

LEANES CRUZ DA SILVA

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE MÉDIO E
GRANDE PORTE NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO MINAS
GERAIS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL

2013

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFRV

T

S586e
2013

Silva, Leanes Cruz da, 1987-

Estrutura da comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro Minas Gerais / Leanes Cruz da Silva. – Viçosa, MG, 2013. xi, 56 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Tarcízio Antônio Rêgo de Paula.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 46-54.

1. Mamífero. 2. Biodiversidade. 3. Mata Atlântica.
4. Ecologia. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Veterinária. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. II. Título.

CDD 22. ed. 636.9

LEANES CRUZ DA SILVA

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE MÉDIO E
GRANDE PORTE NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO MINAS
GERAIS**

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

APROVADA:

Elias Silva

Kátia Maria P. M. de Barros Ferraz

Tarcízio A.R. de Paula
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu o dom da vida, tudo o que sou e que tenho: família, amigos, educação, e guiou meus passos para que eu pudesse alcançar mais essa conquista em minha vida.

Agradeço as minhas mães, Maria dos Santos Cruz e Maria Anunciação da Silva, e ao meu pai, Antônio Reis Cruz, que me deram todo amor e carinho, confiaram em mim, conduziram meus passos e me deram todo apoio necessário para que eu chegasse até aqui.

A minha Família, especialmente aqueles que me acompanharam nesta jornada me incentivando, aconselhando e apoiando minhas decisões, principalmente nas pessoas do meu tio (irmão) Marcelo dos Santos Cruz, minha tia Gloria Cruz Rodrigues, meu primo Marcio José Gomes, minha prima Maria Isabel Gomes e demais não menos importantes, os quais formariam uma lista imensa de nomes.

A minha namorada Joyce Eustáquio de Oliveira que sempre me deu apoio, me aguentou nos momentos de estresse, me amparou nos momentos de tristeza e que sempre esteve ao meu lado apesar da distância física que insiste em nos manter distantes.

Ao meu orientador Tarcízio A. R. de Paula, quem me ensinou a amar os animais selvagens e que sempre esteve disposto a ouvir e aconselhar sobre os caminhos da vida para que eu me torne um cidadão e uma pessoa melhor.

Aos meus amigos Gediendson R. de Araújo e Thyara de Deco Souza, que acreditaram no meu potencial para trabalhar com animais de vida livre e estiveram sempre dispostos a auxiliar e ajudar nesta jornada.

Ao meu grande amigo e irmão de viçosa, Anderson, simplesmente pela amizade, porque amizades como a nossa entre pessoas sem vínculos familiares é simplesmente raríssima.

Aos meus amigos de graduação que de alguma forma sempre admiraram minha escolha pela fauna silvestre e me incentivaram para que eu pudesse alcançar voos mais altos. Dentre eles: Mateus, Miguel, Thiago (bomba), Hugo (chinês), Rodrigo (Digão), Mariana (Mari do Mateus), entre outros.

Aos meus amigos do Projeto Suçuarana Ge, Thy, Bergo, Mão, Carlão, Anderson, Magaldi, Marquinhos e Fernanda, que além de contribuírem para a realização deste estudo foram uma família nos pernoites durante o estudo no PESB.

Aos animais do CETAS-UFV que me mostraram o valor dos animais selvagens, sendo minha fonte de inspiração para que de alguma forma eu possa contribuir para que muitos outros animais não tenham o mesmo destino.

Aos meus amigos do CETAS que acompanharam esta jornada Moacir, Juliano, Dudu, Tabela, Marcos, Grazi, Mariana, Natasha, Vinicius, Filipe (baiano), Ayisa, e todos que me conheceram no CETAS e colaboram para a preservação e conservação da vida selvagem.

A todos meus amigos que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, Dnei, Thuany, Vitim, Felipe, Lorena, Aline, Nayara, etc.

A Direção do PESB e funcionários que permitiram e contribuíram para a execução deste estudo.

A secretária Rose pelas infinitas colaborações durante a pós-graduação.

Ao departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa pela oportunidade de participar de seu programa de pós-graduação.

Ao CNPq, a FAPEMIG e a FAPESP, pelo auxílio financeiro para execução do projeto.

Ao CNPq pela bolsa de estudos concedida.

A todos, meu muitíssimo obrigado por tudo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	vix
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVO GERAL	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. MATA ATLÂNTICA	4
3.2. LEVANTAMENTO DE MAMÍFEROS	5
3.3. LEVANTAMENTO POR ARMADILHAMENTO FOTOGRÁFICO	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS	12
4.1. AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO	12
4.2. ÁREA DE ESTUDO: PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO	12
4.3. MÉTODO DE AMOSTRAGEM	15
4.4. ESFORÇO AMOSTRAL	16
4.5. ANÁLISES DOS DADOS	18
4.5.1. FREQUENCIA DE CAPTURA E RIQUEZA DE ESPÉCIES.....	18
4.5.2. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES.....	18
4.5.3. TESTE DE CORRELAÇÃO.....	19
4.5.4. ÍNDICES DOS ASPECTOS DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES	19
4.5.5. DISTRIBUIÇÃO DAS ABUNDÂNCIAS	20
4.5.6. PADRÃO DE ATIVIDADE CIRCADIANA DE ESPÉCIES OBSERVADAS	20
5. RESULTADOS	21
5.1. COMPOSIÇÃO, RIQUEZA OBSERVADA E ABUNDÂNCIA RELATIVA.	21
5.2. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES	27
5.3. ÍNDICES DOS ASPECTOS DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES	32
5.4. DISTRIBUIÇÃO DAS ABUNDÂNCIAS	33
6. DISCUSSÕES	37
7. CONCLUSÕES	44

8. RECOMENDAÇÕES PARA A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	45
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
10. ANEXO.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de câmeras (Nº de C), Período em que ocorreu a amostragem (Período de amostragem), , Área (km ²), Porcentagem da subárea correspondente do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) (P (%)), para cada subárea amostrada e para todo o PESB, em estudo com Armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	16
Tabela 2: Espécies de mamíferos registradas e número de registros obtidos com Armadilhamento fotográfico para cada subárea amostrada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	22
Tabela 3: Tabela 3: Dados comparativos entre as espécies registradas por este estudo e por estudos anteriores Lessa et al. (2006); Oliveira (2007); Prado (2008); e Nunes et al. (2012); de levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.	23
Tabela 4: Tempo de permanência das câmeras (Período (dias)), Esforço Amostral (EA), Número de registros de mamíferos de médio e grande porte (Número de registros) e de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados (Números de espécies) em cada subárea estudada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	24
Tabela 5:: Teste de correlação de Spearman para avaliação da correlação existente entre Número de Câmeras Instaladas (NCI), Tempo de Permanência das Câmeras em dias (TP), Esforço de Amostragem (Armadilha.dia) com Número de Registros obtidos (NR) e Número de Espécies registradas (NE).	24
Tabela 6: Abundância Relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas nas diferentes subáreas do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	26
Tabela 7: Índice de Similaridade de Jaccard entre as subáreas amostradas, em estudo com armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	32
Tabela 8: Índice de Diversidade de Shannon-Wienere de Equitabilidade de Pielou calculados a partir de dados de Abundância Relativa e de numero de registros.	33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Visualização do Mapa do Brasil destacando o estado de Minas Gerais e a localização do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG. 13
- Figura 2: Visualização da área do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro no Google Earth®. Linha em branco demonstra o limite do PESB. 15
- Figura 3: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão. 27
- Figura 4: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 1 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão. 28
- Figura 5: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 2 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão. 28
- Figura 6: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 3 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão. 29
- Figura 7: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 4 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão. 29
- Figura 8: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande

porte para a subárea 5 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.	30
Figura 9: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 6 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.	30
Figura 10: Gráfico da curva de acumulação de espécies estimada pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para as seis subáreas estudadas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	31
Figura 11: Diagrama de dados comparados da estimativa da riqueza de espécies pelo método Jackknife 1 e desvio padrão, com um esforço de captura padronizado em 204 Armadilha.dia, onde as colunas representam a riqueza estimada, as linhas o intervalo de confiança, dados obtidos por armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	32
Figura 12: Padrões de distribuição das abundâncias relativas em gráfico <i>rankig</i> /abundância, obtidas para cada subárea estudada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.	34
Figura 13: Padrão de distribuição das abundâncias a partir do ranqueamento das abundâncias relativas obtido para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.	35
Figura 14: Distribuição da frequência de registros de mamíferos silvestres de médio e grande porte, ao longo do dia, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	36
Figura 15: Distribuição da frequência de registros das espécies <i>P. concolor</i> , <i>L. pardalis</i> , <i>P. tajacu</i> , <i>C. paca</i> e <i>D. aurita</i> ao longo do dia, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.	37

RESUMO

SILVA, Leanes Cruz da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2013. **Estrutura da comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro Minas Gerais**. Orientador: Tarcízio Antônio Rêgo de Paula.

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) é uma das unidades de conservação do estado de Minas Gerais no qual predomina a Mata Atlântica, um dos principais *hotspots* mundiais, a qual a recuperação constitui um grande desafio. Para a recuperação deste bioma o conhecimento sobre ecologia das espécies de mamíferos é de grande importância, pois estas atuam na dinâmica biológica das florestas neotropicais, e a compreensão desta dinâmica assim como o conhecimento das populações em fragmentos florestais é importante para elaboração de planos de manejo. O uso de armadilhas fotográficas para o conhecimento da ecologia das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte destaca-se por ser um método não invasivo, registrando animais de hábitos crípticos e de baixas densidades e permite o monitoramento de diversos pontos por longos períodos. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a estrutura das populações de mamíferos de médio e grande porte de hábitos terrestres, através do armadilhamento fotográfico ao longo da Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro MG. Este estudo foi conduzido no período de janeiro de 2011 a agosto de 2012. A área do PESB foi logisticamente subdividida em seis regiões que em sua totalidade correspondeu a 59,175 Km² aproximadamente 39,49% da área total do parque. Com este estudo foi possível a identificação de 21 espécies de mamíferos, nas quais 15 eram silvestres de médio e grande porte, duas eram de pequeno porte, três eram espécies domésticas e o homem também foi contabilizada. A riqueza observada de mamíferos silvestres de médio e grande porte neste estudo representa 78,95% dos mamíferos silvestres terrestres de médio e grande porte já diagnosticados no parque. A subárea 6 obteve o maior número de espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte registradas (nove), seguidas das subáreas 1 e 2 com oito espécies e as subáreas 3, 4 e 5 obtiveram sete, seis e cinco espécies observadas respectivamente. A espécie mais abundante para o PESB foi a *Cuniculus paca* seguida do *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* do *Pecari tajacu*. A espécie *P. concolor* foi a única espécie registrada em todas as subáreas, a espécie *L. pardalis* somente não foi registrada na subárea 6. Foi estimada pelo método Jackknife 1 uma riqueza para o PESB de $18 \pm 1,73$ espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte. Através da interpretação dos dados sobre os aspectos da diversidade como os índices de Similaridade de Jaccard, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou, observou-se que há uma

heterogeneidade ecológica na mastofauna de médio e grande porte ao longo do PESB. Devido à heterogeneidade ecológica encontrada, em ambientes nestas condições, verifica-se que, uma distribuição do esforço de amostragem equitativa na área de amostragem é mais efetiva do que um grande esforço numa área representativa, para um levantamento de mastofauna de médio e grande porte. A presença humana e de espécies de mamíferos domésticas registradas ao longo do estudo revela a fragilidade desta Unidade de Conservação e recomenda-se uma melhora no monitoramento e vigilância por parte da gestão da Unidade de Conservação para impedir a livre circulação de pessoas e animais dentro da UC.

