

MARESSA ROCHA DO PRADO

**IMPACTO DA BR-482 NA INTENSIDADE DE USO DO HABITAT E NA  
DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO  
BRIGADEIRO, MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

MARESSA ROCHA DO PRADO

**IMPACTO DA BR-482 NA INTENSIDADE DE USO DO HABITAT E NA  
DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO  
BRIGADEIRO, MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 02 de outubro de 2008.

---

Prof.<sup>ª</sup> Gisele Mendes Lessa  
(Co-Orientadora)

---

Prof. Renato Neves Feio  
(Co-Orientador)

---

Prof. Elias Silva

---

Prof. Guido Assunção Ribeiro

---

Prof. Gumercindo Souza Lima  
(Orientador)

*Dedico a todos que tiveram a disposição de participar  
comigo desta longa caminhada...*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, sempre, ao que Era, que É e há de vir: YHWH. Por ser a razão da minha existência, por dar a minha vida uma direção e por caminhar junto comigo em todos os momentos.

Ao Filipe, companheiro para sempre, pela ajuda na caminhada e pela compreensão e carinho.

À minha família mais do que especial: Jessé do Prado, Elisabeth Rocha do Prado, Teína Rocha do Prado, Frederico Rocha do Prado, e a mais nova integrante, Jeanne Scardini Marinho Prado. Por acreditarem em mim, por estarem perto sempre, pelo amor incondicional!

À querida Tia Dadá, incansável, exemplo para sempre na minha vida e na vida de quem passar perto de mim, pois sempre vou falar de você. À minha nova família: Geraldo, Kátia, Débora e Cléo.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial aos departamentos de Engenharia Florestal e Biologia Animal, pelo treinamento proporcionado. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida.

Ao Professor Gumercindo Souza Lima, que sempre mostrou bom humor e disposição em me ajudar, pelas orientações e direcionamentos, e pela confiança depositada em mim.

Aos Professores Gisele Lessa e Renato Neves Feio, pelo acompanhamento durante todos esses anos, pela cooperação, pelo apoio, pelos ensinamentos e pela amizade.

Aos Professores Elias Silva e Guido Assunção Ribeiro, por aceitarem participar da banca e pelas sugestões preciosas.

Ao Ednaldo Cândido Rocha, pelas valiosas contribuições, pelos ensinamentos, pela paciência e por compartilhar comigo seu conhecimento. Ao Marco Antônio Monte pelo auxílio com as análises.

Aos colegas do Museu de Zoologia “João Moojen”: Edmar, Larissa, Henrique, Fino (Breno), André, Clever, Rodolfo, Raisia, Manu, Jussara, Johny, Julia, Eliana, Diego, São Pedro, Vitinho e tantos outros que já passaram por lá (saudade Evânia!), pelos momentos de descontração, companheirismo e por todo apoio durante a condução deste trabalho.

Aos amigos de sempre: Karen, Gláucio, Polly, Lilian, Moisés, Walter, Cristina, Gustavo, Leozin, Aldo, Nina, Ítalo, Guli, Fabão, Lud, Ana...

Aos queridos amigos da Igreja Apostólica Viva, de Cruzeiro – SP, por não medirem esforços para me ajudar nessa caminhada.

Ao IEF, bem como aos funcionários do PESB, por terem me recebido tão bem, pelo apoio nos trabalhos de campo, pelo fornecimento de informações, e pelos momentos de descontração.

Ao pessoal da “casa 3”: Lelê, Renato, Gláucia, Thiago, Viviane, pelo bom humor, pela ajuda, pelas idéias, e pela amizade.

## CONTEÚDO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	5

### **CAPÍTULO 1:**

<b>A metodologia de parcelas como ferramenta para medir o impacto de rodovias na riqueza e diversidade de espécies de mamíferos .....</b>	<b>10</b>
---	-----------

RESUMO .....	11
ABSTRACT .....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1. Área de estudo .....	14
2.2. Coleta dos dados .....	17
2.3. Análise dos dados .....	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
3.1. Inventário das espécies .....	20
3.2. Frequência de registro .....	27
3.3. Influência das estações e das iscas .....	29
4. CONCLUSÕES.....	32
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33

### **CAPÍTULO 2:**

<b>Efeito da BR-482 no uso do habitat pelos mamíferos e na riqueza de espécies no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro .....</b>	<b>43</b>
--	-----------

RESUMO .....	44
ABSTRACT .....	45
1. INTRODUÇÃO.....	46

2. MATERIAL E MÉTODOS.....	48
2.1. Área de estudo.....	48
2.2. Coleta dos dados.....	52
2.3. Análise dos dados.....	54
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
3.1. Intensidade de uso do habitat.....	55
3.2. Riqueza de espécies e uso do habitat.....	61
3.3. Similaridade.....	66
4. CONCLUSÕES.....	67
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	77

## RESUMO

PRADO, Maressa Rocha, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2008. **Impacto da BR-482 na intensidade de uso do habitat e na diversidade de mamíferos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG.** Orientador: Gumercindo Souza Lima. Co-Orientadores: Gisele Mendes Lessa e Renato Neves Feio.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de uma rodovia sobre a comunidade de mamíferos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB). Para isto foram estabelecidos dois *grids* (G1 e G2), compostos por três transectos de 300 m cada, paralelos à rodovia e distantes dela 10 m, 80 m e 150 m respectivamente. Cada transecto continha 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m cada, com uma distância de 30 m entre elas. As parcelas foram preparadas com o próprio substrato, com auxílio de uma enxada e peneira, sendo iscadas com frutas e carne. Também foram feitas observações fora dos *grids*, onde puderam ser observados outros indícios de mamíferos. As coletas foram feitas durante os meses de fevereiro e agosto de 2008. A riqueza de espécies foi estimada a partir dos dados de presença ou ausência nas parcelas, pelo procedimento Jackknife 1 e utilizando o Programa EstimateS. Determinou-se a intensidade de uso do habitat através do número de registros de cada espécie nos transectos, sendo essas informações analisadas através do teste Qui-Quadrado de independência ( $\chi^2$ ). Para quantificar a similaridade foi utilizado o Índice de Similaridade de Sorensen. Obteve-se o registro de 23 espécies de mamíferos, sendo 15 obtidas pela metodologia de parcelas, sendo a guilda mais representativa dos onívoros, seguido dos carnívoros e herbívoros. Foram encontradas armadilhas para captura de animais, e foi detectada a presença de animais domésticos na área; elementos que afetam diretamente a conservação da fauna. A estimativa de riqueza de espécies por guilda mostrou a presença dominante dos onívoros nas duas áreas, que pode ser explicado pela dieta pouco específica, e por possuírem uma maior tolerância a ambientes alterados. Quanto à intensidade de uso do habitat, não ocorreram variações entre os tratamentos, exceto nas espécies de maior abundância. Pôde ser verificado que o efeito de borda atingiu até os 150 m para dentro da floresta em ambas as áreas. Somente em G1 pôde ser observado a riqueza de espécies sendo afetada pela presença da rodovia; tal resultado corrobora a hipótese de que as atividades administrativas estariam afetando diretamente os mamíferos e com mais



intensidade que a rodovia. As análises de similaridade revelaram que em G1 há uma mudança gradual na diversidade de espécies à medida que se afasta da rodovia, e em G2 indicou que as espécies se distribuem de forma equitativa, e pode-se dizer que a presença da rodovia não é tão sentida neste local. Sendo assim, foi observado para o PESB que as espécies são típicas de ambientes de borda e de taxa generalistas.

## ABSTRACT

PRADO, Maressa Rocha, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, October 2008. **BR-482 impact on the intensity of habitat use and on mammals' diversity at Serra do Brigadeiro State Park, MG.** Advisor: Gumerindo Souza Lima. Co-Advisors: Gisele Mendes Lessa and Renato Neves Feio.

The purpose of this work was to verify the influence of a road on a mammals' community at Serra do Brigadeiro State Park (PESB). As for that, it was established two grids (G1 and G2) composed of three transects of 300 m each, parallels to the road and distant of it 10 m, 80 m and 150 m respectively. Each transect contained 10 plots of 1,0 x 1,0 m each, being 30 m distant of each other. The plots were prepared from the substrate using a hoe and a sieve and being baited by fruits and meat. Observations were also made away from the grids, where it could be observed other mammals' evidences. The collects were performed during the months of february and august 2008. The species richness was estimated from the data of presence or absence in the plots, by the procedure Jackknife 1 using the program EstimateS. It was determined the intensity of habitat use through the number of registers for each species in the transects, being this information analyzed through the test Qui-Quadrado de independência ( $\chi^2$ ). In order to quantify the similarity it was applied Sorensen's Similarity Index. It was found the register of 23 species of mammals, 15 by the methodology of plots, being omnivores the most representative guild followed by herbivores and carnivores. Traps for animal capture were found and it was detected the presence of domestic animals in the area; elements that affect directly the fauna conservation. The species richness estimated by guild showed the dominant presence of omnivores in two areas, what can be explained by their little specific diet and by the fact that they have better tolerance to altered environments. As for habitat intensity of use, there was no variation between the treatments with exception for species of more abundance. It was verified that the edge effect reached up to 150 m into the forest in both areas. Only in G1 it was observed the species richness being affected by the presence of a road, result which reinforces the hypothesis that administrative activities were directly affecting the mammals more intensively than the road itself. The similarity analysis revealed that in G1 there is a gradual change in species diversity as it gets far from the road, while in G2 it indicated

that the species are distributed in an equal way and it can be said that the presence of a road is not really noticed in that location. Therefore, it was observed for PESB that those are typical species of edge environments and generalist taxa.

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em biodiversidade, porém raramente atrai a atenção por este motivo, mas sim pelo que está perdendo através de desmatamentos e conversões de paisagens naturais em plantações agrícolas e florestais. Todavia, o país tem se tornado líder mundial na conservação da biodiversidade, ainda que existam ameaças à vida silvestre e às paisagens naturais (MITTERMEIER *et al.*, 2005).

Sendo assim, as unidades de conservação têm sua importância por sua característica de preservação, de permitir o estudo e assim ensinar. Ensinar não só o conceito biológico que englobam, mas, a permitir o seu uso econômico de forma que não as esvaziem, não as pereçam (MILANO, 2002).

A lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei 9.985, de 18 de julho de 2000) veio para estabelecer os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, nas instâncias federal, estadual e municipal. São separadas em dois grupos: Proteção Integral, com a preservação da biodiversidade como principal objetivo; e áreas de Uso Sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais (MMA, 2000; RYLANDS e BRANDON, 2005).

Os parques se enquadram no grupo de Proteção Integral, juntamente com as Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. As unidades de Uso Sustentável são compostas por: Floresta Nacional, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (MMA, 2000).

De acordo com o SNUC, os parques têm como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (MMA, 2000).

Os parques estaduais iniciaram, no sul e no sudeste, nas décadas de 30 e 40, e atualmente, os Estados de São Paulo e Minas Gerais representam a maioria das

unidades de conservação do país em número e extensão (RYLANDS e BRANDON, 2005).

O Estado de Minas Gerais, por sua vez, possui 4,93% de sua superfície sob algum tipo de unidade de conservação (UC), sendo que os parques cobrem cerca de 0,71% das terras do Estado (CASTRO, 2007). As UCs estaduais são caracterizadas pelo seu tamanho reduzido, sua distribuição irregular pelos biomas, e pela presença de impactos advindos de atividades antrópicas como caça, pecuária e extração de madeira (DANTAS e MARINI, *apud* LIMA, 2003).

Infelizmente percebe-se uma tendência dos dirigentes públicos em criar unidades de conservação sem planejar sua implantação. No Estado de Minas Gerais 60% das UCs se apresentam como “parques de papel”, onde não há nível satisfatório de manejo, sendo que em 87% destas não existe plano de manejo e nem se encontra em fase de planejamento (LIMA *et al.*, 2005).

Plano de manejo é um documento técnico, básico à administração, através do qual se estabelece o zoneamento da UC e as normas para o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação de estruturas físicas (MMA, 2000; SCHENINI *et al.*, 2004). Neste documento é que são definidos os locais onde é permitido o desenvolvimento de atividades dentro da unidade, seja de construção, tráfego de veículos ou visitação (PIMENTEL, 2007).

O plano de manejo requer estudos sistemáticos abrangentes, e muitas vezes fazem-se necessários estudos rápidos para conhecer a biodiversidade e contribuir para a sua proteção, sendo assim tem-se proposto a Avaliação Ecológica Rápida (AER). AER é um método utilizado na grande maioria dos planos de manejo existentes, e propõe combater a falta de informações disponíveis sobre a diversidade local, produzir informações preliminares integradas sobre a biodiversidade e espacialmente explícitas sobre a distribuição das espécies e de tipos vegetacionais (IEMA, 2002). Após a elaboração do plano de manejo geralmente não são feitos trabalhos de monitoramento de fauna ao longo dos anos, sendo que os estudos se limitam aos realizados neste primeiro documento.

O SNUC proíbe qualquer tipo de alteração, atividade ou modalidade de utilização em desacordo com os objetivos do plano de manejo e os regulamentos da UC. Até ser estabelecido o plano de manejo as obras desenvolvidas devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, e

dependem da prévia aprovação do órgão responsável por sua administração (MMA, 2000).

Tendo em vista a função de proteção conferida às UCs, a presença de uma atividade impactante, como uma rodovia, merece destaque. Uma vez que a unidade abriga espécies ameaçadas de extinção, tal tipo de empreendimento não combina com a conservação (LIMA e OBARA, 2004).

No Brasil, várias unidades de conservação são atravessadas por estradas, citando alguns casos: em Goiás o Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco (PRADO *et al.*, 2006) e o Parque Nacional das Emas (FURTADO *et al.*, 2004); em Minas Gerais o Parque Estadual do Rio Doce (SCOSS *et al.*, 2004), o Parque Nacional da Serra da Canastra (RODRIGUES, 2002); no Estado do Paraná o Parque Nacional do Iguaçu (LIMA e OBARA, 2004), o Parque Nacional da Ilha Grande e o Parque Estadual do Cerrado (RODRIGUES, 2002); em São Paulo o Parque Estadual do Morro do Diabo (JACOB, 2002); no Rio de Janeiro a Reserva Biológica da União (PEIXOTO e COSTA JUNIOR, *apud* BAGATINI, 2006); e no Distrito Federal a Estação Ecológica de Águas Emendadas, totalmente contornada por rodovias (BAGATINI, 2006).

Rodovias, quando não atravessam uma UC, compõem a paisagem entre elas, sendo assim sua relação com a fauna sempre será um foco necessário de estudo (PRADA, 2004).

A implementação e manutenção de obras de infra-estrutura, destacando a construção de estradas, tem tido papel importante no direcionamento da perda de habitats naturais, ocasionando mudanças na ocupação do solo e da paisagem (BAGATINI, 2006).

Os mamíferos, no geral, estão entre os mais susceptíveis à extinção em paisagens fragmentadas, devido a sua exigência de grande área de vida e grande quantidade de recursos específicos (NEGRÃO, 2003). Outro agravante a ser acrescentado é o fato do grupo ocorrer naturalmente em baixa densidade (CHIARELLO, 2000a).

Essas ameaças de perda e fragmentação de habitat estão relacionadas ao desenvolvimento econômico através do crescimento de áreas cultivadas e urbanas, aumento de densidade populacional, poluição atmosférica e aquática e aumento da malha rodoviária (COSTA *et al.*, 2005). Some-se a estes fatos a pressão de caça que os mamíferos de médio e grande porte até hoje sofrem (MENDES, 2004).

Na Mata Atlântica apenas 20% de todas as áreas protegidas possui o tamanho suficiente para sustentar populações viáveis de primatas e roedores de médio e grande porte (CHIARELLO, 2000b). Sendo que a riqueza de mamíferos está relacionada ao tamanho dos fragmentos, e a abundância com a dieta do grupo. Os frugívoros foram encontrados com maior frequência nos fragmentos maiores, enquanto os herbívoros predominaram nos menores (CHIARELLO, 1999).

Além dos efeitos advindos da fragmentação, as áreas protegidas podem sofrer os efeitos de atividades antrópicas, como obras de infra-estrutura. Bagatini (2006) monitorou o atropelamento de fauna em quatro rodovias que cercam a Estação Ecológica de Águas Emendadas – DF e observou que atividade intensa de pessoas juntamente com a presença de um canteiro de obras e construção de uma adutora da empresa de saneamento do Estado teria afugentado os animais do local, sendo por isso constatado baixo índice de atropelamento neste ponto.

Para o estudo de mamíferos de médio e grande porte várias são as metodologias disponíveis, a escolha depende do objetivo do estudo (MANGINI e NICOLA, 2004). Em inventários rápidos o método mais tradicionalmente usado é o de censos em transectos lineares (PARDINI *et al.*, 2004), também o mais utilizado para estimar a densidade das espécies (CULLEN JUNIOR e RUDRAN, 2004). A contagem de pegadas (associada com outros possíveis vestígios das espécies) para estimar a frequência relativa de espécies terrestres é um método que vem sendo utilizado como alternativa ao censo, uma vez que na metodologia de transectos lineares a visualização de determinadas espécies são muito raras (PARDINI *et al.*, 2004).

Já quando há a necessidade de obtenção de dados biométricos e amostras biológicas faz-se necessário realizar a captura e manipulação de alguns indivíduos (MANGINI e NICOLA, 2004).

Para se estimar o tamanho de populações de espécies esquivas, de difícil observação em condições naturais, com espécies de hábitos noturnos ou com densidades baixas ou de difícil captura e recaptura tem-se hoje tecnologias mais sofisticadas disponíveis, como a radiotelemetria e o armadilhamento fotográfico (TOMAS e MIRANDA, 2004).

Embora o método mais tradicional para levantamento de espécies seja o censo, o uso de armadilhas de pegadas parece fornecer respostas mais rápidas, ainda que com restrições (NEGRAO, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2003; PARDINI *et al.*, 2004; SCOSS *et al.*, 2004; DOTTA, 2005; SILVEIRA, 2005).

Nestes termos, este trabalho teve como objetivo geral verificar a influência de uma rodovia, a BR-482, que corta o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), sobre os mamíferos. Portanto, são os objetivos específicos:

- Contribuir para o incremento do conhecimento de espécies de mamíferos ocorrentes no PESB através da metodologia de pegadas;
- Verificar a influência da rodovia na riqueza e diversidade de mamíferos de médio e grande porte;
- Verificar a interferência da rodovia na intensidade de uso de habitat pelos mamíferos de médio e grande porte;
- Apresentar recomendações para a conservação das espécies de mamíferos do PESB e da biodiversidade contida no mesmo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BAGATINI, T. **Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras.** 2006. 55 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

CASTRO, R.C.L. **Avaliação da Efetividade de Gestão e do Uso Público no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG.** 2007. 130 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CHIARELLO, A.G. Biological effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 89, p. 71-82, 1999.

CHIARELLO, A.G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 2, p. 237-247, 2000a.

CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000b.



COSTA, L.P.; COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. Conservação de Mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.

CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 169-179.

