos correspondem a estações secas (Fig. 8).

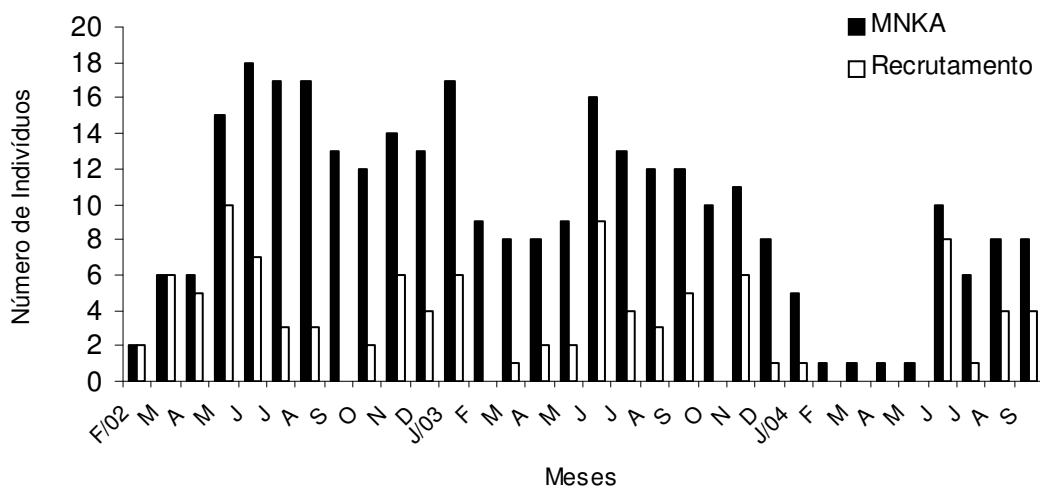
A maioria dos indivíduos foi capturada em apenas uma sessão de captura (Fig. 11). Os tempos de permanência mais longos foram de indivíduos machos; um *B. lasiurus* (26 meses) e um *O. subflavus* (21 meses). Os tempos médios de permanência de *B. lasiurus* e *O. subflavus* por estação estão apresentados no anexo 2.

Houve dimorfismo sexual entre os indivíduos de *B. lasiurus*, exceto no comprimento da orelha ( $p > 0,05$ ): Comprimento do corpo:  $U = 801,5$ ;  $p < 0,0001$ ; Comprimento da cauda:  $U = 652,5$ ;  $p = 0,0002$ ; Comprimento da pata posterior:  $U = 1206,5$ ;  $p = 0,0007$ ; Massa corporal:  $U = 907,5$ ;  $p < 0,0001$ . Entre indivíduos de *O. subflavus*, não houve dimorfismo sexual estatisticamente significativo, exceto nas medidas da cauda ( $U = 159$ ;  $p = 0,0273$ ). Houve também uma tendência na diferença entre as massas corporais ( $U = 321,5$ ;  $p = 0,0533$ ). Entre *O. nigripes*, não ocorreu dimorfismo sexual. As médias (e um desvio padrão) das medidas biométricas estão no anexo 3.

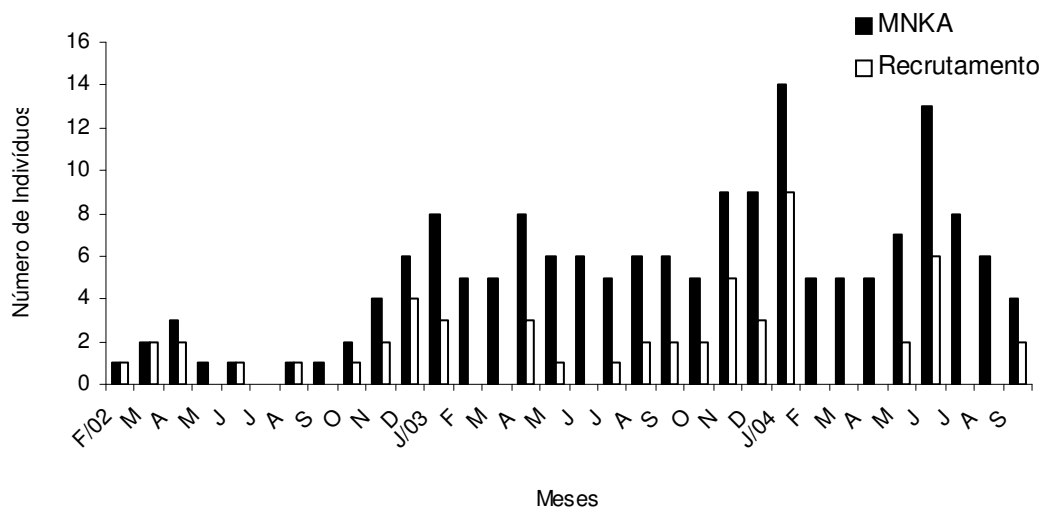
Os relatos das capturas das demais espécies, juntamente com um resumo da história natural dessas espécies são apresentadas no anexo 4.

**Tabela 7.** Média das áreas de vida (em m<sup>2</sup>) de *Bolomys lasiurus* e *Oryzomys subflavus* na APE-Mutuca, MG, separadas por estações climáticas, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

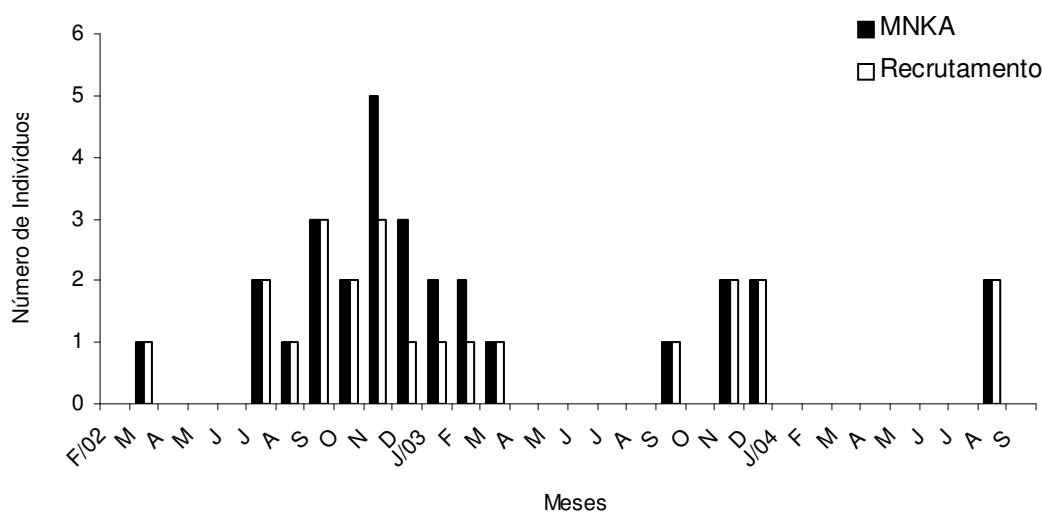
|                           | Estações  |               |          |               |          |           |
|---------------------------|-----------|---------------|----------|---------------|----------|-----------|
|                           | Seca 02   | Chuvosa 02-03 | Seca 03  | Chuvosa 03-04 | Seca 04  | Total     |
| <i>Bolomys lasiurus</i>   |           |               |          |               |          |           |
| <b>Machos</b>             | (n=4)     | (n=1)         | (n=3)    | (n=2)         | (n=3)    | (n=15)    |
| <b>Média</b>              | 1557,5    | 1125          | 2000     | 1312,5        | 1458,3   | 2256,93   |
| <b>DP</b>                 | ± 1277,16 | .             | ± 866,02 | ± 441,94      | ± 438,98 | ± 1190,91 |
| <b>Fêmeas</b>             | (n=3)     | (n=0)         | (n=3)    | (n=1)         | (n=1)    | (n=7)     |
| <b>Média</b>              | 1625      | .             | 1916,67  | 250           | 250      | 1928,57   |
| <b>DP</b>                 | ± 943,73  | .             | ± 688,45 | .             | .        | ± 1370,93 |
| <b>Machos e Fêmeas</b>    | (n=7)     | (n=1)         | (n=6)    | (n=3)         | (n=4)    | (n=22)    |
| <b>Média</b>              | 1586,4    | 1125          | 1958,33  | 958,33        | 1156,25  | 2072,91   |
| <b>DP</b>                 | ± 1055,54 | .             | ± 701,19 | ± 688,44      | ± 702,48 | ± 1129,51 |
| <i>Oryzomys subflavus</i> |           |               |          |               |          |           |
| <b>Machos</b>             | (n=0)     | (n=2)         | (n=2)    | (n=1)         | (n=0)    | (n=5)     |
| <b>Média</b>              | .         | 3625          | 750      | 2875          | .        | 3625      |
| <b>DP</b>                 | .         | 0             | ± 353,55 | .             | .        | ± 829,16  |
| <b>Fêmeas</b>             | (n=0)     | (n=2)         | (n=1)    | (n=1)         | (n=1)    | (n=4)     |
| <b>Média</b>              | .         | 2875          | 1625     | 4500          | 1000     | 2937,5    |
| <b>DP</b>                 | .         | ± 3005,2      | .        | .             | .        | ± 2418,46 |
| <b>Machos e Fêmeas</b>    | (n=0)     | (n=4)         | (n=3)    | (n=2)         | (n=1)    | (n=9)     |
| <b>Média</b>              | .         | 3250          | 1041,67  | 3687,5        | 1000     | 3319,44   |
| <b>DP</b>                 | .         | ± 1788,27     | ± 563,56 | ± 1149,05     | .        | ± 1633,52 |