ABSTRACT

SILVA, Leanes Cruz da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2013. **Community structure of terrestrial mammals of medium and large companies in the Serra do Brigadeiro State Park Minas Gerais.** Adviser: Tarcízio Antônio Rêgo de Paula.

The Serra do Brigadeiro State Park (PESB) it's one of the units of conservation of the state of Minas Gerais covered its largest part for the Atlantic forest. Being known that the Atlantic forest is one of the main *hotspots* in the world, the recovery of this *hotspot* is a large challenge. The knowledge of the ecology of the species of mammals is of great importance in the biological dynamics of the rainforest, as the Atlantic forest, the understanding of this dynamics and the knowledge of the populations in forest fragments are important for elaboration of handling plans. The use of photographic traps for the knowledge of the ecology of the species of mammal medium and large sized, stands out for being a noninvasive, registers stealthy animals, animals that occur in low densities and allows monitoring of several points for long periods. The general objective of this work was to evaluate the diversity of mammals of medium and big load of terrestrial habits, through the camera trap along the Conservation Unit State Park of Serra do BrigadeiroMG. This study was led in the period of January from 2011 to August of 2012. The area of PESB was logistically subdivided in six areas that it accounted 59,175 Km² in its totality, approximately 39,49% of the total area of the park. With this study it was possible to note 21 species of mammals, 15 were of wild mammal medium and large sized, two were small sized, three were domestic species, the man specie also was registered. The observed richness of wild mammals of medium and large size in this study represents 78.95% of terrestrial wild mammals of medium and large sized, that were already diagnosed in the park. The subarea 6 obtained the largest number of species of wild mammals of medium and big load registered (nine), following by the subareas 1 and 2 with eight species and the subareas 3, 4 and 5, was obtained seven, six five species registered respectively. The most abundant species for the PESB as a whole was the *Cuniculus paca*, followed by *Puma concolor*, *Leopardus pardalis* and the *Pecari tajacu*. The species *P. concolor* was the only species registered in all of the subareas, the species *L. pardalis* only was not registered in the subarea 6. Was estimated a richness to the PESB of 18 ± 1.73 species of wild mammals of medium and large. There is a great heterogeneity in the wealth and distribution in the wild mammal fauna of medium and large sized along the PESB. Through the interpretation of the data on the aspects of the diversity as the indexes of Jaccard's Similarity, Shannon-Wiener's Diversity and Pielou's Evenness, was observed that

there is an ecological heterogeneity in the mammal fauna of medium and big load along the PESB. Due to the found ecological heterogeneity, in environments in these conditions, it is verified that, a distribution of the effort of sampling in the sampling area is more effective than a great effort in a representative area, for a survey of mammal fauna of medium and large sized. The presence of humans and domestic mammalian species recorded throughout the study reveals the fragility of this unit conservation and is recommended surveillance improved by the management of the conservation area to prevent the free movement of people and animals within the UC.

1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica, que originalmente recobria uma área de aproximadamente 1.300.000 km² e correspondia a 20% do território brasileiro, hoje não ultrapassa 8% de sua cobertura original em remanescentes florestais com bom estado de conservação, ou seja, que recobrem áreas maiores que 100.000 km², encontrando-se totalmente fragmentado (MORELLATO & HADDAD, 2000; MYERS et. al., 2000). Fortemente perturbados os fragmentos não são distribuídos uniformemente e na maioria das vezes não possuem nenhuma conectividade, atingindo a distribuição de espécies raras, endêmicas e ameaçadas a extinção. Acrescido a isso, em seus domínios vivem aproximadamente 120 milhões de pessoas, que utilizam seus recursos para o desenvolvimento da agricultura, pecuária, de indústrias e atividades econômicas em geral (IBAMA, 2010).

Devido à sua grande biodiversidade, ao alto grau de endemismo de espécies, somado à grande fragmentação, depredação e fragilidade, a Mata Atlântica é caracterizada como um dos principais *hotspots* mundiais, ou seja, prioritária para conservação da biodiversidade mundial (MYERS et. al., 2000; BROOKS et. al., 2006). A conservação e a recuperação deste *hotspot* constituem um grande desafio, visto que as estratégias, ações e intervenções necessárias, esbarram em dificuldades impostas pelo nível do conhecimento atual sobre o funcionamento de seus ecossistemas, em ambientes sobre forte pressão antrópica, marcado pela complexidade nas relações sociais, políticas e econômicas (MYERS et. al., 2000; BROOKS et. al., 2006).

A conservação e preservação do que ainda resta deste e outros biomas são realizados de forma legal perante o Ministério do Meio Ambiente através das Unidades de Conservação (IBAMA, 2011). No bioma Mata Atlântica existe uma área de aproximadamente 2.260.000 ha em Unidades de Conservação, ou 1,62% de sua extensão (RIBEIRO et al., 2009). O estado de Minas Gerais possui em seus domínios 183 Unidades de Conservação, totalizando uma superfície de 20.966,48 Km², o equivalente a 3,56% do território deste estado.

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) é uma das Unidades de Conservação do estado, criado em 1996, localizado na Zona da Mata Mineira, sendo um importante remanescente de Mata Atlântica do estado, contendo em sua extensão grande área de campos de altitude (BENITES, 2001). Dado sua recente criação são poucos os estudos de levantamento mastofaunístico, assim, ainda pouco se conhece sobre a riqueza, distribuição e abundância de mamíferos de médio e grande porte ao longo de todo o PESB.

Em consequência da grande variabilidade ambiental de Minas Gerais, sua fauna possui grande diversidade com 238 espécies de mamíferos descritas, 70% destas abrigam-se na Mata Atlântica e 1/3 são exclusivas deste bioma (IBAMA, 2010). Aproximadamente 16% dos mamíferos que ocorrem no estado, cerca de 40 espécies, estão incluídas na lista de espécies ameaçadas à extinção do estado (DRUMMOND et al., 2005; BIODIVERSITAS, 2007).

Em todo o mundo, estima-se haver aproximadamente 5.000 espécies de mamíferos (LEWINSOHN, 2006). O Brasil abriga a maior diversidade de mamíferos do mundo (COSTA et al., 2005), com 701 espécies descritas (PAGLIA et al., 2012) e destas, 69 estão na lista de espécies brasileiras ameaçadas à extinção (MACHADO et al., 2008). Na Mata Atlântica 298 espécies de mamíferos são descritas onde, 90 são endêmicas (PAGLIA et al., 2012) e 42 estão ameaçadas de extinção (MACHADO et al., 2008).

A ecologia das espécies de mamíferos é de grande importância na dinâmica biológica das florestas neotropicais (PARDINI & UMETSU, 2006), em especial os grandes carnívoros que influenciam a comunidade como um todo, interferindo nas espécies presa e indiretamente nas plantas, sendo desta forma, consideradas “espécies chave” para o equilíbrio ecológico (MILLS et al., 1993; OLIVEIRA, 2002). Neste sentido a compreensão desta dinâmica e o conhecimento das populações em fragmentos florestais são importantes para elaboração de futuros planos de manejo e conservação de áreas com alto índice de degradação (KASPER et al., 2007; ABREU & KÖHLER, 2009). Desse modo, proteger “espécies chave”, como os grandes carnívoros, deve ser prioridade para os esforços de conservação, uma vez que a perda de uma delas pode promover um desequilíbrio ecológico em níveis tróficos inferiores (MILLS et al., 1993; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Em comparação com outros métodos de amostragem como a observação direta em transectos lineares, parcela de areia, contagem de amostras de fezes e captura e monitoramento, o uso de armadilhas fotográficas para estudos ambientais de mamíferos destaca-se por ser um método não invasivo e de fácil identificação das espécies de deslocamento terrestre. Possibilita ainda, o diagnóstico de espécies naturalmente muito pouco abundantes, a estimativa da idade e do sexo, o monitoramento de diversos pontos por longos períodos, e a aquisição de dados sem a presença do pesquisador (SILVEIRA et al., 2003; TOMAS & MIRANDA, 2006; KASPER et al., 2007; O’CONNELL et al., 2011).

Neste sentido o presente estudo visa fazer uma análise ecológica do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro através de dados obtidos pelo levantamento de mamíferos de médio grande porte através do armadilhamento fotográfico.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte de hábitos terrestres ao longo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro MG.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos deste estudo têm-se:

- Identificar a composição e a riqueza das espécies de mamíferos de médio e grande porte em seis diferentes subáreas ao longo do PESB.
- Avaliar se há homogeneidade nas abundâncias das espécies registradas ao longo do PESB.
- Avaliar aspectos da diversidade das espécies de mamíferos silvestres terrestres de médio e grande porte, a partir dos índices de Similaridade de Jaccard, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou, ao longo do PESB.
- Descrever o padrão de atividade circadiano das espécies, com no mínimo 10 registros fotográficos obtidos, durante o estudo.
- Identificar ameaças e sugerir soluções para revisão do plano de manejo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1.MATA ATLÂNTICA

O bioma conhecido como Mata Atlântica abrange uma área de 1.315.460 km² e se estende ao longo de 17 Estados brasileiros (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí) (FONSECA, 1985; METZGER, 2009; IBAMA, 2010). Devido sua localização geográfica, a região costeira da Mata Atlântica foi a primeira a ser explorada quando os portugueses chegaram ao Brasil em 1500 (FONSECA, 1985; MORELLATO & HADDAD, 2000), e devido aos processos de colonização e de crescimento econômico (agrário e urbano) desde então, a Mata Atlântica vem sofrendo forte processo de degradação (FONSECA, 1985; IBAMA, 2010). O processo de ocupação desordenado ocorrido neste bioma promoveu uma perda substancial de sua cobertura reduzindo-se 22% de sua cobertura inicial em diferentes níveis de regeneração, e apenas 7 % de sua cobertura original remanescentes florestais em bom estado de conservação com áreas maiores que 100.000 km² (MORELLATO & HADDAD, 2000; MYERS et al., 2000). Embora esses dados sejam controversos segundo Ribeiro et al. (2009).