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

FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; FERRO, C.; ASTETE, S.H.; SUERO, D.; TÔRRES, N.M.; JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L. Impacto de atropelamento de mamíferos silvestres na região do Parque Nacional das Emas. *In*: Congresso Brasileiro de Zoologia, XXV, 2004, Brasília. **Resumos...** Brasília, 2004

IEMA – Instituto Estadual do Meio Ambiente. Encarte 4 – Conceito e Metodologia de Elaboração. *In*: **Plano de manejo do Parque Estadual de Itaúnas**. Vitória, ES, 2002. 13 p.

JACOB, A.A. **Ecologia e conservação da jaguatirica (*Leopardus pardalis pardalis*) no Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP**. 2002. 56 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

LIMA, G.S. **Criação, implantação e manejo de unidades de conservação no Brasil: estudo de caso em Minas Gerais**. 2003. 76 f.. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

LIMA, G.S.; RIBEIRO, G.A.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das unidades de Conservação de proteção integral em Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 647-653, 2005.

LIMA, S.F.; OBARA, A.T. Levantamento de animais atropelados na BR-277 às margens do Parque Nacional do Iguaçu: subsídios ao Programa multidisciplinar de proteção a fauna. *In*: VII Semana de Artes, IV Mostra do Museu Dinâmico Interdisciplinar, II Mostra Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão e V Simpósio da Apadec. Maringá, 2004. **Arquivo...** Maringá, 2004.

MANGINI, P.R.; NICOLA, P.A. Captura e marcação de animais silvestres. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 91-124.

MENDES, S.L. 2004. **Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos: Grupo de Mamíferos - Documento Preliminar**. Disponível em: <[www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt\\_mamiferos](http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt_mamiferos)>. Acesso em: 10.10.2004.

MILANO, M.S. (Org.) **Unidades de Conservação**: atualidades e tendências. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. 224p.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 14-21, julho, 2005.

MMA, 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000.

NEGRÃO, M.F.F. **Efeitos da fragmentação na comunidade de mamíferos médios e grandes na região de Caucaia, Mata Atlântica, São Paulo**. 2003. 84 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JUNIOR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 181-201.

PIMENTEL, G.B.R. **Avaliação ergonômica da sinalização em três parques estaduais em Minas Gerais**. 2007. 68 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

PRADA, C.S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do Estado de São Paulo**: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 129 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

PRADO, T.R.; FERREIRA, A.A.; GUIMARÃES, Z.F.S. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. **Acta Sci. Biol. Sci.**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 237-241, Jul/Set., 2006.

RODRIGUES, F.H.G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas**, DF. 2002. 96 f.. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v.1, n. 1, p. 27-35, julho, 2005.

SCHENINI, P.C.; COSTA, A.M.; CASARIN, V.W. Unidades de Conservação: Aspectos Históricos e sua Evolução. *In*: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2004, Florianópolis. **COBRAC**. Florianópolis: UFSC, 10 a 14 de Outubro 2004.

SCOSS, L.M.; MARCO JUNIOR, P.; SILVA, E.; MARTINS, E.S. 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, p. 121-127, 2004.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, v. 114, p. 351-355, 2003.

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. 75 f.. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

TOMAS, W.M.; MIRANDA, G.H.B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 243-267.

## **CAPÍTULO 1:**

**A metodologia de parcelas como ferramenta para medir o impacto de rodovias na  
riqueza e diversidade de espécies de mamíferos**

## **A metodologia de parcelas como ferramenta para medir o impacto de rodovias na riqueza e diversidade de espécies de mamíferos**

### **RESUMO**

Este estudo teve como objetivo contribuir para o conhecimento da mastofauna do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), além de avaliar a metodologia de parcelas para o registro de pegadas de mamíferos num habitat cortado por uma rodovia. Para isto foram estabelecidos dois *grids*, compostos por três transectos de 300 m cada, paralelos à rodovia e distantes dela 10 m, 80 m e 150 m, respectivamente. Cada transecto continha 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m cada, com uma distância aproximada de 30 m entre elas. As parcelas foram preparadas com o próprio substrato, com auxílio de uma enxada e peneira, sendo iscadas inicialmente com frutas e posteriormente com carne. Também foram feitas observações fora dos *grids*, onde puderam ser observados outros indícios de mamíferos. Foram realizadas 10 campanhas de campo, totalizando 900 unidades amostrais. A frequência de registro foi determinada de acordo com o número de registros da espécie dividido pelo número total de parcelas. A riqueza de espécies foi estimada a partir dos dados de presença ou ausência nas parcelas, pelo procedimento Jackknife 1 e utilizando o Programa EstimateS. Obteve-se o registro de 23 espécies de mamíferos, sendo 15 obtidas pela metodologia de parcelas. Foram encontradas armadilhas para captura de animais e detectada a presença de animais domésticos na área, elementos que afetam diretamente a conservação da fauna. Quanto à metodologia, pôde ser verificado que parcela de dimensões menores que 1,0 x 1,0 m pode interferir nos resultados, e o preparo com o próprio substrato foi suficiente para detectar as espécies. As espécies mais frequentes foram os pequenos mamíferos, *Didelphis aurita*, *Nasua nasua*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus* sp. As espécies generalistas não sofreram o efeito da rodovia, os carnívoros acompanharam o padrão de distribuição de suas presas, e *N. nasua* foi o único que sofreu o efeito da estrada, só utilizando o transecto mais distante. A isca mais eficiente foi a banana, e na estação das chuvas se obteve o maior número de espécies, considerando para esta análise somente o *grid* que obteve o número semelhante de coleta entre as avaliações.

Palavras-chave: unidade de conservação, mastofauna, impacto ambiental, Mata Atlântica

### ABSTRACT

The present study has the objective to contribute for the knowledge of mammalian fauna at Serra do Brigadeiro State Park (PESB), besides evaluating plots methodology for the record of mammals track in a habitat crossed by a road. As for that, it was established two grids composed of three transects of 300 m each, parallels to the road and distant of it 10 m, 80 m and 150 m respectively. Each transect contained 10 plots of 1,0 x 1,0 m each, being 30 m distant of each other. The plots were prepared from the substrate using a hoe and a sieve and being baited initially by fruits and later by meat. Observations were also made away from the grids, where it could be observed other mammals' evidences. It was accomplished 10 visits, totalizing 900 sample units. The register frequency was determined according to the number of registers of the species divided by the total number of plots. The species richness was estimated from the data of presence or absence in the plots, by the procedure Jackknife 1 using the program EstimateS. It was found the register of 23 species of mammals being 15 by plots methodology. Also, it was found traps for animals capture and detected the presence of domestic animals in the area, elements which affect directly fauna conservation. As for methodology, it was verified that plots in dimensions smaller than 1,0 x 1,0 m may interfere in the results and that the preparation with substrate was enough for the detection of species. The species more frequently found were the small mammals, *Didelphis aurita*, *Nasua nasua*, *Leopardus pardalis* and *Leopardus* sp. The generalist species did not suffer the road effect, the carnivores followed their preys distribution pattern and *N. nasua* was the only one that suffered the road effect just by utilizing the most distant transect. The most efficient baits were the bananas and the rain season was when a bigger number of species was reached, considering for this analysis only the grid which had a similar collect number between the evaluations.

Keywords: conservation unit, mammal fauna, environmental impact, Atlantic Forest

## 1. INTRODUÇÃO

Considerando os mamíferos descritos atualmente, 652 espécies ocorrem em território brasileiro, o que representa aproximadamente 12% da mastofauna do mundo. Estes números fazem com que o Brasil apresente a maior riqueza de mamíferos em toda a Região Neotropical. Na Mata Atlântica ocorrem cerca de 250 espécies de mamíferos, sendo cerca de 22% endêmicas a este bioma (REIS *et al.*, 2006).

O desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica produziram graves conseqüências para a biota nativa, em função da drástica redução de habitats e isolamento genético das populações (MENDES, 2004). A fragmentação também pode ameaçar as espécies de formas sutis, como limitar o potencial de dispersão e colonização, pois muitas espécies de mamíferos, aves e insetos não atravessarão nem mesmo faixas estreitas de ambiente aberto devido ao perigo de predação (GARAY e DIAS, 2001; PRIMACK E RODRIGUES, 2001; CLAUDINO-SALES, 2003). Espécies de mamíferos de médio e grande porte que utilizam áreas extensas para locomoção são afetadas diretamente pela perda de habitat (GHELER-COSTA, 2002).

Entretanto, deve-se considerar que além da óbvia conseqüência da redução de habitats, muitas espécies de mamíferos são apreciadas como caça ou como animais de estimação, sendo permanentemente perseguidas em seus habitats naturais (MENDES, 2004).

O grau de ameaça e a importância ecológica dos mamíferos de médio e grande porte tornam evidente a necessidade de se incluir informações sobre estes animais em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI *et al.*, 2004). Sendo os inventários e monitoramentos duas atividades essenciais para se conhecer e definir estratégias de proteção à biodiversidade (GARAY e DIAS, 2001).

O método de armadilhas de pegadas para a detecção dos mamíferos de médio e grande porte tem mostrado bons resultados na estimativa de riqueza das espécies (PARDINI *et al.*, 2004; SCOSS *et al.*, 2004; MELLO, 2005), inclusive em curtos períodos de tempo e para registro de animais noturnos. Porém, para estudos em locais com baixas densidades de mamíferos é necessária uma amostragem mais intensa (PARDINI *et al.*, 2004), ou a utilização da técnica de censo em transectos lineares para obtenção de dados mais confiáveis (NEGRÃO, 2003).

Sendo assim, este estudo teve como objetivo contribuir para o conhecimento da mastofauna do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), além de avaliar a



metodologia de parcelas para o registro de pegadas de mamíferos num habitat cortado por uma rodovia, bem como o efeito da isca no registro das espécies.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A área de estudo está inserida no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que foi criado na década de 70, sendo legalizado em 1996, pelo Decreto nº 38.319. Localizado na Zona da Mata mineira (entre as coordenadas de longitude 42°40' e 40°20'W e latitudes 20°33' e 21°00'S) e possui área total de 13.210 ha (Figura 1). O parque tem no seu entorno cerca de 14.000 habitantes, distribuídos em 1.900 famílias, tendo a característica predominante de pequenas propriedades rurais (FONTES *et al.*, 2000).

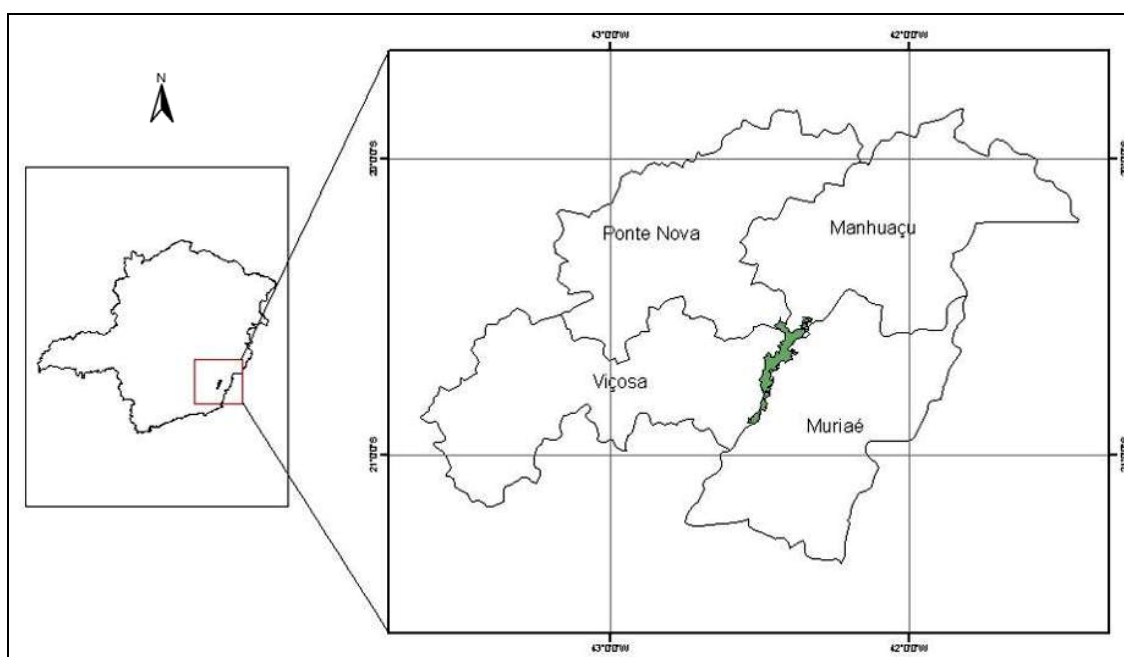


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (polígono verde) no leste do Estado de Minas Gerais, nas divisas das microrregiões de Viçosa, Ponte Nova, Manhuaçu e Muriaé (IEF, 2007a).

O PESB possui um formato bem peculiar e prejudicial à conservação da biodiversidade, pois seu eixo principal se estende no sentido nordeste - sudoeste, de forma irregular, comprida e estreita. Possui relevo bastante acidentado, abrangendo as

partes mais elevadas de um conjunto de serras integrantes da Cadeia da Mantiqueira, com altitudes variando de 1.000 até 1.985 m em sua cota máxima (ENGEVIX, 1995; FONTES *et al.*, 2000; IEF, 2007a).

Apresenta precipitação média anual de 1.500 mm, com duas estações climáticas bem definidas, seca, de junho a agosto, e chuvosa nos restantes (CARVALHO *et al.*, 2000). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo mesotérmico médio (CWb) (ENGEVIX, 1995). Os solos têm predominância do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Húmico álico. É um divisor de águas das bacias hidrográficas do Rio Doce e do Rio Paraíba do Sul. A vegetação típica é a Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana, com ocorrência de campos de altitude. As áreas de floresta são em sua maioria secundárias, advindas da regeneração posterior ao grande desmatamento nos anos 70 (FERRI, 1980; VELOSO *et al.*, 1991; OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 1995; PAULA, 1998; FONTES *et al.*, 2000).

Apesar do formato o PESB é uma das mais importantes reservas naturais do Estado de Minas Gerais, possui espécies raras, algumas em extinção e muitas ainda desconhecidas pela ciência (ROLIM e RIBEIRO, 2001).

Os primeiros estudos sobre os mamíferos do local são datados de 1.935, coordenados por uma equipe de professores da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), atual Universidade Federal de Viçosa. Dentre a listagem de espécies, destacam-se os registros de *Tapirus terrestris* (anta), hoje extinta na região, e a captura de um exemplar de *Brachyteles hypoxanthus* (muriqui, mono-carvoeiro) (FEIO *et al.*, 2000).

Em 1969, pesquisas com informações biológicas e conservacionistas sobre o muriqui, citam a região da Serra do Brigadeiro como uma área potencialmente importante para a preservação da espécie no sudeste do país. É a partir de 1992, através de um estudo preliminar com pequenos mamíferos, que se inicia uma série de estudos com a mastofauna do local. Pode-se citar a pesquisa com pequenos mamíferos terrestres (PEREIRA *et al.*, 1998; GONÇALVES, 1999; MOREIRA *et al.*, 2003; MOREIRA *et al.*, 2004; MANDUCA *et al.*, 2006), morcegos (CECO/UFV/UEMG - Carangola, 1996 e 1998; PINTO, 2006), primatas (MOREIRA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2008) e os mamíferos de médio e grande porte (LESSA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2007).

Para o acesso ao Parque, além de uma rede de estradas vicinais, pavimentadas ou não, existem rodovias próximas: BR-116 (Rio - Bahia), que percorre os municípios de Muriaé, Miradouro, Fervedouro e Divino; BR-262 (Belo Horizonte-Vitória) que cruza a

BR-116 na altura do município de Realeza; e a MG-262 que liga Belo Horizonte ao interior da Zona da Mata (CASTRO, 2007). Além destas, a BR-482 cruza o parque de leste a oeste por cinco quilômetros, fazendo a ligação dos municípios de Fervedouro e Araponga (Figura 2).



Figura 2 – Porção leste do Estado de Minas Gerais, com destaque para a BR-482, que cruza o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (polígono verde), fazendo ligação entre os municípios de Fervedouro e Araponga (DNTI, 2002 adaptado).

A BR-482 foi definida como Zona de Uso Conflitante, cujo uso e finalidade, estabelecidos antes da criação da UC, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. Possui como normas a sua fiscalização intensiva e a proibição de velocidades superiores a 30 km/h e buzinas (IEF, 2007b).

Dentre os diversos problemas enfrentados pelo parque, além da rodovia cruzando a unidade de conservação, podem ser citados ainda a caça de animais silvestres, o furto de espécies de bromélias e orquídeas (MELLO, 2002), e o fogo, prática comum na limpeza de pastagens (OLIVEIRA, 2000).

## 2.2. Coleta dos dados

O método utilizado neste trabalho foi o rastreamento de pegadas a partir de *grids* de amostragem estruturados especificamente para este fim, adaptado de Scoss (2002). Foram escolhidos dois pontos da rodovia (BR-482), nas proximidades da sede administrativa do PESB, onde foram instalados os *grids*. A escolha dos locais foi em função da possibilidade de instalação das parcelas, sendo necessárias áreas planas num trecho mínimo de 300 m.

Foram estabelecidos dois *grids*, compostos por três transectos de 300 m cada, paralelos à rodovia, sendo o primeiro distante 10 m desta e os demais distantes entre si 70 m em direção ao interior da mata. Sendo assim, o primeiro transecto foi instalado a 10 m, o segundo a 80 m e o último a 150 m da borda da rodovia. Cada transecto continha 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m cada, com uma distância aproximada de 30 m entre elas (Figura 3).

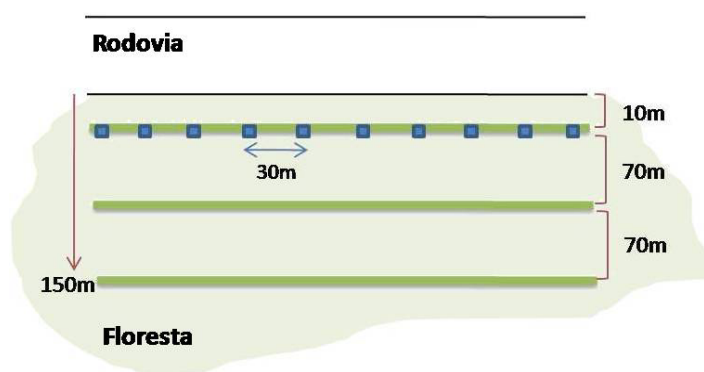


Figura 3 – Esquema representando o *grid* de coleta de dados no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG, sendo composto por três transectos instalados a partir da borda da mata, paralelos a estrada, distantes 30 m entre si em cada transecto, e com 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m em cada transecto.

O *grid* um (G1), localizado perto da sede do PESB, apresentou uma extensa área de capim no transecto mais próximo da rodovia, sendo alterado à medida que se afastava da borda, por samambaias até a formação de uma mata mais estruturada, já no último transecto. Antes da criação do parque, há aproximadamente dez anos, era local de uma propriedade particular, onde ali, segundo relatos de funcionários, era composto por pasto.

O *grid* dois (G2), distante da sede e próxima da portaria “Pedra do Pato”, apresentou um pequeno trecho de samambaias em uma parte do transecto mais distante

da borda e em vários trechos o *grid* foi cortado por pequenos cursos d'água, sendo que no geral a área toda se apresentou com uma melhor estrutura vegetal que em G1. Em uma das extremidades do *grid* há pouco tempo era lavoura, sendo que ainda permanecem muitas espécies frutíferas no local como limão, goiaba, banana e gabirola. Neste local, freqüentemente encontrou-se gado pastando. E na outra extremidade, há aproximadamente 37 anos, havia uma estrada onde transitavam caminhões para retirada de madeira.

