

LOURDES DIAS DA SILVA

**MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS NA SERRA DO CARRAPATO, LAVRAS/MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração: Ecologia e Conservação de Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de “Mestre”.

Prof. Dr. Marcelo Passamani
Orientador

Lavras/MG
Minas Gerais - Brasil
2008

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Silva, Lourdes Dias da.

Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais na Serra do Carrapato, Lavras/MG / Lourdes Dias da Silva. – Lavras : UFLA, 2008.

80 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

Orientador: Marcelo Passamani.

Bibliografia.

1. Mamíferos. 2. Pegadas. 3. Fragmentação florestal. 4. Mata Atlântica. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 599

LOURDES DIAS DA SILVA

**MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM FRAGMENTOS
FLORESTAIS NA SERRA DO CARRAPATO, LAVRAS/MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração: Ecologia e Conservação de Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 25 de abril de 2008.

Prof. Dr. Prof. Dr. Julio Neil Cassa Louzada (UFLA)

Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini (UFLA)

Prof. Dr. Marcelo Passamani

(Orientador)

LAVRAS

MINAS GERAIS – BRASIL

2008

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Prof. Marcelo Passamani, pelos conhecimentos científicos repassados, pela companhia e ajuda no campo, pelo entusiasmo, compreensão e habilidade de ouvir sem criticar, além de valorizar o pouco que temos para oferecer.

Ao Prof. Júlio N. C. Louzada, pela iniciativa e dedicação na criação do Mestrado em Ecologia e pela batalha para a construção do prédio.

Ao Prof. Júlio César Dalponte, pela ajuda na identificação de algumas pegadas e pela presteza em me atender.

Aos meus companheiros de campo (José Everaldo, Elder C. Souza, Rodolfo, Antônio Henrique e Carlos Henrique), pela valiosa ajuda, muito obrigada. Em especial, Ricardo A. Cerboncini, que me acompanhou até o final da coleta de dados, colaborando muito.

Aos colegas do mestrado (João Paulo, Dani, Augusto, Ana Paula, Isabel, Hisaías, Paula e Andréa), pelos momentos de bom convívio, descontração e amizade.

Aos funcionários da Estação Meteorológica da UFLA, pelo fornecimento de informações úteis ao meu trabalho.

Ao Prof. Eric Batista Ferreira, pelos esclarecimentos das análises estatísticas.

Aos proprietários, os senhores Raul, Sr. José Otávio e Rodrigo, pela permissão para a realização do estudo em suas fazendas.

A Gislene Castro, pelas informações prestadas.

Aos demais professores e funcionários do Setor de Ecologia do Departamento de Biologia da UFLA.

OFEREÇO

Aos meus filhos, Marina e Guilherme, por me proporcionarem, em cada fase de suas vidas, emoções diferentes. Estas só os filhos podem proporcionar.

Ao meu marido, parceiro, companheiro e incentivador de todas as horas.

A minha grande família: sobrinhos (Paty, Fabrício, Gustavo, Carol, Ágata, Mateus, Mariana, Gabriel, João Ricardo, Camila, Gabriela, Rafael e Jojô, nossa caçulinha), por me fazer sentir a titia mais querida do mundo, quando me davam aqueles abraços apertados e carinhosos. Um beijo no coração de vocês todos. Aos meus irmãos (Marli, Marlene, Leila, Letícia, Leci e Divino) pelo carinho e amizade e por compreenderem a minha ausência e, algumas vezes, terem se deslocado até Lavras para curtirmos uns aos outros.

A minha mamãe, pela preocupação, carinho e força comigo e minha família.

A uma grande amiga, Jaqueline Sicupira, pela amizade, admiração e apoio sinceros.

Aos amigos Sérgio Martins e família, por me receberem em sua casa, no início desta jornada, com tanto carinho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Fragmentação de habitats – causas e conseqüências.....	3
1.2 A diversidade de mamíferos da Mata Atlântica.....	7
1.3 A diversidade de mamíferos no Cerrado.....	9
1.4 Estratégias para conservação da biodiversidade.....	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos Específicos.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Área de Estudo.....	13
3.2 Metodologia.....	17
3.2.1 Metodologia de parcelas de areia.....	17
3.2.2 Metodologia de câmeras fotográficas.....	18
3.3 Índices e Análises Estatísticas.....	19
4 RESULTADOS.....	24
4.1 Registros por pegadas nos 5 fragmentos.....	27
4.2 Registros por armadilha fotográfica.....	29
4.3 Abundância de mamíferos de médio e grande porte por registros de pegadas nas parcelas.....	30
4.4 Análise de Abundância total por estação climática (seca/chuva).....	32
4.5 Estrutura de comunidade.....	33
4.6 Curva de rarefação.....	34
4.7 Curvas de Acúmulo de espécies.....	36
4.8 Análise de agrupamento ou Cluster.....	37
4.9 Características biológicas e ecológicas das espécies nativas.....	38
5 DISCUSSÃO.....	53
6 CONCLUSÃO.....	63
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

RESUMO

SILVA, Lourdes Dias da, **Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais na Serra do Carrapato, Lavras/MG**. 2008.80 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.*

Este estudo foi realizado em uma matriz de culturas agrícolas e pastagem onde se encontram remanescentes florestais conectados por corredores de vegetação em área de transição de Mata Atlântica e Cerrado, em Lavras, MG. A área pesquisada é composta por 5 fragmentos florestais denominados F1, F2, F3, F4 e F5, totalizando 35 ha de extensão. O trabalho foi conduzido durante 85 dias de amostragem, no período de março a novembro de 2007. Objetivou-se conhecer a composição da fauna de mamíferos de médio e de grande porte desses fragmentos e estabelecer e avaliar a riqueza, a diversidade e a equitabilidade dos mesmos. A principal metodologia adotada foi a de registros de pegadas em parcelas de areia, associada à armadilha fotográfica e à visualização direta. Foi obtido sucesso amostral de 70% para mamíferos, de um esforço de 4.920 parcelas/noite. Foram registradas 17 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo 13 de espécies nativas e as demais, domésticas. Os números de pegadas registradas durante o período de estudo, em cada fragmento, foram 956, 441, 433, 755 e 882, respectivamente. O gênero *Didelphis* foi o mais abundante, representado por *D. albiventris* e *D. aurita*, que corresponderam a 92,7% dos registros de pegadas. Da ordem carnívora foram registradas quatro espécies (*C. thous*, *C. semistriatus*, *L. pardalis* e *N. nasua*). Em virtude dos tamanhos diferentes de amostras, foi realizado um estudo de rarefação para que se pudesse comparar a diversidade nos diversos fragmentos. O resultado demonstrou que o F2 apresentou maior diversidade em relação aos demais. Este fragmento é o de maior área e oferece melhores condições para as necessidades de sobrevivência da fauna. A análise de agrupamento utilizando dados de presença e ausência das espécies nos fragmentos resultou em dois grupos, F1-F2 e F3-F4 e o fragmento F5 apresentou-se mais similar ao segundo grupo. A curva de acúmulo de espécies demonstrou que o esforço amostral foi suficiente. A dominância do gênero *Didelphis* indica que a comunidade da fauna da Serra do Carrapato apresenta perturbação em sua composição, sendo as causas mais prováveis a fragmentação e a perda de hábitat em consequência das atividades humanas.

Palavras-chave: mamíferos, pegadas, fragmentação florestal, Mata Atlântica,

* Orientador: Marcelo Passamani

ABSTRACT

SILVA, Lourdes Dias da, **Medium and large-sized mammals in fragments florestais of forest in “Serra do Carrapato”, Lavras/MG.** 2008. 80p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.*

This work was carried out in a matrix of agricultural fields and pastures where small fragments of forest are connected by vegetation corridors inserted in transitional Mata Atlântica and Cerrado landscape, in Lavras/MG. The area of research is composed by five forest fragments denominated F1, F2, F3, F4 and F5, with a 35 ha total area. This work was conducted during 85 sampling days, between March to November/2007. The objectives were to know the faunal composition of the medium and large-sized mammals of these fragments and to establish relation of its richness, diversity and equitability. The main methodology was trap of footprints in squares of sand, associated to photographic traps and direct visualization. It was obtained a 70% sampling success for mammals, from an effort of 4.920 traps/night. It was registered 17 species of medium and large-sized mammals, where 13 species were native and the others were domestic. The numbers of registered footprints were 956, 441, 433, 755 and 882 respectively. *Didelphis* was the most abundant, genera represented for two species *D. albiventris* and *D. aurita*, corresponding to 92,7% of the records. It was recorded 4 species of carnivores (*C. thous*, *C. semistriatus*, *L. pardalis* and *N. nasua*). As soon as the samples of the fragments were different sized, it was made a rarefaction analysis in order to compare their diversity. The result showed that F2 had the greater diversity compared to the others. This fragment is the larger and offers better conditions for faunal surviving. The cluster analysis over presence and absence data of species and fragments resulted in two groups, F1-F2 and F3-F4, and the fragment F5 presented similarity to the second group. The accumulation curve of species demonstrated that effort was sufficient. The dominance of the genera *Didelphis* pointed that the faunal community of Serra do Carrapato presented disturb in its composition, which cause is likely the fragmentation and the lost of hábitat as a consequence of human activities.

Key-words: mammals, forest fragments, footprints, Mata Atlântica

* Guidance: Marcelo Passamani (UFLA)

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o primeiro país em diversidade biológica de mamíferos, apresentando variedade de 652 espécies (Reis et al., 2006). Dentre os principais biomas do Brasil estão a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado, os quais abrigam enorme quantidade de espécies de seres vivos e todos sofrem degradação em função das atividades humanas.

No estado de Minas Gerais são identificados três biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. A Mata Atlântica e o Cerrado compõem uma lista de 25 “hotspots” mundiais, sendo áreas onde podem ser encontrados alta diversidade biológica e relevantes índices de endemismo. Portanto, é imprescindível o estabelecimento de estratégias eficientes de conservação para estas áreas (Myers et al., 2000).

O município de Lavras, localizado ao sul de Minas Gerais, é caracterizado por um mosaico de vegetação, compreendendo fragmentos de floresta estacional semidecidual e de Cerrado (Eiten, 1982; Oliveira-Filho et al., 1994; Castro, 2004).

A Mata Atlântica é o segundo bioma em diversidade de mamíferos e possui um número significativamente maior de espécies (total e endêmica) do que seria o esperado para a relação espécie/área. Porém, a conservação da Mata Atlântica tem grandes desafios a serem vencidos, uma vez que ela é ocupada por 70% da população humana brasileira e por pólos industriais (Brasil, 2002).

Os trabalhos realizados na Mata Atlântica mostraram que algumas modificações das comunidades de mamíferos de médio e de grande porte estão relacionadas ao tamanho e à disponibilidade de recursos do hábitat (Chiarello, 1999). Entretanto, mesmo que a maioria dos fragmentos da Mata Atlântica seja pequena e que os mamíferos de grande porte estejam entre os grupos mais

propensos à extinção em paisagens fragmentadas, poucos são os estudos que abordam o tema (Primack & Rodrigues et al., 2001).

O Cerrado, o segundo maior bioma em extensão do Brasil, é a savana mais rica do mundo, em termos de biodiversidade, possuindo diversos ecossistemas, que variam de campos abertos a florestas semidecíduais (Oliveira-Filho et al., 1994). A flora é abundante com, aproximadamente, 10.000 espécies de vegetais, sendo 4.400 endêmicas. A fauna de vertebrados do cerrado é composta por, aproximadamente, 837 espécies de aves; 161 espécies de mamíferos, sendo 19 espécies endêmicas; 150 espécies de anfíbios, das quais 45 são endêmicas e 120 espécies de répteis, das quais 45 são endêmicas (Reis et al., 2006). O Cerrado está entre os ecossistemas brasileiros que mais sofrem pelas ações voltadas para o desenvolvimento (Coutinho, 1997).

Na década de 1980, tornou-se mais evidente a preocupação no Brasil com a preservação da fauna e da flora. A partir de então, várias áreas de florestas passaram a ter proteção legal, além de importantes estudos para conhecer, identificar, conservar e proteger as espécies do Cerrado (Rocha & Dalponte, 2001; Rodrigues et al., 2002). Corredores ecológicos foram criados para a conservação da fauna (Dias et al., 2000).

O grupo dos mamíferos é o mais bem conhecido, entretanto, apenas algumas florestas úmidas neotropicais foram suficientemente inventariadas e listas locais de espécies são geralmente incompletas (Voss & Emmons, 1996). Esta ausência de conhecimento dificulta ações de conservação e manejo, assim como análises regionais. O “hotspot” da Mata Atlântica é o segundo em diversidade de mamíferos, mas possui número significativamente maior de espécies (total e endêmica) do que o esperado, dada a sua área (Mittermeier et al., 1999).

O estudo de levantamento faunístico e o conhecimento das respostas individuais das espécies, perante a transformação da paisagem resultante da

fragmentação de habitats, podem favorecer iniciativas de conservação da biodiversidade, alcançando o nível das comunidades. Assim, impera a necessidade de saber como os diferentes táxons utilizam os fragmentos de florestas restantes, além da matriz que os rodeia e, ainda, dados sobre abundância e distribuição são importantes para a avaliação de *status* de conservação de um táxon (World Conservation Union, 2001).

1.1 Fragmentação de habitats – causas e conseqüências

As florestas tropicais, um dos biomas mais importantes em ambiente terrestre, sustentam a maior diversidade de espécies do planeta. Entretanto, a destruição dos ecossistemas tropicais tem ocorrido em ritmo acelerado nas últimas décadas (Myers, 1984). Tal destruição, seguida pela substituição de sistemas naturais por ecossistemas alterados, associa-se ao crescimento da população humana, além do aumento da agricultura de baixa tecnologia de produção e de baixa sustentabilidade, que degrada os ecossistemas naturais, uma vez que exige a expansão da fronteira agrícola para áreas de florestas nativas (Louzada et al., 2001).

Desde os anos 1980, a perda de habitats, causada pela fragmentação das florestas, vem sendo intensificada a cada dia, em todo o globo terrestre. O crescimento populacional desordenado e as necessidades humanas básicas levaram à atitude exploratória, à transformação das florestas em áreas agrícolas e ao desenvolvimento de programas de reassentamentos. As derrubadas das florestas para fins comerciais, ou seja, a indústria madeireira, para a produção de celulose e a fabricação de móveis, além da formação de pastagens para a criação de gado de corte, a construção de barragens e a mineração (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1999), são também consideradas os principais fatores na perda de habitats (Fonseca & Kierulff, 1989).

Vários autores propuseram definições para a fragmentação florestal. Dentre eles podem-se citar MacArthur & Wilson (1967) e Primack & Rodrigues (2001).

A definição de Mantovani (1993) para a fragmentação florestal é a redução e o isolamento das florestas, provocando a perda do hábitat e levando à alteração das relações ecológicas que permitem a manutenção das espécies e das comunidades biológicas isoladas em seus remanescentes.

Os trabalhos relacionados às comunidades bióticas presentes em fragmentos florestais podem ser divididos em dois grandes grupos, um com o intuito de verificar a persistência das espécies em fragmentos e as alterações que ocorrem após a transformação de áreas contínuas em fragmentos isolados (Bierregaard et al., 1992; Laurance et al., 1997) e outro com o interesse de constatar o papel de fragmentos florestais para a manutenção da biota de uma área, independente de estes fragmentos serem remanescentes florestais primários ou não (Simberloff & Abele, 1982).