A Mata Atlântica é composta por dois tipos de vegetação principais, a Floresta Costeira ou Floresta Atlântica Chuvosa e a Floresta Tropical Sazonal ou Floresta Atlântica Semidecidual (MORELLATO & HADDAD, 2000), além de Campos Naturais, Restingas, Manguezais e outros tipos de vegetação considerados ecossistemas associados, compondo paisagens diferenciadas e de grande biodiversidade (IBAMA, 2010).

Embora o processo de fragmentação tenha sido implacável, ele foi reduzido nas últimas décadas, no entanto, não chegou a ser interrompido (TABARELLI et al., 1999). Este processo está promovendo alterações na configuração espacial deste bioma assim, atualmente, mais de 80% dos fragmentos são menores que 50 ha e quase 50% destes possuem bordas menores que 100 m, o que significa pressão significativa por paisagens antrópicas (METZGER, 2009). O processo de fragmentação promove ainda grandes alterações devido à perda de habitat e de diversidade biológica, reduzindo a dispersão de plântulas e sementes, a dispersão e migração de espécies animais e a exposição de ecossistemas isolados cada vez mais a condições externas (TABARELLI et al., 1999; MORELLATO & HADDAD, 2000; IBAMA, 2010).

Este bioma é o de maior biodiversidade do mundo e possui importância vital prestando importantíssimos serviços ao meio ambiente, como a regulação do fluxo dos mananciais hídricos, assegurando a fertilidade do solo e controlando o equilíbrio climático (IBAMA, 2010). A região onde se insere a Mata Atlântica abriga mais de 123 milhões de brasileiros (IBAMA, 2010). Nesta região se insere o principal eixo comercial brasileiro, onde estão instaladas duas das maiores cidades da América latina, São Paulo e Rio de Janeiro e onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro (METZGER, 2009).

Embora fortemente reduzida e fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (aproximadamente 35% das espécies existentes no Brasil). Em relação à fauna, os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 298 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (IBAMA, 2010), destas são endêmicas 8.000 espécies de plantas, 90 espécies de mamíferos, 144 espécies de aves, 94 espécies de répteis, 282 espécies de anfíbios e 133 espécies de peixes (PAGLIA, et al., 2012).

Devido à sua biodiversidade, ao alto grau de endemismo de espécies, somado à grande fragmentação, depredação e fragilidade, a Mata Atlântica é caracterizada como um dos principais *hotspots* mundiais, ou seja, prioritária para conservação da biodiversidade mundial (MYERS, et al., 2000; BROOKS et al., 2006).

3.2.LEVANTAMENTO DE MAMÍFEROS

Em termos de morfologia e de ocupação de habitat, a Classe Mammalia é uma das mais variadas do planeta. Com mais de 5.023 espécies viventes (LEWINSOHN, 2006), há representantes desta Classe dos polos aos trópicos, desde as florestas tropicais úmidas aos áridos e secos desertos, com espécies terrestres, marinhas, de água doce e voadoras (LEWINSOHN, 2006; REIS et al., 2006). A diversidade biológica de mamíferos no Brasil é considerada a maior do mundo com 701 espécies já catalogadas (COSTA et al., 2005; REIS et al., 2006; PAGLIA et al., 2012). Estes números ainda podem aumentar com a intensificação de inventários faunísticos e as análises genéticas e moleculares que alteram a taxonomia existente, podendo aumentar o número de táxons desta Classe (COSTA et al., 2005; REIS et al., 2006).

Além de serem numericamente relevantes no Brasil, biologicamente os mamíferos desempenham papéis primordiais. Estudos que relatam sobre a ecologia das espécies de mamíferos mostram sua grande importância na dinâmica biológica das florestas neotropicais

(LEWINSOHN, 2006; ABREU & KÖHLER, 2009), sendo os herbívoros/frutívoros importantes nos processos de predação e dispersão de plântulas, sementes e micorrizas (LEWINSOHN, 2006; PARDINI & UMETSU, 2006). Grandes carnívoros como a *Panthera onça* e a *Puma concolor* influenciam a comunidade como um todo interferindo diretamente na abundância de espécies presas e indiretamente na comunidade de plantas. (MILLS et al., 1993; OLIVEIRA, 2002). Poucas localidades foram inventariadas de modo satisfatório, havendo consideráveis lacunas no conhecimento taxonômico e geográfico da maioria dos gêneros e espécies (COSTA et al., 2005; LEWINSOHN, 2006; ABREU & KÖHLER, 2009), o que não difere no bioma Mata Atlântica.

Os levantamentos mastofaunísticos são imprescindíveis para diagnósticos ambientais que avaliam impactos de diferentes naturezas, e contribuem para a criação de áreas protegidas e implementação de planos de manejo (COSTA et al., 2005; KASPER et al., 2007). Assim, em termos conservacionistas os mamíferos podem ser enquadrados como “espécies chave” que são aquelas cuja presença é indispensável para a manutenção do equilíbrio ecológico (MILLS et al., 1993; PRIMACK & RODRIGUES, 2001) e espécies “guarda chuva” que são aquelas cujas ações de proteção estendem-se a várias outras de seu ecossistema (ROBERGE & ANGELSTAM, 2004).

Inventários de mamíferos requerem várias metodologias devido a uma enorme variação de tamanho corporal, hábitos e preferência por habitats, sendo que, algumas metodologias são específicas para determinados grupos (SILVEIRA et al., 2003; YASUDA, 2004; LYRA-JORGE, 2008). Os hábitos predominantemente noturnos de grande parte das espécies de mamíferos, as grandes áreas de vida e as baixas densidades populacionais, dificultam a execução de estudos com estes animais (ALVES, 2005; PARDINI et al., 2006).

Métodos baseados na identificação de pegadas, visualizações ao longo de transectos lineares e o uso de armadilhas fotográficas têm sido tradicionalmente utilizados no estudo do grupo de mamíferos de médio e grande porte (SILVEIRA et al., 2003; YASUDA, 2004; TOMAS & MIRANDA, 2006; KASPER et al., 2007; LYRA-JORGE, 2008). Os parâmetros ecológicos advindos destes levantamentos mostram vários atributos da biodiversidade deste grupo. Assim, ao nível de comunidade podem ser avaliadas a composição, a riqueza e a diversidade e ao nível de população podem ser avaliadas a abundância ou frequência de ocorrência, a densidade e a biomassa (NOSS, 1990).

3.3.LEVANTAMENTO POR ARMADILHAMENTO FOTOGRÁFICO

Desenvolvida no início do século XX, a partir de 1980 as armadilhas fotográficas se tornaram uma importante ferramenta para o monitoramento de espécies de mamíferos de médio e grande porte de deslocamento terrestre em uma variedade de ambientes (CARBONE et al., 2001, SILVEIRA et al., 2003; YASUDA, 2004; LYRA-JORGE, 2008; O'CONNELL et al., 2011). Nos últimos anos surgiram na literatura centenas de estudos e pesquisas utilizando armadilhas fotográficas em lugares que variam de parques urbanos a ambientes selvagens mais remotos (O'CONNELL et al., 2011).

A armadilha fotográfica ou câmeras trap consiste em uma câmera fotográfica comum, analógica ou digital, com disparo do flash e foco automático, acoplada a um sistema de disparo automatizado que pode ser: um sensor de raios infravermelhos (RIV), que detecta o calor irradiado e/ou movimentos diante da câmera; um sensor de radar que detecta os movimentos diante da câmera ou um sistema mecânico acionado por pressão ou tração em um ponto diante da câmera (TOMAS & MIRANDA, 2006; O'CONNELL et al., 2011).

Em comparação com outros métodos de amostragem como a observação direta em transectos lineares, a identificação de pegadas em parcelas de areia ou em transectos, a contagem de amostras de fezes e, a captura de indivíduos e o monitoramento por radio telemetria, o uso de armadilhas fotográficas destaca-se por ser um método não invasivo, onde não há um contato direto com as espécies estudadas, há um menor esforço a campo para aquisição dos dados, os dados são adquiridos e armazenados sem a presença do pesquisador, possibilitando por vezes a identificação dos indivíduos em algumas circunstâncias e por vezes detalhes como a idade e o sexo (SILVEIRA et al., 2003; LYRA-JORGE, 2008; O'CONNELL et al., 2011).

As armadilhas fotográficas destacam-se por sua capacidade de registrar animais de hábitos sorrateiros e que ocorram em baixas densidades, consideradas como espécies raras, auxiliando na estimativa da riqueza de espécies e densidade de populações, além de permitir o monitoramento de diversos pontos por longos períodos (CARBONE et al., 2001; SILVEIRA et al., 2003; YASUDA, 2004; KASPER et al., 2007; LYRA-JORGE, 2008; O'CONNELL et al., 2011).

Aspectos específicos do levantamento, como a densidade populacional, somente se fazem possível em espécies que permitam a identificação do indivíduo, seja através do padrão de pelagem, de marcas naturais como manchas ou cicatrizes, ou ainda de marcação artificial (CARBONE et al., 2001; KASPER et al., 2007; O'CONNELL et al., 2011). Somente assim

podem ser aplicados testes estimadores, que assumem premissas para que dados da densidade populacional possam ser calculados (KASPER et al., 2007; O'CONNELL et al., 2011). No entanto, apenas uma pequena fração do total de registros obtidos é de identificação individual. Neste sentido o desenvolvimento de técnicas para estimar a densidade a partir de registros não individualizados permitiria um aumento substancial no uso destes dados (CARBONE et al., 2001; CARBONE et al., 2002; JENKS et al., 2011).

Dependendo do objetivo do estudo os dados obtidos a partir do armadilhamento fotográfico podem ser utilizados para avaliar a riqueza de espécies, o tamanho da população, sítios de ocupação e índices de abundância (CARBONE et al., 2001; CARBONE et al., 2002; JENKS et al., 2011; O'CONNELL et al. 2011). A riqueza e abundância de espécies de uma dada área podem ser indicadores do grau de ameaça do grupo estudado em uma determinada área, para avaliação de impactos ambientais de diferentes naturezas, além de contribuírem para o estabelecimento de áreas protegidas e implementação de planos de manejo (KASPER et al., 2007; ABREU & KÖHLER, 2009).