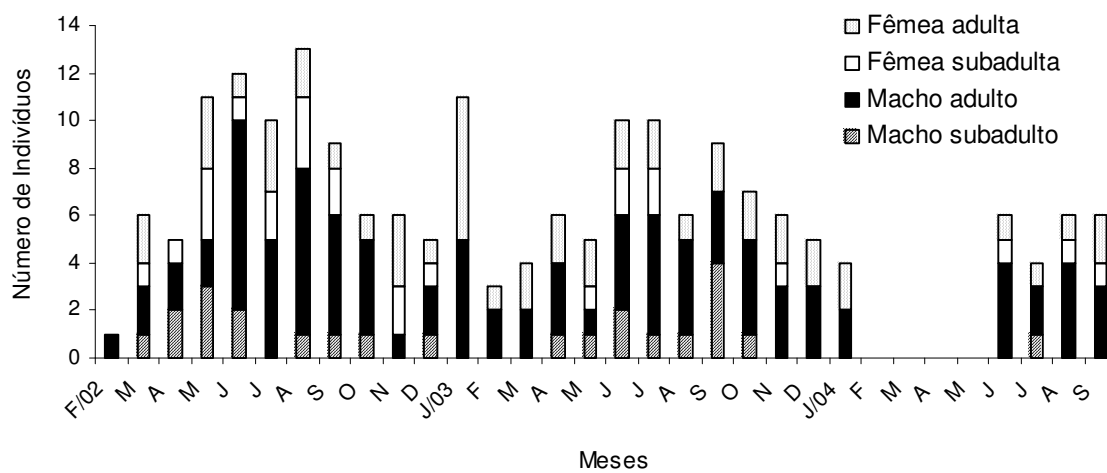
**Figura 6.** Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de *B. lasiurus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.



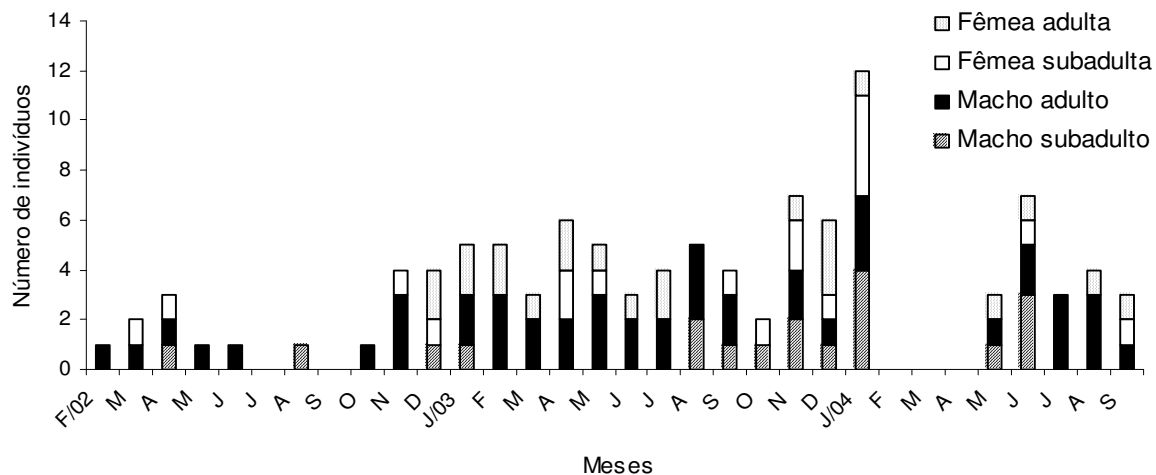
**Figura 7.** Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de *O. subflavus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.



**Figura 8:** Número Mínimo de Animais (MNKA) e recrutamento de *O. nigripes*, na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

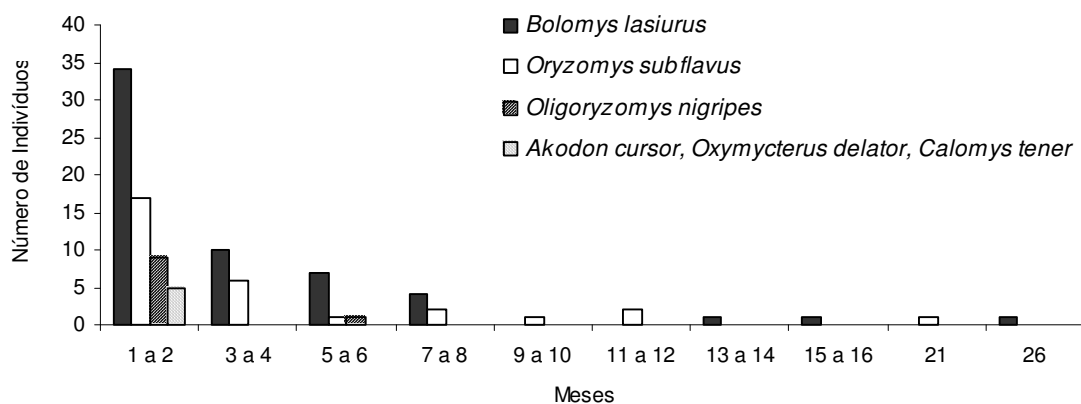


**Figura 9:** Estrutura etária e sexual de *B. lasiurus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

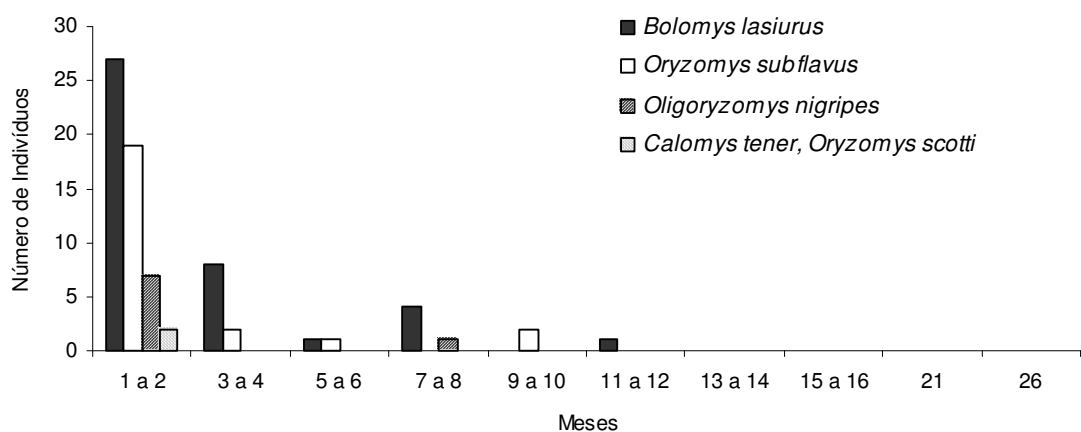


**Figura 10.** Estrutura etária e sexual de *O. subflavus* na APE-Mutuca, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