As parcelas foram instaladas com auxílio de uma enxada, para revolver o substrato do próprio transecto, e posteriormente o solo foi peneirado para facilitar a visualização das pegadas (Figura 4). As parcelas foram iscadas inicialmente com frutas (n=380), sendo substituídas por carne (n=520), para tentar amenizar um aparente insucesso ou tendenciamento alimentar da primeira isca. Foram 380 unidades amostrais com rodela de banana, 60 com toucinho e 460 com sardinha.

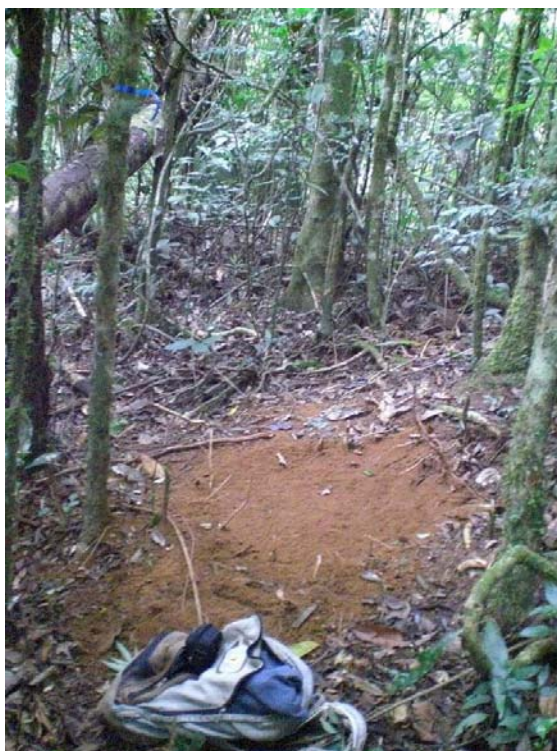


Figura 4 – Detalhe da parcela de 1,0 x 1,0 m preparada no transecto a 150 m da rodovia, no *grid* 1, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.

Os rastreamentos ou vistorias ocorriam em um dos períodos do dia para cada *grid*, pela manhã ou logo após o almoço. Para evitar a recontagem de rastros antigos, no dia anterior à coleta de dados, eram apagadas todas as pegadas velhas existentes nas parcelas. Estas eram peneiradas quando necessário, além disso o folhiço era removido e

eram iscadas, sendo que no caso de vistorias por dias consecutivos as iscas eram sempre trocadas.

A cada visita, as parcelas eram rigorosamente inspecionadas e quando encontradas pegadas, estas eram identificadas com auxílio de guias de campo (BECKER e DALPONTE, 1991; BORGES e TOMÁS, 2004) e através de experiência prévia, eram registradas e fotografadas. Neste estudo, seguiu-se a classificação taxonômica de Wilson e Reeder (2005).

Ao todo foram realizadas 10 campanhas de campo de fevereiro a agosto de 2008, incluindo o processo de abertura de trilhas e instalação dos *grids* e a coleta de dados. Foram no total 900 unidades amostrais, sendo que cada campanha de campo era composta, em geral, por três dias. O primeiro dia era exclusivamente para o preparo das parcelas, e nos seguintes era feita a coleta dos dados e o preparo para o próximo dia, exceto no último dia de campanha onde só se coletava. Algumas campanhas foram menores devido a ocorrência de chuvas, o que impossibilitava a continuação dos trabalhos. Também foram feitas observações fora dos *grids*, onde puderam ser observados outros indícios de mamíferos.

### **2.3. Análise dos dados**

Com a finalidade de contribuir para o conhecimento sobre a mastofauna no PESB foi feita uma listagem das espécies detectadas, além disso, determinou-se a frequência de ocorrência das espécies em cada transecto. Tal informação foi obtida pelo número de registros de pegadas de cada espécie dividido pelo número total de parcelas monitoradas para cada *grid*.

A partir dos dados de presença ou ausência de pegadas de cada espécie nas parcelas, estimou-se a riqueza de espécies para cada *grid* e entre as estações chuvosa (março a maio) e seca (junho a agosto), pelo procedimento Jackknife 1 (HELTSHE e FORRESTER, 1983), utilizando o Programa EstimateS versão 7.5.0 (COLWELL, 2005).

A riqueza de espécies total foi estimada somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras. Quando todas as espécies observadas ocorrem em mais de uma amostra, a riqueza

estimada é igual a observada, ou seja, o método considera que todas as espécies do ambiente foram amostradas (SANTOS, 2004).

Nos gráficos gerados, cada ponto corresponde à média da riqueza acumulada nas 100 curvas de acumulação e está associado ao desvio padrão (MORAES *et al.*, 2007). A unidade amostral considerada foi a parcela, sendo no total n=480 para G1, e n=420 para G2. A diferença entre o número total de parcelas para os *grids* pode ser explicada pelo fato de G1 ter sido estabelecido primeiro, e pelas situações de chuva em somente um período do dia, que muitas vezes permitia a coleta em um local e não no outro. A estimativa de riqueza de espécies é apresentada seguida de seu intervalo de confiança (IC), ao nível de significância de 95%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Inventário das espécies

As pegadas foram identificadas até o nível de espécie, exceto em dois casos. O primeiro com *Leopardus* sp., quando não foi possível identificar entre as prováveis espécies de gato-do-mato que ocorrem na região somente pelas pegadas, devido à extrema semelhança entre elas. E segundo, no caso dos pequenos mamíferos (roedores e marsupiais, exceto *Didelphis aurita*), onde não se encontrou nenhuma metodologia efetiva que sustente a diferenciação entre estas espécies somente por pegadas.

Foram registradas ao todo 23 espécies de mamíferos distribuídas em sete ordens e 15 famílias (Tabela 1), sendo elas: dois didelfídeos, dois cingulatos, quatro primatas, dez carnívoros, dois artiodáctilos, dois roedores e um lagomorfo.

Tabela 1 – Lista de espécies, nome vulgar, local encontrado com registros obtidos por pegadas no *grid* 1 (G1) e *grid* 2 (G2) ou extra *grid* (EX) e tipo de ameaça (no país e no estado) de mamíferos terrestres encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG.

Táxon	Nome vulgar	Local			Ameaça BR/MG
		G1	G2	EX	
<b>Ordem Didelphimorphia</b>					
Família Didelphidae					
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	X	X		Vi
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	Cuíca-de-quatro-olhos				Vi
<b>Ordem Cingulata</b>					
Família Dasypodidae					
<i>Dasytus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha		X		
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba		X		
<b>Ordem Primates</b>					
Família Cebidae					
<i>Cebus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	Macaco-prego	X			
Família Atelidae					
<i>Brachyteles hypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)	Muriqui				Vi CR/EP
<i>Alouatta guariba clamitans</i> (Humboldt, 1812)	Bugio, barbado				Vo - /VU
Família Pitheciidae					
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	Sauá				Vi
<b>Ordem Carnivora</b>					
Família Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato		X		
Família Procyonidae					
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada				Pg
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	X			
Família Mustelidae					
<i>Galictis cf. cuja</i> (Molina, 1782)	Furão	X			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara, Papa-mel		X		
Família Mephitidae					
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaratataca		X		
Família Felidae					
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça parda				Fz VU/CP
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	X	X		VU/CP
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno	X			VU/EP
<i>Leopardus</i> sp.	Gato-do-mato	X	X		
<b>Ordem Artiodactyla</b>					
Família Cervidae					
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado mateiro		X		
Família Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Caititu, Cateto				Ra - /EP
<b>Ordem Rodentia</b>					



Táxon	Nome vulgar	Local			Ameaça BR/MG
		G1	G2	EX	
Família Caviidae					
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	Preá				Vi
Família Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca				Pg
<b>Ordem Lagomorpha</b>					
Família Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti, Coelho	X	X		

Tipos de registros: Vi – visualização; Vo – vocalização; Pg – pegadas; Fz – fezes; Ra - outros rastros. Categorias de ameaça: CR/CP – criticamente em perigo; EP – em perigo; VU – vulnerável.

Através da metodologia de parcelas foi possível registrar 14 espécies de mamíferos mais a categoria dos pequenos mamíferos. Aproximadamente 33% do total de parcelas apresentaram no mínimo um registro durante o período de coletas, dentre estes, oito registros não puderam ser identificados. G1 apresentou 21,67%, do seu total de parcelas, com pelo menos um registro de pegada, e G2 obteve um valor maior (45,71%). Vale ressaltar que em algumas parcelas não foi possível visualizar nenhuma pegada a não ser das aves, que ocasionalmente se aproveitavam das iscas. Tal efeito foi reduzido quando utilizada a isca de carne.

Conforme os resultados obtidos, *B. hypoxanthus*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus tigrinus* estão ameaçados de extinção (MACHADO *et al.*, 2005). Na categoria de ameaça estadual inclui-se ainda: *Pecari tajacu* e *Alouatta guariba clamitans* (MACHADO *et al.*, 1998).

Nas incursões fora dos *grids* de amostragem foi possível registrar as seguintes espécies: *Cuniculus paca* (Figura 5), *Cavia aperea*, *Philander frenatus*, *B. hypoxanthus*, *Callicebus nigrifrons*, *A. guariba clamitans*, *Procyon cancrivorus*, *P. concolor* e *P. tajacu*.



Figura 5 – Pegadas de *Cuniculus paca* (paca) à esquerda, e de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada, guaxinim) à direita, encontradas fora dos *grids* de amostragem, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.

Dentre as espécies registradas para o PESB (LESSA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2007) e passíveis de identificação por pegadas (pertencentes às ordens Artiodactyla, Carnivora, Lagomorpha, Cingulata, parte de Rodentia e de Didelphimorphia) puderam ser seguramente registradas neste estudo 82,35%. E ainda foram registradas duas espécies que não constavam nos trabalhos anteriores: *Conepatus semistriatus* e *Euphractus sexcinctus*. Tais fatos confirmam a eficácia da metodologia, mesmo não sendo a mais comumente usada parcela de areia, para indicar a riqueza de espécies (SCOSS *et al.*, 2004).

Quatro espécies tiveram seus registros exclusivos em G1: *Nasua nasua*, *L. tigrinus*, *Galictis cf. cuja* e *Cebus nigrinus*; e seis em G2: *Eira barbara*, *C. semistriatus*, *Cerdocyon thous*, *Dasybus novemcinctus*, *Mazama americana* e *E. sexcinctus*. Este fato pode ter sido por motivos aleatórios, uma vez que a maioria dessas espécies é pertencente à Ordem Carnivora, que possui como característica a utilização de uma extensa área de uso (JACOB, 2002; SCOSS, 2002). Sendo assim, a ausência de registro em um *grid* ou outro pode ser ocasional.

*Cebus nigrinus* pode ser explicado pelo fato de seu habitat preferencial ser a parte central do dossel, não sendo muito freqüente às incursões ao solo (BICCA-MARQUES *et al.*, 2006). *Dasybus novemcinctus* pode estar naturalmente em baixa densidade no parque, principalmente por ser um dos animais preferidos de caça (LEITE, 2000; CÂMARA e MURTA, 2003; ROCHA-MENDES *et al.*, 2005; BAGATINI, 2006), tendo assim sua probabilidade de registro diminuída.

*Mazama americana* possui a característica de ser estritamente florestal, preferindo áreas de matas densas e contínuas (TIEPOLO e TOMAS, 2006), sendo assim sua ausência em G1 é justificada, além do que essa espécie ocorre naturalmente em baixa densidade (BERNARDO, 2004). *E. sexcinctus* habita formações de vegetação aberta e borda de florestas (MEDRI *et al.*, 2006), sendo encontrada com frequência em áreas degradadas e de plantio (SILVA, 2001), portanto deve ocorrer em baixa abundância na área analisada, por isso só foi detectado em G2.

Comparando o esforço amostral e a riqueza de espécies obtida através da metodologia de parcelas com outros estudos em Mata Atlântica verifica-se que mesmo com maior esforço amostral o número de espécies não varia significativamente: Scoss *et al.* (2004) detectaram 16 espécies com n=1200, Pianca (2004) registrou 15 espécies, sendo n=2200, Negrão (2003), com 1500 unidades amostrais detectou uma riqueza de 11 espécies. Destaque para Oliveira (2007) que pesquisou na mesma área de estudo que o presente trabalho, e registrou uma menor riqueza de espécies com maior número amostral (nove espécies, n=1000) (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação do número de espécies de mamíferos silvestres registrados, esforço amostral e dimensões da parcela entre trabalhos realizados em Mata Atlântica com a metodologia de armadilhas de pegadas.

	<b>Riqueza de espécies</b>	<b>Esforço amostral</b>	<b>Parcela (m)</b>	<b>Área de estudo</b>
NEGRÃO, 2003	11	1500	0,50 x 0,50	Caucaia - SP
PIANCA, 2004	15	2200	0,50 x 0,50 *sem isca	Parque Estadual Carlos Botelho - SP
SCOSS <i>et al.</i> , 2004	16	1200	0,50 x 0,50	Parque Estadual do Rio Doce - MG
OLIVEIRA, 2007	9	1000	0,50 x 0,50	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - MG
Presente trabalho	15	900	1,0 x 1,0	Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - MG

Entre os trabalhos o atual é que apresenta o menor esforço amostral (n=900), porém o único com dimensões de parcela maior, sendo a área quatro vezes maior do que a usualmente utilizada. Contudo, a riqueza de espécies estimada figura entre as maiores da listagem. Com relação ao substrato somente dois estudos não utilizaram areia, e sim o próprio solo do local: Oliveira (2007) e o presente trabalho.

Tais dados indicam que não é somente o esforço amostral que determina a quantidade de espécies registradas. Por se tratar de trabalho de campo vários fatores podem interferir na coleta, na maioria das vezes não são controlados (exceto em OLIVEIRA, 2007), como chuvas, iscas atacadas por insetos e/ou aves. Podendo ser citados ainda a inexperiência do condutor da pesquisa, bem como substrato inadequado para impressão de pegadas, ou até mesmo a área de parcela interferindo nos resultados.

É importante destacar que durante as coletas de dados foram encontrados em G1 duas armadilhas para captura de paca e uma para cateto (Figura 6). Conforme relatos de funcionários do parque a atividade de caça já foi grande, atualmente ainda existe esse tipo de pressão, porém menor. E, também conforme relatos, a presença de caititu era vista com frequência nos trechos da rodovia próximos à sede administrativa do parque, e tal fato não foi observado este ano, e somente pôde ser registrado neste estudo uma única vez os vestígios desta espécie, em uma trilha fora dos *grids*.



Figura 6 – Armadilha para *Pecari tajacu* (cateto, caititu), encontrada próxima ao transecto a 150 m da rodovia, no *grid* 1, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.

Foi verificado um grande número de pegadas, fezes, além de encontros ocasionais, com o gado dentro da área do parque. A movimentação muito intensa desses animais domésticos perto de reservas afeta a fauna local, de certo modo, impede o trânsito da mesma (PRADO, 2006), além de competir diretamente por alimento com os herbívoros (DOTTA, 2005).

Foi registrado no parque um indivíduo de *Cebus nigrinus* predado por dois cachorros domésticos (OLIVEIRA *et al.*, 2008), além de um indivíduo de *M. americana* morto provavelmente por ataque desta mesma espécie na porção norte do parque. Além disso, esse animal doméstico pôde ser visualizado dentro do PESB, além de observação

de suas pegadas (Figura 7). Tal presença é extremamente danosa, pois pode influenciar na fauna local, seja competindo por alimento, predando aves, pequenos e médios mamíferos e pode ser mais um sinal da presença de caçadores na reserva (BUTLER *et al.*, 2004; CAMPOS, 2004). Além disso, podem ser transmissores de doenças, uma vez que doenças infecciosas são comuns entre carnívoros domésticos e silvestres (LEITE, 2000).



Figura 7 – Pegada de cachorro-doméstico encontrada nas proximidades da sede administrativa do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.

A caça, mesmo ocorrendo em pequena escala, provoca efeitos sensíveis sobre as densidades populacionais de várias espécies, portanto, trata-se de um fator a ser considerado. Esta, junto com a fragmentação de habitats, é uma das principais ameaças para a conservação dos mamíferos (COSTA *et al.*, 2005). Inclusive, a ausência de *P. tajacu* e a presença de armadilhas, como já citado acima, corroboram para o fato de que a pressão de caça no parque ainda exista e precisa ser controlada.

Conforme já citado, o método de armadilhas de pegadas tem mostrado bons resultados para a estimativa de riqueza (SILVEIRA *et al.*, 2003; PARDINI *et al.*, 2004; SCOSS *et al.*, 2004; MELLO, 2005), inclusive em curtos períodos de tempo e para registro de animais noturnos. E, apesar da metodologia ser considerada pouco eficiente para espécies arborícolas ou que se deslocam em bando (SILVA, 2001), algumas puderam ser registradas neste estudo (*N. nasua* e *C. nigrurus*), e espera-se que aumentando o esforço de coleta, seja na quantidade de *grids*, ou de parcelas, ou de dias amostrados, essa falha possa ser amenizada.

Algumas considerações precisam ser feitas quanto ao tamanho da parcela. Neste estudo foi verificado que algumas espécies passaram somente em um pequeno trecho da parcela. Mesmo com o atrativo da isca no centro, eles não a atravessaram toda no

sentido do transecto. Sendo assim, uma parcela de dimensões menores pode interferir nos resultados. Pois um animal de grande porte pode passar por sobre uma parcela de pequeno tamanho, ou até mesmo deixar somente uma pegada, e muitas vezes é necessário ter uma seqüência para poder chegar a identificação correta. A parcela de 1,0 x 1,0 m mostrou resultados satisfatórios, sendo observado por algumas vezes pegadas somente em alguns cantos dela, porém permitiu a identificação pela presença da seqüência.

A metodologia de parcelas de areia, que é mais trabalhosa, é a mais utilizada nos estudos com armadilhas de pegadas (SILVA, 2001; NEGRÃO, 2003; PIANCA, 2004; SCOSS *et al.*, 2004; MELLO, 2005; SILVEIRA, 2005). Nesta pesquisa ela não se mostrou necessária, uma vez que a metodologia de preparar parcelas com o próprio substrato já havia se mostrado eficiente (PRADO *et al.*, 2008), foi somente adicionado o ato de peneirar o solo para facilitar a visualização.

### **3.2. Freqüência de registro**

As espécies mais abundantes em G1 foram *D. aurita*, os pequenos mamíferos, *N. nasua* e a categoria dos não-identificados (Tabela 3). Já em G2, além de *D. aurita* e pequenos mamíferos, os mais abundantes foram *L. pardalis* e *Leopardus* sp. (Tabela 4). As freqüências das demais espécies não foram suficientes para se fazer afirmações seguras sobre elas.