Os termos diversidade e biodiversidade são empregados em uma gama tão variada de significados que por vezes não é possível interpretá-los isoladamente, ou seja, há de se contextualizar estes termos em suas várias aplicações (BEGON, 2008; MELO, 2008). O uso mais corriqueiro em biologia da conservação para a “diversidade de espécies” refere-se diretamente a riqueza e a homogeneidade das abundâncias das espécies na área estudada (RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; BEGON, 2008; MELO, 2008).

A riqueza de espécies é o número de espécies presentes numa comunidade sendo uma medida extremamente útil para avaliação da diversidade de espécies, quando o local de estudo pode ser delimitado no tempo e no espaço e as espécies presentes rigorosamente identificadas (MAGURRAN, 1988). Notoriamente, observamos as dificuldades existentes para se levantar, estimar e comparar a riqueza total de espécies presentes numa comunidade estudada. Dentre os métodos mais utilizados na atualidade para se estimar a riqueza total ou potencial da comunidade temos os de Jackknife 1, Jackknife 2, Chao 1, Chao 2, Bootstrap, entre outros (SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000; O'CONNELL et al., 2011; COLWELL et al., 2012). Estes se destacam por serem métodos baseados em reamostragens estatísticas (COLWELL et al., 2012), a partir de dados de presença e ausência de espécies e de suas frequências de captura (Abundância Relativa), com intervalo de confiança de 95% de probabilidade (O'CONNELL et al., 2011).

São empregados dois métodos gerais para se avaliar a diversidade de espécies: um baseia-se em curvas ou padrões das curvas de abundância de espécies (Abundância Relativa) (RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; BEGON, 2008). O segundo baseia-se em “índices de diversidade de espécies” (aspectos da diversidade) que são razões ou expressões matemáticas de relações entre espécies (Riqueza) e a importância de cada uma delas (Abundância Relativa) (RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; BEGON, 2008).

O índice de Abundância Relativa não é sinônimo da abundância real das populações de animais, este índice nos indica a frequência de detecção para cada espécie (SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000; JENKS et al., 2011) e isso nos permite comparar esses dados em áreas distintas de uma mesma comunidade utilizando a mesma metodologia de amostragem (RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; BEGON, 2008; JENKS et al., 2011). Assim, o índice de Abundância Relativa é uma relação existente entre o número de registros obtidos e o tamanho real das populações (O'CONNELL et al., 2011; WILSON et al., 1996 apud NUNES, 2009). O índice de Abundância Relativa é um índice que varia de acordo com alterações no tamanho das populações dentro de uma comunidade a partir de uma mesma metodologia de amostragem, sendo um importante índice quando se tem por objetivo comparar as abundâncias de espécies dentro de uma população (SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000; RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; TOMAS & MIRANDA, 2006; BEGON, 2008; JENKS et al., 2011).

A curva de acumulação de espécies, também conhecida como “curva do coletor”, é uma forma de avaliação da “suficiência amostral”, a qual é um conceito que exprime o esforço amostral necessário para se representar adequadamente uma comunidade (BATISTA & SCHILLING, 2006; COLWELL et al., 2012). A suficiência amostral consistena interpretação entre o número de espécies e o esforço amostral. O esforço amostral pode ser confeccionado de diversas formas como: número de indivíduos amostrados, dias de observação, número de unidades amostrais, etc. (BATISTA & SCHILLING, 2006), de acordo com a metodologia utilizada para a amostragem. Uma vez que com a curva do coletor obtêm-se diferentes esforços de amostragem para cada localidade amostrada, em estudos onde há grandes diferenças entre os esforços amostrais de cada localidade abordada é indicado o uso do método de “rarefação”, a qual padroniza o esforço de amostragem com base o número de indivíduos obtidos da amostra com menor esforço obtido entre as localidades comparadas (MAGURRAN, 1988). Deste modo a interpretação da curva de acúmulo de espécies é feita da direita para a esquerda até o ponto de menor esforço entre as comunidades comparadas.

Alguns dos índices que relacionam aspectos da diversidade de espécies muito utilizados para se comparar características entre ambientes são os índices: de Similaridade de Jaccard, de Diversidade de Shannon-Wiener e de Equitabilidade de Pielou. O índice de Similaridade é o registro do grau de semelhança entre os ambientes estudados quanto ao número de espécies, já o índice de Diversidade de Shannon-Wiener refere-se à variabilidade do número de espécies, ou seja, a riqueza, enquanto o índice de Equitabilidade permite avaliar a uniformidade com que os indivíduos se distribuem entre as espécies registradas (HURLBERT, 1971; MAGURRAN, 1988; SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000; O'CONNELL et al., 2011).

Os índices de Similaridade são métodos de comparação do quanto duas comunidades são semelhantes, principalmente sobre o aspecto da Riqueza (SOUTHWOOD & HENDERSON, 2000). Existem vários coeficientes de Similaridade, os de Jaccard e Sorenson, embora mais antigos, produzem melhores resultados, (MAGURRAN, 1988), em especial o índice de Jaccard uma vez que devido sua fácil interpretação tem sido o mais utilizado na literatura.

O índice de Diversidade mais utilizado em ecologia é o de Shannon-Wiener (H'), o qual leva em consideração a Abundância Relativa das espécies presentes e por isso dá igual peso à presença de espécies raras e espécies abundantes (HURLBERT, 1971). A Abundância Relativa pode ser calculada em relação ao esforço de amostragem (Armadilhas.dia) (MAGURRAN, 1988; HURLBERT, 1971).

A Equitabilidade máxima ocorre quando as Abundâncias Relativas das espécies são iguais numa comunidade, ou seja, o índice de Equitabilidade de Pielou é um registro da homogeneidade das abundâncias das espécies (MAGURRAN, 1988; ODUM, 2004).

A descrição da estrutura das comunidades por atributos como: riqueza, índices de diversidade, de Similaridade e de Equitabilidade, embora aparentemente simples, podem esconder informações valiosas, já que cada espécie possui relações ecológicas únicas (RICKLEFS, 2003; BEGON et al., 2008). Ou seja, a estrutura extremamente complexa que rege os ecossistemas é principalmente devida a relações interespecíficas como a dominância do uso do território. Deste modo, diagramas de *rankig*/abundância da abundância relativa das espécies são ferramentas úteis para interpretação de dados ecológicos (MAGURRAN, 1988; RICKLEFS, 2003; ODUM, 2004; BEGON et al., 2008).

Ainda neste sentido, os conhecimentos do padrão de atividade circadiana das espécies podem fornecer dados a respeito das relações interespecíficas no ecossistema, em especial da

sobreposição de horários de uso e dos habitat (NASCIMENTO et al., 2004). Estudos do padrão de atividade de mamíferos são muitas vezes limitados pela dificuldade de se investigar populações selvagens. Existe uma variedade significativa de fatores que podem alterar o padrão de atividade das espécies dentre eles a estação do ano, a luminosidade solar e lunar, temperatura, competição, predação e perturbações antrópicas (MICHALSKI & NORRIS, 2011).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO

O projeto foi devidamente autorizado pelo Instituto Chico Mendes (Licença número: 19956), pela Diretoria de Biodiversidade - Gerência de Projetos e Pesquisas do Instituto Estadual de Floresta de Minas Gerais (Licença número: 57/10 II) e pelo Comitê de Ética para o Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Viçosa (Licença número: 69/2012).

4.2. ÁREA DE ESTUDO: PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) foi criado em 27 de setembro de 1996, por meio do Decreto Nº 38.319, localiza-se na Zona da Mata Mineira (Minas Gerais – Brasil), inserido nos municípios de Araponga, Fervedouro, Miradouro, Ervália, Sericita, Pedra Bonita, Muriaé e Divino (IEF, 2012). Localiza-se em uma elevação da Serra da Mantiqueira aproximando-se a Serra do Caparaó a nordeste, predominando em seu eixo as direções Norte/Sul e Nordeste/Sudeste (CARVALHO, 2000).

Com uma área de 14.984 ha, o PESB encontra-se totalmente inserido na Zona da Mata de Minas Gerais, entre os meridianos 42°20' e 42°40'S e os paralelos 20°20' e 21°00'W (MOREIRA, 2005) (Figura 1). O parque está inserido na unidade geomorfológica denominada Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas Gerais, que é formado por faixas de dobramentos remobilizados, por meio de movimentos tectônicos. Essa unidade de relevo ocupa grande extensão no Estado, desde as proximidades da Serra da Canastra, no sul, até o leste e o extremo nordeste, ultrapassando os limites estaduais. Devido a isso seu relevo é bastante irregular com afloramentos rochosos, elevações variando entre 1.000 e 2.000 m de altitude, vales profundos e pequenos planaltos, exercendo importante influência nas características climáticas do parque, criando um microclima tipicamente serrano nas regiões mais elevadas, onde se pode notar a grande presença de neblina durante quase todo o ano. Essas características o tornam divisor de águas vertentes de duas importantes bacias da zona da Mata, a bacia do rio Doce e do Paraíba do Sul (MOREIRA, 2005).