A partir do trabalho de MacArthur & Wilson (1967), com a teoria do equilíbrio dinâmico na riqueza das espécies, vários estudos foram conduzidos, considerando a fragmentação das florestas em pequenas porções de hábitats como um fator que interfere na qualidade de vida de seus habitantes, tornando-as muitas vezes, extensões insuficientes para manter populações viáveis (Soulé & Gilpin, 1991; Ricklefs, 2003).

Outros fatores, como o tempo e o isolamento dos fragmentos devem trazer conseqüências negativas para as espécies locais, uma vez que quanto maior o tempo do isolamento, maior a exposição das espécies aos efeitos da fragmentação. Alguns desses efeitos são: competição por abrigo, disputa por recursos e distúrbio na densidade populacional, reduzindo a variabilidade genética (Soulé & Gilpin, 1991; Korman, 2003). MacArthur & Wilson (1967) argumentam que o número de espécies em ilhas tem correlação positiva e

significativa com o tamanho desta, e que o número de espécies deve diminuir, quanto mais distante for uma ilha da fonte de colonização. Os autores relatam que tais números são alterados pelo equilíbrio entre os indivíduos que chegam e aqueles que são extintos na ilha. Mais tarde, essas premissas foram aplicadas em estudos avaliando fragmentos florestais (Simberloff & Abele, 1982; Chiarello, 1992; Passamani, 2003).

A fragmentação e o uso intensivo das áreas agrícolas no entorno dos fragmentos diminui a densidade de mamíferos de médio e grande porte, que é naturalmente baixa, levando à extinção local de algumas espécies, principalmente aquelas que necessitam de grandes áreas para abrigo, alimentação, reprodução ou outros recursos vitais para a sua sobrevivência (Robinson & Redford, 1991).

Begon et al. (2006) apresentaram os principais fatores que contribuem para o aumento ou a diminuição no número de espécies em uma determinada área. Esses fatores podem estar relacionados à natureza geográfica da área (latitude, altitude), aos atributos biológicos que ocorrem entre as populações e entre a comunidade (competição, parasitismo, dentre outros) e, ainda, aos fatores que envolvem escalas de tempo e de espaço. A teoria de equilíbrio de biogeografia de ilhas de MacArthur & Wilson (1967) explana sobre os fatores relacionados ao tempo em que uma ilha se encontra isolada e ao tamanho desta, esclarecendo que estes fatos podem alterar a riqueza de espécies em uma comunidade. Esses mesmos autores elaboraram um modelo que demonstra a relação entre o tamanho da área e o número de espécies no local. Neste trabalho, o critério usado por estes autores será reproduzido para a confirmação da riqueza de espécies na área de estudo.

Chiarello (1996), estudando os efeitos da fragmentação de habitats na comunidade mamíferos de médio e grande porte na Mata Atlântica, verificou relação positiva entre o tamanho da área e o número de espécies e encontrou um

maior número de espécies de mamíferos em reservas de maiores extensões. A riqueza de espécies foi gradualmente diminuída quando o tamanho da área também diminuía.

Outra causa marcante da fragmentação de hábitat é o efeito de borda, definido como o resultado da relação entre duas paisagens próximas, porém, separadas por uma transição abrupta, e as conseqüências deste efeito podem se estender por grandes distâncias para o interior dos hábitats (Murcia, 1995). Fragmentos menores apresentam este efeito de forma mais acentuada, visto que têm maior borda por área de hábitat e menor distância entre o centro e a borda (Kapos, 1989).

A perda de hábitats é o principal fator que coloca 83% das espécies de mamíferos e 85% das espécies de aves ameaçados de extinção (Mendonça et al., 2002). Portanto, a fragmentação, juntamente com suas causas e conseqüências na perda de hábitats, afeta fortemente a biodiversidade, tornando-se uma preocupação mundial (Hilton-Taylor, 2000; Stattersfield & Capper, 2000).

As espécies da fauna e da flora, de modo geral, adaptam-se, de certo modo, a uma determinada temperatura, grau de umidade, condições do solo etc. Alterações desses fatores poderão eliminar várias espécies nos fragmentos florestais, mudando a composição destas na comunidade (Rodrigues et al., 2002).

Os mamíferos são capazes de influenciar a dinâmica de uma floresta, executando ações ecológicas que contribuem para a sobrevivência das espécies da flora, agindo como dispersores e predadores de sementes e plântulas (Redford & Elsenberg, 1992). Levantamentos faunísticos em fragmentos florestais são essenciais para avaliar o efeito da fragmentação das florestas sobre a diversidade de mamíferos e o grau de perturbação dos remanescentes de florestas naturais (Briani et al., 2001; Negrão & Valladares-Pádua, 2006).

1.2 A diversidade de mamíferos da Mata Atlântica

O Brasil comporta 10% da biodiversidade mundial (Myers et al., 2000). Entretanto, é crítica a situação de todos os biomas brasileiros, no que diz respeito à devastação. Um exemplo desta devastação é a Mata Atlântica, que está reduzida a menos de 7% de sua área original de cobertura. Na década de 1970, o Cerrado ocupava uma área de cerca de 1,5 milhão de km² (Goodland & Ferri, 1971), sendo considerado o segundo maior bioma Neotropical, com 20% a 25% da área total do território brasileiro revestidos por vegetação de cerrado.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados do planeta, no que diz respeito à fauna e à flora. Este sistema abriga animais ameaçados de extinção, como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e a onça-pintada (*Panthera onca*), dentre outros. No que se refere à sua vegetação, a Mata Atlântica é considerada a floresta de maior biodiversidade por hectare do mundo (Myers et al., 2000).

A biodiversidade de Minas Gerais é favorecida pelo posicionamento geográfico do estado, que fornece diversidade física. Composta por importantes bacias hidrográficas (São Francisco, Grande, dentre outras), possui relevo com diferentes formas e solos com características específicas, possibilitando uma variedade de paisagens com ambientes que necessitam, ainda, de medidas de preservação (Atlas Fundação Biodiversitas, 2005).

A extensão da superfície de Minas Gerais, o clima, o relevo e as condições dos recursos hídricos do estado facilitaram o surgimento de uma composição vegetal bastante rica e diversificada. Apresenta cobertura vegetal com características de três biomas: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga. Disso resulta uma riqueza de elementos da flora, com suas inúmeras formações fitoecológicas. Entretanto, a diversidade de paisagens mineiras encontra-se sob risco de ameaça. No decorrer da ocupação de Minas Gerais ocorreu um intenso

desmatamento de suas florestas naturais mais importantes, como a Mata Atlântica e o Cerrado, com grande impacto causado pelas culturas de café, seguidas da extração de minério de ferro das florestas nativas de Minas Gerais (Fundação Biodiversitas, 2005).

Vários trabalhos objetivaram estudar a fauna de mamíferos da Mata Atlântica (Chiarello, 1999; Cullen Júnior et al., 2003; Bernardo & Galetti, 2004), relacionando a abundância, a densidade, a ocorrência e a riqueza das espécies com o tamanho do fragmento florestal, a pressão de caça e a qualidade de habitat. Pesquisadores relatam a preocupação em relação a esta fauna, pois, das 202 espécies de animais consideradas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil, 171 são da Mata Atlântica. Os problemas ocorridos com a fauna são atribuídos à destruição da floresta, que subtrai o refúgio dos animais e as fontes naturais de sua alimentação (Redford & Eisenberg, 1992). Estes autores alertam para o surgimento de “florestas vazias”, nas quais vários fragmentos apresentam-se destituídos dos seus papéis ecológicos como floresta, a ausência da fauna e que a preservação da vegetação apenas é ineficiente para garantir a manutenção da fauna silvestre.

Portanto, são necessárias medidas de proteção da fauna, tais como o controle da caça e do comércio ilegal da fauna silvestre, além da proteção dos habitats das mesmas. Para a conservação da Mata Atlântica, grandes desafios devem ser vencidos. Sua área é ocupada por 70% da população humana brasileira e por pólos industriais (BRASIL, 2002).

Um estudo foi conduzido por Negrão & Valladares-Pádua (2003) que avaliaram os efeitos da fragmentação sobre a comunidade de mamíferos de médio e de grande porte em uma área composta por floresta Atlântica contínua e fragmentos em São Paulo. Estes autores constataram a influência do tamanho das áreas florestais e da conectividade entre elas na riqueza e na abundância da mastofauna. Áreas de Mata Atlântica, com extensão menor que 100 ha e

isoladas, são insuficientes para conservar a integridade da fauna de médios e grandes mamíferos.

1.3 A diversidade de mamíferos no Cerrado

A fauna de mamíferos do Cerrado vem sendo demonstrada em vários estudos, aumentando, assim, o conhecimento em relação às espécies dependentes deste bioma. Silva & Bates (2002), comparando vários estudos, comprovaram graus de endemismo de 30% para anfíbios, 20% para répteis, 12% para mamíferos e 1,4% para aves.

Essa variedade de habitats é, por sua vez, ocupada por uma diversidade de vegetais e animais, tendo sido registradas mais de 6.000 espécies de plantas vasculares (Mendonça et al., 2002) e cerca de 1.270 espécies de vertebrados terrestres para o cerrado (Myers et al., 2000).

Atualmente, as ações antrópicas estão levando à substituição do Cerrado por monoculturas e pastagens. Parte da diversidade de espécies, tanto da fauna como da flora deste bioma, está desaparecendo, até mesmo sem ser conhecida. O grau de dificuldade encontrado pela fauna difere em relação às suas características e à intensidade da fragmentação de seus habitats. Os mamíferos de médio e grande porte são imediatamente afetados, pois dependem de uma área de vida maior que outros grupos, além de sofrerem intensa pressão de caça e, ainda, por possuírem baixa densidade populacional (Becker & Dalponte, 1991; Umetsu & Pardini, 2003; Borges & Tomás, 2004).

Em estudo realizado na Estação Ecológica da Serra das Araras, no estado do Mato Grosso, por Santos-Filho & Silva (2002), fazendo uso de câmaras fotográficas, foram identificadas 15 espécies de mamíferos, dos quais 88,2% eram de médio e de grande porte. Foram registrados 17 táxons e a maioria pertencente à ordem Carnívora (29,4%).

1,4 Estratégias para conservação da biodiversidade

Corson (2003) comenta a importância da criação de áreas protegidas para a conservação da biodiversidade mundial de fauna e flora selvagens. Atualmente, as áreas protegidas representam 3% das terras descongeladas do planeta, sendo representadas pelos parques e reservas naturais, dentre outras. Tais áreas são escolhidas em função de apresentarem atributos que asseguram a preservação e a conservação de habitats naturais, favorecendo o estabelecimento e a sobrevivência de espécies e comunidades. Outra estratégia para o manejo de áreas naturais citadas por vários autores (Simberloff & Abele, 1982; Rodrigues et al, 2002) é a conexão entre áreas isoladas, por meio de corredores de habitat. Wilson & Willis (1975) relataram que os corredores de vegetação exercem a função de conectar fragmentos da paisagem, diminuindo o impacto negativo do isolamento, tanto para a fauna como para a flora.

No Brasil, existem alguns projetos de criação de corredores ecológicos em larga escala, como, por exemplo, o corredor ecológico Cerrado–Pantanal, o Corredor Central da Mata Atlântica, com o intuito de preservação de habitat para a conservação da biodiversidade presentes nestes biomas.

Existem várias tentativas de esclarecer o papel biológico dos corredores de vegetação, tanto na Mata Atlântica como no Cerrado, em Minas Gerais e em outros estados brasileiros. Korman (2003) apresenta várias funções dos corredores, como áreas que conciliam recursos (abrigo, alimento) e condições ambientais para a reprodução e essenciais à sobrevivência das espécies. Além disso, têm função de condutores, possibilitando o fluxo de animais em estações específicas, para forrageamento, encontro de parceiro sexual e a função de conectar uma área a outra. Esta função é fundamentada na Teoria de Biogeografia de Ilhas e de Metapopulações, demonstrando que a conectividade facilita a movimentação das espécies, impedindo o comprometimento da

viabilidade das metapopulações que dependem não só do número, mas da qualidade dos fragmentos e da natureza do entorno.

Tais corredores, também denominados corredores de vegetação, corredores ecológicos ou, ainda, passagem verde, possibilitariam a dispersão de elementos da fauna e da flora de uma área para outra, favorecendo o trânsito de material genético e a colonização da área. A Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC, traz, em seu artigo 2º, vários conceitos úteis para o estudo de unidades de conservação. Dentre eles, o de corredores ecológicos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam, entre elas, o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (Valeri & Senô, 2004).

Estudos conduzidos em corredores ecológicos podem ser uma alternativa para a conservação da vida silvestre, uma vez que a sua permanência na paisagem pode ser favorecida por estes (Dias, 2000; Korman, 2003).

O levantamento de mamíferos é imprescindível para o conhecimento da fauna de uma determinada área, quando existe interesse em conservação e manutenção da biodiversidade da flora e da fauna. Além disso, são úteis para avaliar o efeito da fragmentação das florestas sobre a diversidade de mamíferos e o grau de perturbação dos remanescentes de florestas naturais (Briani et al., 2001).

2 OBJETIVOS

Este estudo foi realizado com o objetivo de conduzir um levantamento das espécies de mamíferos de médio e grande porte e sua abundância em fragmentos e corredores de vegetação na Serra do Carrapato, Lavras, MG, no intuito de verificar se ocorre alteração na composição das espécies presentes em cada fragmento e relacioná-las com algumas características destes.

2.1 Objetivos específicos

- ? Avaliar a riqueza e a abundância de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos fragmentos.
- ? Verificar se a riqueza e a abundância das espécies em cada fragmento têm relação com seu tamanho.
- ? Determinar a similaridade entre os fragmentos em relação à composição de espécies.
- ? Comparar a diversidade da fauna de mamíferos de médio e grande porte nos fragmentos estudados.
- ? Determinar se a presença das espécies tem alguma relação com o hábito alimentar delas.
- ? Relacionar a abundância total das espécies com as áreas secas e áreas aluvionares.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Serra do Carrapato, localizada a 6 km do município de Lavras, em um sistema de fragmentos conectados por corredores de vegetação (Figura 1), na região do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, (21°17'S e 21°19'S, 44°58'W e 44°59'W). Os fragmentos estão interligados por um eixo principal e quatro ramificações que formam os corredores ecológicos (Figura 2). O tamanho dos fragmentos estudados está descrito na Tabela 1.

A cidade de Lavras apresenta, em sua composição de vegetação, tanto elementos encontrados no Cerrado como os que ocorrem na Mata Atlântica (Oliveira-Filho et al., 1994).

Segundo a classificação de Köppen, na região, o clima é temperado mesotérmico do tipo Cwb, o que determina verões brandos e suaves e inverno seco, com precipitação média anual de 1.529 mm e temperatura média anual de 19,4°C. A temperatura do mês mais frio varia entre 13°C e 16°C e, no mês mais quente (janeiro), de 21°C a 23°C. Porém, as chuvas são mal distribuídas durante o ano e se concentram no verão (Castro, 2004). A altitude mínima é de 920m e a máxima de 1.180m (Ometto, 1981).

No início do trabalho, nas proximidades do fragmento 1, existiam uma matriz com cultura milho, retirada no mês de maio/2007 e um cafezal. O fragmento 2 encontra-se cercado, o que dificulta um pouco o acesso, tanto de animais exóticos como de humanos. Ao redor deste fragmento existe área de pastagem, entretanto, pode-se observar maior grau de conservação da vegetação em relação aos demais fragmentos. Nas proximidades dos fragmentos 3 e 4 encontram-se construções humanas. O fragmento 5 está rodeado completamente

por pastagem (*Brachiaria* spp). Os fragmentos 3 e 5, conforme classificação de Veloso (1992), são considerados como áreas aluvionares, por se encontrarem inundados permanentemente.