Os pequenos mamíferos apresentaram, no geral, uma distribuição semelhante por todos os transectos nas duas áreas analisadas. Isto pode ser explicado pelo fato do grupo possuir ampla diversificação quanto à exploração do ambiente e quanto às perturbações ambientais de origem antrópica, sendo que existem tanto espécies sensíveis quanto resistentes (OLIVEIRA *et al.*, 2002). E como a metodologia não permite chegar ao nível de classificação de espécie, diminui as possibilidades de considerações mais específicas para o padrão apresentado pelo grupo.

Tabela 3 – Frequência de espécies de mamíferos registrados em cada transecto de G1 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, no período de fevereiro a agosto de 2008.

Espécie	Distância da rodovia (m)		
	10	80	150
Pequenos mamíferos	0.0188	0.0250	0.0500
<i>Didelphis aurita</i>	0.0208	0.0250	0.0396
<i>Nasua nasua</i>	0.0000	0.0000	0.0125
Não identificado	0.0042	0.0021	0.0063
<i>Leopardus pardalis</i>	0.0000	0.0000	0.0021
<i>Leopardus tigrinus</i>	0.0021	0.0000	0.0000
<i>Leopardus</i> sp.	0.0000	0.0021	0.0000
<i>Sylvillagus brasiliensis</i>	0.0000	0.0000	0.0021
<i>Gallictis</i> sp.	0.0000	0.0000	0.0021
<i>Cebus nigritus</i>	0.0000	0.0021	0.0000

Tabela 4 – Frequência de espécies de mamíferos registrados em cada transecto de G2 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, no período de fevereiro a agosto de 2008.

Espécie	Distância da rodovia (m)		
	10	80	150
Pequenos mamíferos	0.0881	0.0667	0.0548
<i>Didelphis aurita</i>	0.0762	0.0405	0.0833
<i>Leopardus pardalis</i>	0.0048	0.0024	0.0048
<i>Leopardus</i> sp.	0.0024	0.0000	0.0071
<i>Eira barbara</i>	0.0024	0.0000	0.0024
<i>Conepatus semistriatus</i>	0.0000	0.0024	0.0024
Não identificado	0.0024	0.0024	0.0000
<i>Cerdocyon thous</i>	0.0024	0.0000	0.0000
<i>Dasybus novemcinctus</i>	0.0024	0.0000	0.0000
<i>Mazama americana</i>	0.0000	0.0024	0.0000
<i>Sylvillagus brasiliensis</i>	0.0000	0.0000	0.0024
<i>Euphractus sexcinctus</i>	0.0000	0.0000	0.0024

A espécie mais abundante nos *grids*, *Didelphis aurita*, possui como característica ser generalista de habitat e dieta e de se adaptar muito bem em ambientes fragmentados e antropizados, fatos compartilhados entre as espécies desse gênero (EISENBERG e REDFORD, 1999; NOWAK, 1999; ROSSI *et al.*, 2006). Provavelmente a espécie não sofre efeito da rodovia. E essa abundância pode ser explicada pela não independência entre as parcelas, significando que um mesmo

indivíduo pode ter sido registrado em várias parcelas consecutivas (NEGRÃO, 2005), para minimizar esse efeito pode-se aumentar a distância para 50 m entre as parcelas, como sugerido por Scoss (2002).

*Nasua nasua* é uma espécie que possui preferência pelo estrato arbóreo, sendo comum seu forrageamento em áreas com presença de plantas epífitas (BEISIEGEL, 2001). Sendo assim, não foi encontrada nos transectos próximos da rodovia, que foram caracterizados por gramíneas e samambaias em G1.

Sabe-se que *L. pardalis* necessita de uma densa cobertura vegetal para sua sobrevivência (JACOB, 2002), o que explicaria a presença da espécie no transecto mais distante da borda. Por outro lado, é comum o uso de estradas para locomoção dos felinos (VAN DYKE *et al.*, *apud* SCOSS, 2002), o que esclareceria a presença da espécie no transecto a 10 m da rodovia. Porém, a frequência de registros de *L. pardalis* e *Leopardus* sp. acompanhou a distribuição dos pequenos mamíferos (incluindo *D. aurita*), demonstrando que sua atividade foi de acordo com os locais de maior disponibilidade de presas, padrão comum em felinos (DOTTA, 2005).

### **3.3. Influência das estações e das iscas**

A estimativa de riqueza de espécies por estação para cada *grid* (Figura 8) apresentou resultados diferentes para cada local. G1 obteve uma maior riqueza de espécies na época chuvosa (15 espécies,  $IC \pm 4,75$ ) que na estação seca (cinco espécies,  $IC \pm 1,97$ ), e o número amostral para cada época foi semelhante, 270 unidades amostrais na primeira estação e 210 na seguinte. Em G2, os resultados foram opostos ao apresentado em G1: 7,95 espécies ( $IC \pm 3,94$ ) na estação chuvosa e 17 espécies ( $IC \pm 4,78$ ) na estação seguinte. Porém, as unidades amostrais em G2 foram distintas para cada estação, tendo um maior esforço na época de seca ( $n=360$ ) do que na das chuvas ( $n=60$ ).



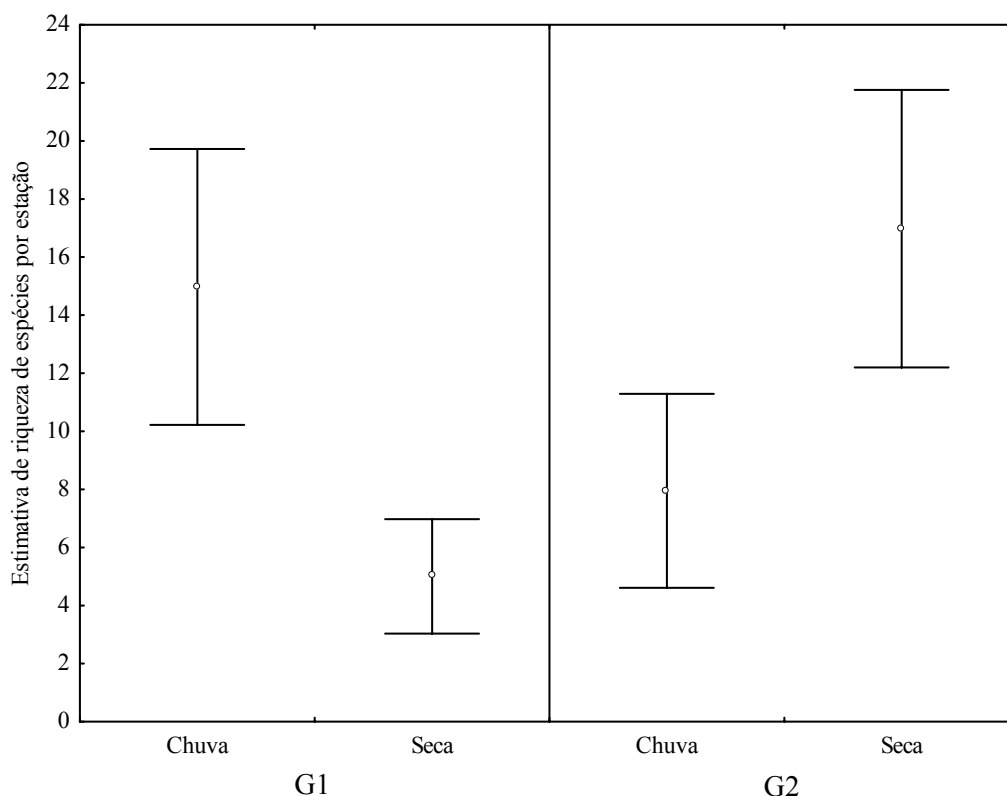


Figura 8 – Estimativa de riqueza de espécies de mamíferos terrestres por estação (chuva e seca) nas duas áreas de estudo, encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, às margens da BR-482. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central.

Apesar da metodologia de pegadas ter seu melhor aproveitamento na época de seca, quando as parcelas não são destruídas pelas chuvas (PIANCA, 2004), para G1 foi na estação chuvosa onde se obteve a maior riqueza de espécies, semelhante ao que foi registrado por Oliveira (2007) em um estudo no PESB. Sendo assim, pode-se esperar que com um maior esforço amostral na época de chuva em G2 possa-se obter uma riqueza de espécies maior.

Porém, o comportamento esperado seria um maior número de registros na estação seca, uma vez que nessa época os animais necessitam forragear em áreas maiores (HILL *et al.*, 1997; SILVEIRA, 2005) aumentando a chance de serem observados em armadilhas de pegadas. Sendo assim, outros fatores podem explicar esse comportamento no PESB, como o fluxo de veículos diferenciado durante as estações, movimentações antrópicas do parque, entre outros.

Para analisar o possível efeito da isca, foi feita a estimativa de riqueza de espécies para cada *grid*, considerando cada isca utilizada (Figura 9). Para G1 o esforço amostral foi igual para as duas iscas (n= 240), já para G2 obteve-se um maior esforço para com a isca carne (n=310) do que com fruta (n=110).

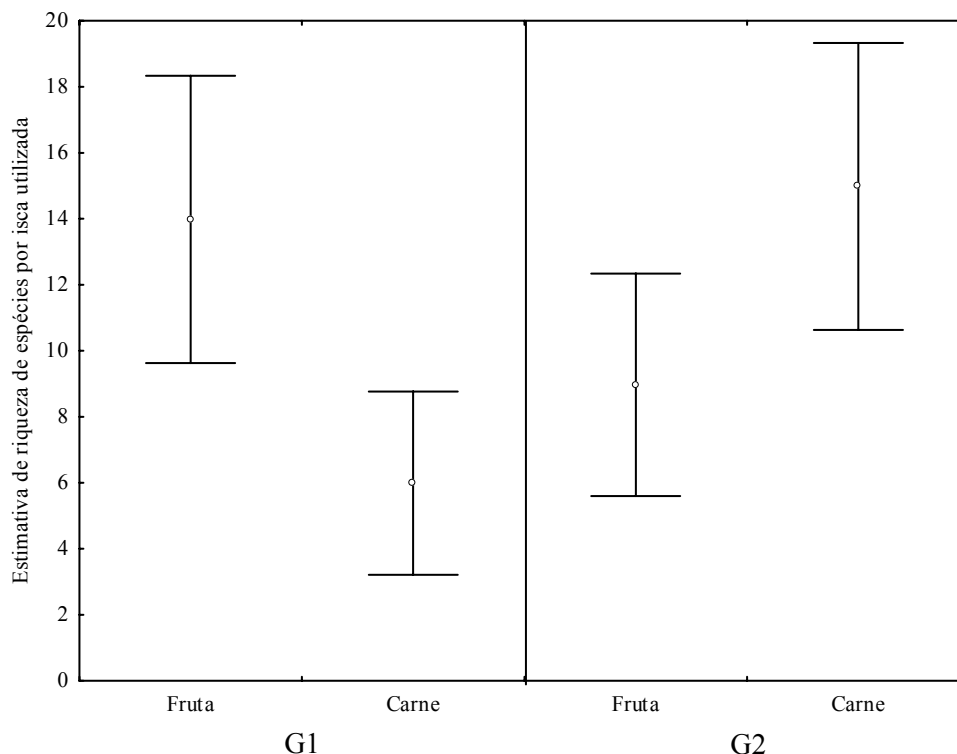


Figura 9 – Estimativa de riqueza de espécies de mamíferos terrestres por cada isca utilizada (fruta ou carne) nas duas áreas de estudo, encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, às margens da BR-482. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central.

G1 obteve o maior número de espécies quando a isca era fruta (14 espécies,  $IC \pm 4,35$ ), tendo a isca carne obtido menos da metade da riqueza (seis espécies,  $IC \pm 2,77$ ), sendo que as duas estimativas foram estatisticamente diferentes. Em G2 as riquezas também foram estatisticamente diferentes, sendo que o maior número de espécies foi obtido com a isca carne (15 espécies,  $IC \pm 4,34$ ), ficando a isca fruta com nove espécies ( $IC \pm 3,36$ ).

As iscas de banana foram utilizadas na estação chuvosa, sendo a isca de carne somente usada na estação seca. Desta forma, o resultado pode ter ficado “camuflado”, pois as estimativas de riqueza de espécies quando estação “chuva” e quando isca “fruta” foram semelhantes para os dois locais; o mesmo ocorrendo com a isca carne e estação

seca. Para verificar o efeito das iscas na metodologia de parcelas o ideal seria a distribuição equitativa destas pelas estações. Vale ressaltar que a isca foi trocada devido ao sucesso da banana com as aves. Os pássaros se alimentavam destas e assim prejudicava a função de atração aos mamíferos, que em sua maioria só circulam de noite, após o período de atividade das aves. Com o outro tipo de isca a atração às aves e/ou formigas também existiu, porém em menor intensidade.

Com a amostragem equitativa entre as iscas utilizadas, espera-se que G2 apresente uma riqueza de espécies maior nas ocasiões em que neste trabalho foram sub-amostradas: com a isca fruta e na estação chuvosa. Sendo que, de forma geral, é esperada uma riqueza maior para G2 em comparação com G1. E para isso podem ser levantadas algumas explicações: i) a vegetação em G2 é mais bem estruturada e sustenta uma maior diversidade e riqueza de espécies; ii) a rodovia ou outras atividades antrópicas não exercem a mesma interferência na fauna de G2 que em G1.

#### 4. CONCLUSÕES

Registrou-se 23 espécies de mamíferos silvestres, sendo possível detectar que no parque ainda existe pressão de caça, além da necessidade de controle sobre a presença de animais domésticos no local.

A metodologia foi eficiente para estimar a riqueza de espécies, e apesar de ser considerada ineficiente para animais arborícolas e espécies que andam em grupo foi possível detectar duas espécies destes grupos neste estudo.

O tamanho da parcela de 1,0 x 1,0 m foi considerado adequado, pois aumenta a chance do mamífero passar por sobre ela e deixar rastro. E a metodologia de preparo com o próprio substrato foi suficiente, não havendo necessidade de uso de areia. Sugere-se o aumento da distância entre as parcelas de 30 m para 50 m, para minimizar qualquer efeito da não independência entre elas.

A espécie mais frequente no estudo foi *Didelphis aurita*, típico de ambientes fragmentados e antropizados. *Nasua nasua* foi encontrado somente no transecto mais distante da borda, *Leopardus pardalis* e *L. tigrinus* acompanharam o padrão de atividade de suas presas.

A isca mais eficiente foi a banana, e na estação das chuvas se obteve o maior número de espécies, considerando para esta análise somente o *grid* que obteve o número semelhante de coleta entre as avaliações.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGATINI, T. **Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras.** 2006. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.** 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1991. 181p.

BEISIEGEL, B. M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic Forest area Brazilian. **Journal of Biology**, v. 61, n. 4, p. 689-692, 2001.

BERNARDO, C.S.S. **Abundância, densidade e tamanho populacional de aves e mamíferos cinegéticos no Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil.** 2004. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BICCA-MARQUES, J.C.; SILVA, V.M.; GOMES, D.F. Ordem primates. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil.** Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 101-148.

BORGES, P.A.L.; TOMÁS, W.M. **Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos no Pantanal.** 1. ed. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 139p.

BUTLER, J.R.A.; TOIT, J.T. DU; BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**, v. 115, p. 369-378, 2004.

CÂMARA, T; MURTA, R. **Mamíferos da Serra de Cipó**. Belo Horizonte: PUC – Minas, Museu de Ciências Naturais, 2003. 129p.

CAMPOS, C.B. **Impacto de Cães (*Canis familiaris*) e Gatos (*Felis catus*) Errantes sobre a Fauna Silvestre em um Ambiente Peri-urbano**. 2004. 55 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CARVALHO, A.F.; JUCKSCH, I.; VALENTE, O.F. Meio abiótico. *In*: FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A.; NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno**. p. 89-92.

CASTRO, R.C.L. **Avaliação da Efetividade de Gestão e do Uso Público no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG**. 2007. 130 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CECO/UFV/UEMG-Carangola. 1996. **Levantamento do meio biótico para a implantação do PESB. Relatório Final**. IEF.

CECO/UFV/UEMG-Carangola. 1998. **Inventário faunístico e educação ambiental no PESB. Relatório Final**. FAPEMIG.

CLAUDINO-SALES, V. **Ecosistemas Brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. 392p.

COLWELL, R.K. **Estimates**: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 7.0., 2005. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 24.10.2005.

COSTA, L.P.; COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. Conservação de Mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.

DNTI. 2002. **Departamento nacional de infra-estrutura de transportes**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 01.09.2008.

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

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of neotropics. The Central Neotropics**. The University of Chicago Press, 1999. 609p.

ENGEVIX. 1995. **Caracterização do meio físico da área autorizada para a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - Relatório técnico final** dos estudos - 8296 – RG-H4-003/94, “VER. 1”. IEF/BIRD/PRÓ-FLORESTA/ SEPLAN, 34 p.

FEIO, R.N.; RIBON, R.; COSENZA, B. Estudos de fauna da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. *In*: FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A.; NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno**. p. 47-56.

FERRI, M.G. **Vegetação Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 157p.

FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A.; NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno**. 141 p.

GARAY, I.; DIAS, B.F.S. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**: avanços conceituais e revisão das novas metodologias de avaliação de monitoramento. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. 430p.

GHELER-COSTA, C. **Mamíferos não-voadores do campus “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo.** 2002. 72 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

GONÇALVES, P.R. **Caracterização da morfologia craniana e dentária dos roedores sigmodontíneos da região da Zona da Mata, Minas Gerais.** Viçosa, 1999. Monografia (graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

HELTSHE, J.F.; FORRESTER, N.E. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, v. 39, p. 1-11. 1983.

HILL, K.; PADWE, J.; BEJYVAGI, C.; BEPURANGI, A.; JAKUGI, F.; TYKUARANGI, R.; TYKUARANGI, T. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. **Conservation Biology**, v. 11, n. 6, p. 1339-1353. 1997.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. Encarte 1 – Diagnóstico do Parque. *In: Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.* Belo Horizonte, MG, 2007a. 93 p.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. Encarte 2 – Planejamento e manual de gestão. *In: Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.* Belo Horizonte, MG, 2007b. 129 p.

JACOB, A.A. **Ecologia e conservação da jaguatirica (*Leopardus pardalis pardalis*) no Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP.** 2002. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

LEITE, M.R.P. **Relações entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da Floresta Atlântica do Estado do Paraná, Brasil.** 2000. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

LESSA, G.; MANDUCA, E.G.; PINTO, C.G.C.; MAGALHÃES, O. 2006. **Caracterização da mastofauna do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, com vista a elaboração do Plano de Manejo. Relatório Parcial**, 31p.

MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S.; LINS, L.V. (Eds.). **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 608p.

MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 160p.

MANDUCA, E.G.; PINTO, C.G.C.; MOREIRA, J.C.; LESSA, G.; MAGALHÃES, O.; STUMPP, R.G.A.V.; GONÇALVES, P.R. Diversidade de pequenos mamíferos do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - MG. *In: Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, I*, 2006, Gramado. **Resumos...** Gramado, 2006. p. 131-131.

MEDRI, I.M.; MOURÃO, G.; RODRIGUES, F.H.G. Ordem xenarthra. *In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 71-99.

MELLO, C.C. **Educação ambiental no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Minas Gerais**. 2002. 127 f.. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MELLO, A. **Distribuição da mastofauna de médio e grande porte em um mosaico florestal**. 2005. 52 f.. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, 2005.