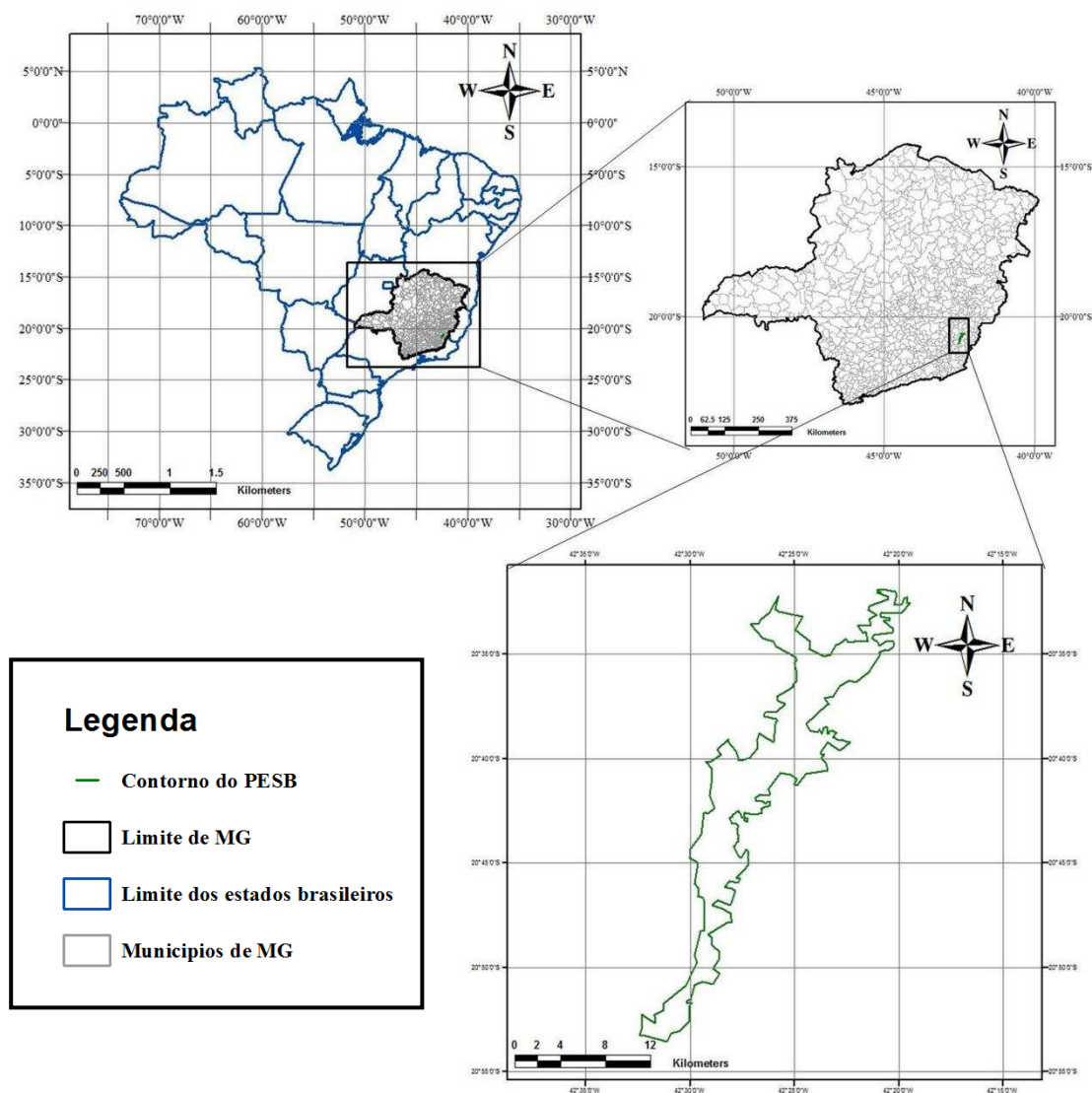


Figura 1: Visualização do Mapa do Brasil destacando o estado de Minas Gerais e a localização do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo mesotérmico médio (CWb), ou seja, tropical de altitude (CARVALHO, 2000). A temperatura média anual é de 18° C. Sendo as médias dos meses mais frios e mais quentes do ano de 17° C e 23° C respectivamente, sendo que a amplitude térmica anual varia de 5° C a 7° C. O regime pluviométrico do PESB é caracterizado por um período chuvoso durante os meses de novembro a março, que também é o mais quente, e por um período mais seco de maio a setembro, o trimestre de junho, julho e agosto é o mais frio. A precipitação média anual é de 1.300 mm (MOREIRA, 2005).

A Mata Atlântica abrange a maior parte do parque onde a vegetação possui características ombrófilas (GOV. MG, 2007). Entretanto, em platôs isolados acima da cota de

1.600 m, observam-se estratos de vegetação com fitofisionomia de Campos de Altitude, com composição florística extremamente especializada, constituindo uma vegetação rara (BENITES, 2001). As áreas de floresta são em sua grande maioria secundárias, devido ao grande desmatamento ocorrido no passado (GOV. MG, 2007).

Há ali alto índice de absorção das águas de chuva e conseqüentemente grande número de nascentes, onde brotam águas com alto padrão de consumo, ricas em oxigênio e alguns minerais(MOREIRA, 2005). Este mesmo autor cita que essa qualidade das águas da serra faz com que as cidades e as pequenas comunidades próximas se utilizem dela sem necessidade de tratamento, destacando a importância da preservação desses ricos mananciais.

O PESB apresenta um ecossistema extremamente rico destacando espécies animais ameaçadas de extinção, como o sauá, o mono carvoeiro ou muriqui, a onça parda, a jaguatirica e o sapo-boi, também podem ser observadas diversas espécies de aves, como o pavó, o papagaio-do-peito-roxo e a araponga (IEF, 2012). O muriqui, ou monocarvoeiro, é uma das espécies de primatas mais ameaçadas de extinção da Mata Atlântica e sua conservação depende da preservação dos habitats onde ele ocorre (IBAMA, 2010).

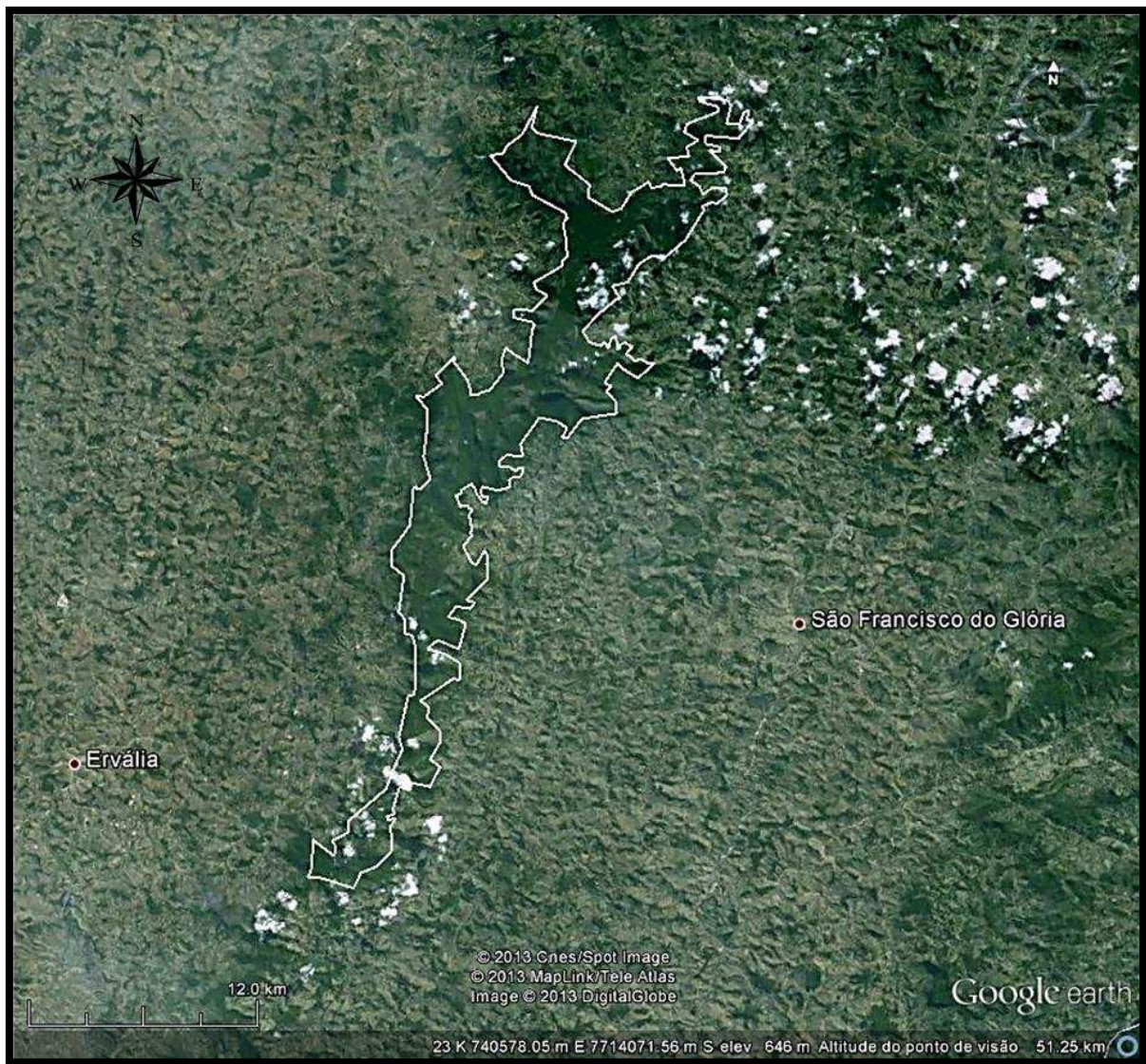


Figura 2: Visualização da área do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro no Google Earth®. Linha em branco demonstra o limite do PESB.

4.3.MÉTODO DE AMOSTRAGEM

Previamente o PESB foi subdividido em 10 subáreas iguais para amostragem com a mesma quantidade de armadilhas e tempo de permanência das câmeras. No entanto devido ao relevo altamente acidentado e problemas logísticos de execução, foram realizadas durante o período deste estudo, seis campanhas de armadilhamento fotográfico as quais subdividiu o PESB em seis regiões nomeadas de: Subáreas 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Em cada campanha as câmeras foram colocadas em trilhas, regiões abertas dentro da mata e em locais próximos a cursos d'água, de acordo com a facilidade de acesso e obedecendo a uma distância aproximada de um quilometro entre as câmeras. As câmeras permaneceram a campo por um período de aproximadamente 30 dias em cada subárea com intervalo de mais ou menos 60 dias entre cada

campanha, assim, não foi priorizado a sazonalidade, uma vez que Nunes et al. (2012) indica não haver diferença estatisticamente significativa na riqueza de mamíferos terrestres de médio e grande porte em unidades do PESB entre as diferentes estações do ano.

Foram utilizadas câmeras fotográficas digitais dotadas de sensor de atividade (TrophyCam, Bushnell®), as quais foram instaladas preferencialmente em trilhas, ou áreas próximas a cursos d'água, sem a utilização de iscas e a uma distância aproximada de um quilômetro (km) entre elas. As mesmas permitem o registro da hora e do dia do registro e foram devidamente ajustadas para o horário brasileiro (UTC/GMT - 3 h). As armadilhas fotográficas foram ajustadas para um intervalo, entre as fotografias, de um minuto, e funcionaram por 24 horas diárias. As armadilhas fotográficas foram fixadas em troncos de árvores a uma altura de 30 a 40 cm do solo e as coordenadas geográficas do local de instalação foram anotadas a partir de um GPS Garmin® gpsmap 60csx.