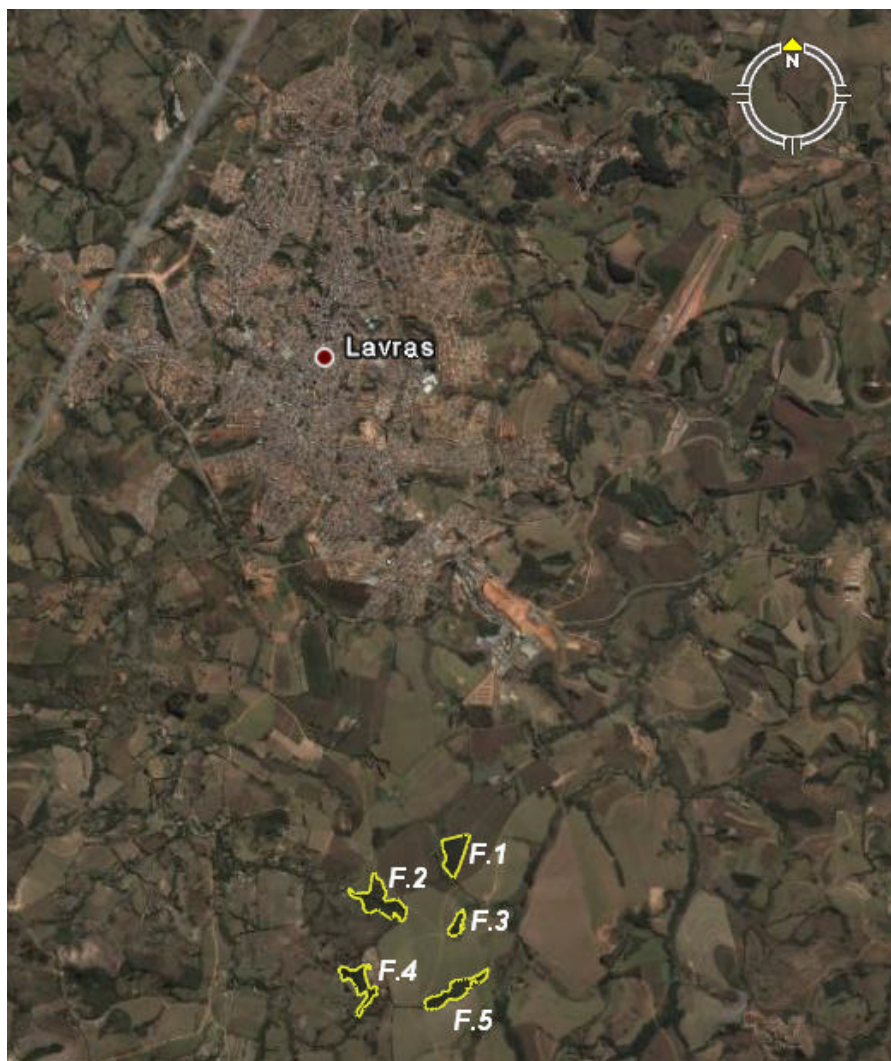


FIGURA 1 Posição dos fragmentos estudados em relação à cidade de Lavras, MG. Imagem adaptada do Google Earth, versão janeiro/2008.



FIGURA 2 Sistema corredor-fragmento da área de estudo, indicando os cinco fragmentos selecionados para o estudo da fauna de mamíferos. Numeração dos fragmentos, segundo Castro (2004). Imagem adaptada do Google Earth, versão janeiro/2008.

TABELA 1. Características dos fragmentos estudados.

Fragmento	Área/ha	Nº parcelas	Dias de amostragem
1	7,19	12	85
2	11,84	12	85
3	1,03	12	85
4	7,36	12	70
5	7,80	12	85
Total	35,24	60	

Durante os meses de estudo, a temperatura média variou de 17°C, no mês mais frio (julho) a 23,6°C, no mês mais quente (março), conforme Figura 3. As informações sobre as médias mensais de temperatura e de precipitação ocorridas na região de Lavras, no período de realização deste estudo, foram fornecidas pela Estação Meteorológica Principal da Universidade Federal de Lavras (convênio INMET/UFLA).

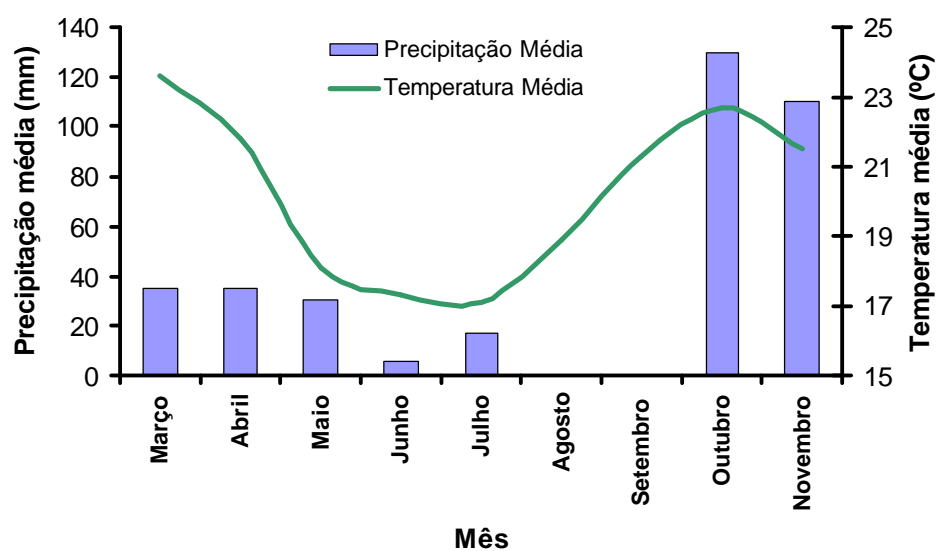


FIGURA 3 Dados da variação mensal das médias de precipitação (barras) e temperatura (linha) registradas no período de março a novembro de 2007. Fonte: Estação Climatológica Principal de Lavras, convênio INMET/UFLA

3.2 Metodologia

A maioria dos mamíferos é de hábitos noturnos e discretos, tornando a sua visualização mais difícil. No entanto, por meio dos vestígios, como rastros, pegadas e fezes, pôde se chegar à identificação de espécie.

A observação indireta dos mamíferos, por meio dos sinais típicos desses animais (rastros, pegadas e fezes), permite conhecer a frequência das espécies em hábitat natural (Becker & Dalponte, 1991). Isso permite a avaliação das alterações nas comunidades, em fragmentos ou, até mesmo, em florestas com variados graus de atividades antrópicas (como queimadas, comércio de animais, devastação e consumo dos recursos bióticos).

Os registros das espécies de primatas, em geral, ocorrem por observações diretas das espécies.

Em função dos hábitos e dos comportamentos dos mamíferos, o trabalho de levantamento e de identificação da riqueza e da abundância das espécies desses animais, na Serra do Carrapato, foi baseado em técnicas de observações diretas e indiretas. Outros dados além de pegadas foram também considerados neste estudo, tais como visualização direta e indireta por meio de vestígio, como pêlos, carcaças e vocalização.

A classificação das espécies adotada seguiu Reis et al. (2006).

3.2.1 Metodologia de parcelas de areia

As amostragens foram realizadas durante um período de 9 meses, de março a novembro de 2007, sendo 5 dias de coleta em março e 10 dias consecutivos de abril a novembro, em 4 fragmentos florestais. Tais fragmentos foram denominados, neste estudo, de F1, F2, F3 e F5, conforme indicado na Figura 2. No mês de maio de 2007, foi incluído no estudo mais um fragmento, denominado F4. Os fragmentos foram selecionados mediante permissão dos

proprietários e em função das características da vegetação e proximidade entre eles. As coletas totalizaram 85 dias nos fragmentos F1, F2, F3 e F5 e 70 dias no F4, tendo sido realizadas 7 campanhas durante o período seco (março/setembro) e duas no período chuvoso (outubro/novembro) (Tabela 1).

Em cada fragmento foram instaladas 12 parcelas de areia na forma de quadrados de 70cm de lado e 4cm de altura. Dois transectos, separados por uma distância de 50 m, foram demarcados em cada fragmento, cada um contendo 6 parcelas de areia, com distâncias de 20m entre parcelas.

No dia anterior a cada campanha, tomou-se o cuidado de retirar folhas e galhos caídos no intervalo entre campanhas nas parcelas, revirar e umedecer a areia, quando necessário e colocar as iscas atrativas (banana, bacon, sal grosso e banana ou sal grosso e bacon) alternados a cada vistoria. Nos dias da campanha, após a leitura de pegadas nas parcelas, estas eram preparadas para a próxima vistoria. Um esforço de 4.920 parcelas/noite foi conduzido nos 9 meses de coleta e as parcelas foram vistoriadas pela manhã, das 7 às 10 horas.

3.2.2 Metodologia de câmaras fotográficas

Como metodologia complementar, para a identificação dos mamíferos de difícil visualização e captura, duas câmaras fotográficas automáticas foram utilizadas. Esta metodologia é indicada por Voss & Emmons (1996) para estudos realizados com espécies de mamíferos de médio e de grande porte. O uso de máquinas fotográficas em trabalhos realizados na identificação da fauna proporciona resultados satisfatórios nas pesquisas, além de causar o mínimo de estresse aos animais. A identificação de espécies da fauna brasileira utilizando câmaras fotográficas foi utilizada por diversos autores, dentre eles Borges & Tomaz (2004) e Hülle (2006). O método de armadilha fotográfica permite a

confirmação da presença de espécies que apresentam pegadas semelhantes a de outras (Becker & Dalponte, 1991).

As câmaras fotográficas utilizadas neste trabalho não eram apropriadas para funcionar em locais sem cobertura vegetal, limitando a rotatividade.

O esforço dispensado nesta metodologia foi 1.152 horas, ou 48 dias, nos 5 fragmentos, no período de maio a novembro de 2007. As câmaras eram amarradas a uma árvore acerca de 40 cm acima do solo e direcionadas para a parcela de areia.

3.3 Índices e análises estatísticas

Medidas da diversidade, da riqueza e da equitabilidade são utilizadas em estudos ecológicos para caracterizar a comunidade de um determinado local. Para os cálculos dessas medidas, foram utilizados os dados de abundâncias acumuladas das espécies durante o período de amostragem nos 5 fragmentos. Foram utilizados os índices de riqueza de Margalef, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Hill, que são largamente usados para a caracterização da biodiversidade de uma determinada área (Magurran, 1988). Tais índices foram utilizados aqui com o interesse de distinguir a comunidade de mamíferos em cada fragmento.

Para o índice de Shannon, deve-se calcular a proporção de indivíduos de cada espécie em relação ao número total de indivíduos da amostra, resultando no

p_i . Este índice é calculado como:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (1)$$

em que p_i é a proporção de indivíduos de cada espécie i em relação ao número total de indivíduos, n é o número total de espécies encontradas e \ln é a função logaritmo neperiano.

O valor do índice de Shannon, normalmente, varia de 0 a 4, raramente ultrapassando este valor. O valor do índice de Shannon aproxima-se de 0 à medida que aumentam as perturbações no ambiente.

O índice de Margalef é utilizado para análise da riqueza, considerando o número de espécies e o número total de indivíduos, sendo independente do tamanho da amostra (Magurran, 1988):

$$Rm = \frac{S - 1}{\ln N} \quad (2)$$

em que S é o número de espécies identificadas e N é o número de indivíduos capturados ou observados.

A riqueza de espécies nos fragmentos foi calculada, ainda, por estimadores não-paramétricos, sendo utilizados Chao 2, jackknife 1 e bootstrap (Gardner et al., 2007), gerando uma estimativa média do número de espécies esperado para cada fragmento. A partir dos dados gerados por estes estimadores, foi possível avaliar a suficiência da amostragem, representada pelo percentual das espécies que, possivelmente, poderiam ocorrer no local e as que estavam presente durante o estudo.

A equitabilidade entre os fragmentos florestais foi calculada por meio do índice de Hill (Ludwig & Reynolds, 1988; Magurran, 1988), que é calculado pela seguinte fórmula:

$$Eh = \frac{1}{e^{H'}} \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (3)$$

em que e é a base dos logaritmos neperianos, H' é o índice de diversidade de Shannon e p_i é a proporção de indivíduos de cada espécie i , em relação ao número total de indivíduos.

Quando o cálculo deste índice resulta em 0, indica ausência de equitabilidade entre as áreas estudadas. Quando o resultado é 1, mostra uma equitabilidade perfeita, resultado raramente encontrado na natureza. Este índice é comumente utilizado nos estudos de ecologia por não depender do tamanho da amostra, além da facilidade de interpretar os resultados.

Outros cálculos foram feitos para melhor compreensão dos dados, como o teste t de *Student* e a análise de correlação (Magurran, 1988). O teste t é utilizado para verificar se existe diferença significativa entre duas variáveis quantitativas relativamente a uma determinada característica (abundância de espécie, por exemplo). A correlação é uma análise estatística feita entre amostras quantitativas de dois grupos distintos, com o objetivo de identificar uma relação linear entre estes.

O estudo de correlação do número de registros de pegadas foi realizado entre as estações climáticas (seca/chuvosa) para verificar se estas influenciaram na abundância das espécies de mamíferos durante o estudo. Foi realizada, ainda, a correlação entre o índice de riqueza de Margalef com o tamanho dos fragmentos.

Uma curva de acúmulo de espécies foi construída a partir da presença e da ausência das espécies, durante os 9 meses de amostragem, nos 5 fragmentos. Pelo fato de as amostras coletadas em cada um dos fragmentos florestais terem tamanhos diferentes, foi feita, ainda, uma análise de rarefação, de forma a se obter uma comparação mais adequada entre os 5 fragmentos. Para se fazer esta comparação, são feitas subamostras aleatórias de cada um dos 5 grupos de dados, separadamente. A riqueza é calculada para cada uma das subamostras. Este procedimento é repetido por um determinado número de vezes (usualmente 1000) e é calculado um valor médio dos resultados obtidos. Dessa forma, elimina-se o efeito de tamanhos diferentes de amostras. O número de elementos é igual entre todas as subamostras, não devendo exceder o tamanho da menor amostra.

Para cada fragmento, foram realizadas 1.000 aleatorizações de cada subamostra, de acordo com Tozetti (2002), Almeida et al. (2004) e Hülle (2006). Este procedimento foi realizado com diferentes tamanhos de subamostras, possibilitando a construção das curvas de rarefação para os 5 fragmentos estudados. O resultado da rarefação de uma amostra pode ser estimado, de acordo com Magurran (1988), como:

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^s \frac{N_i}{n} \left(\frac{N}{N_i} \right) \quad (4)$$

em que $E(S_n)$ é o número esperado de espécies na amostra S_n , n é o tamanho da subamostra padronizado (menor amostra), N é o número total de indivíduos encontrados e N_i é o número de indivíduos da espécie i .

A similaridade fornece uma estimativa da semelhança qualitativa ou quantitativa existente entre duas amostras em relação aos seus integrantes. Vários ecossistemas apresentam determinada porcentagem de espécies que lhes

são comuns e de outras que lhes são exclusivas. Então, dois ecossistemas comparados apresentarão elevada similaridade se a maioria das espécies que ocorre em um ocorre também no outro. Com o objetivo de comparar a similaridade e as diferenças entre a comunidade da fauna nos 5 fragmentos estudados, elas foram avaliadas por meio de análise de agrupamento, utilizando o Índice de Bray-Curtis (Krebs, 1999), como análise de similaridade/dissimilaridade e pelo método de ligação-simples na formação dos grupos.