MENDES, S.L. 2004. **Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos: Grupo de Mamíferos - Documento Preliminar**. Disponível em: <[www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt\\_mamiferos](http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt_mamiferos)>. Acesso em: 10.10.2004.



MORAES, R.A.; SAWAYA, R.J.; BARRELLA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7 , n. 2, p. 27-36, 2007.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONCALVES, P.R.; LESSA, G.; FEIO, R.N.; SANTOS, J.A.D. Primeiro registro de *Bolomys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. *In*: Simpósio de Iniciação Científica da Universidade Federal de Viçosa, XIII, 2003, Viçosa. **Cd de resumos...** Viçosa, 2003.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONCALVES, P.R.; LESSA, G.; FEIO, R.N.; SANTOS, J.A.D. Comunidades de pequenos mamíferos terrestres em uma área de altitude do sudeste do Brasil. *In*: Jornadas Argentinas de Mastozoologia, XIX, 2004, Puerto Madryn. **Anais...** Puerto Madryn, 2004.

MOREIRA, L.S. **Socioecologia de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**. 2008. 92 f.. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2008.

NEGRÃO, M.F.F. **Efeitos da fragmentação na comunidade de mamíferos médios e grandes na região de Caucaia, Mata Atlântica, São Paulo**. 2003. 84 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999. 642p.

OLIVEIRA, J.C.L. Apresentações institucionais: Instituto Estadual de Florestas – IEF – MG. *In*: FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A.; NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno**. p. 19-32.

OLIVEIRA, A.C.; FREITAS, G.D.; MOURA, M.A.; ANDRADE, H.B.; SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D.; MELLO, J.M.; ACERBI JUNIOR, F.W.; BORGES, L.F.R.;

OLIVEIRA, L.T.; CAMOLESI, J.F.; GOMES, E.R.; PAGLIA, A.P.; SILVEIRA, F.A.; RODRIGUES, M. Manejo e recuperação de habitats para a fauna silvestre na V & M Florestal. *In*: Simpósio Nacional sobre Recuperação de áreas Degradadas: Água e Biodiversidade, V, 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBRADE/UFLA. 2002. p. 2-18.

OLIVEIRA, V.B. **Uso de Armadilhas de Pegadas na Amostragem da Mastofauna em Duas Unidades de Conservação nos Biomas Cerrado e Mata Atlântica.** 2007. 87 f.. **Dissertação** (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, V.B.; LINARES, A.M.; CORRÊA, G.L.C.; CHIARELLO, A.G. Predation on the black capuchin monkey *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) by domestic dogs *Canis lupus familiaris* (Carnivora: Canidae), in the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 376-378, 2008.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of Central Brazilian Forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JUNIOR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 181-201.

PAULA, C. C. **Florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG – Brasil.** 1998. 238 f.. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

PEREIRA, R.F.; MORAIS JUNIOR, M.M.; GONÇALVES, P.R.; LESSA, G.; CONZENZA, B.; FEIO, R.N. Diversidade e riqueza de pequenos mamíferos na Fazenda

Neblina - MG (Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-PESB). *In*: Congresso Brasileiro de Zoologia, XXII, 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. p. 332-332.

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. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PINTO, C.G.C.; MANDUCA, E.G.; LESSA, G. Levantamento preliminar e estimativa de riqueza de quirópteros (Chiroptera) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. *In*: Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, I, 2006, Gramado. **Resumos...** Gramado, 2006. p. 58-58.

PRADO, M.R. **Caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte da Mata do Paraíso**. Viçosa, 2006. 18f. Monografia (graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

PRADO, M.R.; ROCHA, E.C.; LESSA, G. Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 4, p. 741-749, 2008.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Midiograf, 2001. 328p.

REIS, N.R.; SHIBATA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Sobre os mamíferos do Brasil. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 17-25.

ROCHA-MENDES, F.; MIKICH, S.B.; BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnobiologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 991-1002, dez. 2005.

ROLIM, F.A.; RIBEIRO, G.A. Levantamento do potencial turístico do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – PESB com o suporte em geoprocessamento. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, X, 2001, Foz do Iguaçu. Anais...* Foz do Iguaçu, 2001, INPE, p. 967-969.

ROSSI, R.V.; BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. Ordem didelphimorphia. *In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil.* Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 27-66.

SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. *In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.* Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 19-41.

SCOSS, L.M. **Impacto de rodovias sobre mamíferos terrestres: o caso do Parque Estadual do Rio Doce.** 2002. 96 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SCOSS, L.M.; MARCO JUNIOR, P.; SILVA, E.; MARTINS, E.S. 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, p. 121-127, 2004.

SILVA, C.R. **Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no município de Pilar do Sul, SP.** 2001. 81 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, v. 114, p. 351-355, 2003.

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.

75 f.. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

TIEPOLO, L.M.; TOMAS, W.M. Ordem artiodactyla. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 283-303.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123p.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Third Edition, v. 1 e 2, The Johns Hopkins University Press, 2005. 2142p.

## **CAPÍTULO 2:**

**Efeito da BR-482 no uso do habitat pelos mamíferos e na riqueza de espécies no  
Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**

## **Efeito da BR-482 no uso do habitat pelos mamíferos e na riqueza de espécies no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de uma rodovia sobre a comunidade de mamíferos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB). Foram estabelecidos dois *grids*, compostos por três transectos de 300 m cada, paralelos à rodovia e distantes dela 10 m, 80 m e 150 m, respectivamente. Cada transecto continha 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m cada, com uma distância aproximada de 30 m entre elas. As parcelas foram preparadas com o próprio substrato, com auxílio de uma enxada e peneira, sendo iscadas inicialmente com frutas, e posteriormente substituídas por carne. Foram realizadas 10 campanhas de campo, entre fevereiro e agosto de 2008, totalizando 900 unidades amostrais. A riqueza de espécies foi estimada a partir dos dados de presença ou ausência nas parcelas, pelo procedimento Jackknife 1 e utilizando o Programa EstimateS. Determinou-se a intensidade de uso do habitat através do número de registros de cada espécie nos transectos, sendo essas informações analisadas através do teste Qui-Quadrado de independência ( $\chi^2$ ). Para quantificar a similaridade foi utilizado o Índice de Similaridade de Sorensen. Foram registradas 15 espécies de mamíferos terrestres, sendo os onívoros a guilda mais representativa, seguido dos carnívoros e herbívoros. A estimativa de riqueza de espécies por guilda mostrou a presença dominante dos onívoros nas duas áreas, que pode ser explicado pela dieta pouco específica, e por possuírem uma maior tolerância a ambientes simplificados ou perturbados. Quanto à intensidade de uso do habitat não ocorreram variações entre os tratamentos, exceto nas espécies de maior abundância: *Nasua nasua*, pequenos mamíferos, e *Didelphis aurita*. Pôde ser verificado que o efeito de borda atingiu até os 150 m para dentro da floresta em ambas as áreas. Somente em G1 pôde ser observado a riqueza de espécies sendo afetada pela presença da rodovia, tal resultado corrobora com a hipótese de que as atividades administrativas do parque estariam afetando diretamente os mamíferos e com mais intensidade que a rodovia. As duas áreas apresentaram um padrão de uso do habitat divergente, sendo na primeira área a intensidade de uso maior nos transectos mais distantes da rodovia, já na segunda área houve um uso proporcional

entre os transectos. As análises de similaridade revelaram que em G1 há uma mudança gradual na diversidade de espécies à medida que se afasta da rodovia. Sendo que em G2 a maioria das espécies que utilizam o transecto a 150 m da rodovia também chegam até as áreas de borda, indicando que as espécies se distribuem de forma equitativa, e pode-se dizer que a presença da rodovia não é tão sentida neste local.

Palavras-chave: unidade de conservação, mastofauna, rodovia, impacto ambiental, Mata Atlântica

### ABSTRACT

The purpose of this work was to verify the influence of a road on a mammals' community at Serra do Brigadeiro State Park (PESB). As for that, it was established two grids composed by three transects of 300 m each, parallels to the road and distant of it 10 m, 80 m and 150 m respectively. Each transect contained 10 plots of 1,0 x 1,0 m each, being 30 m distant of each other. The plots were prepared from the substrate using a hoe and a sieve, being initially baited by fruits and later substituted by meat. It was performed 10 visits from february to august 2008, what totalized 900 sample units. The species richness was estimated from the data of presence or absence in the plots, by the procedure Jackknife 1 using the program EstimateS. It was determined the intensity of habitat use through the number of records for each species in the transects, being this information analyzed through the test Qui-Quadrado de independência ( $\chi^2$ ). In order to quantify the similarity it was applied Sorensen's Similarity Index. It was found the register of 23 species of mammals, being omnivores the most representative guild followed by herbivores and carnivores. The species richness estimated by guild showed the dominant presence of omnivores in both two areas, what can be explained by their little specific diet and by the fact that they have better tolerance to simplified or disturbed environments. As for habitat intensity of use, there was no variation between the treatments with exception for species of more abundance: *Nasua nasua*, small mammals, and *Didelphis aurita*. It was verified that the edge effect reached up to 150 m into the forest in both areas. Only in G1 it was observed the species richness being affected by the presence of a road, result which reinforces the hypothesis that administrative activities were directly affecting the mammals more intensively than the



road itself. The two areas presented a divergent pattern of habitat use, as in the first area there was bigger intensity of use in transects more distant of the road, while in the second area there was a proportional use between the transects. The similarity analysis revealed that in G1 there is a gradual change in species diversity as it gets far from the road. In G2, most species which utilize the transect at 150 m from the road also reach the edge areas, what indicates that the species are distributed in an equitable way and that the presence of a road is not much noticed in that location.

Keywords: conservation unit, mammal fauna, road, environmental impact, Atlantic Forest

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior riqueza de mamíferos da Região Neotropical, possuindo cerca de 12% da mastofauna do mundo. Na Mata Atlântica ocorrem 250 espécies de mamíferos, sendo aproximadamente 22% endêmicas a este bioma (REIS *et al.*, 2006a).

A Mata Atlântica, por sua localização predominantemente litorânea, foi alvo de forte pressão antrópica desde o descobrimento do Brasil. A extração madeireira, iniciada com o Ciclo do pau-brasil e os grandes ciclos da cana-de-açúcar, café, ouro e, mais recentemente, a expansão da pecuária e da silvicultura com espécies exóticas, foram fragmentando a floresta nativa (MENDES, 2004).

O desmatamento e a fragmentação da Mata Atlântica produziram graves conseqüências para a biota nativa, como a drástica redução de habitats e isolamento genético das populações (MENDES, 2004). Outras conseqüências podem ser citadas, como a redução do potencial de dispersão e colonização, pois a maioria das espécies de mamíferos, aves e insetos não atravessam nem mesmo faixas estreitas de ambiente aberto devido ao perigo de predação (GARAY e DIAS, 2001; PRIMACK E RODRIGUES, 2001; CLAUDINO-SALES, 2003).

A fragmentação também pode precipitar a extinção e o declínio da população ao dividi-la em subpopulações, cada uma em uma área restrita. Essas populações menores são mais vulneráveis à depressão endogâmica, à mudança genética e outros agravantes. Outro problema seria o efeito de borda, que gera um aumento nos níveis de luz, temperatura, umidade e vento. Como existem espécies de plantas e animais adaptadas a

certa temperatura, umidade, e níveis de luz, essas mudanças eliminarão muitas espécies dos fragmentos de florestas (GARAY e DIAS, 2001; PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Entretanto, deve-se considerar que além da óbvia consequência da redução de habitats, muitas espécies de mamíferos são apreciadas como caça ou como animais de estimação e são permanentemente perseguidas em seus habitats naturais (MENDES, 2004).

O grau de ameaça e a importância ecológica dos mamíferos de médio e grande porte tornam evidente a necessidade de se incluir informações sobre estes animais em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI *et al.*, 2004), duas atividades essenciais para se enfrentar a perda da biodiversidade (GARAY e DIAS, 2001).

Dentro de uma unidade de conservação (UC), uma rodovia pode atuar fragmentando os habitats. Tal perturbação torna-se mais acentuada quando aliada a outros efeitos gerados como a geração de poluição sonora, liberação de gases, trânsito intenso de veículos automotivos, risco de atropelamento de fauna, maior incidência de entrada de fogo e pode deixar a unidade vulnerável a invasões (RODRIGUES, 2002; SCOSS, 2002). Desta forma, é extremamente desaconselhável a existência de uma estrada dentro de uma área de preservação.

Para melhorar ações de manejo dentro de uma UC é preciso determinar quais espécies são mais afetadas e os pontos críticos (BAGATINI, 2006). Sendo assim, este trabalho tem como objetivo geral verificar a influência de uma rodovia, a BR-482, que corta o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), sobre a comunidade de mamíferos de médio e grande porte. Sendo assim, são os objetivos específicos:

- Verificar a influência da rodovia na riqueza e diversidade de mamíferos de médio e grande porte;
- Verificar a interferência da rodovia na intensidade de uso de habitat pelos mamíferos de médio e grande porte;
- Apresentar recomendações de manejo para a conservação das espécies de mamíferos do PESB.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A área de estudo está inserida dentro do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que foi criado na década de 70, sendo legalizado em 1996, pelo Decreto nº 38.319. Localizado na Zona da Mata mineira (entre as coordenadas de longitude 42°40' e 40°20'W e latitudes 20°33' e 21°00'S) e possui área total de 13.210 ha (Figura 1). O parque tem no seu entorno cerca de 14.000 habitantes, distribuídos em 1.900 famílias, tendo a característica predominante de pequenas propriedades rurais (FONTES *et al.*, 2000).

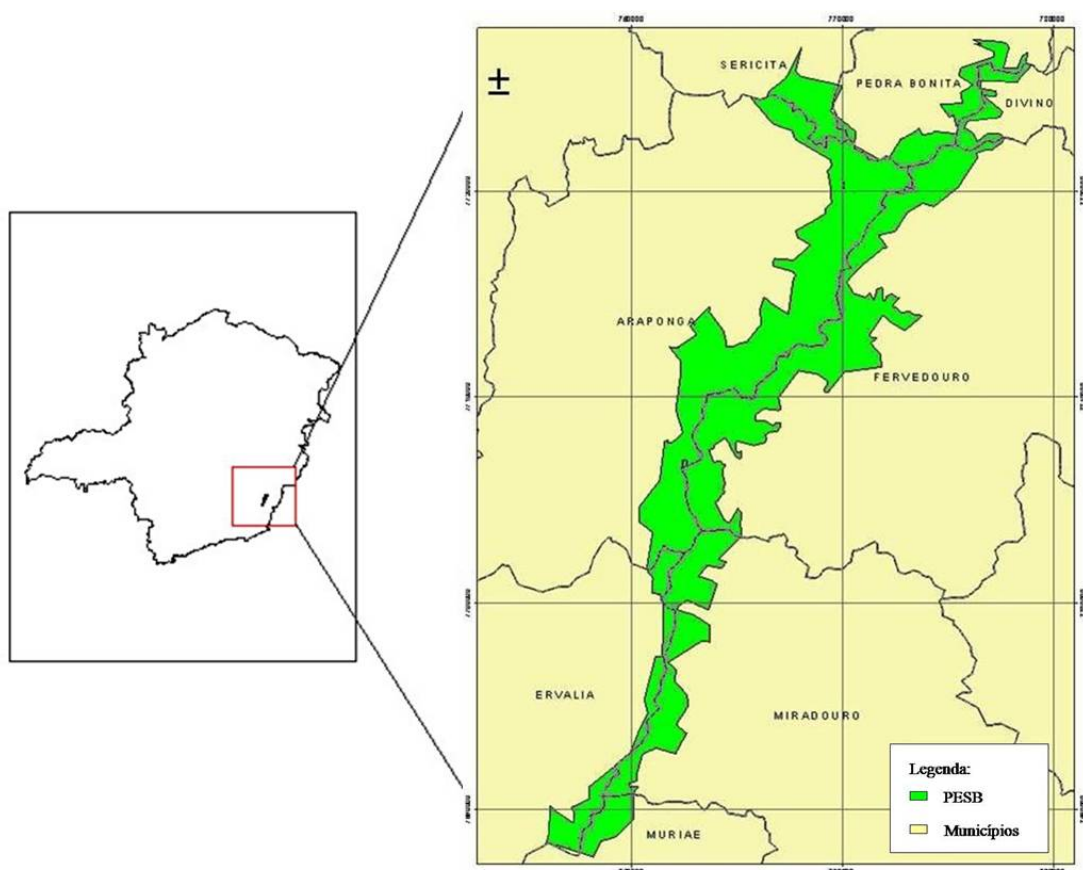


Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (polígono verde) no leste do Estado de Minas Gerais, nas divisas dos municípios Ervalia, Muriae, Miradouro, Fervedouro, Divino, Pedra Bonita, Sericita e Araponga (IEF, 2007a).

O PESB possui um formato bem peculiar e prejudicial à conservação da biodiversidade, pois seu eixo principal se estende no sentido nordeste - sudoeste, de

forma irregular, comprida e estreita. Possui relevo bastante acidentado, abrangendo as partes mais elevadas de um conjunto de serras integrantes da Cadeia da Mantiqueira, com altitude variando de 1.000 até 1.985 m, em sua cota máxima (ENGEVIX, 1995; FONTES *et al.*, 2000; IEF, 2007a).

Apresenta precipitação média anual de 1.500 mm, com duas estações climáticas bem definidas, seca, de junho a agosto, e chuvosa nos restantes. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo mesotérmico médio (CWb) (ENGEVIX, 1995). Os solos têm predominância do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Húmico álico. É um divisor de águas das bacias hidrográficas do Rio Doce e do Rio Paraíba do Sul. A vegetação típica é a Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana, com ocorrência de campos de altitude. As áreas de floresta são em sua maioria secundárias, advindas da regeneração posterior ao grande desmatamento nos anos 70 (FERRI, 1980; VELOSO *et al.*, 1991; OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 1995; PAULA, 1998; FONTES *et al.*, 2000).

O PESB é uma das mais importantes reservas naturais do Estado de Minas Gerais, possui espécies raras, algumas em extinção e muitas ainda desconhecidas pela ciência (ROLIM e RIBEIRO, 2001).

Os primeiros estudos sobre os mamíferos do local são datados de 1.935, coordenados por uma equipe de professores da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), atual Universidade Federal de Viçosa. Dentre a listagem de espécies, destacam-se os registros de *Tapirus terrestris* (anta), hoje extinta na região, e a captura de um exemplar de *Brachyteles hypoxanthus* (muriqui, mono-carvoeiro) (FEIO *et al.*, 2000).

Em 1969, pesquisas com informações biológicas e conservacionistas sobre o muriqui, citam a região da Serra do Brigadeiro como uma área potencialmente importante para a preservação da espécie no sudeste do país. É a partir de 1992, através de um estudo preliminar com pequenos mamíferos, que se inicia uma série de estudos com a mastofauna do local. Pode-se citar a pesquisa com pequenos mamíferos terrestres (PEREIRA *et al.*, 1998; GONÇALVES, 1999; MOREIRA *et al.*, 2003; MOREIRA *et al.*, 2004; MANDUCA, 2006), morcegos (CECO/UFV/UEMG - Carangola, 1996 e 1998; PINTO, 2006), primatas (MOREIRA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2008) e os mamíferos de médio e grande porte (LESSA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2007).