4.4. ESFORÇO AMOSTRAL

Este estudo foi conduzido no período de janeiro de 2011 a agosto de 2012, onde foram monitoradas 76 localidades divididas em seis subáreas, somando os períodos em as câmeras permaneceram ativas em cada subárea obteve-se um período de amostragem de 211 dias, obtendo assim, um esforço total de captura de 2673 Armadilha.dia ao longo das seis subáreas, que pelo método do mínimo polígono convexo, em sua totalidade correspondeu a 59.175 Km² aproximadamente 39,49% da área total do parque na Tabela 1 estão registradas as dimensões das subáreas estudadas e na Figura 3 suas respectivas localizações ao longo do PESB.

Tabela 1: Número de câmeras (Nº de C), Período em que ocorreu a amostragem (Período de amostragem), Área (km²), Porcentagem da subárea correspondente do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) (P (%)), para cada subárea amostrada e para todo o PESB, em estudo com Armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

	Nº de C	Período de amostragem		Área (Km ²)	P (%)
Subárea 1	15	14/07/2011	15/08/2011	6,976	4,66%
Subárea 2	15	17/08/2011	23/09/2011	4,725	3,15%
Subárea 3	11	25/09/2011	03/11/2011	13,275	8,86%
Subárea 4	13	02/06/2012	05/07/2012	15,296	10,21%
Subárea 5	6	07/07/2012	10/08/2012	2,575	1,72%
Subárea 6	16	20/02/2011	28/03/2011	16,328	10,90%
Total	76	20/02/2011	10/08/2011	59,175	39,49%

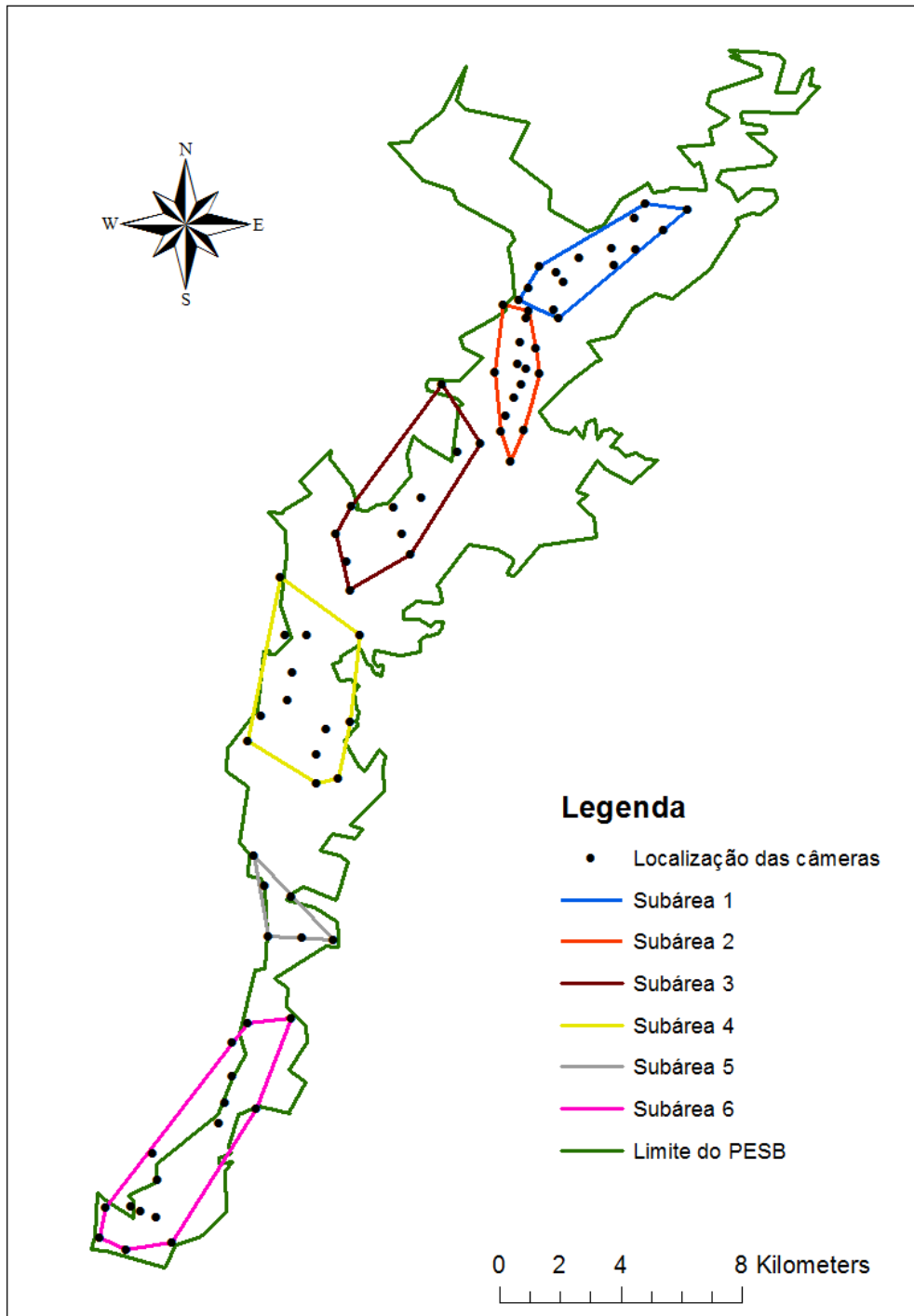


Figura 3: Mapa da distribuição das câmeras em seis subáreas, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

4.5. ANÁLISES DOS DADOS

4.5.1. FREQUENCIA DE CAPTURA E RIQUEZA DE ESPÉCIES.

A partir das fotografias obtidas nas diferentes subáreas analisadas no PESB, foram considerados como registros somente aquelas no qual foi possível a identificação de uma espécie de mamífero terrestre de médio e grande porte. Foi considerado mamífero de médio e grande porte espécies com peso adulto médio, acima de 1 kg, (CHIARELLO, 2000; TOBLER, 2008), e o peso corporal adulto foi obedecido o descrito por Paglia et al. (2012).

Foram considerados como registros independentes aqueles de uma mesma espécie quando separados por ao menos uma hora entre si ou os espécimes puderam ser individualizados. Mais de uma espécie num mesmo registro foi considerado um registro para cada uma das espécies (TOBLER, 2008). Desta forma o número de espécies registrado foi considerado a “riqueza observada” de espécies.

A abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte fotografadas foi calculada, por meio da formula:

Onde: AR é o índice de Abundância Relativa.

Nf= Número total de fotografias registradas da espécie *i*.

Ea= Esforço de Amostragem da subárea *j*.

O esforço de amostragem foi calculado a partir do número de armadilhas x número de dias nos quais as armadilhas permaneceram instaladas (Armadilha.dia).

4.5.2. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES

A partir do programa de livre acesso EstimateS 8.3[®] (COLWELL, 2012) para a plataforma Windows 64bits, foi plotada a curva de acumulação de espécies ou curva do coletor, utilizando para tal, os dados da riqueza observada. A partir deste mesmo software foi calculada a “riqueza estimada” de espécies, através do método não paramétrico Jackknife1 com 100 randomizações. Este, a partir de uma matriz, considera dados de presença e ausência de registros de cada espécie por esforço de amostragem e estima o total de espécies na comunidade.

Foi plotado um gráfico de colunas da Riqueza estimada pelo método Jackknife1 para cada subárea amostrada onde o esforço de captura foi padronizado em 204 Armadilha.dia como método de “rarefação”, para comparação direta da riqueza entre as subáreas amostradas.

4.5.3. TESTE DE CORRELAÇÃO

Foi realizado o teste de correlação de Pearson para avaliar o grau de correlação entre as variáveis Tempo de permanência das câmeras (dias) e Esforço de amostragem (Armadilha.dia) com o Número de registros obtidos e Número de espécies registradas.

4.5.4. ÍNDICES DOS ASPECTOS DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

O índice de Similaridade de Jaccard foi calculado a partir do programa EstimateS 8.3[®] através da fórmula:

Onde,

= índice de Similaridade de Sorensen entre as comunidades *i* e *j*.

A = número de espécies da comunidade *i*.

B = número de espécies da comunidade *j*.

C = número de espécies comuns às duas comunidades.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi calculado para cada subárea a partir do programa Excel Windows[®] através da fórmula:

log

Onde,

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener.

p_i = Abundância Relativa da espécie *i*.

O índice de Equitabilidade de Pielou foi calculado a partir de derivação do índice de Shannon-Wiener, na planilha do Microsoft Office Excel Windows[®], a partir da fórmula:

Onde,

J' = índice de Equitabilidade

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener e

$H'_{\max} = \log S$.

S = Número de espécies (riqueza observada), da comunidade.

4.5.5. DISTRIBUIÇÃO DAS ABUNDÂNCIAS

A partir das abundâncias relativas obtidas para cada espécie, nas diferentes subáreas abordadas, foi confeccionado um gráfico *rankig*/abundância, onde na literatura encontramos três modelos de apresentação das abundancias, a série geométrica ou serie logarítmica, log-normal e *broken stick* (MAGURRAN, 1988). O gráfico *rankig*/abundância visualização dos padrões de distribuição das espécies para cada subárea amostrada e plotados em gráfico de colunas a partir do programa Microsoft Office Excel Windows[®].

4.5.6. PADRÃO DE ATIVIDADE CIRCADIANA DE ESPÉCIES OBSERVADAS

Considerando as diferentes estações do ano, desconsiderando o horário de verão brasileiro, durante o período do presente estudo verificou-se que os horários do nascer do sol variaram de 5:02:00 às 6:33:00 horas e o horário do pôr do sol de 17:18:00 às 18:42:00 horas. Neste sentido, os períodos foram agrupados em diurno (7:00 as 16:59h), noturno (19:00 as 4:59h) e crepuscular (de 5:00 as 6:59 e de 17:00 as 18:59 h). A partir deste conceito foram observados os horários de registro, para definição do padrão de atividade circadiana, naquelas espécies com ao menos dez registros ao longo do estudo.

5. RESULTADOS

5.1.COMPOSIÇÃO, RIQUEZA OBSERVADA E ABUNDÂNCIA RELATIVA.

Com o uso da técnica de armadilhamento fotográfico, em seis diferentes subáreas do PESB, foi possível a identificação de 21 espécies de mamíferos (Tabela 2). Dentre estas 15 são mamíferos silvestres de médio e grande porte, duas espécies são de mamíferos silvestres de pequeno porte (*Sciurus aestuanse* *Philanderfrenatus*) e três espécies domésticas (*Canis lupus familiares*, *Bostaurus* e *Equuscaballus*), também foram registrados 41 eventos de fotografias que reforçam a presença de pessoas em áreas do interior da Unidade de Conservação.