As análises estatísticas deste estudo foram executadas utilizando o programa PAST (Hammer et al., 2008), o qual inclui funções básicas de estatística, geração de gráficos e de modelagem e é distribuído como software livre de licença.

4 RESULTADOS

A comunidade de mamíferos na Serra do Carrapato foi representada por 8 ordens, 13 famílias e 16 gêneros e 17 espécies, sendo 13 espécies nativas e 4 domésticas, registradas por intermédio dos diferentes métodos de detecção (Tabelas 2 e 3). Os fragmentos 1 e 2 foram os que tiveram maior número de espécies nativas (10) e o de menor número foi o fragmento 3 (5). Não foi verificada correlação significativa entre o número de espécies e o tamanho dos fragmentos ($r^2 = 0,707$; $p = 0,074$).

As espécies domésticas identificadas foram *Canis familiaris*, *Bos* spp. *Equus* spp e *Sus scrofa*. Destas espécies, *C. familiaris* foi a mais abundante, além de ser registrada em todos os fragmentos. Por outro lado, *S. scrofa* esteve presente apenas no fragmento F4.

Seguindo a classificação de Reis et al. (2006), a representação das Ordens ocorreu do seguinte modo, Carnívora, com quatro famílias (Felidae, Canidae, Mephitidae e Procyonidae), quatro gêneros (*Leopardus*, *Cerdocyon*, *Conepatus* e *Nasua*) e quatro espécies nativas (*Leopardus pardalis*, *Cerdocyon thous*, *Conepatus semistriatus* e *Nasua nasua*), a mais representada em número de espécies; a Ordem Primates foi representada por duas famílias, Cebidae e Pitheciidae, dois gêneros (*Callithrix* e *Callicebus*) e duas espécies (*Callithrix penicillata* e *Callicebus nigrifrons*); a Ordem Xenarthra, com uma família (Dasypodidae), três gêneros (*Euphractus*, *Cabassous* e *Dasypus*) e três espécies (*Euphractus sexcinctus*, *Cabassous unicinctus* e *Dasypus novemcinctus*). Na ordem Didelphimorphia, foi encontrada uma família (Didelphidae), um gênero (*Didelphis*) e duas espécies (*Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*) enquanto a ordem Lagomorpha foi representada por uma família (Leporidae), um gênero (*Sylvilagus*) e uma espécie (*Sylvilagus brasiliensis*), bem como a ordem Rodentia, com apenas a família (Erethizontidae) e o gênero *Sphigurus* spp.

TABELA 2 Mamíferos identificados nos fragmentos florestais na Serra do Carrapato, Lavras, MG, com fragmento que ocorreu, dieta, tipo de registro e nome popular.

Ordens/Táxons	Fragmento	Dieta ¹	Tipo de registro ²	Nome popular
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	F1, F2, F3, F4, F5	FO	Pe, fo	Gambá-orelha-branca
<i>Didelphis aurita</i>	F1, F4		Pe, fo	Gambá-orelha-preta
Xenarthra				
Dasypodidae				
<i>Cabassous unicinctus</i>	F2	IO	Pe	Tatu-de-rabo-mole
<i>Dasypus novemcinctus</i>	F1, F2	IO	Pe	Tatu-galinha
<i>Euphractus sexcinctus</i>	F1, F2, F3, F4 F5	IO	Pe, fo	Tatu-peba
Primates				
Cebidae				
<i>Callithrix penicillata</i>	F1, F2, F3, F4, F5		V	
Pitheciidae				
<i>Callicebus nigrifrons</i>	F1, F2, F4 e F5	FO	V.	Sagüi
Carnívora				
Canidae				
<i>Canis familiaris</i> ³	F1, F2, F3, F4, F5	Ca	Pe, V, fo	Cão doméstico
<i>Cerdocyon thous</i>	F1, F2, F4	IO	Pe, V, fo, Car	Cachorro-do-mato
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i>	F1, F2, F5	Ca	Pe, fo	Jaguatirica
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	F2, F5	IO	Pe	Cangambá, Jaritataca
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	F1, F2, F4, F5	FO	Pe, fo	Quati, coati
Rodentia				
Erethizontidae				
<i>Sphigurus</i> spp	F3	F	P	ouriço-cacheiro

Continua...

Continuação...

Perissodactyla

Equidae

*Equus caballus*³

F1, F5

FH

Pe

Cavalo

Artiodactyla

Bovidae

F1, F2, F3, F4,
F5

FH

V, Pe

Boi

*Bos taurus*³

Suidae

*Sus scrofa*³

F4

FO

V

Porco-doméstico

Lagomorpha

Leporidae

Sylvilagus brasiliensis

F1, F2, F3, F4
e F5

HG

Pe

Tapiti, coelho

¹ Dieta: F = folívoro; F = folívoro-onívoro = FO; IO = onívoro; Ca = carnívoro;
FH = folívoro-herbívoro; HG = herbívoro.

² Tipo de registro: fo = fotografia; Pe = pegada; P = pêlos; v = visualização; Car
= carcaça. Classificação segundo Reis et al. (2006).

³ Espécie doméstica

4.1 Registros por pegadas nos cinco fragmentos

Todas as espécies encontradas na área estudada, incluindo as espécies domésticas e o local de suas ocorrências, estão listadas na Tabela 3. Assim, pôde-se constatar que as espécies nativas *D. albiventris*, *E. sexcinctus*, *C. penicillata* e *S. brasiliensis* ocorreram nos 5 fragmentos. As espécies *N. nasua* e *C. nigrifons* ocorreram em 4 fragmentos. Em 3 fragmentos ocorreram *C. thous*, *L. pardalis* e *D. aurita*. *D. novemcinctus* e *C. semistriatus* ocorreram em apenas 2 fragmentos, enquanto *C. unicinctus* ocorreu apenas no F2.

TABELA 3 Espécies nativas e domésticas encontradas na Serra do Carrapato, por meio de pegada, visualização e pêlo, toca e armadilha fotográfica e o fragmento de ocorrência do registro, no período de março a novembro de 2007.

Espécies	F1	F2	F3	F4	F5
<i>Didelphis albiventris</i>	X	X	X	X	X
<i>Didelphis aurita</i>	X			X	
<i>Cabassous unicinctus</i>		X			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	X			
<i>Euphractus sexcinctus</i>	X	X	X	X	X
<i>Callicebus nigrifons</i>	X			X	X
<i>Callithrix penicillata</i>	X	X	X	X	X
<i>Canis familiaris</i>	X	X	X	X	X
<i>Cerdocyon thous</i>	X	X			
<i>Leopardus pardalis</i>	X	X			X
<i>Conepatus semistriatus</i>		X			X
<i>Nasua nasua</i>	X	X		X	X
<i>Sphigurus spp</i>			X		
<i>Equus caballus</i>	X				
<i>Bos taurus</i>			X	X	X
<i>Sus scrofa</i>				X	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	X	X	X	X	X
Total de espécies com exóticas	12	11	7	10	10
Total de espécies nativas	10	10	5	7	8

Nas Figuras de 4 a 8 são apresentadas fotografias de pegadas de algumas das espécies registradas neste estudo, na seguinte ordem: *N. nasua*, *D. novemcinctus*, *C. semistriatus*, *E. sexcinctus* e pegada de uma espécie do gênero *Didelphis*.



FIGURA 4 Pegada de *N. nasua*



FIGURA 5 Pegada de *D. novemcinctus*



FIGURA 6 Pegada de *C. semistriatus*



FIGURA 7 Rastro de *E. sexcinctus*

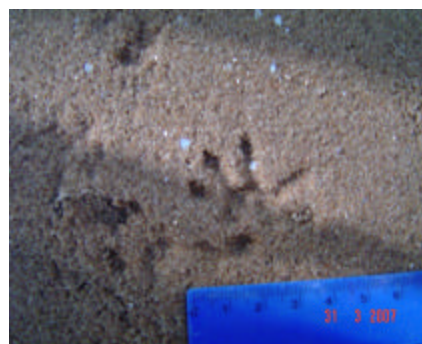


FIGURA 8 Pegada de *Didelphis*

As espécies que tiveram seus registros por visualização direta foram *C. penicillata*, *C. nigrifons* e *C. thous*; ocorreu também registro por meio de carcaça, pêlo e fezes do animal. Por registro indireto (pêlo-guarda) foi anotada a presença de uma espécie do gênero *Sphigurus* spp.

Foram encontrados 59 registros para as duas espécies de primatas, sendo 35 desses registros de *C. penicillata* e 24 para *C. nigrifons*. Esteve presente em todos os fragmentos a espécie *C. penicillata*, enquanto *C. nigrifons* teve a maioria dos registros, 20 (80%), no fragmento F4 e o restante dos registros foi distribuído entre os demais fragmentos, com exceção do F3.

4.2 Registros por armadilha fotográfica

Por meio do método de armadilhas fotográficas, foram identificadas 6 espécies nativas de mamíferos: *D. albiventris*, *D. aurita*, *E. sexcinctus*, *C. thous*, *L. pardalis* e *N. nasua*, e uma espécie doméstica, *C. familiaris*. Esta espécie doméstica foi fotografada especificamente no F2 e no F4, com o total de 3 registros.

Didelphis albiventris foi a espécie mais registrada por armadilha fotográfica, com 28 registros, num total de 49 registros ao longo do estudo. Nove destes registros ocorreram no mês de junho, ocasião em que a espécie esteve presente nos cinco fragmentos e com maior ocorrência no F1, com 4 registros. Os fragmentos F3 e F5 tiveram nove registros fotográficos. O fragmento F1 teve 7 registros, o F4 teve 2 e, no F2, obteve-se apenas uma fotografia.

Didelphis aurita foi a segunda espécie com maior número de registros (10) distribuídos entre dois fragmentos, sendo três no F1 e sete no F4. Como *D. aurita*, a espécie *E. sexcinctus* ocorreu também em dois fragmentos, F1 e F2,

com dois registros em cada. As espécies menos registradas foram *N. nasua*, com um registro em F5, *L. pardalis* e *C. thous*, com apenas um registro cada no F2.

4.3 Abundância de mamíferos de médio e grande porte por registros de pegadas nas parcelas

Foram considerados 3463 registros de pegadas de mamíferos nativos, por meio do método de pegadas, para os quais foram feitas as análises estatísticas. De forma geral, a ordem mais representativa, em abundância de pegadas, foi Didelphimorphia (92,7%), seguida de Xenarthra (4,1%), Carnívora (2,37%) e Lagomorpha (0,83%) (Figura 9).

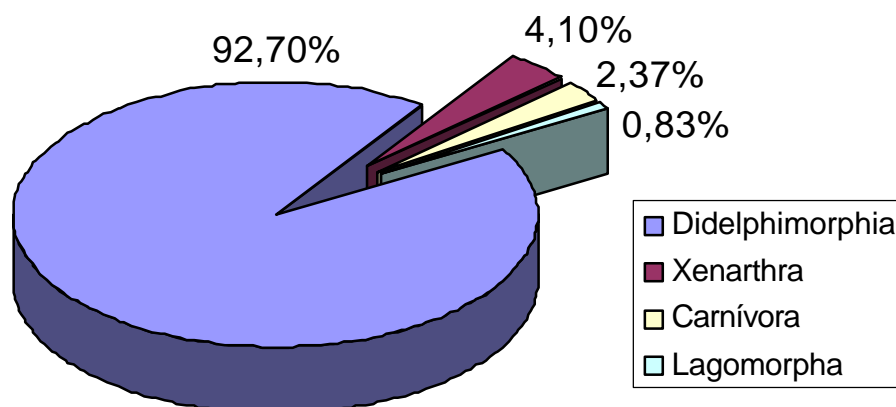


FIGURA 9 Percentual de registros das ordens mais abundantes, identificadas por registro de pegadas, de março a novembro de 2007.

Didelphis foi o gênero com o maior número de registro de pegadas (3209) nos 5 fragmentos estudados, perfazendo 92,7% dos registros. O gênero foi representado por duas espécies, *D. albiventris* e *D. aurita*, confirmadas pela

técnica de armadilha fotográfica. O gênero *Didelphis* foi também o mais abundante em todos os fragmentos, correspondendo a mais de 80% em cada um deles (Tabela 4).

Euphractus sexcinctus teve abundância de 3,66% e *Nasua nasua*, 1,18% do total de registros de pegadas, correspondendo à segunda e à terceira espécie mais abundante. Os 3,67% restantes correspondem às espécies menos abundantes, tais como *C. unicinctus*, *C. semistriatus*, *L. pardalis* e *S. brasiliensis* (Tabela 4).

As espécies com menores registros de pegadas foram *C. unicinctus*, com somente com três registros (0,09% dos registros), seguida de *C. semistriatus*, com seis registros (0,26% dos registros) e *L. pardalis*, com nove registros (0,32%).

TABELA 4 Abundância de pegadas das diferentes espécies, nos cinco fragmentos analisados

Espécies	F1	F2	F3	F4	F5	Total nos 5 fragmentos
<i>Cabassous</i> spp	0 (0%)	3 (0,68%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0,087%)
<i>Cerdocyon thous</i>	8 (0,84%)	18 (4,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	26 (0,75%)
<i>Conepatus semistriatus</i>	0 (0%)	3 (0,68%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0,34%)	6 (0,17%)
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1 (0,10%)	11 (2,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (0,35%)
<i>Euphractus sexcinctus</i>	94 (9,8%)	26 (5,9%)	5 (1,2%)	1 (0,13%)	1 (0,11%)	127 (3,7%)
	849	353	423	735	849	
<i>Didelphis</i> spp.	(89%)	(80%)	(98%)	(98%)	(96%)	3209 (93%)
<i>Leopardus pardalis</i>	1 (0,10%)	5 (1,1%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0,34%)	9 (0,26%)
<i>Nasua nasua</i>	2 (0,21%)	9 (2,0%)	0 (0%)	5 (0,66%)	25 (2,8%)	41 (1,2%)
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1 (0,10%)	13 (2,9%)	5 (1,2%)	10 (1,3%)	1 (0,11%)	30 (0,87%)
Total por fragmento	956	441	433	755	882	463(100%)

As espécies do gênero *Didelphis* estiveram presentes em todos os fragmentos analisados. As espécies presentes em quatro fragmentos foram *E. sexcinctus*, *N. nasua* e *S. brasiliensis*, e as presentes em três fragmentos foram *C. semistriatus* e *L. pardalis*. *C. thous* e *D. novemcinctus* estavam presentes em

somente dois fragmentos. A única espécie presente em somente um fragmento foi *C. unicinctus* (Tabela 4).

4.4 Análise de abundância total por estação climática (seca/chuva)

Com o propósito de comparar os valores da abundância total nos cinco fragmentos, nos meses correspondentes às estações climáticas seca e chuva, foi realizado o teste *t* de *Student*, que apresentou os seguintes valores: $t = 0,820$; $gl = 9$ e $p = 0,416$, sendo este último não significativo. Esta análise foi realizada fazendo-se ponderações em relação ao número de pegadas observadas (N_{peg}), dividido pelo esforço amostral (Esf_{Am}) por fragmento e por mês, multiplicado por 1.000, resultando em um valor relativo (V_r): $V_r = 1000 * N_{peg} / Esf_{Am}$.