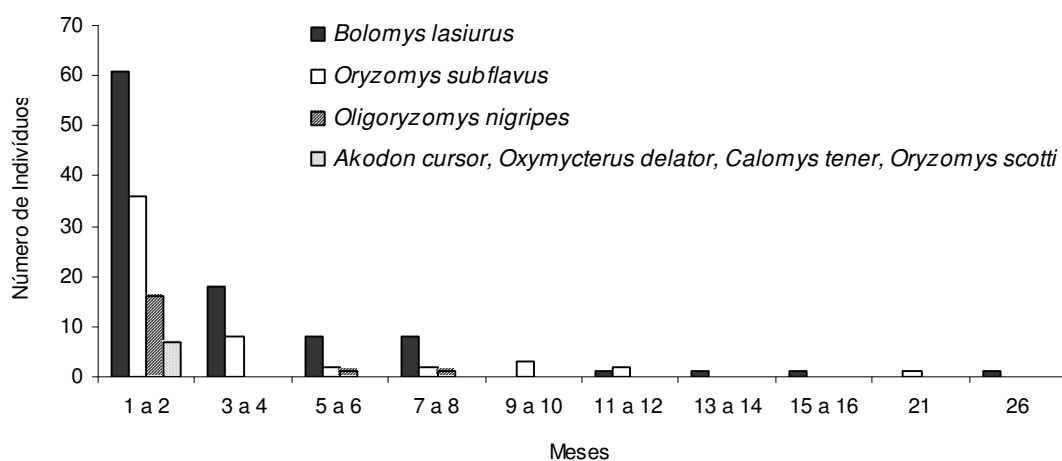
### A- Machos



### B- Fêmeas



### C- Machos e Fêmeas



**Figura 11.** Tempo de permanência dos roedores na grade de captura inserida na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

## Discussão

A variação na composição das espécies da comunidade ao longo do presente estudo mostrou que esta apresentou algumas mudanças entre as estações climáticas amostradas. São vários os fatores que podem ter contribuído para a diferença observada. A disponibilidade de recursos alimentares pode ser um fator importante na dinâmica populacional e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos do cerrado (Fleming, 1971, Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Vieira, 1997, capítulo 1 deste estudo). O espaço ocupado pelo animal é determinado pela natureza e distribuição de recursos, os quais devem fornecer o mínimo necessário requerido pelos animais (Alho, 1979).

Os baixos índices de equitabilidade e de diversidade encontrados, evidenciam que a comunidade estudada é dominada por poucas espécies, assim como observado em outros estudos desenvolvidos com pequenos mamíferos em cerrado *sensu stricto* (eg. Alho, 1981, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Vieira, 1997, Ribeiro & Marinho-Filho, 2005), e como inicialmente observado por Fleming (1975), o qual sugeriu que comunidades de pequenos mamíferos normalmente são dominadas por uma ou duas espécies. Neste estudo, *Bolomys lasiurus* foi a mais abundante, seguida por *O. subflavus*. As outras espécies ocorreram esporadicamente. Esse fato também foi demonstrado pela pequena diferença entre os valores das distâncias euclidianas encontrados entre as estações climáticas estudadas, os quais indicaram que a composição de espécies variou pouco entre essas estações.

Das espécies capturadas, uma parte (*B. lasiurus*, *O. nigripes*, *A. cursor* e *P. frenata*) consiste de espécies fáceis de serem capturadas, abundantes, e sem restrições no uso do hábitat (Bonvincino *et al.*, 2002). Fizeram parte também da comunidade algumas comuns, porém não abundantes (*C. tener*, *M. incanus* e *D. albiventris*). Todas estas, ainda segundo Bonvincino *et al.* (2002), não são boas indicadoras do estado de conservação de uma determinada área. Apenas *O. delator*, espécie de distribuição restrita de hábitat, ocorrendo principalmente em vegetação inalterada, pode ser considerada indicadora de qualidade ambiental (Bonvincino *et al.*, 2002). Porém, apenas um indivíduo desta espécie foi capturado neste estudo. A presença dessas espécies indica que a área não estava com um

bom grau de conservação. Isso também é demonstrado pela presença do capim gordura (*Melinis minutiflora*), gramínea exótica, em alguns pontos na área de estudo.

A análise da preferência por microhabitats e a competição são importantes para avaliar uma comunidade de mamíferos de cerrado (Lacher & Mares, 1986). Algumas espécies de hábito especialista (ex: *Oxymycterus roberti*) parecem competir com outras de hábito generalista como *B. lasiurus* (Lacher *et al.*, 1989). Neste estudo, a única captura de *O. delator* pode indicar que essa espécie deve ocorrer na área, ou em áreas próximas, em baixas densidades. Provavelmente, a ausência dessa espécie e de outras mais especialistas favorecem a permanência de *B. lasiurus* na área, apesar de sua aparente habilidade competitiva inferior (Lacher *et al.*, 1989, Vieira, 2002).

Segundo Nitikman & Mares (1987), várias espécies de mamíferos são muito similares em aparência e estão relacionadas taxonomicamente, criando um potencial de competição por recursos, como *B. lasiurus* e *A. cursor*, as quais são morfologicamente similares. Porém, *A. cursor* exibe uma preferência por habitats de mata ciliar (Alho, 1994) e, além disso, apresenta picos de atividade no crepúsculo e no início da noite, enquanto *B. lasiurus* é principalmente diurno e crepuscular (Nitikman & Mares, 1987, Vieira & Baumgarten, 1995, Magnusson *et al.*, 1995). O único indivíduo de *A. cursor* capturado no estudo provavelmente era oriundo da mata ciliar próxima à área de coleta. Sendo assim, ambos os mecanismos espacial e temporal provavelmente dificultam a competição por recursos entre essas duas espécies na área de estudo e adjacências.

Observou-se no presente estudo que à medida que a densidade de *O. subflavus* foi aumentando, a de *O. nigripes* diminuiu. Esses dois roedores, apesar de serem de portes diferentes (Eisenberg & Redford, 1999), possuem alguns hábitos semelhantes. Apresentam habilidade escansorial (Alho, 1982, Alho *et al.*, 1986), são noturnos e se alimentam de frutos, gramíneas e suas sementes, entre outros itens (Eisenberg & Redford, 1999). Possivelmente essas duas espécies tendem a competir por alguns desses recursos na área.

A variação na densidade de *O. subflavus* também parece ter relação com a variação na densidade de *B. lasiurus*, a qual foi diminuindo a partir da estação seca de 2003, porém mais sutilmente que o observado com relação à *O. nigripes*. As duas primeiras espécies possuem habilidades locomotoras e portes diferentes (Eisenberg & Redford, 1999). *Bolomys lasiurus* é terrícola (Fonseca *et al.*, 1996), enquanto *O. subflavus* é escansorial



(Fonseca & Kierulff, 1989, Bergallo *et al.*, 2005). Em relação aos hábitos alimentares, *O. subflavus* é frugívoro/onívoro (O'Connell, 1982), e *B. lasiurus* apresenta alta proporção de invertebrados em sua dieta (Couto, 2000, Layme *et al.*, 2004), além de se alimentar também de sementes e gramíneas (Alho & Pereira, 1985). A diminuição na densidade de *B. lasiurus* pode estar relacionada à competição por recursos na área devido ao aumento na densidade de *O. subflavus*; supõe-se que, devido ao porte corporal maior de *O. subflavus* e sua habilidade locomotora ao longo de duas dimensões do hábitat, poderia haver favorecimento dos indivíduos desta espécie na utilização dos recursos disponíveis no local. Vale ressaltar que a biomassa total obtida para as duas espécies foi equivalente.

De acordo com Mills *et al.* (1991), espécies do gênero *Calomys* são oportunistas. A captura de três indivíduos de *C. tener* indica que esta espécie deve ocorrer na área de estudo em baixas densidades. Essa espécie é mais favorecida em períodos iniciais de sucessão, após o fogo ou algum outro distúrbio que promova um raleamento da vegetação do cerrado (Henriques *et al.*, 2000, Briani *et al.*, 2004). O fato de a área estudada ter sido queimada há mais de 18 anos, pode explicar a baixa abundância da espécie no local. Além disso, Vieira & Baumgarten (1995) sugerem que *B. lasiurus* possa interferir na atividade de forrageamento de *C. tener*, já que este último, pelo seu pequeno tamanho corporal e hábitos alimentares herbívoros, possui atividade mais constante e necessita forragear por mais tempo. Assim, a abundância de *B. lasiurus* na área deve dificultar um aumento na população dessa espécie através de competição durante as atividades de *C. tener*.