Para o acesso ao parque, além de uma rede de rodovias vicinais, pavimentadas ou não, existem rodovias próximas: BR-116 (Rio - Bahia), que percorre os municípios

de Muriaé, Miradouro, Fervedouro e Divino; BR-262 (Belo Horizonte-Vitória) que cruza a BR-116 na altura do município de Realeza; e a MG-262 que liga Belo Horizonte ao interior da Zona da Mata (CASTRO, 2007). Além destas, a BR-482 cruza o parque de leste a oeste por cinco quilômetros, fazendo a ligação dos municípios de Fervedouro e Araponga (Figura 2).



Figura 2 – Porção leste do Estado de Minas Gerais, com destaque para a BR-482, que cruza o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (polígono verde), fazendo ligação entre os municípios de Fervedouro e Araponga (DNTI, 2002 adaptado).

O PESB já era dividido, na sua criação, pela BR-482, que é o principal meio de acesso dos moradores do entorno às cidades maiores (CASTRO, 2007). A rodovia apresenta-se muito sinuosa e ainda não foi pavimentada, de forma que na época de chuva somente veículos tracionados conseguem utilizá-la (Figura 3 e 4). Também é bastante usada pelo próprio IEF no deslocamento de seus funcionários, sendo feitas no mínimo quatro incursões por ela diariamente.



Figura 3 – BR-482, trecho na frente da sede administrativa do IEF do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.



Figura 4 – Dois trechos da BR-482 dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG.

A BR-482 foi definida como Zona de Uso Conflitante, cujo uso e finalidade, estabelecidos antes da criação da UC, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. Possui como normas a sua fiscalização intensiva e a proibição de velocidades superiores a 30 km/h e de buzinas (IEF, 2007b).

A existência da rodovia dentro do parque é uma pressão constante devido às implicações do fluxo de veículos, como atropelamentos, introdução de espécies exóticas, compactação do solo, mudança no comportamento e reprodução de espécies de fauna e flora, entre outros. Tais impactos no PESB ainda não são mostrados com tanto vigor, mas se tornarão juntamente com o acréscimo no fluxo de veículos, fato que ocorrerá naturalmente com o aumento do turismo no parque (CASTRO, 2007). E, comparando os dados de fluxo de veículos de janeiro até agosto de 2008, com o mesmo

período do ano anterior, já se percebe um aumento de 45,71% do fluxo mensal de veículos no PESB (dados fornecidos pela administração do PESB).

Dentre os diversos problemas enfrentados pelo parque, além da rodovia cruzando a unidade de conservação, podem ser citados ainda a caça de animais silvestres, o furto de espécies de bromélias e orquídeas (MELLO, 2002), e o fogo, prática comum nas propriedades vizinhas para limpeza de pastagens (OLIVEIRA, 2000).

Durante o trabalho pôde ser verificado que o parque possui aproximadamente 568 visitantes por mês. O fluxo médio de veículos na rodovia é de 775 veículos/mês, ou seja, aproximadamente 25 veículos/dia, sendo somente 25% do fluxo correspondentes à visitação (dados fornecidos pela administração do PESB). A velocidade média dos veículos não ultrapassa 60 km/h, sendo na maioria veículos de pequeno porte, típicos de pequenas propriedades rurais, mas possui também o trânsito de caminhões (obs. pess.). Por esses fatos, a taxa de atropelamento é baixa e durante este trabalho somente puderam ser observados um roedor, dois pequenos lagartos, e um *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato). Vale destacar que durante o trabalho de campo, depois do primeiro mês de coleta, iniciou-se uma obra de no parque, às margens da rodovia e próximo do *grid* um, e não havia terminado até o encerramento das coletas.

## 2.2. Coleta dos dados

O método utilizado neste trabalho para detectar a influência da rodovia nos mamíferos foi o rastreamento de pegadas a partir de *grids* de amostragem estruturados especificamente para este fim, adaptado de Scoss (2002).

Foram escolhidos dois pontos da rodovia (BR-482), nas proximidades da sede administrativa do PESB, onde foram instalados os *grids*. A escolha dos locais foi em função da possibilidade de instalação das parcelas, sendo necessárias áreas planas num trecho mínimo de 300 m.

A primeira área, o *grid* um (G1), localizada bem próxima a sede do PESB, apresentou uma extensa área de capim no transecto mais próximo da rodovia, sendo alterado à medida que se afastava da borda, por samambaias até a formação de uma mata mais estruturada, já no último transecto. Antes da criação do parque, há aproximadamente dez anos, era propriedade particular, onde ali, segundo relatos de funcionários, era composto por pasto.



A segunda área, o *grid* dois (G2), mais distante da sede e próxima da portaria “Pedra do Pato”, apresentou um pequeno trecho de samambaias em uma parte do transecto mais distante da borda e em vários trechos o *grid* foi cortado por pequenos cursos d’água, sendo que, no geral, a área toda se apresentou com uma melhor estrutura vegetal que em G1. Em uma das extremidades do *grid* há pouco tempo era lavoura, sendo que ainda permanecem muitas espécies frutíferas no local como limão, goiaba, banana e gabirola, e ainda é local de pastagem do gado de uma família que ainda reside no parque. Neste local, freqüentemente encontrou-se gado pastando. E na outra extremidade, há aproximadamente 37 anos, havia uma estrada onde transitavam caminhões para retirada de madeira.

Cada *grid* foi composto por três transectos de 300 m cada, paralelos à rodovia, sendo o primeiro distante 10 m desta e os demais distantes entre si 70 m em direção ao interior da mata. Sendo assim, o primeiro transecto foi instalado a 10 m da rodovia, o segundo a 80 m e o último a 150 m da borda da rodovia. Cada transecto continha 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m cada, com uma distância aproximada de 30 m entre elas (Figura 5).

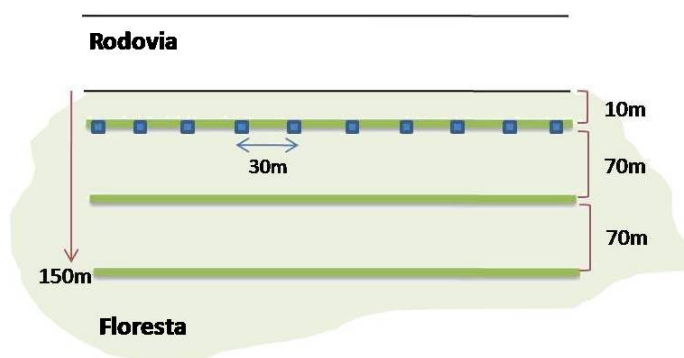


Figura 5 – Esquema representando o *grid* de coleta de dados no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG, sendo composto por três transectos no sentido borda → mata, e com 10 parcelas de 1,0 x 1,0 m, distantes 30 m entre si em cada transecto.

As parcelas foram instaladas com auxílio de uma enxada para revolver o substrato do próprio transecto; posteriormente o solo foi peneirado para facilitar a visualização das pegadas. As parcelas foram iscadas inicialmente com frutas (n=380), sendo substituídas por carne (n=520), para tentar amenizar um aparente insucesso ou tendenciamento alimentar da primeira isca. Foram 380 unidades amostrais com rodela de banana, 60 com toucinho e 460 com sardinha.



Os rastreamentos ou vistorias ocorriam sempre em dois períodos do dia, pela manhã e logo após o almoço. Para evitar a recontagem de rastros antigos, no dia anterior à coleta de dados eram apagadas todas as pegadas velhas existentes nas parcelas. Estas eram peneiradas quando necessário, além disso, o folhiço era removido e eram novamente iscadas.

A cada visita, as parcelas foram rigorosamente inspecionadas e quando encontradas pegadas, estas foram identificadas através de experiência prévia e com auxílio de guias de campo (BECKER e DALPONTE, 1991; BORGES e TOMÁS, 2004), fotografadas e registradas.

Neste estudo, seguiu-se a classificação taxonômica de Wilson e Reeder (2005) e a classificação de dieta para cada espécie, para a separação por guildas (carnívoro, herbívoro e onívoro), foi segundo Reis *et al.* (2006b).

Ao todo foram realizadas 10 campanhas de campo de fevereiro a agosto de 2008, incluindo o processo de abertura de trilhas e instalação dos *grids* e a coleta de dados. Foram no total 900 unidades amostrais, sendo que cada campanha de campo era composta, em geral, por três dias. O primeiro dia era exclusivamente para o preparo das parcelas, e nos seguintes era feita a coleta dos dados e o preparo para o próximo dia, exceto no último dia de campanha onde só se coletava. Algumas campanhas foram menores devido a ocorrência de chuvas, o que impossibilitava a continuação dos trabalhos. Também foram feitas observações fora dos *grids*, onde puderam ser observados outros indícios de mamíferos.

### **2.3. Análise dos dados**

Com a finalidade de medir o efeito da rodovia sobre os mamíferos, determinou-se a intensidade de uso do habitat através do número de registros de cada espécie em cada transecto. Essas informações foram analisadas através do teste Qui-Quadrado de independência ( $\chi^2$ ) no intuito de detectar se os valores observados de registro eram significativos.

A partir dos dados de presença ou ausência de pegadas de cada espécie nas parcelas, estimou-se a riqueza de espécies para cada *grid* e entre os transectos de cada área, pelo procedimento Jackknife 1 (HELTSHE e FORRESTER, 1983), utilizando o Programa EstimateS versão 7.5.0 (COLWELL, 2005).

A riqueza de espécies total é estimada somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras. Quando todas as espécies observadas ocorrem em mais de uma amostra, a riqueza estimada é igual a observada, ou seja, o método considera que todas as espécies do ambiente foram amostradas (SANTOS, 2004).

Na curva do coletor gerada, cada ponto corresponde à média da riqueza acumulada nas 100 curvas de acumulação e está associado ao desvio padrão (MORAES *et al.*, 2007). A unidade amostral considerada foi a parcela, sendo n=480 para o *grid* um, e n=420 para o *grid* dois. A estimativa de riqueza de espécies é apresentada seguida de seu intervalo de confiança (IC), ao nível de significância de 95%.

Para quantificar a similaridade, que mostra o nível de semelhança entre duas áreas distintas, foi utilizado o Índice de Similaridade de Sorensen (S) (KREBS, 1989), sendo considerado no cálculo o número de espécies exclusivas e o número de espécies comuns às duas áreas que se deseja comparar (DURIGAN, 2004):

$$S=2c/(a+b)$$

Onde:

a = número total de espécies presentes em uma das amostras

b = número total de espécies presentes na outra amostra

c = número de espécies comuns a ambas as áreas

Este índice fornece um valor que varia entre zero e um, de forma que quanto mais próximo de 1 for o S maior será a similaridade entre as áreas comparadas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Intensidade de uso do habitat**

As pegadas foram identificadas até o nível de espécie, exceto em dois casos. O primeiro com *Leopardus* sp., quando não foi possível identificar entre as prováveis espécies de gato-do-mato que ocorrem na região somente pelas pegadas, devido à

extrema semelhança entre elas. E segundo, no caso dos pequenos mamíferos (roedores e marsupiais, exceto *Didelphis aurita*), onde não se encontrou nenhuma metodologia efetiva que sustente a diferenciação entre estas espécies somente por pegadas.

Foram registradas 15 espécies de mamíferos terrestres (incluindo o grupo dos pequenos mamíferos), sendo os onívoros a guilda mais representativa, com 66,67% dos registros, seguido dos carnívoros (20%) e herbívoros (13,33%) (Tabela 1). Dentre estes, quatro espécies são cinegéticas: *D. aurita*, *Dasybus novemcinctus*, *Nasua nasua* e *Mazama americana*. Dentro desta categoria ainda, são espécies que ocorrem no PESB (LESSA *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2007), porém, não foram registradas nos grids: *Pecari tajacu* (cateto, caititu) e *Cuniculus paca* (paca).

Tabela 1 - Espécie, nome vulgar, tipo de dieta e grid de coleta de mamíferos terrestres encontrados no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Dieta</b>	<b>Grid</b>
Pequenos Mamíferos	Rato ou cuíca	Onívoro	1, 2
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	Onívoro	1, 2
<i>Dasybus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	Onívoro	2
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	Onívoro	2
<i>Cebus nigrinus</i> (Goldfuss, 1809)	Macaco-prego	Onívoro	1
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato, lobinho	Onívoro	2
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)*	Jaguatirica	Carnívoro	1, 2
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)*	Gato-do-mato-pequeno	Carnívoro	1
<i>Leopardus</i> sp.	Gato-do-mato	Carnívoro	1, 2
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	Onívoro	1
<i>Galictis cf. cuja</i> (Molina, 1782)	Furão	Onívoro	1
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara, Papa-mel	Onívoro	2
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	Jaratataca	Onívoro	2
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado mateiro	Herbívoro	2
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapeti	Herbívoro	1, 2

\* Animais ameaçados de extinção (MACHADO *et al.*, 2005).

Dentre a listagem somente *Leopardus pardalis* e *Leopardus tigrinus* estão ameaçados de extinção, classificados como vulnerável (MACHADO *et al.*, 2005).

Através da estimativa de riqueza de espécies por guilda (Figura 6) pode-se notar que em G1 houve uma predominância de carnívoros (seis espécies, IC±3,38) e onívoros (sete espécies, IC±2,77), que não diferiram estatisticamente no número de espécies, sendo os herbívoros (duas espécies, IC±1,96) aqueles de menor riqueza. O segundo

ambiente se mostrou distinto de G1: as três guildas foram estatisticamente diferentes, onde os onívoros (10 espécies,  $IC \pm 3,38$ ) apresentaram a maior riqueza de espécies, seguidos pelos herbívoros (quatro espécies,  $IC \pm 2,77$ ) e, por último, os carnívoros (duas espécies,  $IC=0$ ), com o menor número de espécies.

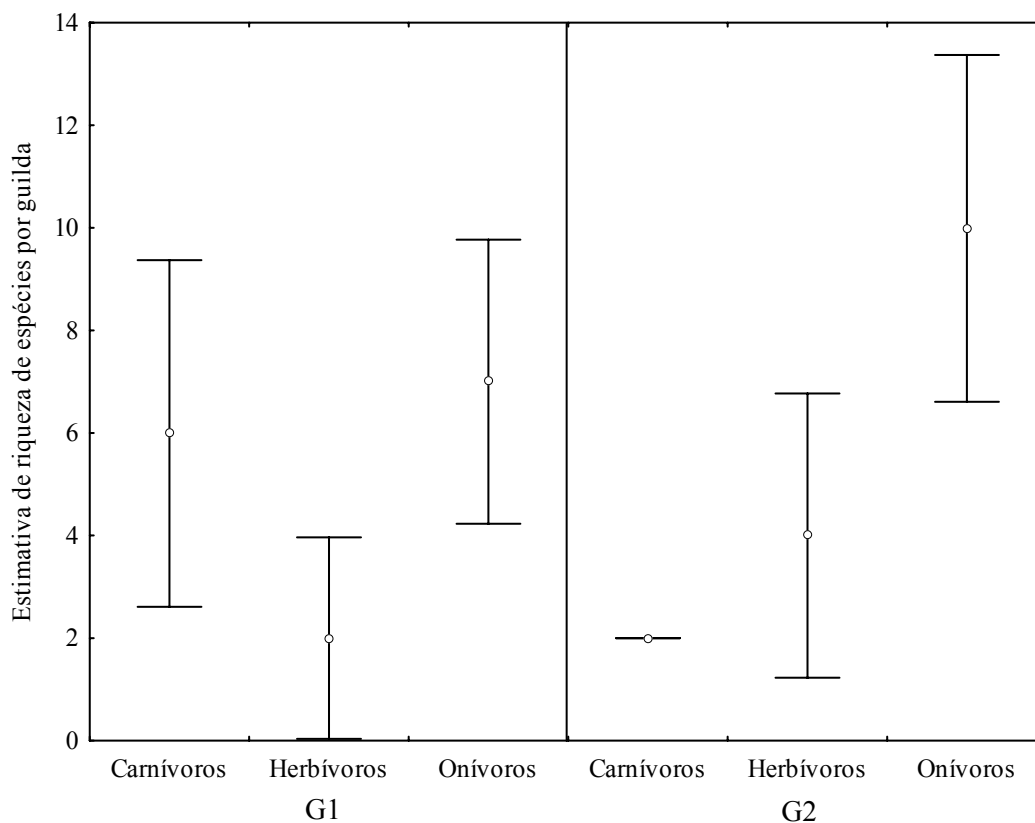


Figura 6 – Estimativa de riqueza de espécies de mamíferos terrestres por guilda nas duas áreas de estudo, encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, às margens da BR-482. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central.

A presença dominante dos onívoros nas duas áreas pode ser explicada pela dieta pouco específica, que os permite sobreviver onde espécies com hábitos mais restritos não conseguiriam, e possuem uma maior tolerância a ambientes alterados (DOTTA, 2005; SILVEIRA, 2005).

Os herbívoros, no caso de *M. americana*, também não são considerados uma categoria com alto nível de exigência ambiental, pois utilizam de diversos materiais vegetais encontrados no ambiente quando necessário. *Sylvilagus brasiliensis*, de modo semelhante, é uma espécie pouco exigente, pois sua dieta consiste basicamente de gramíneas (SILVEIRA, 2005). Sendo assim, por não serem exigentes e por terem sido

pouco registrados no local, é provável que eles realmente sejam encontrados em baixas densidades no PESB.

Os carnívoros são considerados mais exigentes, pois dependem da pirâmide alimentar estruturada no meio em que vivem (SILVEIRA, 2005). São chamados topo de cadeia, pois regulam a população de presas locais, influenciando na dinâmica de todo ecossistema em que estão inseridos (LEITE, 2000; JACOB, 2002; HOOGESTEIJN, 2005). Pode-se dizer, então, que a estrutura de G2 está mais desequilibrada, uma vez que presença de predadores naturais é fundamental na manutenção da integridade biológica dos ecossistemas (JACOB, 2002). Ou então, pelo fato dos carnívoros necessitarem de uma grande área de uso, eles podem ter tido seu registro diminuído.

A ausência de registro de mamíferos de grande porte, como no caso de *Puma concolor*, indica a baixa disponibilidade de recursos e altos níveis de distúrbios da região (NEGRÃO, 2003), ou simplesmente pelo fato dessas espécies ocorrerem naturalmente em baixa densidade, a probabilidade de encontro foi diminuída (LEITE, 2000).

Além disso, deve ser considerado que espécies de felinos e grandes herbívoros podem apresentar mudança no seu comportamento de utilização da área em razão do fluxo de pessoas no local (VAN DYKE *et al.*, *apud* SCOSS, 2002) podendo, assim, os resultados estarem camuflados.

As espécies mais abundantes em G1 foram *D. aurita*, os pequenos mamíferos, *N. nasua* e a categoria dos não-identificados (Tabela 2). Já em G2, além de *D. aurita* e pequenos mamíferos, os mais abundantes foram *L. pardalis* e *Leopardus* sp. (Tabela 3).