O mesmo teste foi realizado para o gênero mais abundante em termos de pegadas (*Didelphis*), tendo resultado de ($t = 1,024$, $gl = 9$, $p = 0,312$) e as duas espécies mais abundantes deste estudo (*E. sexcinctus* e *N. nasua*), que não mostraram diferença significativa, tendo os seguintes valores ($t = -0,310$, $gl = 9$, $p = 0,758$ e $t = -0,461$, $gl = 9$, $p = 0,647$), para as duas espécies, respectivamente.

A comparação da abundância total nas áreas aluvionares e áreas secas não mostraram resultado significativo. O teste destas áreas com o gênero *Didelphis* e as mesmas espécies mais abundantes (*E. sexcinctus* e *N. nasua*) apresentou resultado significativo apenas para *E. sexcinctus*, com os valores de ($t = 1,094$; $gl = 17$ e $p = 0,002$), sendo mais abundante nas áreas secas que nas áreas aluvionares.

Para verificar se a abundância de espécies nativas foi influenciada pela abundância de espécies domésticas, foi realizada uma correlação de todos os fragmentos, nos nove meses amostrados. O resultado da correlação mostrou que não houve diferença significativa ($r^2 = 0,241$; $p = 0,111$).

4.5 Estrutura de comunidade

Pode-se observar que os fragmentos F3 e F4 apresentaram o menor índice de diversidade ($H' = 0,126$ e $H' = 0,121$, respectivamente), podendo-se, assim, inferir que estes apresentam maiores graus de perturbações ambientais. No F2, o índice de diversidade aproxima-se de 1, o que pode demonstrar maior conservação do fragmento.

De acordo com os dados, o maior índice de riqueza (1,314) ocorreu no fragmento 2, onde também foi encontrado o maior índice de diversidade (0,870). O maior índice de equitabilidade foi encontrado no fragmento 1 (0,501) e o menor, no fragmento 4 (0,341) (Tabela 5).

TABELA 5 Índices de riqueza, diversidade e equitabilidade para a abundância de pegadas de mamíferos nos cinco fragmentos. Destaques para maiores e menores valores.

Fragmento	Riqueza Margalef	Diversidade (Shannon)	Equitabilidade (Hill)
1	0,874	0,408	0,501
2	1,314	0,870	0,392
3	0,329	0,126	0,355
4	0,453	0,121	0,341
5	0,737	0,192	0,370

4.6 Análise de rarefação

Foi feita uma análise de rarefação utilizando-se os registros de pegadas amostrados nos cinco fragmentos, o que resultou nos gráficos apresentados na Figura 10. Os cálculos foram feitos utilizando-se os seguintes dados: 7 espécies e 956 registros no F1; 9 espécies e 441 registros no F2; 3 espécies e 433 registros no F3; 4 espécies e 751 registros no F4; 6 espécies e 882 registros no F5. Na Figura 10, pode-se observar que, nos fragmentos F2 e F3, as curvas obtidas tenderam a uma estabilização no número de espécies registradas, enquanto no F1, no F4 e no F5, verifica-se que a riqueza de espécies poderia continuar a crescer em função de aumento da amostragem.

A riqueza no fragmento 2 é maior do que nos demais. Verifica-se um número semelhante de espécies entre os fragmentos F1 e F5, bem como entre F3 e F4. As espécies registradas no F1 (7) corresponderam a 80% da riqueza esperadas para este fragmento (8,7). No fragmento 2, foram registradas 9 espécies e a riqueza esperadas foi 9,1, representando 99% do esperado.

No fragmento 3, foram registradas 3 espécies e o esperado para este fragmento foi 4,4, tendo o registrado sido 68% do esperado para o F3. No fragmento 4, foram registradas 4 espécies e o esperado foi 6,8, correspondendo a 59% das espécies esperadas. No fragmento 5, foram registradas 6 espécies e o esperado foi 7,3, correspondendo a 78%.

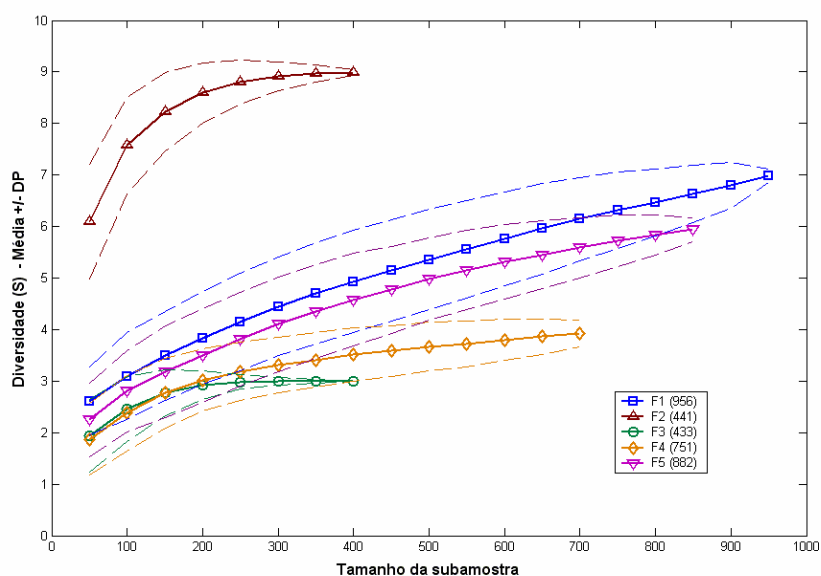


FIGURA 10 Curva de rarefação usando a abundância total das espécies nos 5 fragmentos, durante os 9 meses de amostragem na Serra do Carrapato, Lavras, MG.

A linha central interceptada por círculos corresponde à média em cada fragmento e as linhas tracejadas correspondem ao desvio padrão associado.

4.7 Curvas de acúmulo de espécies

As curvas de acúmulo (Figura 11) de espécies indicam estabilização mais definida no fragmento F3, enquanto no F2 e no F4, uma tendência à estabilização. Nos fragmentos F1 e F5 observa-se que poderia surgir aumento no número de espécies, caso a amostragem fosse continuada, sugerindo necessidade de maior esforço amostral para estes fragmentos.

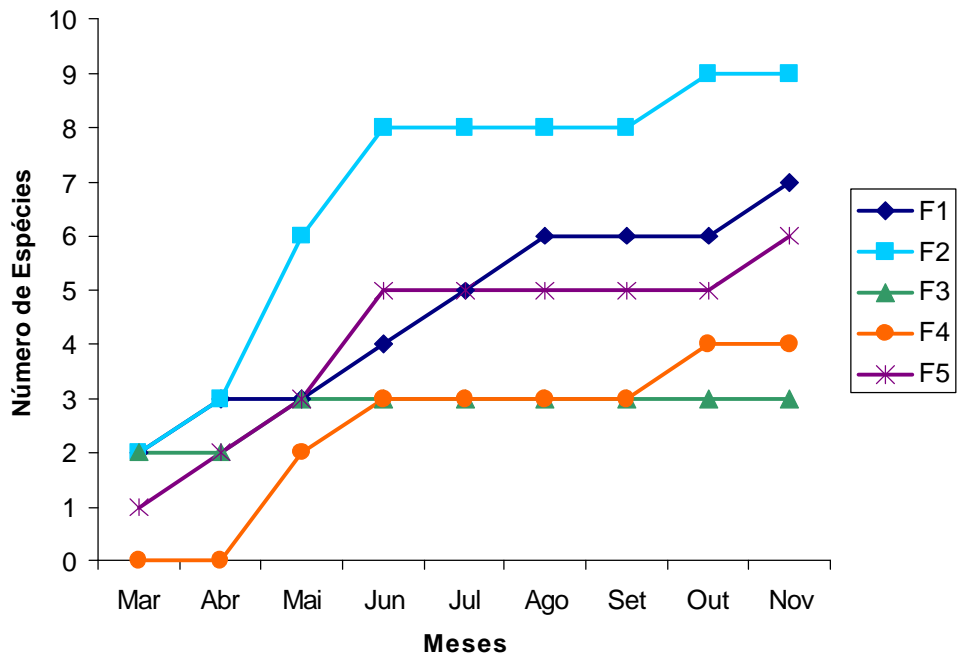


FIGURA 11 Curva de acúmulo de espécies registradas por pegadas em cada fragmento

4.8 Análise de agrupamento ou cluster

A análise de agrupamento demonstrou as similaridades e as diferenças na composição das espécies de mamíferos entre os 5 fragmentos (Figura 12). Foram formados três grupos, sendo os fragmentos F3 e F4 os mais similares entre si, seguidos dos fragmentos F1 e F2; o fragmento F5 foi o mais dissimilar, sendo mais similar ao agrupamento do fragmento F3 e F4 do que o outro grupo.

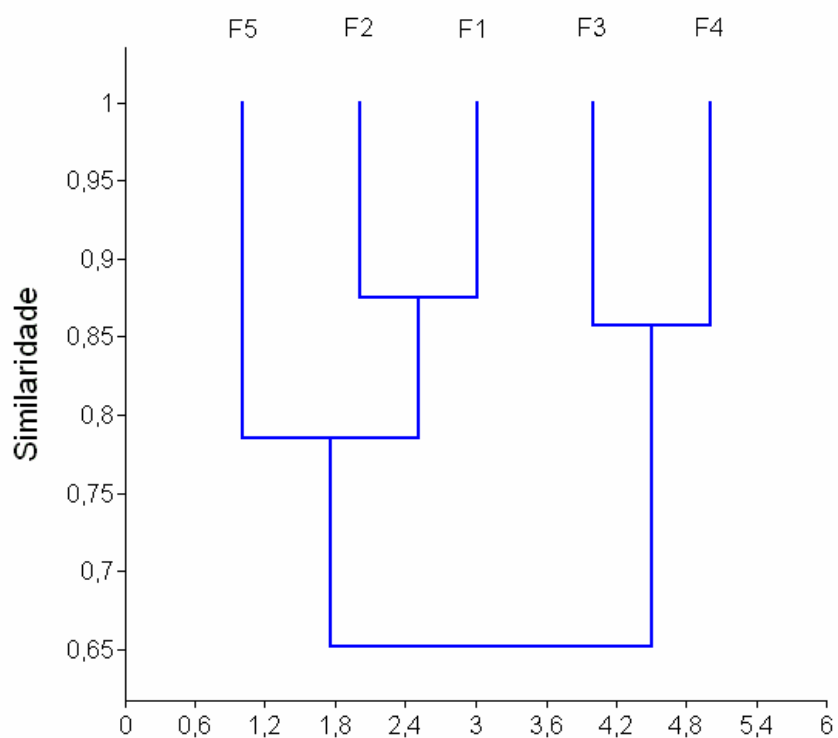


FIGURA 12 Análise de agrupamento pareado, usando distância de Bray-Curtis

4.9 Características biológicas e ecológicas das espécies nativas

Pinto-Coelho (2002) relata que as espécies da fauna domésticas registradas não devem ser desconsideradas no estudo de comunidades naturais. Assim, neste estudo, as características gerais e a ecologia das espécies referem-se às espécies nativas, por retratarem a comunidade de mamíferos nativos da área estudada, sendo estas informações baseadas em (Becker & Dalponte, 1991; Emmons & Feer, 1997; Borges & Tomas, 2004; Reis et al., 2006; Vieira, 2006).

Ordem Didelphimorphia

Família: Didelphidae

Gênero: *Didelphis*

Didelphis albiventris é conhecida, popularmente, como gambá, raposa, saruê, seriguê, micurê. Tanto *D. albiventris* como *D. aurita* são amplamente distribuídos no Brasil. São animais de porte médio, com comprimento da cabeça e corpo entre 305 e 890 mm, comprimento da cauda entre 290 e 430 mm e massa corporal entre 500 e 2.750 g. Em geral, *D. albiventris* apresenta coloração grisalha, por mistura de pêlos negros com brancos, face com listras pretas, duas delas sobre os olhos e uma na frente (Figura 13). As orelhas são pretas na base e branco-rosadas na metade distal. Sua cauda possui pêlos em até dois terços basais, sendo o restante nu, preênsil. A cauda preênsil é uma característica apresentada pelas duas espécies observadas neste estudo, sendo considerada um quinto membro, usada para escalar árvores.

A dieta desta espécie é classificada pela literatura como frugívoro-onívora (Fonseca et al., 1996). Podem também consumir roedores e aves de pequeno porte, rãs, lagartos, insetos, caranguejos e frutos. É de hábito crepuscular, noturno e solitário, abrigando-se em ocos de árvores, entre raízes e troncos caídos. São vistos aos pares no período reprodutivo, pelo menos uma vez

ao ano. Apresenta alta taxa de recrutamento com gestação curta de 12 a 14 dias e o número de filhotes gerados, de quatro a quatorze indivíduos.



FIGURA 13 Exemplar de *Didelphis albiventris* no F1.

Didelphis aurita (Figura14), nomes populares gambá, raposa, saruê, seriguê.



FIGURA 14. Exemplar de *Didelphis aurita*, no F4.

Didelphis aurita apresenta comprimento entre 344 e 450 mm, de porte médio, cauda medindo de 298 e 470 mm.

De hábitos noturnos e solitários, dieta onívora, com diversos itens alimentares, dentre eles aves, répteis, pequenos mamíferos, vários invertebrados, sementes e frutos.

Ambas as espécies de *Didelphis* são eficientes em deslocamento (Vieira, 2006), com grande plasticidade e tolerância a áreas antropizadas, sendo encontradas até mesmo em centros urbanos. São consideradas espécies com baixo risco de extinção pela World Conservation Union (2001), subcategoria de preocupação menor.

Ordem: Xenarthra

Família: Dasypodidae

Gênero: *Euphractus*

Euphractus sexcinctus. A denominação mais comum para esta espécie é tatu-peba ou tatu-peludo. No Brasil ocorre em diversos biomas, dentre eles Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

O corpo do tatu-peba tem, aproximadamente, 40 cm de comprimento, a cauda com 11,9 a 24,1 cm e o peso entre 3,2 a 6,5 kg. A cor da carapaça é pardo-amarelada a marrom-clara, possui de 6 a 8 cintas móveis, os pêlos são esbranquiçados e longos, a cabeça é cônica e achatada na parte superior, a cauda é longa e protegida por anéis córneos (Figura 15).



FIGURA 15 Exemplar de *Euphractus sexcinctus*, no F1.

Esta espécie apresenta de 2 a 4 orifícios no dorso da carapaça, localizados na região da cintura pélvica, próximo à base da cauda, por onde sai secreção de glândulas odoríferas, que podem ser utilizada para marcar tocas. É de hábito solitário e fossorial, sendo registrado tanto durante o dia como à noite. Forma aglomerados de tocas onde os solos são mais arenosos (Anacleto, 2006).

A dieta do tatu-peba é composta por diversos itens, tanto de origem vegetal como animal (invertebrados e vertebrados) e carniça. São bastante tolerantes às modificações ambientais (Anacleto, 2006).

Família: Dasypodidae

Gênero: *Dasypus*

Dasypus novemcinctus, ou tatu-galinha, tem maior distribuição geográfica entre todas as espécies de Xenarthra, ocorrendo em grande variedade de habitats. O tatu-galinha é a segunda maior espécie do gênero *Dasypus*. A carapaça é de coloração pardo-escuro, com escudos amarelados de intensidade variável, principalmente nas cintas móveis. Em geral, possui nove cintas móveis na região mediana da carapaça, entretanto, este número pode variar de oito a onze. Tem quatro dedos em cada membro anterior e cinco em cada membro posterior. Apresenta-se solitário, de hábitos crepuscular e noturno, dependendo da temperatura do ambiente.