A comunidade estudada pareceu ser composta principalmente por indivíduos transientes, ou seja, que foram capturados em apenas uma sessão de captura. No entanto, esse fato também pode ser efeito do tamanho da grade estudada, a qual era pequena, e alguns indivíduos poderiam estar próximos ao local, mas não passaram pela grade de captura durante os períodos de coleta de dados.

Poucos marsupiais foram capturados durante o estudo, e nenhum deles foi recapturado em sessões de captura seguintes. Ao contrário de roedores, marsupiais não são comuns em áreas de capim (Lacher *et al.*, 1989, Vieira, 1999, Briani *et al.*, 2004), sendo este o tipo de vegetação que caracteriza o estrato herbáceo em áreas com cerrado *sensu stricto*, tal como a área de estudo, na qual, além de capim nativo próprio do cerrado, há ocorrência do capim gordura (*Melinis minutiflora*) em alguns pontos. As capturas

provavelmente ocorreram devido ao comportamento de forrageio desses animais. Segundo Streilein (1982), as tendências nômades atribuídas a algumas espécies de marsupiais estão associadas às suas estratégia forrageadora. Além do mais, como observado neste estudo e em outros (Vieira, 1999, Feliciano *et al.*, 2002, Ribeiro & Marinho-Filho, 2005), a biomassa de roedores é maior em áreas de cerrado *sensu stricto*. Portanto, os poucos marsupiais capturados neste estudo provavelmente eram transientes, e poderiam estar forrageando pelo local.

Uma fêmea de *D. albiventris* apresentava seis filhotes no marsúpio e foi capturada em Setembro/2002, coincidindo com o período reprodutivo descrito para a espécie, que compreende os meses de Julho a Março (Rigueira *et al.*, 1987, Sunquist & Eisenberg, 1993, Talamoni & Dias, 1999 e Cárceres, 2000). O modo de reprodução dos marsupiais é marcadamente estacional e relativamente independente das condições ambientais, com solstícios e equinócios funcionando como fatores próximos (Cerqueira, 2005).

Segundo Alho & Pereira (1985), o período do ano no qual a reprodução de pequenos mamíferos ocorre varia de acordo com o hábitat. Roedores do cerrado concentram seus esforços reprodutivos no intervalo quando condições favoráveis estão presentes, e algumas espécies possuem um grau de flexibilidade para reproduzir o ano todo (Alho & Pereira, 1985). O aumento na abundância de *O. subflavus* ao longo do estudo, devido ao aumento da frequência de jovens, indica que possivelmente houve um incremento de recursos utilizados por essa espécie na área, provavelmente influenciado pela precipitação, ampliando as chances das fêmeas acumularem reservas e se reproduzirem. A reprodução dessa espécie pareceu ocorrer principalmente em estações chuvosas, apesar de jovens terem sido capturados em todas as estações. A reprodução de *O. subflavus*, assim como a de *B. lasiurus*, parece ter ocorrido ao longo dos anos estudados, sugerindo reprodução contínua da espécie.

Souza & Alho (1980), Alho & Souza (1982), e Magnusson *et al.* (1995) encontraram as maiores áreas de vida de *B. lasiurus* para indivíduos machos adultos, ao contrário de Alho & Pereira (1985), que não encontraram variação entre os sexos. Neste estudo, a média das áreas de vida também foi maior para machos adultos, não havendo, entretanto, diferença significativa entre os sexos. As áreas de vida da espécie não variaram significativamente entre as estações, corroborando com os dados de Souza & Alho (1980),

e Alho & Pereira (1985). No entanto, nas estações secas elas foram maiores. Segundo Vieira *et al.* (2005), é razoável supor que pequenos roedores do Cerrado devam caminhar relativamente menores distâncias na estação chuvosa para obter alimento, já que a biomassa vegetal, e a disponibilidade de artrópodes, é maior nessa estação (Oliveira, 1998, capítulo 1 deste estudo). Sendo assim, em estações onde a disponibilidade de alimento é menor, os indivíduos devem andar mais para procurar alimentos, aumentando, conseqüentemente, a sua área de vida.

Da mesma forma como foi encontrado por Souza & Alho (1980), Alho & Pereira (1985), e Alho *et al.* (1986), no presente estudo foram capturados mais machos adultos da espécie *B. lasiurus*. Isto pode estar relacionado ao fato de que, segundo Souza & Alho (1980), fêmeas adultas e filhotes são mais difíceis de serem capturados, e normalmente ficam restritos à área do ninho. Além disso, machos andam mais (Alho & Souza, 1982, Magnusson *et al.*, 1995), conseqüentemente um maior número de indivíduos deve passar pela grade de captura. Magnusson *et al.* (1995), em uma área de savana amazônica, encontraram fêmeas da espécie como sendo fortemente territoriais, fato não observado no presente estudo. Houve sobreposição nas áreas de vida tanto de machos quanto de fêmeas, e até mesmo entre os sexos.

O padrão populacional básico para roedores do cerrado é caracterizado por baixas densidades (Alho & Pereira, 1985). Em um estudo desenvolvido na caatinga por Karimi *et al.* (1976), a densidade de *B. lasiurus* foi de 187 indivíduos/ha. Em alguns trabalhos desenvolvidos no cerrado, as densidades médias variaram de 10,98 indivíduos/ha (Alho *et al.*, 1986), 11 indivíduos/ha (Souza & Alho, 1980), a até 50 indivíduos/ha em borda de mata de galeria (Nitikman & Mares, 1987). A densidade da espécie por nós observada variou pouco entre os anos de 2002 e 2003 (8 e 8,4 indivíduos/ha, respectivamente), e a densidade média de todo o período de estudo foi 17,4 indivíduos/ha. A maior densidade ocorreu na estação seca de 2002, corroborando os dados de Vieira (1997), o qual encontrou maiores densidades da espécie em estação seca.

As áreas de vida de *O. subflavus* foram maiores para machos adultos do que para fêmeas, e para ambos os sexos as áreas foram maiores em estações chuvosas. Alguns estudos mostraram que as densidades de *O. subflavus* tenderam a aumentar ou se mantiveram em estações chuvosas (Stallings, 1989, Vieira, 1997), porém no presente

estudo não foi encontrado um padrão distinto. No entanto, nossos resultados concordam com estes trabalhos em relação ao aumento na frequência de jovens, que também ocorreu principalmente em estações chuvosas.

Concluindo, assim como encontrado em outros trabalhos com pequenos mamíferos em cerrado *sensu stricto*, a comunidade apresentou um número reduzido de espécies e uma baixa densidade de indivíduos quando comparado a estudos conduzidos em áreas florestadas, onde há uma maior estratificação do hábitat (Passamani, 1995, Cunha & Vieira, 2002, Vieira & Monteiro-Filho, 2003). A segregação vertical facilita a repartição de recursos, permitindo a coexistência de um número maior de espécies (August, 1983). Outro aspecto importante a se considerar é a dominância das populações de *B. lasiurus* e *O. subflavus*. A composição específica da comunidade variou pouco ao longo do estudo, indicando que o grau de alteração da área e a ausência de competidores mais especialistas devem favorecer o estabelecimento de espécies mais generalistas no local.

A ampliação das capturas levando-se em conta mais de uma estação seca e chuvosa, possibilitou a amostragem de algumas espécies que provavelmente ocorrem em baixas densidades na área e que seriam mais difíceis de serem amostradas se o estudo tivesse sido conduzido em um período curto de tempo.

## Referências Bibliográficas

- ALÉSSIO, F. M., PONTES, A. R. M. & SILVA, V. L. 2005. Feeding by *Didelphis albiventris* on tree gum in the northeastern Atlantic Forest of Brazil. *Mastozoologia Neotropical* 12:53-56.
- ALHO, C. J. R. 1979. Relative exclusiveness of use of space as a measure of spatial distribution of mammal populations. *Revista Brasileira de Biologia* 39: 275-299.
- ALHO, C. J. R. 1981. Small mammal populations of Brazilian cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. *Revista Brasileira de Biologia* 41:223-230.
- ALHO, C. J. R. 1982. Brazilian rodents: their habitats and habits. In: MARES, M. & GENOVAIS, H.H. (eds.). *Mammalian Biology in South America*. Spec. Publ. Ser., No. Pymatuning Symposia in Ecology, Univ. Of Pittsburg, Linesville, Pensilvania. 143-166.