A riqueza observada de mamíferos silvestres de médio e grande porte neste estudo foi de 15 espécies representando aproximadamente 78,95% dos mamíferos silvestres terrestres de médio e grande porte já diagnosticados no PESB. Dentre estas espécies houve predomínio da Ordem Carnivora com cinco representantes da Família Felidae (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus weidii*, *Puma yagouaroundi* e *Leopardus tigrinus*), dois da Família Procyonidae (*Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*) e dois da Família Mustelidae (*Eira barbara* e *Gaticis cuja*). A Ordem Artiodactyla foi representada pelas Famílias Cervidae (*Mazama americana*) e Família Tayassuidae (*Pecari tajacu*). As demais quatro ordens obtiveram apenas um representante cada: Ordem Rodentia, Família Cuniculidae (*Cuniculus paca*), Ordem Didelphimorphia, Família Didelphidae (*Didelphis aurita*), ordem Lagomorpha, Família Leporidae (*Sylvilagus brasiliensis*) e Ordem Cingulata, família Dasypodidae (*Dasypus novemcinctus*).

Na Tabela 3 estão descritos dados comparativos das espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte observadas no presente estudo e em estudos com metodologias diversas realizadas por: Lessa et al. (2006); Oliveira(2007); Prado(2008); Nunes et al.(2012); no PESB.

Tabela 2: Espécies de mamíferos registradas e número de registros obtidos com Armadilhamento fotográfico para cada subárea amostrada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

Taxa	Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3	Subárea 4	Subárea 5	Subárea 6
Carnivora						
Família Felidae						
<i>Puma concolor</i>	7	9	2	2	1	2
<i>Leopardus pardalis</i>	5	7	5	2	1	0
<i>Leopardus wiedii</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Puma yagouaroundi</i>	0	0	1	1	0	0
<i>Leopardus tigrinus</i>	1	0	0	0	0	1
Família Canidae						
<i>Canis lupus familiaris</i>	7	2	7	0	0	19
Família Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	2	0	0	0	1	3
<i>Procyon cancrivorus</i>	1	1	0	0	0	0
Família Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	0	2	1	0	2	1
<i>Glatictis cuja</i>	0	1	0	0	0	0
Artiodactyla						
Família Bovidae						
<i>Bos taurus</i>	0	0	10	1	1	0
Família Cervidae						
<i>Mazama americana</i>	1	0	0	0	0	0
Família Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	6	7	0	4	0	1
Cingulata						
Família Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0	0	0	1	2	1
Rodentia						
Família Cuniculidae						
<i>Cuniculus paca</i>	6	3	0	3	2	10
Didelphimorphia						
Família Didelphidae						
<i>Didelphis aurita</i>	0	0	1	0	0	14
<i>Philander frenatus</i>	0	0	0	2	1	6
Lagomorpha						
Família Leporidae						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	3	0	0	0	1
Perissodactyla						
Família Equidae						
<i>Equus caballus</i>	5	9	0	0	0	0

Tabela 3: Tabela 3: Dados comparativos entre as espécies registradas por este estudo e por estudos anteriores Lessa et al. (2006); Oliveira (2007); Prado (2008); e Nunes et al. (2012); de levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

Taxa	Presente projeto	Nunes et al. (2012)	Prado, (2008)	Oliveira, (2007)	Lessa et al. (2006)
Ordem Carnivora					
Família Felidae					
<i>Puma concolor</i>	X	X	X	X	X
<i>Leopardus pardalis</i>	X	X	X	X	X
<i>Leopardus wiedii</i>	X	X		X	
<i>Puma yagouaroundi</i>	X				
<i>Leopardus tigrinus</i>	X		X		X
Família Canidae					
<i>Canis familiaris</i>	X	X	X	X	
<i>Cerdocyon thous</i>			X	X	X
Família Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i>	X	X	X	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i>	X	X	X	X	X
Família Mustelidae					
<i>Eira Barbara</i>	X	X	X	X	X
<i>Gatictis cuja</i>	X		X	X	X
Família Mephitidae					
<i>Conepatus semistriatus</i>		X	X		
Ordem Artiodactyla					
Família Bovidae					
<i>Bos taurus</i>	X				
Família Cervidae					
<i>Mazama americana</i>	X		X		X
Família Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	X	X	X	X	X
Ordem Cingulata					
Família Dasypodidae					
<i>Eupractus sexcintus</i>			X		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X		X	X	X
Família Mymecophagidae					
<i>Tamandua tetradactyla</i>					X
Ordem Rodentia					
Família Cuniculidade					
<i>Cuniculus paca</i>	X		X	X	X
Ordem Didelphimorphia					
Família Didelphidae					
<i>Didelphis aurita</i>	X		X	X	
Ordem Lagomorpha					
Família Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	X		X		X
Ordem Perissodactyla					
Família Equidae					
<i>Equus caballus</i>	X				

O número total de indivíduos registrados, bem como o número de espécies distintas observadas e o esforço amostral em cada subárea estudada estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4: Tempo de permanência das câmeras (Período (dias)), Esforço Amostral (EA), Número de registros de mamíferos de médio e grande porte (Número de registros) e de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados (Números de espécies) em cada subárea estudada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

Área	Período (dias)	Esforço de amostragem	Número de registros	Número de espécies
Subárea 1	32	480	29	8
Subárea 2	37	555	33	8
Subárea 3	39	429	10	5
Subárea 4	33	429	13	7
Subárea 5	34	204	10	6
Subárea 6	36	576	34	9
Total	211	2673	129	15

Na tabela 5 estão descritas as correlações existentes entre as variáveis Número de Câmeras instaladas, o Tempo de permanência das câmeras em dias e Esforço de amostragem (Armadilha.dia) com as variáveis Número de registros obtidos e Número de espécies registradas.

Tabela 5:: Teste de correlação de Spearman para avaliação da correlação existente entre Número de Câmeras Instaladas (NCI), Tempo de Permanência das Câmeras em dias (TP), Esforço de Amostragem (Armadilha.dia) com Número de Registros obtidos (NR) e Número de Espécies registradas (NE).

	NR	NE
NCI	0,8507	0,7784
TP (dia)	-0,0359	-0,3174
EA (Armadilha.dia)	0,8270	0,6917

Os dados referentes à Abundância Relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte no PESB e nas diferentes subáreas estudadas estão descritos na Tabela 3, de acordo com os mesmos observa-se que: a espécie silvestre relativamente mais abundante para o PESB foi a *C. paca* AR= 8,9787 seguida da *P.concolor*, *L. pardalis* e *P. tajacu* que possuíam AR de 8,6046, 7,4822 e 6,7340 respectivamente. A subárea com maior abundância relativa de uma única espécie silvestres foi a subárea 6 com uma abundância relativa de *D. auritade* 24,3056. A presença humana e de animais domésticos foram destaque de abundância relativa no PESB. O homem foi a espécie mais registrada, em especial na subárea 3, região com grande exploração turística, seguida pelo cão. A abundância relativa de cada uma destas espécies foi muito acima da registrada para a espécie silvestre mais abundante. Bois e cavalos foram de abundância relativa mediana em relação às espécies silvestres (Tabela 4).

Tabela 6: Abundância Relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas nas diferentes subáreas do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

Taxa	Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3	Subárea 4	Subárea 5	Subárea 6	PESB
Carnivora							
FamiliaFelidae							
<i>Puma concolor</i>	14,5833	16,2162	4,6620	4,6620	4,9020	3,4722	8,6046
<i>Leoparduspardalis</i>	10,4167	12,6126	11,6550	4,6620	4,9020	0,0000	7,4822
<i>Leoparduswiedii</i>	0,0000	0,0000	0,0000	2,3310	0,0000	0,0000	0,3741
<i>Puma yagouaroundi</i>	0,0000	0,0000	2,3310	2,3310	0,0000	0,0000	0,7482
<i>Leopardustigrinus</i>	2,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,7361	0,7482
Família Canidae							
<i>Canis lúpus familiaris</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,9444	1,4964
Família Procyonidae							
<i>Nasuanasua</i>	4,1667	0,0000	0,0000	0,0000	4,9020	5,2083	2,2447
<i>Procyoncancrivorous</i>	2,0833	1,8018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7482
Família mustelidae							
<i>Eira Barbara</i>	0,0000	3,6036	2,3310	0,0000	9,8039	1,7361	2,2447
<i>Gatictis cuja</i>	0,0000	1,8018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3741
Artiodactyla							
Família Bovidae							
<i>Bostaurus</i>	0,0000	0,0000	0,0000	4,6620	4,9020	10,4167	3,3670
Família Cervidae							
<i>Mazama americana</i>	2,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3741
Família Tayassuidae							
<i>Pecari tajacu</i>	12,5000	12,6126	0,0000	9,3240	0,0000	1,7361	6,7340
Cingulata							
FamiliaDasypodidae							
<i>Dasypusnovemcinctus</i>	0,0000	0,0000	0,0000	2,3310	9,8039	1,7361	1,4964
Rodentia							
FamiliaCuniculidade							
<i>Cuniculus paca</i>	12,5000	5,4054	0,0000	6,9930	9,8039	17,3611	8,9787
Didelphimorphia							
FamiliaDidelphidae							
<i>Didelphisaurita</i>	0,0000	0,0000	2,3310	0,0000	0,0000	24,3056	5,6117
Lagomorpha							
FamiliaLeporidae							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0,0000	5,4054	0,0000	0,0000	0,0000	1,7361	1,4964
Perissodactyla							
FamiliaEquidae							
<i>Equuscaballus</i>	0,0000	0,0000	23,3100	2,3310	4,9020	0,0000	4,4893

5.2. CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES

Com um esforço total de amostragem de 2673 Armadilha.dia foi possível a observação direta de 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte ao longo do PESB, porém, a partir da curva de acumulação de espécies, pelo método Jeckknife de 1ª ordem, foi calculado uma riqueza estimada de 18 espécies de mamíferos com um desvio padrão de 1,73 espécies (Figura4).