Na dieta do tatu-galinha predominam invertebrados, vertebrados pequenos, ovos e carniça, além de itens de origem vegetal. O comportamento destaca o hábito solitário; é, principalmente, noturno, crepuscular e fossorial.

Esta espécie é muito caçada e sofre com a redução das florestas, tendo sua abundância diminuída. Por isso, *E. sexcinctus* passou a ser alvo dos caçadores (Anacleto, 2006).

Gênero: *Cabassous*

Cabassous unicinctus - Informação referente a esta espécie é quase inexistente. Assim, pouco se conhece sobre sua ecologia e comportamento. Em Dotta (2005) consta que a dieta de *C. unicinctus* é composta de formigas e cupins. A maior parte de suas atividades ocorre sob a terra, fazendo desta espécie um escavador altamente especializado. A autora registrou esta espécie em áreas de floresta nativa, enquanto Borges & Tomás (2004) a descrevem como onívora, solitária e diurna (Anacleto, 2006).

O gênero *Cabassous* foi registrado em vários biomas brasileiros (Amazônia, Cerrado, Pantanal e parte da Mata Atlântica), mas, na Caatinga e no Pampa, são poucos os registros (Anacleto, 2006).

Cabassous unicinctus habita cerrado, campo sujo, campo limpo e cerradão. A construção da toca é verticalmente e em circunferência, diferente de outras espécies de tatus, que cavam as tocas inclinadas (Borges & Tomás, 2004).

A caça é a principal ameaça para esta espécie e a perda do hábitat é uma preocupação para as populações do Cerrado. Ainda assim, a espécie permanece comum e amplamente distribuída (Anacleto, 2006). É considerada espécie vulnerável à extinção em Minas Gerais (Base de Dados Tropicais, 2006).

Ordem: Primates

Gênero: *Callithrix*

Callithrix penicillata

No Brasil, ocorrem 6 espécies, sendo essas endêmicas.

Os sagüis são animais de pequeno porte, com peso entre 300 e 450 g, comprimento total da cabeça e corpo de 250 mm, em média e cauda medindo em torno de 280 mm. A coloração da pelagem é cinza, preta e avermelhada, com tufo auriculares em frente à orelha e mancha branca na testa.

A espécie *C. penicillata* distribui-se pela Caatinga e Cerrado. Habita o estrato vertical de várias fisionomias florestais, podendo ocorrer, inclusive, em vegetação secundária, perturbada e fragmentada.

Sua dieta inclui frutos, insetos, néctar e exsudados de plantas (goma, resinas e látex), podendo alimentar-se também de flores, sementes, moluscos, ovos de aves e pequenos vertebrados. Os representantes do gênero *Callithrix* apresentam incisivos e ceco adaptados para a ingestão de exsudados de plantas (Passamani, 1993). Os incisivos permitem que o animal perfure o tronco da

planta e o ceco bem desenvolvido favorece maior eficiência na digestão dos carboidratos contidos na goma. Substituem frutos por goma, o que possibilita que os sagüis colonizem pequenos fragmentos, onde a disponibilidade de outros recursos é baixa, estando sua área de vida dependente da distribuição dos recursos alimentares (Stenvenson & Rylands, 1988).

São vistos em grupo de 2 a 13 indivíduos, com mais de um casal de adultos, jovens e infantes, com apenas uma fêmea reprodutora (Stenvenson & Rylands, 1988).

Populações introduzidas de *C. penicillata* têm preocupado os biólogos da conservação, devido ao seu potencial de ocupação do hábitat, hibridização com congêneres nativos, predação de representantes da fauna local e transmissão de doenças (Reis et al., 2006).

Gênero: *Callicebus* - sauá, zoguezogue, guigó

Callicebus nigrifrons

O gênero possui 28 espécies e 21 delas ocorrem no Brasil, a maioria na Floresta Amazônica. Mas, *C. nigrifrons* ocorre na Mata Atlântica. São animais discretos e poucos são os estudos sobre esta espécie.

Os sauás são primatas de pequeno porte. Machos e fêmeas adultos pesam entre 700 e 1.650 kg. O comprimento da cabeça e corpo é de 232 a 450 mm e o da cauda, de 334 a 560 mm. Vivem em grupos de um casal de adultos e sua prole. O tamanho do grupo varia de 2 a 5 indivíduos. São monógamos e o macho auxilia no cuidado dos filhotes. A maturidade sexual ocorre dos 2,5 a 3 anos. Gestação com apenas um filhote e tem duração de 160 a 170 dias

A maior parte da dieta dos sauás é composta de frutos, complementada por insetos e folhas. O forrageio envolve um comportamento cuidadoso e silencioso no ambiente à procura de insetos. Em geral, não se associam com outros primatas, exceto *Saguinus* spp. (Robinson et al., 1987).

Áreas de vida são quase exclusivas, em geral, menores do que 25 há, sendo defendidas contra grupos vizinhos, podendo mudar com o tempo. A vocalização de longo alcance é usada para manter distância entre os grupos, por meio da definição e reforço mútuo dos limites territoriais (Robinson et al., 1987).

Várias espécies de sauás encontram-se ameaçadas de extinção, segundo a Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção do IBAMA e, na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção, é considerada “quase ameaçada” (Hilton-Taylor et al., 2000; Reis et al., 2006).

Ordem: Lagomorpha

Família Leporidae

Gênero: *Sylvilagus*

No Brasil, são amplamente distribuídos, com exceção do estado do Rio Grande do Sul, sendo representados por *Sylvilagus brasiliensis*, conhecidos por coelhos ou tapitis (Becker & Dalponte, 1991, Borges & Tomás, 2004).

O corpo mede de 20 a 40 cm de comprimento, de crânio e corpo, cauda curta e pouco evidente.

Sua dieta é composta por itens de origem vegetal, razão pela qual representam ameaça para os produtores de frutos e hortaliças. Vários animais utilizam o coelho como presa, inclusive o homem (Reis et al., 2006).

Os coelhos são solitários, exceto no período reprodutivo, que ocorre durante todo o ano. A duração da gestação é de cerca 30 dias, nascendo de 2 a 7 filhotes. A fêmea é poligâmica. Embora defendam os seus nichos, são territorialistas (Reis et al., 2006). É uma espécie de hábitos terrestre, crepuscular e noturno, ocorrendo em áreas abertas, matas e alagadas.

Estão incluídos na lista de animais ameaçados de extinção do estado do Paraná, em função da baixa densidade populacional e também em função da destruição de seus habitats.

Ordem: Carnívora

Família: Felidae

Gênero: *Leopardus*

O *Leopardus pardalis* é um felino de médio porte, popularmente denominado jaguatirica, com tamanho entre 95 a 140 cm de comprimento (cabeça a cauda) e pesando de 7 a 12kg (Fonseca et al., 1994). Embora sejam visualizados aos pares no período de corte, este animal apresenta hábito solitário (Reis et al., 2006).

Dieta bem diversificada, tendo como itens alimentares aves, répteis, pequenos e grandes mamíferos, como veados e porcos do mato. No entanto, os pequenos mamíferos (roedores) são frequentemente registrados como presas deste animal, segundo Emmons & Feer (1987).

Leopardus pardalis já foi encontrado em todos os ecossistemas brasileiros, sendo mais comumente registrado nas matas ciliares e nas florestas (Oliveira, 1994). Vários estudos apontam a importância da cobertura vegetal para esta espécie. Sendo assim, as jaguatiricas não são consideradas de habitat generalista. Desse modo, a fragmentação florestal faz com que as jaguatiricas usem áreas menores do que o esperado para sua distribuição geográfica. Na Figura 16 observa-se uma foto de *L. pardalis*, encontrado no fragmento F2.



FIGURA 16 Exemplar de *Leopardus pardalis*, no F2.

No Brasil, em uma extensa floresta Atlântica, foram estimadas áreas de vida variando entre 4 e 40 km, para fêmeas adultas e entre 20 a 51 km, para machos adultos (Crawshaw, 1995).

No estudo de determinação da área de vida da jaguatirica realizado por Mantovani (2001), verificou-se que o macho desta espécie ocorreu em 78% das áreas de cerrado. A área de vida da jaguatirica encontrada por estes autores foi de 21 km.

Leopardus pardalis está na lista das espécies vulneráveis à extinção para o Brasil e, para o estado de Minas Gerais, seu *status* é criticamente em perigo (Machado et al., 1998).

Família: Canidae

Gênero: *Cerdocyon*

O cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (Figura 17), é uma espécie exclusiva da América do Sul e está presente em diversos habitats, como cerrado, florestas e campos. É ativo durante todo o dia. É um animal oportunista, variando sua dieta de acordo com disponibilidade. Alimentam-se de vertebrados de pequeno porte a invertebrados, além de itens de origem vegetal como frutos; costuma fazer latrinas perto das áreas que utiliza para descansar. É muito caçado em algumas regiões, supostamente por atacar criações.

Na Serra do Carrapato, a espécie ocorreu em 3 fragmentos, com a metodologia de pegadas. Já por armadilhas fotográficas, a espécie foi registrada no F2 apenas uma vez e, neste mesmo fragmento, a espécie foi observada diretamente. Outros vestígios da espécie foram carcaça, encontrada na estrada (Figura 18) e fezes, também foram observados no F2.



FIGURA 17 - Exemplar de *Cerdocyon thous*, fotografado no F2.



FIGURA 18 - Carcaça de *Cerdocyon thous*, na estrada da área de estudo

Família: Mephitidae

Gênero: *Conepatus*

Conepatus semistriatus - jaritataca, jaratataca, cangambá, zorrilho. Ocorre no México, no norte da Colômbia, na Venezuela, no Peru e no Brasil, onde possui ampla distribuição, geralmente em áreas de vegetação aberta (Emmos & Feer, 1997).

A coloração varia do preto ao marrom-escuro e apresenta uma listra branca que sai do topo da cabeça, se divide em duas que seguem paralelas até a base da cauda. A cauda é volumosa e possui coloração negra próxima à base e branca em toda sua porção distal. Possui cabeça arredondada, corpo compacto e patas dianteiras com garras negras e longas. Uma característica marcante é a produção de uma substância volátil e altamente fétida pelas glândulas perianais, usada para defesa (Emmons & Feer, 1997).

Conepatus semistriatus é solitário, de hábito terrestre crepuscular ou noturno. Na sua dieta predominam invertebrados, pequenos vertebrados e frutos,

sendo considerados onívoros e generalistas. No período reprodutivo, macho e fêmea podem ser vistos juntos. A gestação dura cerca de 60 dias, podendo nascer de quatro a cinco filhotes (Emmons & Feer, 1997). A espécie, até o momento, não consta na Lista Brasileira de Fauna Ameaçada de Extinção, mas é considerada de baixo risco ou de menor preocupação na Lista Vermelha mundial (WCU, 2001).

Família: Procyonidae

Gênero: *Nasua*

Nasua nasua (Figura 19) apresenta variação de cor acentuada. O dorso apresenta coloração que varia de marrom-avermelhada ao cinza-amarelado (Becker & Dalponte, 1991, Borges & Tomás, 2004). A cauda possui anéis claros e escuros. O focinho é comprido. Os membros anteriores são mais curtos que os posteriores. São animais diurnos e crepusculares, de hábito escansorial. Quando estão no chão, sua cauda se mantém ereta. Já em cima das árvores, usa a cauda, que é semipreênsil.

A dieta de *N. nasua* consta de restos vegetais, diplópodes, frutos, aranhas, vertebrados e gastrópodes.

N. nasua é um animal social, andando em bandos de 4 a 20 indivíduos, compostos de jovens e adultos. Os machos adultos, geralmente, são solitários. Por andarem em bando, deixam concentrações de pegadas de vários tamanhos (Becker & Dalponte, 1991).



FIGURA 19 Exemplar de *Nasua nasua*, no F5.

No Brasil, ocorre na Mata Atlântica, na Floresta Amazônica, no Cerrado, nos Campos do Sul e no Pantanal (Reis et al., 2006).

De acordo com Becker & Dalponte (1991), os rastros de ambas as patas de *N. nasua* mostram cinco dedos, com garras longas e afiadas.

Ordem: Rodentia

Família: Erethizontidae

Gênero: *Sphigurus*

Gênero *Sphigurus*. No Brasil, ocorrem 5 espécies deste gênero, distribuídos do Rio de Janeiro, Minas Gerais até o Rio Grande do Sul.

As orelhas são curtas e os olhos grandes. A pelagem é constituída por uma mistura de pêlos guarda aculeiformes, cilíndricos e de sobrepêlos finos, mais longos que os primeiros, que quase escondem os primeiros. O dorso é cinza-amarelado e o ventre varia do amarelo-acinzentado ao marrom-acinzentado-claro. As patas têm quatro dígitos providos de garras fortes, sendo o hálux substituído por uma calosidade muito desenvolvida e provida de estrutura óssea. A cauda é preênsil, com pêlos na metade proximal e nua distalmente.

O gênero possui representante de hábito arborícola e noturno. A gestação resulta em um filhote.

5 DISCUSSÃO

Neste trabalho foi realizado um estudo de rastros como alternativa de registro de mamíferos. Essa técnica tem sido utilizada em levantamentos de mamíferos, mostrando resultados relevantes em curto período tempo (Negrão & Valladares-Pádua, 2006; Carrillo et al., 2000, 2005). Foram registradas 13 espécies nativas de mamíferos, nos cinco fragmentos estudados.

O gênero *Didelphis* obteve grande representação na Serra do Carrapato, em termos de pegadas, perfazendo 92,7% dos registros e maior número de registros pelo método de armadilha fotográfica, 57% (28 do total de 49), o que pode indicar intensa perturbação na composição da comunidade local, conforme o proposto por Briani et al. (2001) e Dotta (2006). Outra observação em relação à abundância do gênero *Didelphis* é que correspondeu a mais de 80% da abundância nos cinco fragmentos. Tal fato pode ter como explicação a grande capacidade de movimentação (Passamani, 2003; Dotta, 2005; Vieira, 2006), a plasticidade e o recrutamento do gênero, bem como ser consequência da redução da diversidade de predadores desta espécie (Fonseca & Robinson, 1990). Estes autores, estudando áreas de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil, encontraram alta densidade de *Didelphis* em fragmentos pequenos e relataram que o fato poderia estar relacionado à pouca densidade de carnívoros encontrados.

As espécies que ocorreram em todos os fragmentos foram *D. albiventris*, *E. sexcinctus*, *C. penicillata* e *S. brasiliensis*, o que pode estar relacionado a espécies de hábitos generalistas e dieta oportunística, que podem apresentar habilidade de se deslocarem entre os fragmentos. A existência de conexão entre os fragmentos por linhas de vegetação pode facilitar o deslocamento das espécies que utilizam o estrato arbóreo para seu deslocamento com *C. penicillata*, *C. nigrifons* e *Sphigurus* spp.

Scoss (2004), utilizando método de parcelas de areia no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), com 36.000 ha em remanescente de Mata Atlântica, em Minas Gerais, registrou 16 espécies de mamíferos de médio e grande porte. O gênero *Didelphis* obteve o segundo maior índice de abundância e *S. brasiliensis*, o terceiro maior índice de abundância das espécies registradas. O número de espécies encontrado por Scoss (2004) é ligeiramente maior do que o registrado neste estudo. Entretanto, deve-se destacar que a área avaliada por ele é uma UC de grande tamanho, quando comparado com o sistema de fragmentos pequenos da Serra do Carrapato que se encontram imersos numa matriz de atividades agrícolas e pastagem.