- ALHO, C. J. R. & SOUZA, M. J. 1982. Home range and use of the space in *Zygodontomys lasiurus* (Cricetidae, Rodentia) in the cerrado of central Brazil. *Annals of Carnegie Museum* 52:127-132.
- ALHO, C. J. R. & VILLELA, O. M. M. 1984. Scansorial ability in *Oryzomys eliurus* and *O. subflavus* (Rodentia: Cricetidae) from the cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* 44:403-408.
- ALHO, C. J. R. & PEREIRA, L. A. 1985. Population ecology of a cerrado rodent community in central Brazil. *Ecologia de populações de uma comunidade de roedores do cerrado*. *Revista Brasileira de Biologia* 45:597-607.
- 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* 50:447-460.
- ALHO, C. J. R. 1994. Distribuição de fauna num gradiente de recursos em mosaico. Pp. 213-262. In: PINTO, M.N. (org). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2ª edição, 681p.
- AUGUST, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64:1495-1513.
- AYRES, M., AYRES Jr., M., AYRES, D. L. & SANTOS, A. S. 2000. *Bioestat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá: Brasília: CNPq, 272p.
- BERGALLO, H. G., LUZ, J. L., RAÍCES, D. S., HATANO, F. H. & MARTINS-HATANO, F. 2005. Habitat use by *Oryzomys subflavus* (Rodentia) in an open shrubland formation in restinga de Jurubatiba National Park, RJ, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 65:583-588.
- BONVICINO, C. R., LINDBERGH, S. M. & MAROLA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62:765-774.
- BONVICINO, C. R., LEMOS, B. & WEKSLER, M. 2005. Small mammals of Chapada dos Veadeiros National Park (Cerrado of central Brazil): ecologic, karyologic, and taxonomic considerations. *Brazilian Journal of Biology* 65:395-406.
- BORCHERT, M. & HANSEN, R. L. 1983. Effects of flooding and wildfire on valley side wet campo rodents in central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 43:229-240.
- BRIANI, D. C., PALMA, A. R. T., VIEIRA, E. M. & HENRIQUES, R. P. B. 2004. Post fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. *Biodiversity and Conservation* 13:1023-1037.

- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers, 194 p.
- BURT, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24:346-352.
- CARMIGNOTTO, A. P. 2004. *Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais*. São Paulo: Universidade de São Paulo. (Tese de doutorado).
- CÁRCERES, N. C. 2000. Population ecology and reproduction of the white-eared opossum *Didelphis albiventris* (Mammalia, Marsupialia) in an urban environment of Brazil. *Ciência e Cultura* 52:171-174.
- CARVALHO, F. M. V., PINHEIRO, P. S., FERNANDEZ, F. A. S. & NESSIMIAN, J. L. 1999. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências* 1:91-101.
- CARVALHO, V. S. 2000 *Comunidades de pequenos mamíferos não voadores em duas áreas de cerrado com diferentes graus de alteração, no parque estadual serra do rola moça, município de Nova Lima, MG, Brasil*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado).
- CERQUEIRA, R., FERNANDEZ, F. A. S. & QUINTELA, M. F. S. 1990. Mamíferos da restinga de Barra de Marica, Rio de Janeiro. *Papéis Avulsos de Zoologia* 37:141-157.
- CERQUEIRA, R. 2005. Fatores ambientais e a reprodução de marsupiais e roedores no leste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 63:29-39.
- CETEC. 1993. *Desenvolvimento de metodologia (técnicas) para recuperação do revestimento florístico natural em áreas de proteção das captações de água da COPASA, na região da grande Belo Horizonte*. Relatório Técnico, 83 p.
- COUTO, D. 2000. *Condição reprodutiva de pequenos mamíferos de cerrado e mata numa Área de Proteção Especial do sudeste do Brasil*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado).
- CUNHA, A. A. & VIEIRA, M. V. 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Zoology, London* 258:419-426.
- DICE, L. R. 1938. Some census methods for mammals. *Journal of Wildlife Management* 2:119-130.
- DIETZ, J. 1983. Notes on the natural history of some small mammals in central Brazil. *Journal of Mammalogy* 3:521-523.

- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação. Belo Horizonte. 2ª ed. 222p.*
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics – The Central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago and London, The University of Chicago Press, 609 p.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38:201-341.
- EMMONS, L. H. & FEER, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals – a field guide*. 2<sup>nd</sup> edition. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- ENGEL, L. & MELLO, D. A. 1993. Rodents in agroecosystems in the Cerrado Province of the Federal District (Brasília/DF, Brazil). *Ciência e Cultura* 45:128-133.
- FELICIANO, B. R., FERNANDEZ, F. A. S., FREITAS, D. & FIGUEIREDO, M. S. L. 2002. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Mammalian Biology* 67:304-314.
- FLEMING, T. H. 1971. Population ecology of three species of Neotropical rodents. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 143:1-77.
- FLEMING, T. H. 1975. The role of small mammals in tropical ecosystems. In: GOLLEY, F. B., PETRUSEWICZ, K. & RYSZKOWSKI, L. L. (eds.). *Small mammals: their productivity and population dynamics*. Cambridge University Press, Cambridge 269-298.
- FONSECA, G. A. B., REDFORD, K. H., & PEREIRA, L. A. 1982. Notes on *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) of central Brazil. *Ciência e Cultura* 34:1359-1362.
- FONSECA, G. A. B. & KIERULFF, M. C. M. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bulletin Florida State Museum Biology Science* 34:99-152.
- FONSECA, G. A. B., HERMANN, G., LEITE, Y., MITTERMEIER, R., RYLANDS, A. & PATTON, J. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* v.4, 38 p.
- GASPAR, D. A. 2005. *Comunidade de mamíferos não voadores de um fragmento de Floresta Atlântica semidecídua do município de Campinas, SP*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. (Tese de doutorado).
- GENTILE, R., D'ANDREA, P. S., CERQUEIRA, R. & MAROJA, L. S. 2000. Population dynamics and reproduction of marsupials and rodents in a Brazilian rural area: a five-year study. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35:1-9.

- HENRIQUES, R. P. B. BIZERRIL, M. X. A. & PALMA, A. R. T. 2000. Changes in small mammal populations after fire in a patch of unburned cerrado in central Brazil. *Mammalia* 64:173-185.
- JONHSON, M. A., SARAIVA, P. M. & COELHO, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59:421-427.
- KARIMI, Y., ALMEIDA, C. R. & PETTER, F. 1976. Note sur les rongeurs du nordest du Brésil. *Mammalia* 40:257-266.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2<sup>nd</sup> ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California. 620 p.
- LACHER, T. E. & MARES, M. A. 1986. The structure of neotropical mammal communities: an appraisal of current knowledge. *Revista Chilena de História Natural* 59:121-134.
- LACHER, T. E., MARES, M. A., ALHO, C. J. R. 1989. The structure of a small mammal community in a central Brazilian savanna. In: REDFORD, K. H. & EISENBERG, J. F. (eds.). *Advances in Neotropical Mammalogy*, Sandhill Crane Press, Gainesville, FL. 137-162.
- LANGGUTH, A. & BONVICINO, C. R. 2002. The *Oryzomys subflavus* species group, with description of two new species (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 60: 285-294.
- LAYME, V. M. G., LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. 2004. Effects of fire, food availability and vegetation on the distribution of the rodent *Bolomys lasiurus* in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 20:183-187.
- MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF*.
- MAGNUSSON, W. E. & SANAIOTTI, T. M. 1987. Dispersal of *Miconia* seeds by the rat *Bolomys lasiurus*. *Journal of Tropical Ecology* 3:277-278.
- MAGNUSSON, W. E., FRANCISCO, A. L. & SANAIOTTI, T. M. 1995. Home-range size and territoriality in *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Muridae) in an Amazonian savanna. *Journal of Tropical Ecology* 11:179-188.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. *Princeton University Press*. New Jersey.