Quanto às diferenças de frequência de registro das espécies, a fim de testar a hipótese de que a rodovia interfere na intensidade de uso do habitat, não ocorreram variações entre os tratamentos, exceto nas espécies de maior abundância (SCOSS, 2002): *N. nasua* e pequenos mamíferos em G1, e *D. aurita* em G2. (Tabela 2 e 3). As seguintes espécies não apresentaram uma frequência suficiente para permitir análises seguras: *L. tigrinus*, *S. brasiliensis*, *Galictis* cf. *cuja*, *Cebus nigrinus*, *Eira barbara*, *C. thous*, *D. novemcinctus*, *Conepatus semistriatus*, *M. americana*, *Euphractus sexcinctus*, *L. pardalis* e *Leopardus* sp.

Tabela 2 – Número de registros das espécies de mamíferos em G1 para cada transecto estudado, a 10, 80 e 150 m da rodovia. Seguido do seu valor de Qui-Quadrado calculado ( $\chi^2$ ), e probabilidade no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG (n=480).

Espécie	Número de registros			$\chi^2$	Prob.
	10 m	80 m	150 m		
<i>Nasua nasua</i>	0	0	6	12.00	<b>0.002</b>
Pequenos mamíferos	9	12	24	8.40	<b>0.015</b>
<i>Didelphis aurita</i>	10	12	19	3.26	0.195
<i>Leopardus pardalis</i>	0	0	1	2.00	0.368
<i>Leopardus tigrinus</i>	1	0	0	2.00	0.368
<i>Leopardus</i> sp.	0	1	0	2.00	0.368
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	1	2.00	0.368
<i>Galictis</i> cf. <i>cuja</i>	0	0	1	2.00	0.368
<i>Cebus nigritus</i>	0	1	0	2.00	0.368
Não identificado	2	1	3	1.00	0.607

Os valores em negrito indicam diferenças significativas pelo teste  $\chi^2$  (g.l.=2;  $p \leq 0,05$ ) do índice de frequência de ocorrência entre as distâncias da rodovia em G1.

Tabela 3 – Número de registros das espécies de mamíferos em G2 para cada transecto estudado, a 10, 80 e 150 m da rodovia. Seguido do seu valor de Qui-Quadrado calculado ( $\chi^2$ ), e probabilidade no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG (n=420).

Espécie	Número de registros			$\chi^2$	Prob.
	10 m	80 m	150 m		
<i>Didelphis aurita</i>	32	17	35	6.64	<b>0.036</b>
<i>Leopardus</i> sp.	1	0	3	3.50	0.174
Pequenos mamíferos	37	28	23	3.43	0.180
<i>Cerdocyon thous</i>	1	0	0	2.00	0.368
<i>Dasybus novemcinctus</i>	1	0	0	2.00	0.368
<i>Mazama americana</i>	0	1	0	2.00	0.368
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	1	2.00	0.368
<i>Euphractus sexcinctus</i>	0	0	1	2.00	0.368
<i>Eira barbara</i>	1	0	1	1.00	0.607
<i>Conepatus semistriatus</i>	0	1	1	1.00	0.607
Não identificado	1	1	0	1.00	0.607
<i>Leopardus pardalis</i>	2	1	2	0.40	0.819

Os valores em negrito indicam diferenças significativas pelo teste  $\chi^2$  (g.l.=2;  $p \leq 0,05$ ) do índice de frequência de ocorrência entre as distâncias da rodovia em G2.

Para as espécies onde foi observada diferença significativa entre as distâncias da rodovia pode-se dizer que o efeito de borda atingiu até os 150 m para dentro da floresta em ambas as áreas, corroborando com Scoss (2002) que encontrou o valor de 80 a 150 m. Não existem muitos estudos verificando esse tipo de efeito sobre os mamíferos, e no geral a amplitude é indefinida, variando de 10 a 600 m, de acordo com a vegetação e o tipo de organismo em consideração (MURCIA, 1995). Estudos com solo verificaram que o efeito pode atingir até a 35 m de distância da borda (DA CUNHA *et al.*, 2005). Trabalho com pteridófitas sugeriu um efeito de borda mais pronunciado nos primeiros 20 m das bordas de florestas (PACIENCIA e PRADO, 2004). Em um padrão geral há indícios de que a vegetação sofreria os efeitos de 10 a 30 m da borda, e sobre a fauna seria de 300 a 600 m para dentro da floresta (ALHO, *apud* RODRIGUES, 2001).

*Nasua nasua* parece sofrer com o efeito da estrada devido a sua preferência pelo estrato arbóreo (BEISIEGEL, 2001), estrutura deficiente nos primeiros metros após a rodovia. Visto que os carnívoros comumente utilizam estradas para se locomover (MELLO, 2005), a espécie também pode estar sofrendo os efeitos da movimentação antrópica da rodovia, uma vez que logo acima de G1, do outro lado da rodovia, foram conduzidas obras de apoio ao turismo.

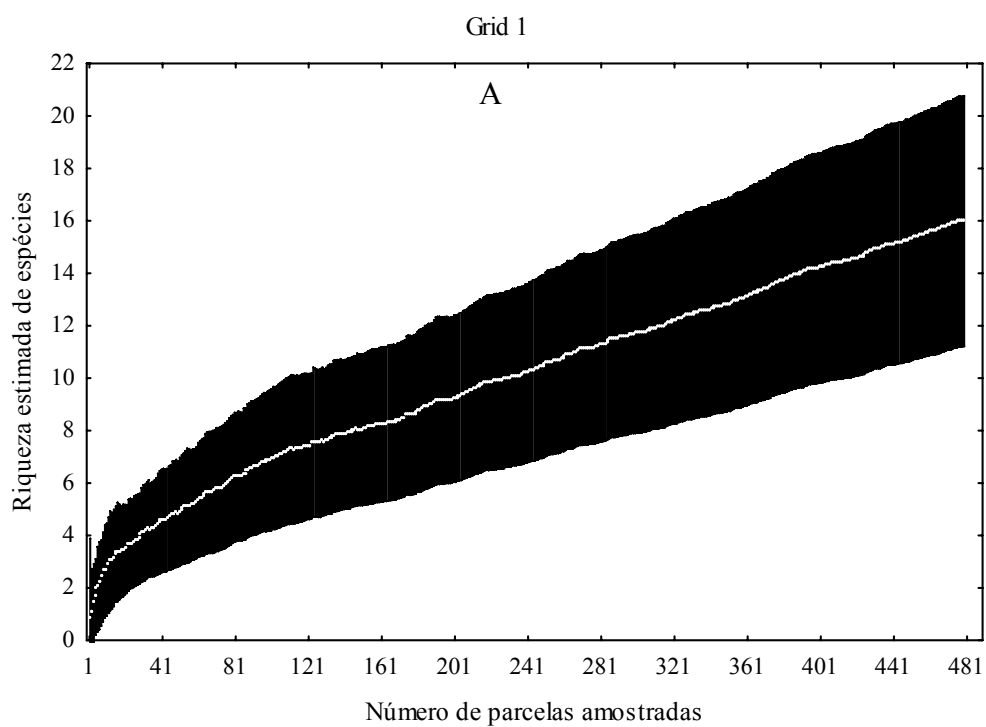
Já *D. aurita* pode ter tido seu resultado camuflado, uma vez que a espécie possui hábitos generalistas e se adapta muito bem em ambientes fragmentados e antropizados (EISENBERG e REDFORD, 1999; NOWAK, 1999; ROSSI *et al.*, 2006). Essa espécie pode ter sido superestimada em alguns locais, uma vez que geralmente quando encontrado o registro da espécie ela se apresentava numa seqüência de parcelas (NEGRÃO, 2005).

Com os pequenos mamíferos, devido a impossibilidade de identificação das espécies através da metodologia utilizada, dificulta as explicações para o comportamento encontrado para o grupo (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Mas, espera-se que este grupo seja realmente abundante na área.

A frequência de registros de espécies foi baixa para a maioria das espécies, e isso pode ter algumas suposições: i) essas espécies existem em baixa densidade no local; ii) a amostragem por apenas uma pequena área não foi o suficiente para refletir a realidade da fauna no PESB; iii) a pressão de caça que as espécies sofreram, ou ainda têm sofrido, surtiu um grande efeito na fauna; iv) as atividades antrópicas nas proximidades da sede administrativa do PESB são efetivas o suficiente para interferir no padrão de movimentação da fauna, e até mesmo na abundância.

### 3.2. Riqueza de espécies e uso do habitat

Para as duas áreas estudadas, as curvas de acumulação de espécies (curva do coletor) não estabilizaram completamente, ou seja, não atingiram um platô, indicando que não foram encontradas todas as espécies que ocorrem nesses ambientes e que seria necessário um esforço de amostragem maior para saturar as curvas do coletor. A riqueza de espécies estimada para G1 foi 16 ( $IC \pm 4,77$ ) (Figura 7A), e o valor para G2 foi 17 ( $IC \pm 4,36$ ) (Figura 7B).





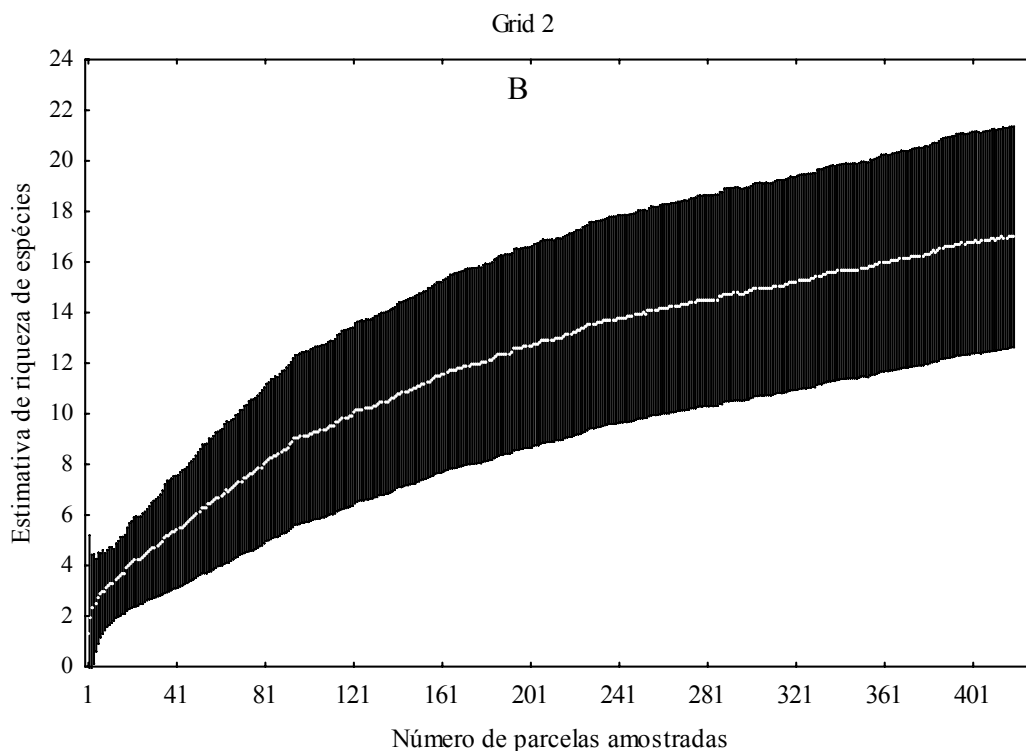


Figura 7 – Estimativa de riqueza de espécies de mamíferos terrestres encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) - MG. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central em branco; cada parcela foi considerada como uma unidade amostral. (A) *Grid 1*, n=480. (B) *Grid 2*, n=420.

Pela análise dos gráficos da Figura 7 pode ser percebida uma leve tendência de estabilização da curva para G2, e tal fato não foi observado em G1. O resultado da curva do coletor mostra a importância da realização de estudos de longo prazo, a fim de que um maior número de espécies seja registrado (MORAES *et al.*, 2007).

E, ainda que não tenham sido capturadas todas as espécies que devem ocorrer nas duas áreas, a estimativa de riqueza foi ligeiramente maior em G2, embora essa diferença não seja estatisticamente significativa (Figura 8).

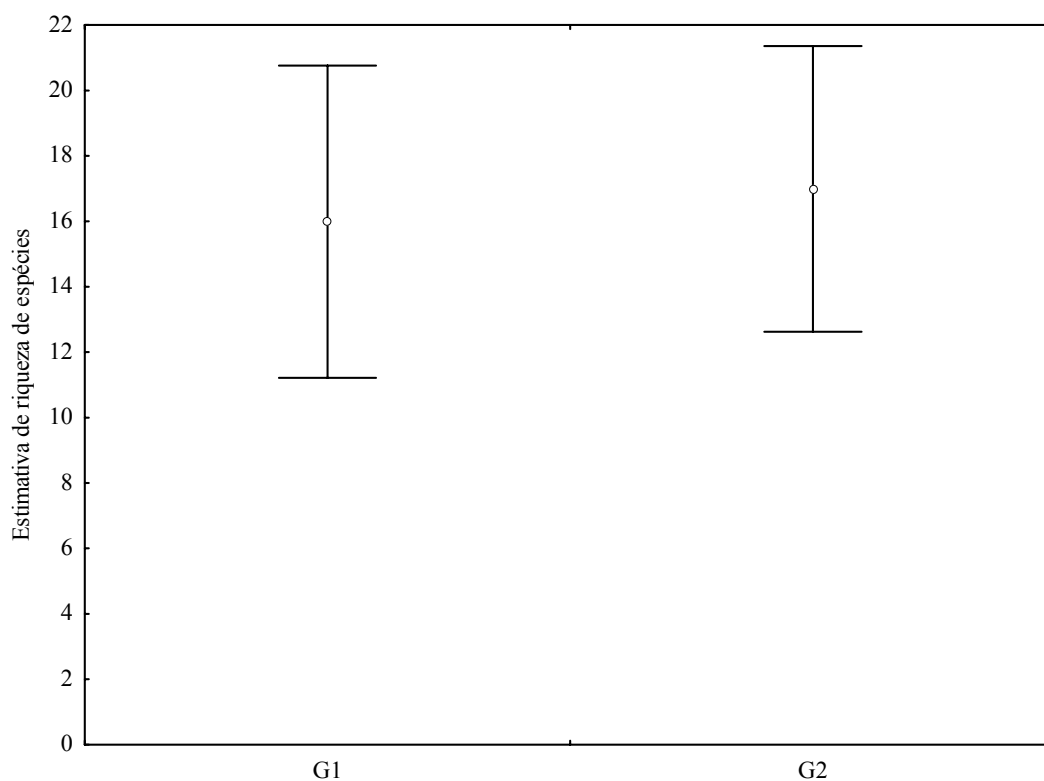


Figura 8 – Estimativa de riqueza de espécies total de mamíferos terrestres para as duas áreas de estudo, encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) - MG. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central.

Uma das explicações, além da necessidade de maior número de coletas, para a diferença de riqueza de espécies entre os dois ambientes, é devido ao número relativamente baixo de espécies encontradas. Tal fato faz com que o intervalo de confiança da estimativa seja grande em relação ao número total de espécies (MORAES *et al.*, 2007).

Como a metodologia de registros de pegadas em parcelas previamente preparadas tem se mostrado eficiente para estimar a riqueza de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (SILVEIRA *et al.*, 2003; PARDINI *et al.*, 2004; SCOSS *et al.*, 2004), provavelmente foram outros fatores que interferiram no baixo número de espécies.

Uma das hipóteses seria que as atividades antrópicas no parque, como a construção de banheiros e outras estruturas de apoio ao turismo, localizados acima de G1, no lado oposto da rodovia, estaria exercendo forte impacto sobre os mamíferos mais do que a rodovia, que pode ter interferido na estabilização da curva do coletor.

Os animais podem estar ocorrendo em densidades baixas, e uma amostragem mais intensa pode ser necessária, quando este fato ocorre dentro de áreas ricas (PARDINI *et al.*, 2004).

Outra hipótese seria que a riqueza de espécies do local estaria realmente baixa (NUNES<sup>1</sup>; OLIVEIRA, 2007), isto devido ao próprio histórico de extração de madeira e de uso extensivo do parque (CONSENZA e MELO, 1998). O que corrobora a ausência de espécies antes registradas como *T. terrestris* (FEIO *et al.*, 2000). E, de acordo com relatos de funcionários do parque, foi notada a ausência de espécies que até então eram comuns de serem visualizadas, como cateto e paca, que neste estudo só puderam ser registradas uma única vez fora dos *grids* de amostragem.

As duas áreas provavelmente foram afetadas pelas atividades do PESB, G1 de forma mais direta devido à sua localização, e em G2 também, pois o fluxo de veículos, principalmente de motos, aumentou significativamente devido ao acesso dos funcionários da obra. Muitos animais são sensíveis ao contato humano, e pessoas e/ou veículos transitando podem alterar os padrões de movimentação da fauna (SCOSS, 2002).

Somado a esses fatos tem-se a baixa riqueza de espécies, frequência de registros pequena e a pequena abundância, ou ausência de registro, de espécies cinegéticas. Sendo assim, pode ser também levantada a hipótese de que a caça ainda existe no local, ou que a caça dos anos anteriores foi tão grande que seus efeitos são sentidos até hoje. Algumas espécies de médio porte podem ter sido extintas no local devido à essa atividade intensa, e como consequência a extinção de mamíferos maiores devido a falta de oferta de presas. Muitas espécies são sensíveis, e sua ocorrência é afetada pela simples movimentação de veículos e pessoas (NEGRÃO, 2003).

Somente em G1 pôde ser observado a riqueza de espécies sendo afetada pela presença da rodovia (Figura 9). A riqueza apresentada no transecto a 10 m da rodovia foi estatisticamente diferente e menor do que no transecto mais distante, a 150 m da rodovia. Já em G2 tal resultado não foi observado, pois todas as distâncias apresentaram riqueza estatisticamente iguais. Tal resultado corrobora com a hipótese de que as atividades administrativas do parque estariam afetando diretamente os mamíferos e com mais intensidade que a rodovia.

---

<sup>1</sup> NUNES, A.V. (Biólogo, pesquisador responsável pelo projeto “Mamíferos de médio e grande porte e a diversidade de habitats no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro). Comunicação pessoal, 2008.

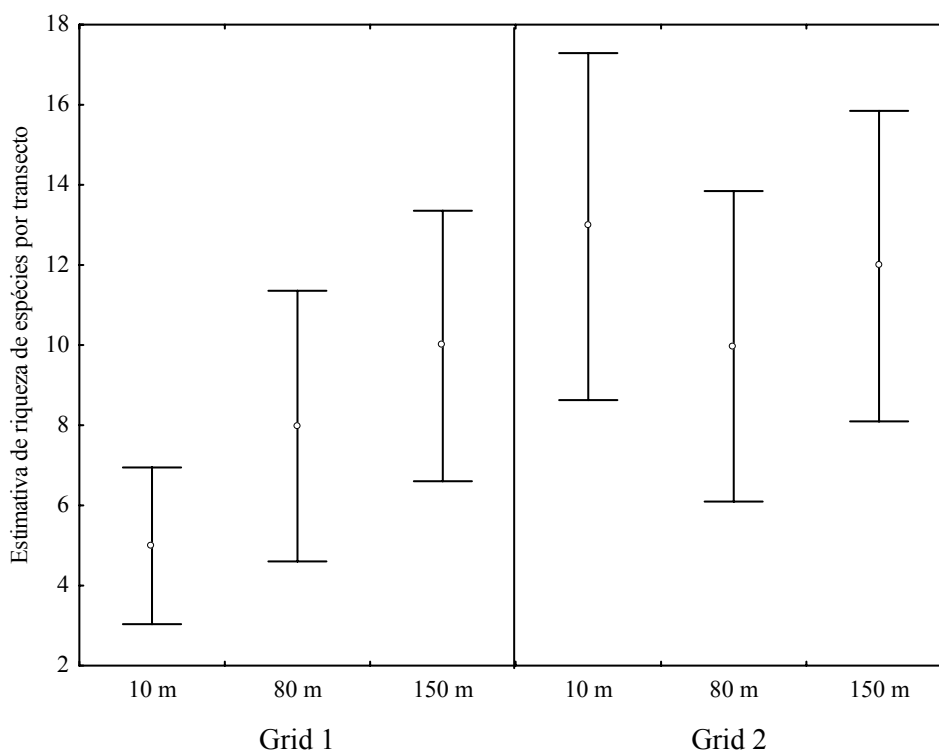


Figura 9 – Estimativa de riqueza de espécies de mamíferos terrestres para cada transecto das duas áreas de estudo, encontradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, às margens da BR-482. As barras representam o intervalo de confiança de 95%, a média encontra-se no ponto central.