As espécies do gênero *Didelphis* (*D. aurita* e *D. albiventris*) já foram encontradas em diversos tipos de habitats, inclusive em áreas altamente perturbadas ou mesmo áreas urbanas (Dotta, 2005; Briani et al., 2001). Este fato pode explicar a grande flexibilidade, no que se refere às adaptações a nichos alimentares (Vieira, 2006).

Casella (2006), avaliando aspectos da dieta e reprodução de *D. aurita*, identificou vários itens compondo a alimentação desta espécie, tanto de origem vegetal quanto animal, além da capacidade de dispersão de sementes. Isto evidencia a importância desta espécie na recomposição da mata nativa, podendo ser um eficiente dispersor de sementes nas áreas, conforme dados de Pereira (2007). Aliado a isso, esta espécie apresenta alto potencial reprodutor, o que pode ter contribuído para a maior abundância nos fragmentos.

Um estudo realizado na Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ (6.300 ha), por Oliveira (2001), registrou 12 espécies de médio e grande porte, sendo 4 dessas comuns ao presente trabalho. O autor constatou que a riqueza de espécies foi influenciada pelo tamanho e pela forma dos fragmentos. Como fragmentos pequenos apresentam grande efeito de borda, este pode favorecer a permanência de espécies tolerantes às mudanças de habitats originais (Murcia, 1995). O outro

fato constatado por Oliveira (2001) é o grau de perturbação do fragmento, em que fragmentos mais perturbados apresentaram menor riqueza de espécies, o que foi também verificado neste estudo, especialmente nos fragmentos F3 e F4, apesar de não ter sido encontrada uma relação entre riqueza e tamanho dos fragmentos.

Gheler-Costa (2002) realizou um estudo em diferentes ambientes com área total de 821 ha, dentre eles fragmentos de mata nativa e exótica, no estado de São Paulo. Esta autora encontrou 10 espécies de mamíferos de médio e grande porte e, dentre elas, 5 coincidem com as espécies registradas no presente trabalho. *Cerdocyon thous* foi a espécie mais registrada naquele estudo, enquanto, neste trabalho, foi a terceira mais abundante. O número de espécies de mamíferos registrados neste estudo foi superior ao encontrado por Gheler-Costa (2002), embora a área de estudo fosse menor. Este fato pode ser uma consequência do maior grau de antropização na área estudada em São Paulo do que na área estudada em Lavras.

Tozetti (2002) realizou um estudo de levantamento de mamíferos da Estação Ecológica de Itirapina, SP (com 2.300 ha), com vegetação típica de Cerrado e áreas alteradas por culturas agrícolas e pastagem, quando registrou 15 espécies pelo método de pegadas e observações diretas. Dessas, 6 espécies são comuns ao que foi observado neste trabalho. Naquele trabalho, *Chrysocyon brachyurus* foi a espécie mais abundante, seguida por *C. unicinctus*, presente em todas as áreas amostradas. De modo diferente, neste trabalho, o gênero *Didelphis*, com duas espécies, foi o mais abundante por registro de pegadas e *C. unicinctus* foi registrado apenas no fragmento F1. *Euphractus sexcinctus* foi bem representado no estudo de Tozetti (2002), ocorrendo em todas as áreas amostradas e foi a terceira mais abundante no estudo realizado em Lavras, além de estar presente nos 5 fragmentos amostrados. Apesar de a Estação Ecológica de Itirapina, SP apresentar uma área 65 vezes maior que a área correspondente

aos cinco fragmentos estudados em Lavras, os números de espécies encontrados nas duas áreas foram muito similares.

Pianca (2004) realizou um trabalho em duas áreas preservadas de Mata Atlântica na Serra Paranapiacaba, SP, uma com 37.000 ha e a outra com 400 ha. Registrou 14 espécies de mamíferos nativos nas duas áreas, apresentando 5 em comum com o presente estudo. *C. thous* foi a espécie com maior número de registros, seguida pelo gênero *Didelphis*. Essa autora confirma a eficiência do método de parcelas de areia para estudo de levantamento de mamíferos, mas faz ressalvas, tais como o tamanho corporal, preferência de uso de trilha e de hábitat pelo animal, além de área de vida e organização social. Tais fatores podem influenciar na abundância de registros de pegadas. No presente estudo, a abundância de registros do gênero *Didelphis* pode ter sido influenciada pela capacidade de locomoção ou, mesmo, pela dieta generalista das espécies registradas desse gênero.

A vegetação nativa da Serra do Carrapato encontra-se extremamente fragmentada, com áreas de tamanhos insuficientes para a sobrevivência de mesopredadores, que poderiam controlar a população de *Didelphis*. Os fragmentos apresentam, ainda, formas irregulares, o que potencializa os efeitos gerados pelas bordas (Murcia, 1995). Além dessas características, os fragmentos estão inseridos em uma matriz de culturas agrícolas, que pode favorecer o aumento da população das espécies do gênero *Didelphis*. Por outro lado, as espécies de *Didelphis*, como dispersores de sementes, podem contribuir para a manutenção dos corredores de ligações entre os fragmentos.

A Ordem carnívora foi a mais representada, em número de espécies, no total de 4. As espécies desta ordem são consideradas “guarda-chuva” para a conservação de ecossistemas (Primack & Rodrigues, 2001), pois a sua presença confere proteção a várias outras que ocorrem na área, as quais desempenham papel no controle da densidade de espécies que são suas presas.

Cerdocyon thous é carnívoro neotropical com grande plasticidade em relação ao uso de habitats, apresenta uma dieta com diversos itens alimentares, justificada pela capacidade de explorar diferentes habitats. Neste estudo, *C. thous* foi observado em dois tipos de habitats, tendo sido encontradas pegadas e registros fotográficos no interior dos fragmentos florestais e visualizado diretamente na borda entre F2 e o pasto.

Neste estudo, quando *N. nasua* esteve presente no F5, foram observadas modificações no substrato. O solo apresentou-se remexido, principalmente na base das árvores. Tal comportamento também foi observado por Becker & Dalponte (1991), o que pode indicar dieta generalista e oportunística.

Os registros de pegadas (5 no total) de *L. pardalis* (jaguaritica) no presente estudo (Figura 16) ocorreram nas áreas maiores e com melhor cobertura vegetal (F2 e F5), que pode estar fornecendo abrigo e alimentação. Esta observação está de acordo com Crawshaw Júnior (1995) e Emmons & Feer (1987), que relataram que a presença de cobertura vegetal arbórea densa é imprescindível para a manutenção desta espécie. No entanto, é possível que este animal utilize a área deste estudo apenas como parte de sua área de vida, já que requer um grande espaço territorial. Além disso, esta espécie é sensível à perturbação ambiental causada pelo homem, o que pode explicar a ausência de registros para alguns fragmentos que estão próximos às residências. Sendo considerado um mesopredador, a pequena abundância e a ausência desta espécie em 2 dos 5 fragmentos poderiam explicar a grande abundância de espécies generalistas, como *Didelphis* spp. Neste estudo, os registros de *L. pardalis* foram poucos (9), ao contrário do encontrado por Rocha & Dalponte (2006), em que esta espécie apresentou-se como uma espécie comumente encontrada.

O registro de *L. pardalis*, que consta na lista de espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais, é um fato que merece atenção, por ser uma espécie

que necessita de grande área e com qualidade ambiental que lhe possa oferecer condições de abrigo e sobrevivência.

Dasypus novemcinctus, neste estudo, ocorreu em dois dos fragmentos F1 e F4. A ausência dessa espécie nos demais fragmentos pode estar relacionada à pressão de caça exercida sobre esta espécie, uma vez que, nas proximidades dos fragmentos onde ela não foi registrada, existem residências humanas. Outro fato é que dois dos fragmentos, F3 e F5, são áreas aluvionares, o que dificulta a escavação de tocas em seu interior.

Aglomerados de tocas de *E. sexcinctus* são citados na literatura (Borges & Tomás, 2004) e foram registrados no interior do F1, fragmento onde também ocorreu o maior número de registros da espécie. Durante o estudo, existia uma plantação de milho próximo a este fragmento. Este é um importante item da dieta desta espécie (Dalponte & Tavares-Filho, 2004), o que pode ajudar a explicar a abundância maior da espécie neste fragmento.

Da espécie *C. unicinctus*, foram observados 3 registros de pegadas no F2 e outros indicativos de sua presença, como tocas construídas verticalmente, conforme citado na literatura (Becker & Dalponte, 1991). O baixo registro dessa espécie neste estudo pode ser explicado pelo fato de ela ser considerada rara em áreas de floresta, já que foi registrada em área antropizada e área seca de cerrado, por Anacleto (2006).

A principal ameaça para as espécies de tatus é a caça, seguida pela perda de habitats (Reis et al., 2006). Apesar da pressão que sofrem, tanto o tatu-peba quanto o tatu-galinha vêm resistindo aos distúrbios gerados pelo homem, não sendo considerados ameaçados de extinção.

Das espécies de primatas, *C. penicillata* foi visualizada em todos os fragmentos e nos corredores de vegetação que os ligam. A espécie *C. nigrifrons* foi visualizada em todos os fragmentos, exceto no F3. Não foi possível obter informações sobre o tamanho da população, porém, o fato de terem sido

observados grupos de *C. nigrifons* nos fragmentos F1 e F4, em um mesmo dia, num intervalo de apenas 30 minutos, indica que existem pelo menos dois grupos desta espécie. Os grupos eram compostos, na maioria das vezes, por quatro indivíduos. Em alguns dos registros do F4, foram observadas as duas espécies de primatas ao mesmo tempo, porém, em extremos opostos, o que permite caracterizar a distância entre os dois grupos, mesmo estando no mesmo fragmento.

A presença de *C. nigrifons* na maioria dos fragmentos pode ser vista como um fato importante, já que Chiarello (2000) relata que somente fragmentos florestais maiores que 200.000 ha têm a capacidade de manter populações viáveis de primatas a longo prazo, inclusive deste gênero. A área de estudo na Serra do Carrapato apresenta fragmentos de tamanhos muito menores do que o indicado pelo autor para manter esta espécie de primata. Porém, o fato de esses fragmentos encontrarem-se ligados a outros fragmentos da região por corredores de vegetação pode estar favorecendo a permanência da espécie no local.

A teoria da biogeografia de ilhas de Mac Arthur & Wilson (1967) relaciona o tamanho do fragmento, o grau de isolamento e a distância em relação ao continente influenciando a composição das espécies. Os tamanhos dos fragmentos e o número de espécies neles encontradas não apresentaram diferença significativa, mesmo na comparação entre o menor fragmento, F3 (1,03 ha) com o maior, F2 (11,84 ha). A relação espécie-área é mais evidente na comparação quando existe ampla variação de tamanho, por exemplo, de 10 a 10.000 ha, o que pode explicar a ausência de correlação positiva.

Kelt (2000) comenta que, quando os fragmentos são pequenos e a variação de tamanho não é tão discrepante, a relação positiva entre o número de espécies e o tamanho da área não é realçado em função da teoria do Efeito de Pequenas Ilhas.

A existência de conexão entre os fragmentos, por linhas de vegetação, pode facilitar o deslocamento tanto das espécies que utilizam o estrato arbóreo para seu deslocamento quanto daquelas que se locomovem pelo solo, facilitando o fluxo das espécies e impedindo que estas se mantenham isoladas. Porém, se a conexão não for suficiente para permitir a migração e a recolonização dos fragmentos, a conseqüência poderá ser o endocruzamento, que pode resultar em extinção local de espécies. Esta observação pode ser comparada com a de Silveira (2005), que não registrou primatas em sua área de estudo o que atribuiu ao fato de serem sensíveis à fragmentação. Na área de estudo deste trabalho, os fragmentos eram distantes e desconectados, o que inviabilizaria a existência de primatas, até mesmo aqueles de habitats generalistas (*Cebus* sp.), que apresentam locomoção deficiente em áreas abertas.

O número de espécies encontradas neste estudo é menor do que os relatados por Rocha & Dalponte (2006), com 29 espécies; Dotta (2005), com 25 espécies; Chiarello (1996), com 22 espécies e Briani et al. (2001), com 21 espécies de mamíferos de médio e de grande porte. Entretanto, a maioria dos estudos foi realizada em unidades de conservação com tamanhos maiores que os destes fragmentos. Briani (2001) e Dotta (2005) estudaram áreas bem semelhantes à do presente estudo, pequenas, fragmentadas e antropizadas. Esses autores citam a importância de estudos nestes remanescentes, em função da maior existência desses fragmentos nos dias atuais.

O número de espécies de mamíferos nativos registrados por armadilhas fotográficas neste estudo (6) foi menor, se comparado ao trabalho de Santos-Filho & Silva (2002), que registraram 15 espécies. Nesta comparação, deve-se considerar que o período de estudo desses autores foi maior do que o deste trabalho. Outro fato importante a ser comparado é o tamanho (28.700 ha), uma extensão 800 vezes maior que a área estudada em Lavras.

As ações antrópicas substituíram as florestas por remanescentes florestais, monoculturas e pastagens, e os mamíferos de médio e grande porte foram diretamente afetados (Umetsu & Pardini, 2003; Borges & Tomás, 2004). Isto é que demonstram os dados de abundância deste estudo, com grande predomínio do gênero *Didelphis*, enquanto as espécies de carnívoros tiveram baixa abundância. Os carnívoros podem estar sendo mais afetados; uma vez que estão no topo da cadeia alimentar, dependem de uma área de vida maior que outros grupos, além de sofrerem intensa pressão de caça e, ainda, possuir baixa densidade populacional (Dalponte, 1991; Umetsu & Pardini, 2003; Borges & Tomás, 2004). Essas ações podem ter contribuído para a extinção local dessas espécies nestes fragmentos (Robinson & Redford, 1991).

Várias espécies de mamíferos de médio e grande porte, como lobo-guará, capivara, cutia e paca, prováveis de ocorrerem na região, não foram registradas. Negrão & Valladares-Pádua (2006) consideraram a ausência de algumas espécies cinegéticas, por exemplo paca e cutia, como indicador de forte distúrbio de caça no passado, bem como resultado da movimentação de pessoas e veículos que podem comprometer a ocorrência dessas espécies. A ausência de lobo-guará poderia ser explicada pelo fato de o estudo ter sido realizado em áreas de mata, o que dificulta o registro da espécie que tem preferência por áreas abertas.

Além da destruição das áreas de florestas nativas por vários fatores, tanto no passado como nos dias atuais, ainda foi possível identificar problemas que podem comprometer a mastofauna que persiste na Serra do Carrapato, em Lavras, MG. A presença de animais domésticos, as alterações ambientais pelo descarte de resíduos sólidos e as atividades humanas podem estar causando modificação na composição da fauna de médios e grandes mamíferos.

Em todos os fragmentos, pôde-se verificar grande quantidade de *C. familiaris*, além de outras espécies, como porcos, bovinos e cavalos. Estes são

responsáveis pela predação ou interferência na área de vida de espécies nativas, além do intenso pisoteio do solo. Os cães domésticos proporcionam intenso impacto à mastofauna, já que esses animais caçam pequenos mamíferos de hábitos terrestres e ainda podem preda espécies nativas de médio porte. Portanto, a presença desses animais domésticos (cães) é considerada um forte indicador de ameaça à mastofauna (Galetti & Sazima, 2006) pelo fato de transmitirem doenças e afugentarem as espécies nativas, além de serem competidores diretos pelos recursos alimentares. Uma carcaça de *C. thous* encontrada na área de estudo tinha sinais de morte por ataque de cão doméstico ou, ainda, em consequência de doença transmitida pelos cães, uma vez que um indivíduo foi visualizado com o corpo quase todo coberto por sarna (Figura 18).