- MARES, M. A., ERNEST, K. A. & GETTINGER, D. 1986. Small mammal community structure and composition in the cerrado province of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2:289-300.
- MARES, M.A., BRAUN, J.K. & GETTINGER, D. 1989. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the cerrado grasslands of Central Brazil. *Annals of Carnegie Museum* 58:1-60.
- MARES, M.A. & ERNEST, K.A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy* 76:750-768.
- MARTINS, E. G. 2004. *Ecologia populacional e área de vida da cuíca Gracilinanus microtarsus (Marsupialia: Didelphidae) em um cerradão de Américo Brasiliense, São Paulo*. IB, Unicamp. (Dissertação de mestrado).
- MELLO, D. A. 1980. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do cerrado (norte do município de Formosa, Goiás). *Revista Brasileira de Biologia* 40:843-860.
- MILLS, J. N., ELLIS, B. A., CKEE, K. T. M., MAIZTEGUI, J. I. & CHILDS, J. E. 1991. Habitat associations and relative density of rodent populations in cultivated areas in central Argentina. *Journal of Mammalogy* 72:470-479
- MITTEMEIER, R.A., MYERS, N., GIL, P.R. & MITTEMEIER, C.G. 1999. *Hotspots. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. CEMEX, S.A., México.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- NITIKMAN, L. Z. & MARES, M. A. 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Annals of Carnegie Museum* 56:75-95.
- O'CONNELL, M. A. 1982. Population biology of North and South American grassland rodents: a comparative review. In: MARES, M. A. & GENOWAYS, H. H. (eds.). *Mammalian biology in South America. Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh* 167-186.
- OLIFIERS, N., GENTILE, R. & FISZON, J. T. 2005. Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the Brazilian Atlantic forest. *Brazilian Journal of Biology* 65:495-501.
- PARMENTER, R. R., YATES, T. L., ANDERSON, D. R., BURNHAM, K. P., DUNNUM, J. L., FRANKLIN, A. B., FRIGGENS, M. T., LUBOW, B. C., MILLER, M., OLSON, G. S., PARMENTER, C. A., POLLARD, J., REXSTAD, E., SHENK, T. M., STANLEY, T. R. & WHITE, G. C. 2003. Small-mammal density estimation: a field comparison of grid-based vs. web-based density estimators. *Ecological Monographs* 73:1-26.

- PASSAMANI, M. 1995. Vertical stratification of small mammals in Atlantic hill forest. *Mammalia* 59:276-279.
- PASSAMANI, M. 2000. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim Museu Biologia Mello Leitão (N. Ser.)* 11/12:215-228.
- PEREIRA, L. A., CHAGAS, W., A. & COSTA, J. E. 1993. Ecologia de pequenos mamíferos silvestres da Mata Atlântica, Brasil. I. Ciclos reprodutivos de *Akodon cursor*, *Nectomys squamipes* e *Oryzomys nigripes* (Rodentia:Cricetinae). *Revista Brasileira de Zoologia* 10:389-398.
- RATTER, J. A., RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223-230.
- 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* 18:126-135.
- RIBEIRO, R. & MARINHO-FILHO, J. 2005. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:898-907.
- RIGUEIRA, S. E., VALLE, C. M. C., VAREJAO, J. B. M., ALBUQUERQUE, P. V. & NOGUEIRA, J. C. 1987. Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas do gambá *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia, Didelphidae) em populações naturais do estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 4:129-137.
- SANTORI, R. T., MORAES, D. A., GRELLE, C. E. V. & CERQUEIRA, R. 1997. Natural diet at a restinga Forest and laboratory food preferences of the opossum *Philander frenata* in Brazil. *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 32:12-16.
- SMITH, B. & WILSON, J. B. 1996. A consumer's guide to evenness indices. *Oikos* 76:70-82.
- SOUZA, M. J. & ALHO, C. J. R. 1980. Distribuição espacial do roedor silvestre *Zygodontomys Lasius* em hábitat natural do Cerrado. *Brasil Florestal* 44: 31-74.
- STALLINGS, J. R. 1989. Small mammal inventories in a eastern brazilian park. *Bulletin Florida State Museum Biology Science* 34:153-200.
- STICKEL, L. F. 1954. A comparison of certain methods of measuring ranges of small mammals. *Journal of Mammalogy* 35:1-15.
- STREILEIN, K. E. 1982. The ecology of small mammals in the semiarid brazilian caatinga. IV. Habitat selection. *Annals of the Carnegie Museum* 51:331-343.

- SUNQUIST, M. E. & EISENBERG, J. F. 1993. Reproductive strategies of female *Didelphis*. *Biological Sciences* 36:109-140.
- TALAMONI, S. A. & DIAS, M. M. 1999. Population and community ecology of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia* 63:167-181.
- VIEIRA, E. M. & BAUMGARTEN, L. C. 1995. Daily activity patterns of small mammals in a cerrado area from central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 11:255-262.
- VIEIRA, E. M. 1999. Small mammal communities and fire in Brazilian Cerrado. *Journal of Zoology, London* 249:75-81.
- VIEIRA, E. M. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain Forest of south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19:501-507.
- VIEIRA E. M., PIZO, M. A. & IZAR, P. 2003. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic Forest. *Mammalia* 67:533-539.
- VIEIRA, E. M., IOB, G., BRIANI, D. C. & PALMA, A. R. T. 2005. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necomys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. *Mammalian Biology* 70:359-365.
- VIEIRA, M. V. 1997. Dynamics of a rodent assemblage in a cerrado of southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 57:99-107.
- VIEIRA, M. V. 2002. Seasonal niche dynamics in coexisting rodents of the Brazilian Cerrado. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38:7-15.
- WILSON, D. & REEDER, D. 1993. *Mammal Species of the World*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Variação sazonal da área de vida de *B. lasiurus* e de *O. subflavus* na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. (Apresentados apenas os resultados das análises que foram possíveis de serem realizadas).

### ***Bolomys lasiurus* (macho)**

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Estação seca/02 X estação seca/03 | U = 3; $p = 0,2888$ |
| Estação seca/03 X estação seca/04 | U = 3; $p = 0,5127$ |

### ***Bolomys lasiurus* (fêmea)**

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Estação seca/02 X estação seca/03 | U = 4; $p = 0,8273$ |
|-----------------------------------|---------------------|

### ***Bolomys lasiurus* (machos e fêmea)**

|                                         |                      |
|-----------------------------------------|----------------------|
| Estação seca 03 X estação chuvosa 03/04 | U = 3; $p = 0,1213$  |
| Estação chuvosa 03/04 X estação seca/04 | U = 5; $p = 0,7237$  |
| Estação seca/02 X estação seca/03       | U = 15; $p = 0,3914$ |
| Estação seca/03 X estação seca/04       | U = 5; $p = 0,1356$  |

### ***Bolomys lasiurus* (machos e fêmea)**

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Todas as estações | U = 37; $p = 0,2746$ |
|-------------------|----------------------|

### ***Oryzomys subflavus* (machos e fêmea)**

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Estação chuvosa 02/03 X estação seca/03 | U = 2; $p = 0,1573$ |
|-----------------------------------------|---------------------|

### ***Oryzomys subflavus* (machos e fêmea)**

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Todas as estações | U = 9; $p = 0,8065$ |
|-------------------|---------------------|

**Anexo 2.** Tempo médio de permanência de *B. lasiurus* e *O. subflavus* por estação climática (em meses) na grade de captura na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004. (Excluídos os indivíduos que morreram e aqueles que foram capturados apenas uma vez).

|                        | Seca 2002             | Chuvosa<br>2002 - 2003 | Seca 2003            | Chuvosa<br>2003 - 2004 | Seca 2004            |
|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| <i>B. lasiurus</i>     | média±DP              | média±DP               | média±DP             | média±DP               | média±DP             |
| <b>Machos</b>          | 3.57 ± 1.51<br>(n=7)  | 3.88 ± 2.1<br>(n=8)    | 2.8 ± 1.99<br>(n=10) | 3.17 ± 1.94<br>(n=6)   | 3.75 ± 1.26<br>(n=4) |
| <b>Fêmeas</b>          | 2.86 ± 0.69<br>(n=7)  | 4.17 ± 1.47<br>(n=6)   | 3.67 ± 1.15<br>(n=3) | 2.5 ± 0.71<br>(n=2)    | 4<br>(n=1)           |
| <b>Machos e Fêmeas</b> | 3.21 ± 1.19<br>(n=14) | 4 ± 1.8<br>(n=14)      | 3 ± 1.83<br>(n=13)   | 3 ± 1.69<br>(n=8)      | 3.8 ± 1.1<br>(n=5)   |
| <i>O. subflavus</i>    | média±DP              | média±DP               | média±DP             | média±DP               | média±DP             |
| <b>Machos</b>          | 2 ± 0<br>(n=2)        | 3.8 ± 1.48<br>(n=5)    | 4.8 ± 1,64<br>(n=5)  | 3.5 ± 1.41<br>(n=8)    | 4.33 ± 0.52<br>(n=6) |
| <b>Fêmeas</b>          | 1<br>(n=1)            | 3 ± 1.41<br>(n=2)      | 2 ± 1,41<br>(n=2)    | 2.67 ± 0.58<br>(n=3)   | 5 ± 1.41<br>(n=2)    |
| <b>Machos e Fêmeas</b> | 1.67 ± 0.58<br>(n=3)  | 3.57 ± 1.4<br>(n=7)    | 4 ± 2<br>(n=7)       | 3.3 ± 1.34<br>(n=10)   | 4.57 ± 0.79<br>(n=7) |