As duas áreas apresentaram um padrão de uso do habitat divergente. Sendo que na primeira área a intensidade de uso foi maior nos transectos mais distantes da rodovia, mais distantes da borda. Já na segunda área houve um uso proporcional entre os transectos.

Para G1 o uso maior das áreas de mata pode ter algumas explicações: i) estrutura vegetal mais estruturada, fornecendo mais recursos; ii) a intensa atividade antrópica na rodovia atuando como efeito direto sobre os mamíferos; iii) a regeneração de apenas 10 anos não foi o suficiente para fornecer uma boa estrutura vegetal, principalmente nas áreas de borda.

Já em G2, o padrão de uso equitativo entre os transectos, seja borda ou mata pode ser explicado por: i) estrutura vegetal semelhante por toda a área; ii) movimentação dos veículos na rodovia não é suficiente para alterar o padrão de movimentação dos animais; iii) presença de cursos d'água distribuídos por toda a área analisada; iv) atrativos da rodovia, como aves tomando seu “banho de areia”, serpentes

que se aproximam pela maior incidência de raios solares, disponibilidade de alimentos lançados indevidamente na rodovia, ou até mesmo de animais mortos (PRADA, 2004).

### 3.3. Similaridade

O índice de similaridade de Sorensen obtido mostra que as duas áreas apresentaram somente 50% de similaridade de espécies de mamíferos (Tabela 4A). Em G1 percebe-se uma mudança considerável com relação às espécies de mamíferos na medida em que se afasta da rodovia, sendo a similaridade de 57% entre os dois primeiros transectos, passando por 44% entre o primeiro transecto e o mais afastado, terminando com 40% entre o transecto intermediário e o mais distante. Em G2 houve uma maior afinidade de espécies entre o transecto próximo da rodovia e o mais distante (66%), seguido pelo transecto intermediário com o mais afastado (61%), e, finalizando com 50% de similaridade entre os transectos a 10 e 80 m da rodovia (Tabela 4B).

Tabela 4 – Similaridade de espécies de mamíferos registradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB)– MG. (A) Entre as áreas estudadas: *grid* 1 (G1) e *grid* 2 (G2). (B) Entre os transectos, localizados a 10, 80 e 150 m da rodovia, de cada *grid* estudado.

A			B							
	G1	G2	G1	10 m	80 m	150 m	G2	10 m	80 m	150 m
<b>G1</b>	<u>9</u>	0.50	<b>10 m</b>	<u>3</u>	0.57	0.44	<b>10 m</b>	<u>7</u>	0.50	0.66
<b>G2</b>	5	<u>11</u>	<b>80 m</b>	2	<u>4</u>	0.40	<b>80 m</b>	3	<u>5</u>	0.61
			<b>150 m</b>	2	2	<u>6</u>	<b>150 m</b>	5	4	<u>8</u>

Sublinhado na diagonal: total de espécies registradas em cada sítio; parte inferior: o número de espécies comuns as duas localidades comparadas; parte superior: índice de similaridade de Sorensen para cada duas localidades.

Em G1, apesar dos transectos a 80 e 150 m terem o número de espécies igual, são poucos similares entre si. Sendo a maior similaridade de espécies entre os primeiros transectos, de apenas 57%. Indica que além da riqueza de espécies ser diferente entre os transectos, há uma mudança gradual na diversidade de espécies à medida que se afasta

da rodovia. Provavelmente a maioria das espécies que utiliza mais a borda da mata chega até o segundo transecto, porém não utiliza o transecto mais distante. Este resultado indica que menos indivíduos penetram em G1 pela margem da estrada (SCOSS, 2002), mais uma vez corroborando para o fato de que a atividade antrópica nas proximidades de G1 teve maior efeito na fauna do que a rodovia em si.

Em G2, a relação é contrária, sendo que a maioria das espécies que utiliza o transecto a 150 m da rodovia também chega até as áreas de borda. Os transectos de G2 apresentaram maior similaridade, e o mesmo número de riqueza entre eles, indicando que as espécies se distribuem de forma equitativa pelo *grid* todo, e pode-se dizer que a presença da rodovia não é tão sentida neste local.

Sendo assim, foi observado para o PESB que espécies ocorrentes de borda e de taxa generalistas compõem a estrutura da fauna, conforme o observado em corredores naturais estreitos ou com distúrbios (FORMANN e ALEXANDER, 1998).

Através da análise da estimativa de riqueza de espécies e da similaridade pode-se concluir que as duas áreas possuem o mesmo número de espécies, e somente 50% semelhantes entre si. Estas espécies diferem quanto ao uso do habitat e padrão de intensidade de uso do mesmo. Mesmo os *grids* sendo localizados próximos, a composição da fauna dos dois ambientes se mostrou distinta, fato que pode ser explicado pela diferença de estrutura vegetal, ou pelos impactos diferenciados que os dois locais têm sofrido. Suposição que poderia ser esclarecida com um monitoramento nessas áreas por um período de tempo maior.

A rodovia não interferiu de modo significativo nas espécies pelo fato de ainda não ser pavimentada e ser muito sinuosa, duas barreiras que determinam a velocidade dos veículos. Esta rodovia encontra-se em documentos oficiais como pavimentada, e atualmente existe a possibilidade de virar estrada-parque (CASTRO, 2007). Com isso a atratividade para o PESB será maior, gerando maior fluxo na rodovia, e com certeza maiores impactos serão gerados para a fauna, como o aumento da taxa de atropelamento (PRADA, 2004) que atualmente é relativamente baixa.

#### 4. CONCLUSÕES

A presença dos onívoros foi predominante nos dois *grids*, sendo que G2 apresentou-se menos estruturado que G1 pelo pequeno número de carnívoros.

Para as espécies onde foi observada diferença significativa entre as distâncias da rodovia pode-se dizer que o efeito de borda atingiu até os 150 m para dentro da floresta em ambas as áreas. *Nasua nasua* parece sofrer com o efeito da estrada devido a sua preferência pelo estrato arbóreo.

O baixo número de espécies encontradas, baixa frequência de registros de espécies e a baixa densidade de espécies cinegéticas são fortes indícios de que a área encontra-se perturbada.

De um modo geral, G1 foi diretamente afetado pela movimentação antrópica em suas proximidades, não sendo observado o mesmo padrão em G2.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGATINI, T. **Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras.** 2006. 55 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.** 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1991. 181p.

BEISIEGEL, B. M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic Forest area Brazilian. **Journal of Biology**, v. 61, n. 4, p. 689-692, 2001.

BORGES, P.A.L.; TOMÁS, W.M. **Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos no Pantanal.** 1. ed. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 139p.

CASTRO, R.C.L. **Avaliação da Efetividade de Gestão e do Uso Público no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG.** 2007. 130 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CECO/UFV/UEMG-Carangola. 1996. **Levantamento do meio biótico para a implantação do PESB. Relatório Final.** IEF.

CECO/UFV/UEMG-Carangola. 1998. **Inventário Faunístico e educação ambiental no PESB. Relatório Final.** FAPEMIG.

CLAUDINO-SALES, V. **Ecosistemas Brasileiros: manejo e conservação.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. 392p.

COLWELL, R.K. **Estimates:** Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 7.0., 2005. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 24.10.2005.

CONSENZA, B.A.P.; MELO, F.R. Primates of the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, v. 6, n. 1. 1998.

DA CUNHA, M.E.T.; RODRIGUES, E.; COSTA JUNIOR, C. Identificação do efeito de borda em fragmentos florestais nativos da região de Londrina, utilizando como ferramenta a fertilidade do solo. *In: Encontro Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Rural*, II, 2005, Botucatu. Disponível em: <[http://www.mutuando.org.br/html\\_atualizacao/down2enc\\_magda\\_elisa.pdf](http://www.mutuando.org.br/html_atualizacao/down2enc_magda_elisa.pdf)>. Acesso em 01.09.2008.

DNTI. 2002. **Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.** Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 01.09.2008.

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

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.* Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 455-479.



EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of neotropics. The Central Neotropics.** The University of Chicago Press, 1999. 609p.

ENGEVIX. 1995. **Caracterização do meio físico da área autorizada para a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - Relatório técnico final** dos estudos - 8296 – RG-H4-003/94, “VER. 1”. IEF/BIRD/PRÓ-FLORESTA/ SEPLAN, 34 p.

FEIO, R.N.; RIBON, R.; COSENZA, B. Estudos de fauna da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. *In*: FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A.; NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno.** p. 47-56.

FERRI, M.G. **Vegetação Brasileira.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 157p.

FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A. & NETO, P.S.F. 2000. Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico. **Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno.** 141 p.

FORMAN, R.T.T.; ALEXANDER, L.E. Roads and their major ecological effects. **Annu. Ver. Ecol. Syst.**, v. 29, p. 207-231. 1998.

GARAY, I.; DIAS, B.F.S. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais:** avanços conceituais e revisão das novas metodologias de avaliação de monitoramento. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. 430p.

GONÇALVES, P.R. **Caracterização da morfologia craniana e dentária dos roedores sigmodontíneos da região da Zona da Mata, Minas Gerais.** Viçosa, 1999. Monografia (graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

HELTSHE, J.F.; FORRESTER, N.E. Estimating species richness using the Jackknife procedure. **Biometrics**, v. 39, p. 1-11. 1983.

HOOGESTEIJN, R. **Manual sobre os problemas de predação causados por onças em gado de corte**. WCS. Jaguar Conservation Program. 2005. 46 p.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**, 2007a. 93 p.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. Encarte 2 – Planejamento e manual de gestão. *In: Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro*. Belo Horizonte, MG, 2007b. 129p.

JACOB, A.A. **Ecologia e conservação da jaguatirica (*Leopardus pardalis pardalis*) no Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP**. 2002. 56 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology** . University of British Columbia. New York: Harper & Row, 1989. p. 1-654.

LEITE, M.R.P. **Relações entre a onça-pintada, onça-parda e Moradores locais em três unidades de conservação da Floresta Atlântica do Estado do Paraná, Brasil**. 2000. 124 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

LESSA, G.; MANDUCA, E.G.; PINTO, C.G.C.; MAGALHÃES, O. 2006. **Caracterização da mastofauna do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, com vista a elaboração do Plano de Manejo. Relatório Parcial**, 31p.

MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 160p.

MANDUCA, E.G.; PINTO, C.G.C.; MOREIRA, J.C.; LESSA, G.; MAGALHÃES, O.; STUMPP, R.G.A.V.; GONÇALVES, P.R. Diversidade de pequenos mamíferos do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - MG. *In: Congresso Sul-Americano de Mastozoologia*, I, 2006, Gramado. **Resumos...** Gramado, 2006. p. 131-131.

MELLO, C.C. **Educação ambiental no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Minas Gerais**. 2002. 127 f.. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MELLO, A. **Distribuição da mastofauna de médio e grande porte em um mosaico florestal**. 2005. 52 f.. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, 2005.

MENDES, S.L. 2004. **Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos: Grupo de Mamíferos - Documento Preliminar**. Disponível em: <[www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt\\_mamiferos](http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mataatlantica/BR/rfinais/rt_mamiferos)>. Acesso em: 10.10.2004.

MORAES, R.A.; SAWAYA, R.J.; BARRELLA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 27-36, 2007.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONCALVES, P.R.; LESSA, G.; FEIO, R.N.; SANTOS, J.A.D. Primeiro registro de *Bolomys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. *In: Simpósio de Iniciação Científica da Universidade Federal de Viçosa*, XIII, 2003, Viçosa. **Cd de resumos...** Viçosa, 2003.

MOREIRA, J.C.; MANDUCA, E.G.; GONCALVES, P.R.; LESSA, G.; FEIO, R.N.; SANTOS, J.A.D. Comunidades de pequenos mamíferos terrestres em uma área de altitude do sudeste do Brasil. *In: Jornadas Argentinas de Mastozoologia*, XIX, 2004, Puerto Madryn. **Anais...** Puerto Madryn, 2004.

MOREIRA, L.S. **Socioecologia de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**. 2008. 92 f.. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2008.

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

NEGRÃO, M.F.F. **Efeitos da fragmentação na comunidade de mamíferos médios e grandes na região de Caucaia, Mata Atlântica, São Paulo**. 2003. 84 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999. 642p.

OLIVEIRA, A.C.; FREITAS, G.D.; MOURA, M.A.; ANDRADE, H.B.; SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D.; MELLO, J.M.; ACERBI JÚNIOR, F.W.; BORGES, L.F.R.; OLIVEIRA, L.T.; CAMOLESI, J.F.; GOMES, E.R.; PAGLIA, A.P.; SILVEIRA, F.A.; RODRIGUES, M. Manejo e recuperação de habitats para a fauna silvestre na V & M Florestal. *In*: Simpósio Nacional sobre Recuperação de áreas Degradadas: Água e Biodiversidade, V, 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBRADE/UFLA. 2002. p. 2-18.

OLIVEIRA, V.B. **Uso de Armadilhas de Pegadas na Amostragem da Mastofauna em Duas Unidades de Conservação nos Biomas Cerrado e Mata Atlântica**. 2007. 87 f.. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, V.B.; LINARES, A.M.; CORRÊA, G.L.C.; CHIARELLO, A.G. Predation on the black capuchin monkey *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) by domestic dogs *Canis lupus familiaris* (Carnivora: Canidae), in the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 376-378, 2008.

OLIVEIRA–FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of Central Brazilian Forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

PACIENCIA, M.L.B.; PRADO, J. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 641-653, out-dez, 2004.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JUNIOR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 181-201.

PAULA, C. C. **Florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG – Brasil**. 1998. 238 f.. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

PEREIRA, R.F.; MORAIS JUNIOR, M.M.; GONCALVES, P.R.; LESSA, G.; CONZENZA, B.; FEIO, R.N. Diversidade e riqueza de pequenos mamíferos na Fazenda Neblina - MG (Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-PESB). *In*: Congresso Brasileiro de Zoologia, XXII, 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. p. 332-332.

PINTO, C.G.C.; MANDUCA, E.G.; LESSA, G. Levantamento preliminar e estimativa de riqueza de quirópteros (Chiroptera) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. *In*: Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, I, 2006, Gramado. **Resumos...** Gramado, 2006. p. 58-58.

PRADA, C.S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do Estado de São Paulo**: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos. 129 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Midiograf, 2001. 328p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006b. 437p.

REIS, N.R.; SHIBATA, O.A.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Sobre os mamíferos do Brasil. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006a. p. 17-25.

RODRIGUES, L.L. **Geoprocessamento como ferramenta na identificação e classificação de fragmentos florestais com potencial para soltura de fauna arborícola resgatada: estudo de caso na hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (Lajeado, TO)**. 2001. 121 f.. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

RODRIGUES, F.H.G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. 2002. 96 f.. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

ROLIM, F.A.; RIBEIRO, G.A. Levantamento do potencial turístico do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – PESB com o suporte em geoprocessamento. *In*: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, X, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2001, INPE, p. 967-969.

ROSSI, R.V.; BIANCONI, G.V.; PEDRO, W.A. Ordem didelphimorphia. *In*: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 27-66.

SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 19-41.

SCOSS, L.M. **Impacto de rodovias sobre mamíferos terrestres: o caso do Parque Estadual do Rio Doce.** 2002. 96 f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SCOSS, L.M.; MARCO JUNIOR, P.; SILVA, E.; MARTINS, E.S. 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, p. 121-127, 2004.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, v. 114, p. 351-355, 2003.

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. 75 f.. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123p.

WILSON, D.E.; REEDER, D.A. (Eds.). **Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference.** Third Edition, v. 1 e 2, The Johns Hopkins University Press, 2005. 2142p.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O PESB ainda apresenta indícios de que a caça está presente, pelas armadilhas encontradas, pela presença de cachorro doméstico e por apresentar um baixo número de registro de espécies e baixa densidade de animais cinegéticos.

As espécies generalistas não sofreram o efeito da rodovia, os carnívoros acompanharam o padrão de distribuição de suas presas, e *Nasua nasua* foi o único que sofreu o efeito da estrada, só utilizando o transecto mais distante.

A presença dos onívoros foi predominante nos dois *grids*, característica típica de ambientes com distúrbios. O efeito de borda atingiu até os 150 m para dentro da floresta em ambas as áreas.

As atividades de implantação de infra-estrutura do parque provavelmente exerceram maior impacto na fauna do que a rodovia propriamente dita. Esta, por ainda não ser pavimentada e ser sinuosa influenciou pouco na fauna, devido ao seu baixo fluxo de automóveis e baixa velocidade.

Para acompanhar melhor o padrão da fauna indicam-se monitoramentos com maior duração, principalmente antes e após a implementação de uma possível estrada parque.

Quanto às condições da BR-482, a fim de que o impacto sobre a fauna seja reduzido ou mantido baixo, recomenda-se:

- ✓ A velocidade dos veículos seja baixa, podendo, para isto, manter as atuais condições da estrada, como o piso e o trajeto sinuoso. Adicionalmente, se necessário, podem ser incluídos redutores de velocidade nos pontos onde se tem maiores velocidades ou maiores índices de atropelamento;
- ✓ Disposição de placas educativas na rodovia, não somente nos 5 km que atravessam o PESB;
- ✓ Trabalho de educação ambiental com os usuários da BR-482, bem como com a população do entorno. Pode ser solicitado, além do cuidado ao transitarem na rodovia, a colaboração dos usuários no recolhimento de carcaças das espécies que porventura forem atropeladas. Além disso, usuários e moradores podem contribuir com a questão de não deixar atrativos na estrada, como restos de comida e lixo;



- ✓ Condução de um trabalho sistemático de monitoramento na rodovia, para catalogar as espécies atropeladas, fazer estudos sobre a biologia das espécies e fazer o aproveitamento das carcaças. Estas podem ser encaminhadas para museus de zoologia de universidades próximas, ou até mesmo serem preparadas num espaço próprio do parque, sendo mais uma ferramenta de trabalho para o turismo, educação ambiental e treinamento de funcionários. Posteriormente ao trabalho de monitoramento podem ser definidos os pontos críticos de atropelamento e serem indicados construção de passagens subterrâneas e/ou aéreas para as espécies;
- ✓ Vistoria constante na rodovia para o recolhimento imediato de toda matéria orgânica que caia na estrada, bem como o recolhimento de carcaças.