O despejo de resíduos sólidos e áreas cultivadas podem modificar composição e a estrutura da comunidade vegetal original, por conseguinte, alteram a comunidade de mamíferos. No fragmento 2, o maior e mais diverso em espécies de mamíferos, constatou-se o descarte de resíduos sólidos, tais como lixo doméstico, embalagens e pneus dentre outros. Tais resíduos, além de contaminarem o ambiente, atraem ainda mais os cães domésticos à procura de restos de alimentos vindos das residências, comprometendo a comunidade que persiste neste fragmento.

Conhecer a composição da fauna de mamíferos e sua abundância pode auxiliar na compreensão do que poderia ser feito para manter as espécies ali registradas e na identificação de ações que poderiam ser implementadas para a permanência das espécies. Além disso, a conscientização e a mudança de comportamento dos proprietários dos fragmentos florestais, em relação aos problemas identificados, são fundamentais, por possibilitarem a permanência das espécies de mamíferos dependentes destas áreas florestais.

6 CONCLUSÕES

A metodologia de registros de pegadas mostrou-se eficiente para a identificação das espécies de mamíferos. No entanto, para as espécies do gênero *Didelphis*, o método apresentou obstáculos, já que a classificação atingiu apenas o nível de gênero. Entretanto, a associação das metodologias de registros de pegadas com a técnica de armadilha fotográfica possibilitou a identificação de duas espécies de *Didelphis* neste estudo, *D. albiventris* e *D. aurita*.

A área estudada é altamente fragmentada, não apresentando habitats suficientes para a permanência de mesopredadores. Assim, o manejo da paisagem pelo aumento e conservação da conectividade entre estes é de grande importância para que esta fauna retorne ou mesmo se mantenha nos fragmentos.

Leopardus pardalis foi pouco registrada nos fragmentos estudados. Por ser considerada mesopredadora, a ausência desta espécie pode favorecer a proliferação de espécies generalistas, tais como *Didelphis* spp.

O número de espécies registradas no F1, F2 e no F5 correspondeu a 80%, 99% e 79%, respectivamente, do esperado para estes fragmentos. Nos fragmentos 3 e 4, as espécies registradas corresponderam 68% para o primeiro e 59% para o segundo. É provável que com um esforço amostral maior nos fragmentos 3 e 4 o número de espécies nestes fragmentos aumente.

De modo geral a fragmentação de habitat compromete o número de espécies de mamíferos, persistindo aquelas capazes de se adaptar a ambientes perturbados. Entretanto, essas espécies podem se manter na área se os fragmentos de mata nativa continuarem a existir. Portanto, a conservação dessas áreas, mesmo que pequenas, e a conectividade entre elas são importantes para a manutenção destas espécies de mamíferos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.; COUTO, H. T. Z.; ALMEIDA, A. F. Diversidade alfa de aves em habitats secundários da pré-Amazônia maranhense, Brasil. **Revista Ararajuba**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 11-20, jun. 2004
- ANACLETO, T. C. S. **Distribuição, dieta e efeitos das alterações antrópicas do cerrado sobre os tatus**. 2006. p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- BASE DE DADOS TROPICAIS – BDT. **Lista das espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais**. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/>. Acesso em: 20 mar.2007.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília: UnB, 1991. 181 p.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology from individuals to ecosystems**. 4. ed. Malden: Blackwell, 2006.
- BERNARDO, C. S.; GALETTI, M. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 827–832, dez 2004.
- BIERREGAARD JÚNIOR, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A., HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, Washington, v. 42, n. 11, p. 859-866, Nov. 1992
- BORGES, P. A. L. ; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília, 2002.
- BRIANI, D. C.; SANTORI, R. T.; VIEIRA, M. V., GOBBI, N. Mamíferos não-voadores de um fragmento de mata mesófila semidecídua, do interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, rio Claro, v. 1 n. 2, p. 141-149, 2001.

CASTRO, G. C. **Análise da estrutura, diversidade, florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CARRILLO, E.; WONG, G.; CUARÓNS, A. D. Monitoring mammal population in Costa Rica protected areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14:1580-1591. 2000.

CHIARELLO, A. G. Density and hábitat use de primates at an Atlantic Forest of south-eastern Brazil. *Conservation Biology*, Malden, v. 14, n. 4, p. 1649-1665, 1992

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammals communities in south-eastern Brazil. *Biology Conservation*, Oxford, v. 80, n. 1, p. 71-82, July 1999.

CASELLA, J. **Dieta e frugivoria por marsupiais Didelfídeos em uma floresta estacional semidecidual no Parque Nacional Iguaçu, Paraná, Brasil.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Campo Grande.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL – CIB – **Workshop de Áreas Prioritárias.** Editora Augustus. 2003. 413p

CORSON, W. H. **Manual global de ecologia.** São Paulo: Augustus, 1993.

COUTINHO, M. E.; CAMPOS, Z. M. S.; MOURÃO, G. M.; MAURO, R. A. Aspectos ecológicos dos vertebrados terrestres e semi-aquáticos no Pantanal. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP: **Diagnóstico dos meios físicos e bióticos: meio biótico.** Brasília, 1997. v. 2, t. 3, p.183-322.

CRAESHAW JÚNIOR, P. G. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina.** 1995. 190 p. Tese (Doutorado) – University of Florida, Gainesville.

CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** Curitiba:UFPR/ Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, 2003. 667 p.

DALPONTE, J. C.; TAVARES-FILHO, J. A. Diet of the Yellow Armadillo, *Euphractus sexcinctus*, in South-Central Brazil. **Edentata**, Washington, n. 6, p. 37-41, 2004.

DIAS, A.; LATRUBESSE, E. M.; GALINKIN, M.; ARRUDA, M. B. **Projeto corredor ecológico bananal**: Araguaia. Brasília: [s.n.], 2000.

DOTTA, G. **Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação à paisagem da bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo**. 2005. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

EITEN, G. Brazilian savannas. In: HUNTLEY, B. J.; WALQUER, B. H. **Ecology of tropical savannas**. Berlim: Verlag, 1982. p. 25-47.

EMMONS, L. H.; FEER, F. Comparative Feeding Ecology of Felids In A Neotropical Rainforest. **Behavior Ecology and Sociobiology**, Heidelberg, v. 20, p. 271-283, 1987

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of the World's Forests**. Rome, 1999.

FONSECA, G. A. B.; KIERULFF, M. C. M. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. **Bulletin Florida State Museum, Biological Science**, Gainesville, v. 34, n. 3, p. 99-152, 1989.

FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. R. M.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. **Livro Vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Biodiversidade de Minas Gerais: – um atlas para sua conservação**. 2. ed. Belo Horizonte, 2005.

GARDNER, T.; RIBEIRO-JÚNIOR, M. A.; BARLOW, J.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED, M.; PERES, C. A. The biodiversity value of primary, secondary, and plantation forests for a Neotropical Herpetofauna. **Conservation Biology**, Flórida, v. 21, p. 775-787, 2007.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 4, n. 1, p. 58-62, abr. 2006.

GHELER-COSTA, C. **Mamíferos não-voadores do Campus “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, estado de São Paulo.** 2002. 72 p. Dissertação Mestrado em Ecologia de Ecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba.

GOODLAND, R.; FERRI, M. G. **Ecologia do cerrado.** São Paulo: Itatiaia, 1979. 385 p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A.; RYAN, P.D. **PAST:** paleontological statistics, versão 1.77. 2008. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past/past.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2008.

HILTON-TAYLOR, C. **Red list of threatened species.** Gland: The World Conservation Union, 2000.

HÜLLE, N. L. **Mamíferos de médio e grande porte num remanescente de Cerrado no sudeste do Brasil (Itirapina, SP).** 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 5, n. 2, p. 173-185, May 1989.

KELT, D. A.. Small mammal communities in rainforest fragments in Central Southern Chile. **Biology Conservation**, Oxford, v. 92, n. 3, p. 345-358, Mar. 2000.

KÖPPEN, N. W. **Climatologia.** México: Fondo Cultural Economica, 1948.

KREBS, C. J. **Ecological methodology.** Menlo Park: A. Wesley Educational, 1999. 620 p.

KORMAN, V. **Proposta de integração das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro, SP),** 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LAURANCE, W. L. Responses of mammals to rainforest fragmentation in Tropical; Queensland: Review and synthesis. **Wildlife Research**, Victoria, v. 24, n. 5, p. 603-612, 1997.

LOUZADA, J. N. C.; SOUZA, O. F. F.; BERG, E. V. D. **Ecologia e Manejo de Fragmentos Florestais**. Lavras:UFLA/Faepe, 2001. p. 42

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University, 1967.

MACHADO, A. B. M., FONSECA, G. A. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. **Livro Vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas para Conservação da Diversidade Biológica, 1998. 608 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Oxford: Princeton University, 179 pg. 1988.

MANTOVANI, J. E.; PEREIRA, A. **Estimativa da integridade da cobertura vegetal de cerrado através de dados TM/Landsat**. São Paulo: INPE/MMA, 1993.

MENDONÇA, J. R.; CARVALHO, A. M.; MATTOS, L. A. S.; THOMAS, W. W. (1994). 45 anos de desmatamento no sul da Bahia, remanescentes da mata atlântica: 1945, 1960, 1974, 1990. Ilhéus, Bahia: Projeto Mata Atlântica Nordeste, CEPEC In: MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N. **Estado do meio ambiente e retrospectivas políticas: 1972-2002**. Ilhéus: Panorama Mundial, 2002. p. 130-161.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, C. G. Atlantic Forest. In: **HOTSPOTS: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. México: CEMEX/Conservation International, 1999. 430 p.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, jul. 2005.

MÚRCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, Oxford, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B.; KENTE, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, feb. 2000.

NEGRÃO, M. F. F.; VALLADARES-PÁDUA, C. Registros de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal do Morro Grande, São Paulo. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6. n. 2, maio/ago. 2006

OLIVEIRA, L. C. **Diversidade e composição de espécies de mamíferos em fragmentos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, T. G. **Cats: ecological and conservation**. São Luís: Edusma, 1994. 244 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440 p.

PARDINI, R.; DITT, E. H., CULLEN JÚNIOR, L., BASSI, C.; RUBRAN, R., **Métodos de estudos em Biologia da Conservação Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: UFP, 2003.

PASSAMANI, M.; RYLANDS, A.B. Home range of a Geoffroy's marmoset group, *Callithrix geoffroyi* (Primates, Callithrichidae) in South-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 1-10, abr./jun. 2000.

PASSAMANI, M. **O efeito da fragmentação da Mata Atlântica Serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo**. 2003. 106 p. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PERES, C. A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 111-116, 1999.

PEREIRA, M. S. **Pequenos mamíferos como potenciais dispersores de *Miconia cinnamomifolia* e *Miconia albicans* (Melastomataceae)**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PIANCA, C. C. **A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas de Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP)**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 252.

PIVELLO, V. R. **Invasões biológicas no cerrado brasileiro**: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. São Paulo: Instituto de Biociências/USP, 2006

PRIMACK R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Midiograf, 2001.

REDFORD, K. P.; EISENBERG, J. F. **Mammals of the neotropics: the southern cone**. Chicago: University of Chicago, 1992. 430 p.

REIS, N. R. A. L.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, A. W.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: [s.n.], 2006. 437 p.

ROCHA, E. C.; DALPONTE, J. C. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de cerrado em Mato Grosso, Brasil. Sociedade de Investigações Florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n 4, p. 669-678, jul./ago. 2006.

RODRIGUES, F. H. G.; MEDRI, I. M., TOMÁS, W. M.; MOURÃO, G. M. **Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de Mamíferos do Pantanal**. Corumbá: MAPA, 2002.

ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. (Ed.). **Neotropical wildlife use and Conservation**. Chicago: University of Chicago, 1991. 538 p.

ROBINSON, J.G.; WRIGHT, P.C.; KINZEY, W. G., Monogamous cebids and their relatives: Intergroup calls and spacing. **Primates Societies**. Press, 1987 p. 69-82. 1987.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. **Revista Brasileira de Zoociências**. Juiz de Fora, v. 4, n. 1, p. 57-73, jun. 2002

SCOSS, L. M.; MARCO JÚNIOR, P.; SILVA, E.; MARTINS, S.V. Uso de parcelas de areia para o monitoramento de impacto de estradas sobre a riqueza de espécies de mamíferos. *Revista Árvore*, Viçosa, MG v. 28, n. 1, p.121-127, jan./fev. 2004.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American cerrado: a tropical savanna Hotspot. *BioScience*, Washington, v. 52, n. 3, p. 225-233, Mar. 2002.

SILVEIRA, P. B., **Mamíferos de médio e grande porte em florestas de *Eucalyptus* spp com diferentes densidades de sub-bosque no município de Itatinga, SP**. 2005. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SILVER, S. **Estimativa da abundância de onças-pintadas através do uso de armadilhas fotográficas**: programa de conservação da onça-pintada. Traduzido por Silvio Marchini. [S.l.]: Wildlife Conservation Society, 2005

SIMBERLOFF, D. S.; ABELE, L.G. Refuge design and island biogeography theory: effects of fragmentation. **American Naturalist**, Chicago, v. 120, n. 1, p. 41-50, 1982.

SHAW, J. H.; MACHATO-NETO, J.; CARTER, T. S. Behavior of free-living giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Biotropica**, St. Paul, v.19, n. 3, p. 255-259, Sept. 1987.

SOULÉ, M. E.; GILPIN, M. E. The theory of wildlife corridor capability. In: SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J. (Ed.). **Nature conservation 2: the role of corridors**. Chipping Norton NSW: Surrey Beatty & Sons, 1991. p. 3-8.

STATTERSFIELD, A.; CAPPER, D. (Ed.). **Threatened Birds of the World**. Barcelona: Lynx; Cambridge: BirdLife International, 2000.

STENVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The Marmosets, Genus *Callithrix*. **Ecology and behavior of neotropical primates**. Washington: World Wildlife Fund, 1988. v. 2 610 p.

TOZETTI, A. M. **Diversidade e padrões de atividade de mamíferos de médio e grande porte em diferentes fisionomias de Cerrado na Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Pequenos Mamíferos não-voadores da Reserva Florestal de Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2003.

VALERI, S. V.; SENÔ, M. A. F. **A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais.** 8º Congresso Internacional de Direito Ambiental. Independent Papers. p.700. 2004.

VASCONCELOS, M. F.; D'ANGELO NETO, S.; BRAND, L. F. S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; COSTA, F. A. F. Avifauna de Lavras e municípios adjacentes, sul de Minas Gerais, e comentários sobre sua conservação. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 4, n. 2, p. 153-165, jul./dez. 2002

VIEIRA, M.V. Locomoção, morfologia e uso do hábitat em marsupiais didelfídeos: em busca de um modelo ecomorfológico. Pp 289-301 In: CÁCERES, N. E.; MONTEIRO-FILHO, E. (Ed.). **"Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução.** Campo Grande: UFMG, 2006.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. F. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 230, p.1-115, 1996.

WILSON, E. O; WILLIS, E. O. Applied biogeography. In: CODY, M. L.; DIAMOND M. J. (Ed.). **Ecology and evolution of communities.** London: Belknap, 1975. p. 522-534.

WORLD CONSERVATION UNION - IUCN. **Red list categories and criteria:** version 3.1. Gland: IUCN; Cambridge: Species Survival Commission, 2001.