**Anexo 3.** Dados biométricos de roedores e marsupiais adultos capturados na APE-Mutuca, MG, no período de Fevereiro/2002 a Setembro/2004.

| MACHOS                         |                    |            |               |               |               |             |             |             |             |             |
|--------------------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                | Massa Corporal (g) |            | Corpo (mm)    |               | Cauda (mm)    |             | Pé (mm)     |             | Orelha (mm) |             |
| Espécie                        | Média±DP           | Máx-Mín    | Média±DP      | Máx-Mín       | Média±DP      | Máx-Mín     | Média±DP    | Máx-Mín     | Média±DP    | Máx-Mín     |
| <i>D. albiventris</i><br>(n=2) | 1150±494.9         | 1500 - 800 |               |               |               |             |             |             |             |             |
| <i>P. frenata</i><br>(n=2)     | 523.5 ± 61.5       | 567 - 480  | 300 ± 0       | 300 - 300     | 316.5 ± 26.2  | 335 - 298   | 41.65 ± 5.4 | 45.5 - 37.8 | 28.4 ± 6.8  | 33.2 - 23.6 |
| <i>M. incanus</i><br>(n=1)     | 32                 |            | 91.2          |               | 16.1          |             | 17          |             | 15.4        |             |
| <i>O. nigripes</i><br>(n=11)   | 16.27 ± 5.0        | 25 - 10    | 73.75 ± 7.0   | 84.9 - 63.7   | 109.2 ± 7.2   | 116 - 101   | 21.37 ± 1.4 | 24 - 18.7   | 13.75 ± 1.6 | 16.8 - 11.3 |
| <i>O. subflavus</i><br>(n=47)  | 95.4 ± 16.3        | 140 - 70   | 124.13 ± 17.1 | 199.4 - 101.3 | 183.74 ± 21.0 | 250 - 151.2 | 32.21 ± 1.8 | 35.6 - 27.8 | 18.48 ± 2.0 | 23 - 11.3   |
| <i>C. tener</i><br>(n=2)       | 15 ± 4.2           | 14 - 12    | 67.75 ± 3.2   | 70 - 65.5     | 63.9 ± 0.1    | 64 - 63.8   | 13.7 ± 0.4  | 14 - 13.4   | 10.9 ± 0.3  | 11.1 - 10.7 |
| <i>B. lasiurus</i><br>(n=82)   | 55.4 ± 9.5         | 82 - 36    | 99.98 ± 9.5   | 140 - 80.4    | 85.43 ± 6.7   | 102 - 72.8  | 23.07 ± 1.5 | 26.6 - 19.7 | 15 ± 1.8    | 19.9 - 11   |
| <i>O. delator</i><br>(n=1)     |                    |            | 126.1         |               | 84.1          |             | 16.2        |             | 26.9        |             |
| FÊMEAS                         |                    |            |               |               |               |             |             |             |             |             |
|                                | Massa Corporal (g) |            | Corpo (mm)    |               | Cauda (mm)    |             | Pé (mm)     |             | Orelha (mm) |             |
| Espécie                        | Média±DP           | Máx-Mín    | Média±DP      | Máx-Mín       | Média±DP      | Máx-Mín     | Média±DP    | Máx-Mín     | Média±DP    | Máx-Mín     |
| <i>O. nigripes</i><br>(n=7)    | 19.57 ± 5.6        | 28 - 12    | 76.14 ± 9.4   | 87.3 - 61.9   | 111.74 ± 7.3  | 118 - 97.6  | 20.8 ± 1.8  | 23 - 17.5   | 12.5 ± 1.5  | 15 - 10.9   |
| <i>O. subflavus</i><br>(n=20)  | 87.2 ± 19.3        | 140 - 66   | 123.0 ± 14.3  | 149.5 - 102.7 | 173.57 ± 13.1 | 195 - 146.6 | 31.71 ± 1.4 | 33.8 - 29   | 18.18 ± 2.0 | 21 - 14.4   |
| <i>C. tener</i><br>(n=1)       | 14                 |            | 60.1          |               | 67.8          |             | 16.9        |             | 11          |             |
| <i>B. lasiurus</i><br>(n=46)   | 46.85 ± 8.5        | 66 - 32    | 90.16 ± 9.2   | 116.6 - 76.4  | 80.41 ± 4.9   | 84 - 68     | 22.2 ± 1.3  | 25.4 - 20   | 14.38 ± 1.5 | 17 - 11.3   |

**Anexo 4.** Resumo breve da história natural das espécies estudadas e informações aqui obtidas sobre as espécie menos freqüentes na área estudada. A ordem de apresentação das espécies segue a mesma utilizada por Eisenberg & Redford (1999).

## **Ordem Didelphimorphia**

### **Gênero *Didelphis* Linnaeus, 1758**

#### ***Didelphis albiventris* (Lund, 1840)**

Três indivíduos foram capturados durante o estudo, sendo dois machos e uma fêmea. Todos esses indivíduos eram adultos, e a fêmea, capturada em Setembro de 2002, apresentava seis filhotes no marsúpio. Apenas um macho foi recapturado duas vezes dentro de um período de amostragem (Maio/2003).

Essa espécie é generalista, habita todos os tipos de habitats exceto altitudes extremas e áreas muito secas (Eisenberg & Redford, 1999), sendo mais freqüente em matas de galeria (Alho *et al.*, 1986, Bonvicino *et al.*, 2005). É um dos marsupiais mais comuns do Brasil (Fonseca *et al.*, 1982). Espécies do gênero *Didelphis* são onívoras e se alimentam de frutos, sementes, invertebrados e pequenos vertebrados (Streilein, 1982, Talamoni & Dias, 1999). *D. albiventris* se adapta muito bem a áreas altamente degradadas e fragmentos de florestas urbanas, e demonstra ser altamente oportunista (Talamoni & Dias, 1999, Cárceres, 2000, Aléssio *et al.*, 2005, Olifiers *et al.*, 2005). São terrestres, mas possuem grande habilidade para subir e forragear em árvores (Santori *et al.*, 1997, Eisenberg & Redford, 1999, Aléssio *et al.*, 2005). Sua reprodução é sazonal, apresentando em média duas ninhadas por período reprodutivo, o qual ocorre principalmente na estação úmida (Talamoni & Dias, 1999, Cárceres, 2000).

### **Gênero *Philander* Tiedemann, 1808**

#### ***Philander frenata* (Olfers, 1818)**

Apenas dois machos adultos foram capturados. Os dois indivíduos foram recapturados uma vez dentro de um período de amostragem.

Indivíduos dessa espécie são escansoriais, movem-se principalmente pelo chão e ocasionalmente pelo sub-bosque, porém nunca alcançam o dossel (Cunha & Vieira, 2002,

Vieira & Monteiro-Filho, 2003). Ocorre do sul da Bahia ao Paraná, incluindo porções dos estados de Minas Gerais e Goiás (Eisenberg & Redford, 1999). Comumente é encontrado em áreas com distúrbios (Olifiers *et al.*, 2005). Essa espécie é considerada insetívoro-onívora (Fonseca *et al.*, 1996). Alimenta-se principalmente de invertebrados, porém vertebrados são consumidos oportunisticamente, e frutos nos meses mais secos (Santori *et al.*, 1997, Carvalho *et al.*, 1999).

### **Gênero *Marmosops* Matschie, 1916**

#### ***Marmosops incanus* (Lund, 1840)**

Um macho adulto foi capturado apenas uma vez em todo o estudo no mês de Março de 2002. Sua captura ocorreu em uma armadilha a dois metros de uma mata de galeria. Quando solto, o animal fugiu pelo solo e subiu em uma árvore na borda da mata, alcançando uma altura de cerca de três metros, e depois saiu andando horizontalmente por um galho em direção ao interior da mata.

Essa espécie ocorre geralmente em habitats predominantemente florestados no sudeste do Brasil (Fonseca *et al.*, 1996, Eisenberg & Redford, 1999). São escansoriais, capturados tanto no solo como no estrato inferior em proporções semelhantes (Streilein, 1982, Passamani, 1995, Eisenberg & Redford, 1999, Passamani, 2000). Movem-se principalmente no sub-bosque e nunca alcançam o dossel (Cunha & Vieira, 2002). Alimentam-se de insetos e frutos (Eisenberg & Redford, 1999), mas como todo marsupial didelphídeo, é onívoro em algum grau (Cunha & Vieira, 2002). A reprodução da espécie ocorre na estação chuvosa (Passamani, 2000).

## **Ordem Rodentia**

### **Gênero *Oligoryzomys* Bangs, 1900**

#### ***Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818)**

Espécie generalista, habita vários tipos de habitats como cerrado, caatinga e mata atlântica (Alho, 1982, Alho *et al.*, 1986, Karimi *et al.*, 1976, Redford & Fonseca, 1986). Possui habilidade escansorial (Fonseca *et al.*, 1996, Emmons & Feer, 1997), e segundo Nitikman & Mares (1987), apresenta uma preferência por florestas densas. Indivíduos dessa



espécie são noturnos, fazem uso extenso de arbustos baixos, e constroem seus ninhos cerca de um metro acima do chão (Eisenberg & Redford, 1999). Também podem ocorrer em campos cultivados e abandonados (Streilen, 1982). Apresenta tendência à herbivoria e se alimenta de folhas, gramíneas e suas sementes, mas também se alimenta de insetos (Alho, *et al.*, 1986, Stallings, 1989, Fonseca *et al.*, 1996, Eisenberg & Redford, 1999). Alimenta-se também de frutos, consumindo principalmente a polpa e às vezes pequenas sementes (Vieira *et al.*, 2003). A atividade reprodutiva pode ocorrer ao longo de todo o ano, principalmente no inverno (Pereira *et al.*, 1993).

### **Gênero *Oryzomys* Baird, 1858**

#### ***Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842)**

Esta espécie é amplamente distribuída no leste do Brasil (Eisenberg & Redford, 1999). Ocorre em diferentes tipos de habitats, podendo ser encontrada nos biomas Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado (Alho, 1981, Alho, 1982, Karimi *et al.*, 1976, Redford & Fonseca, 1986). No Cerrado, *O. subflavus* é encontrado particularmente no cerrado *sensu stricto*, campo e cerradão (Alho *et al.*, 1986), mas também pode se estabelecer em matas de galeria a baixas densidades (Alho, 1982) e em campos cultivados (Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986). Sua ocorrência é relacionada principalmente a áreas com pequenas árvores e arbustos (Alho, 1982).

Possui hábito noturno e se alimenta de frutos, gramíneas e suas sementes (Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Emmons e Feer, 1997, Eisenberg & Redford, 1999). Segundo Vieira (2002), as categorias alimentares mais comuns na dieta da espécie em uma área de cerrado e em todas as estações foram frutos e sementes de dicotiledôneas. Tende a ser principalmente terrestre (Alho, 1982, Alho *et al.*, 1986), porém comumente se estabelece em estratos herbáceos (Alho, 1982, Alho & Villela, 1984, Fonseca & Kierulff, 1989). Seus ninhos são usualmente encontrados no chão (Alho & Pereira, 1985).

#### ***Oryzomys scotti* (Langguth & Bonvicino, 2002)**

Uma fêmea adulta de *Oryzomys scotti* foi capturada em Agosto de 2002. Esta foi levada ao laboratório para uma identificação mais precisa. Seu crânio foi retirado e sua pele taxidermizada, e ambos foram depositados na coleção de referência da área.

Essa é uma espécie endêmica do cerrado brasileiro, encontrada no Distrito Federal e nos estados de Minas Gerais, Bahia, sudeste de Goiás, Mato Grosso do Sul e Rondônia. É extensivamente distribuído através dos habitats do cerrado, mas não é encontrado em matas de galeria (Bonvicino *et al.*, 2005). Carmignotto (2004) registrou essa espécie em áreas de cerrado no interior de São Paulo, Piauí, Tocantins e Mato Grosso, ampliando a área de distribuição da espécie.

### **Gênero *Calomys* Waterhouse, 1837**

#### ***Calomys tener* (Winge, 1887)**

Três indivíduos adultos foram capturados durante o estudo, sendo dois machos e uma fêmea. Um macho foi capturado em Agosto de 2002, e a fêmea e o outro macho em Outubro de 2003. Tanto o macho quanto a fêmea foram capturados na mesma armadilha, cada um em um dia, e em dias consecutivos. Não houve recaptura de nenhum indivíduo.

Essa espécie ocorre no centro-sul do Brasil (Eisenberg & Redford, 1999). Habita preferencialmente áreas abertas, particularmente campos úmidos ao longo de matas de galeria (Alho *et al.*, 1986). No entanto também ocorre em cerrado *sensu stricto* e cerradão (Alho *et al.*, 1986, Dietz, 1983). É terrestre e noturno (Alho, 1982, Alho *et al.*, 1986, Vieira & Baumgarten, 1995).

### **Gênero *Akodon* Meyen, 1833**

#### ***Akodon cursor* (Winge, 1887)**

Um indivíduo foi capturado apenas uma vez no mês de Setembro de 2002. Era um macho adulto (25 gramas), e apresentava testículos escrotales. Foi capturado a dez metros da borda da grade de captura, próximo a uma mata de galeria.

É uma espécie terrestre (Nitikman & Mares, 1987), ativa tanto durante o dia quanto à noite, e apresenta altos picos de atividade durante o crepúsculo e no início da noite (Alho, 1982, Cerqueira *et al.*, 1990). Pode apresentar também habilidade escansorial (Stallings, 1989). Alimenta-se de sementes, frutos, insetos e aracnídeos (Stallings, 1989, Carvalho *et al.*, 1999, Eisenberg & Redford, 1999). É comumente encontrada por todo o cerrado e ocupa vários tipos distintos de habitats (Alho, 1982, Alho *et al.*, 1986), no entanto exibe uma preferência por habitats de mata ciliar (Alho, 1994).

### **Gênero *Bolomys* Thomas, 1916**

#### ***Bolomys lasiurus* (Lund, 1814)**

É uma espécie generalista (Vieira, 2002), sendo capturada principalmente no cerrado (Alho & Pereira, 1985). Utiliza quase todos os tipos de habitats disponíveis, embora a diferentes densidades (Alho, 1981, Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985). É comumente capturado em bordas de matas, e em bambus perto de matas de galeria. Ocasionalmente ocorre dentro das matas (Eisenberg & Redford, 1999). Lacher *et al.* (1989) e Vieira (2002) observaram que *B. lasiurus* se associa positivamente com vegetação herbácea. É terrestre, e pode ser encontrada perto ou em habitações humanas nas áreas rurais (Alho, 1982, Borchert & Hansen, 1983, Alho & Pereira, 1985, Alho *et al.*, 1986, Vieira, 1997). Constrói ninhos a 30-40 centímetros abaixo do chão (Karimi *et al.*, 1976, Alho & Pereira, 1985).

Nitikman & Mares (1987) sugeriram que *B. lasiurus* fosse uma espécie diurna, porém um estudo feito por Vieira & Baumgarten (1995) demonstrou que possui atividade crepuscular (das 16:00 às 22:00h e de 01:00 às 10:00h), e que existe uma clara redução de suas atividades durante as horas mais quentes do dia. Segundo Magnusson *et al.* (1995), essa espécie é diurna e crepuscular. Alimenta-se de sementes e gramíneas (Alho & Pereira, 1985), porém em estações úmidas a proporção de invertebrados é freqüentemente alta (Borchert & Hansen, 1983, Couto & Talamoni, 2005). Pode também dispersar sementes pelas fezes (Magnusson & Sanaiotti, 1987).

### **Gênero *Oxymycterus* Waterhouse, 1837**

#### ***Oxymycterus delator* (Thomas, 1903)**

Apenas um indivíduo macho dessa espécie foi capturado, em Setembro/2003. As espécies deste gênero são semi-fossoriais e noturnas, com ampla distribuição pelo Brasil ocupando uma vasta variedade de vegetações (Alho, 1982), e são principalmente insetívoras (Emmos & Feer, 1997). Essa espécie é comumente encontrada em veredas e campos úmidos (Bonvicino *et al.*, 2005).