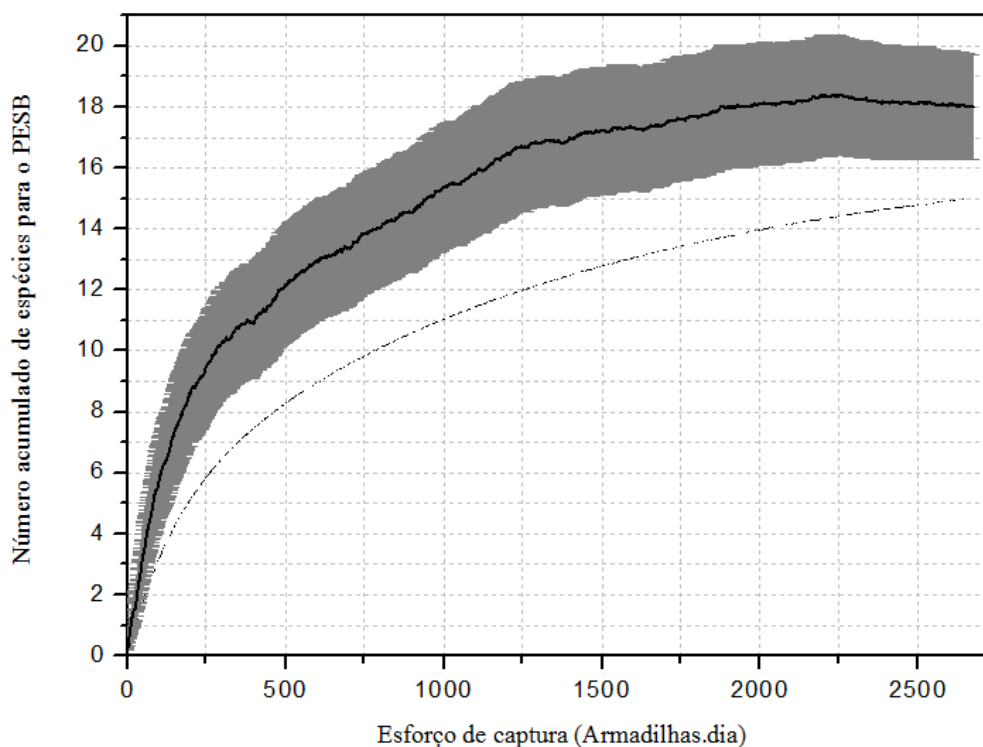


Figura 3: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

Nas Figuras de 5 a 10 estão descritas as curvas de acumulação de espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte respectivamente das subáreas 1 a 6 estudadas no PESB. A subárea observada com maior “riqueza estimada” foi a subárea 6, com um número estimado de 14 espécies (Figura 10), a Subárea 3 foi a que possuiu a menor “riqueza estimada” com apenas oito espécies (Figura 7).

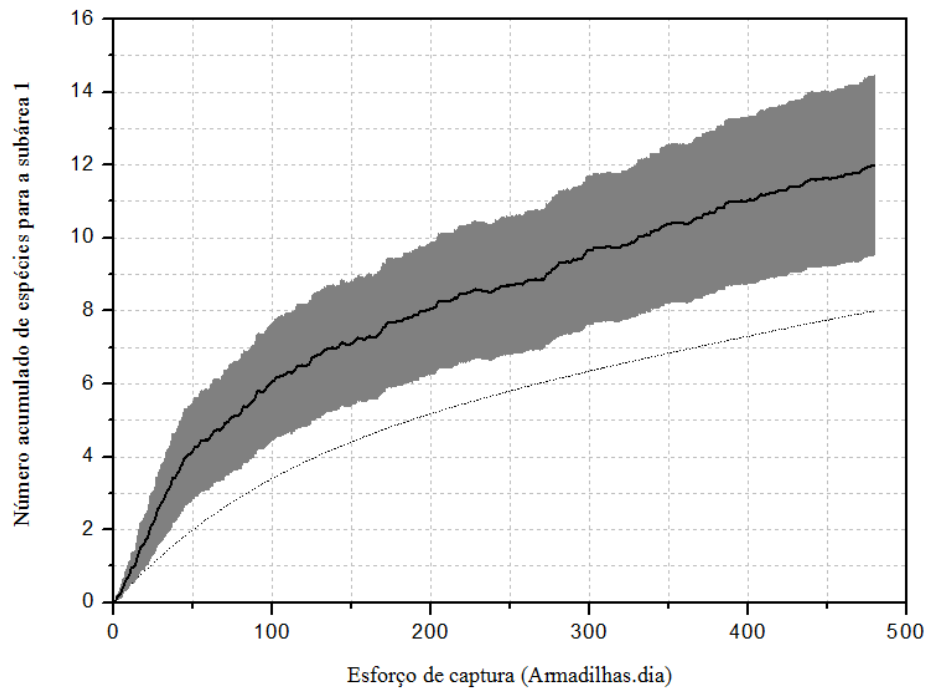


Figura 4: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 1 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

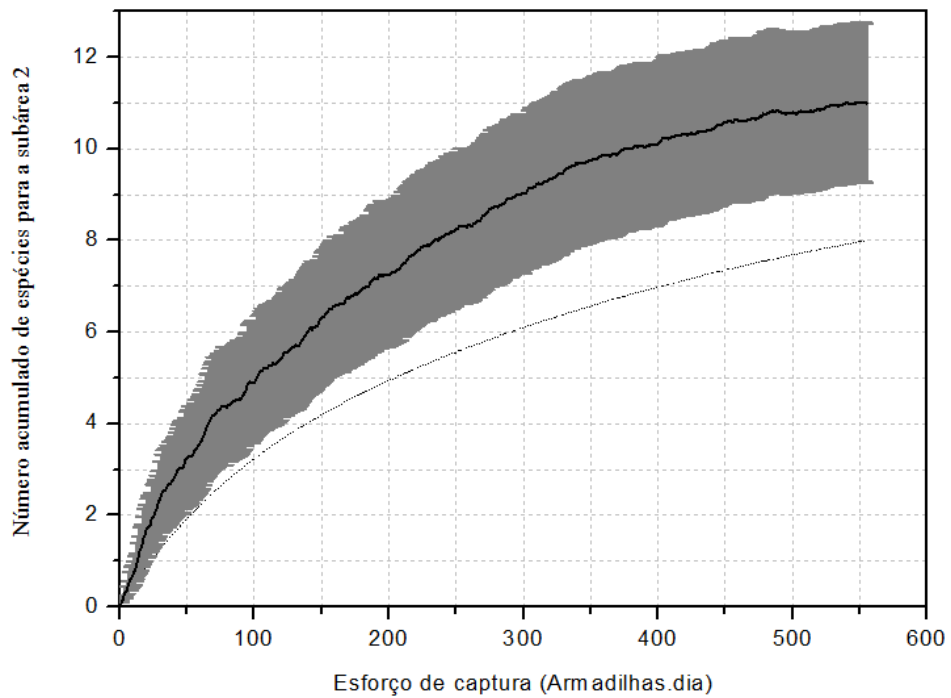


Figura 5: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 2 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

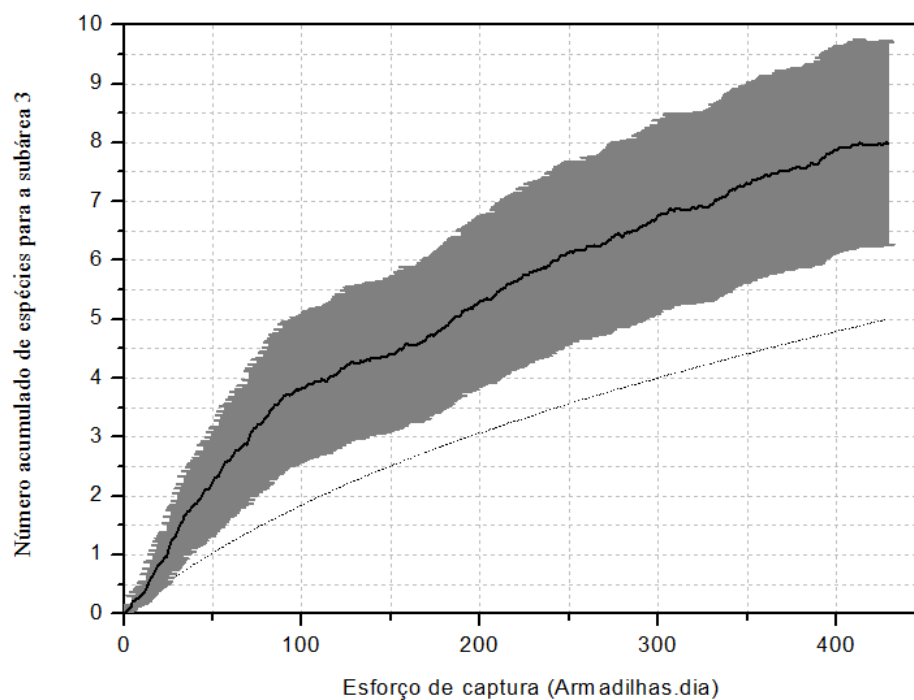


Figura 6: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 3 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

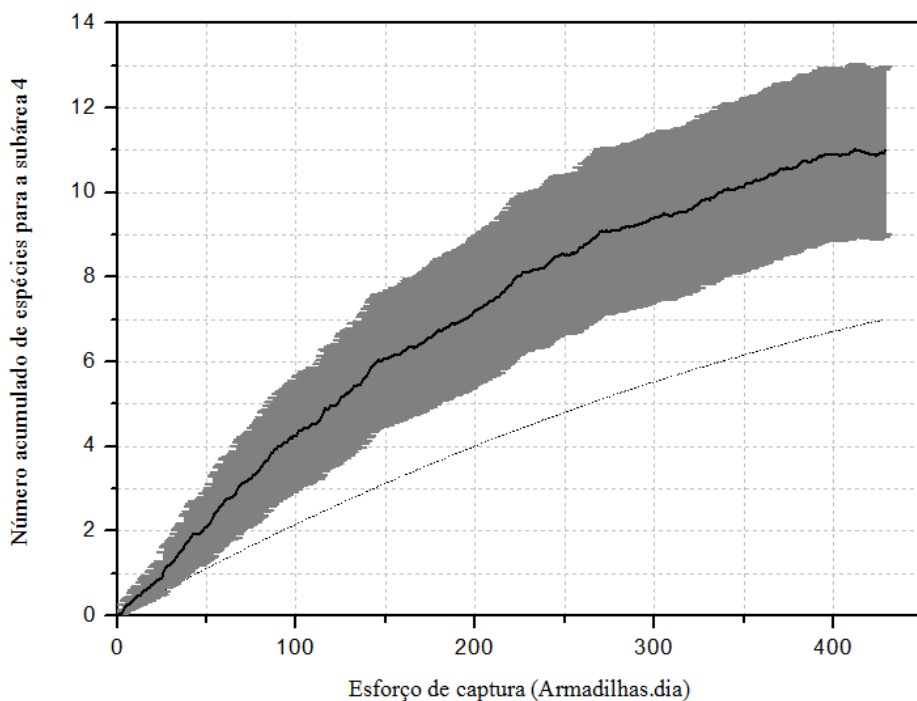


Figura 7: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 4 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

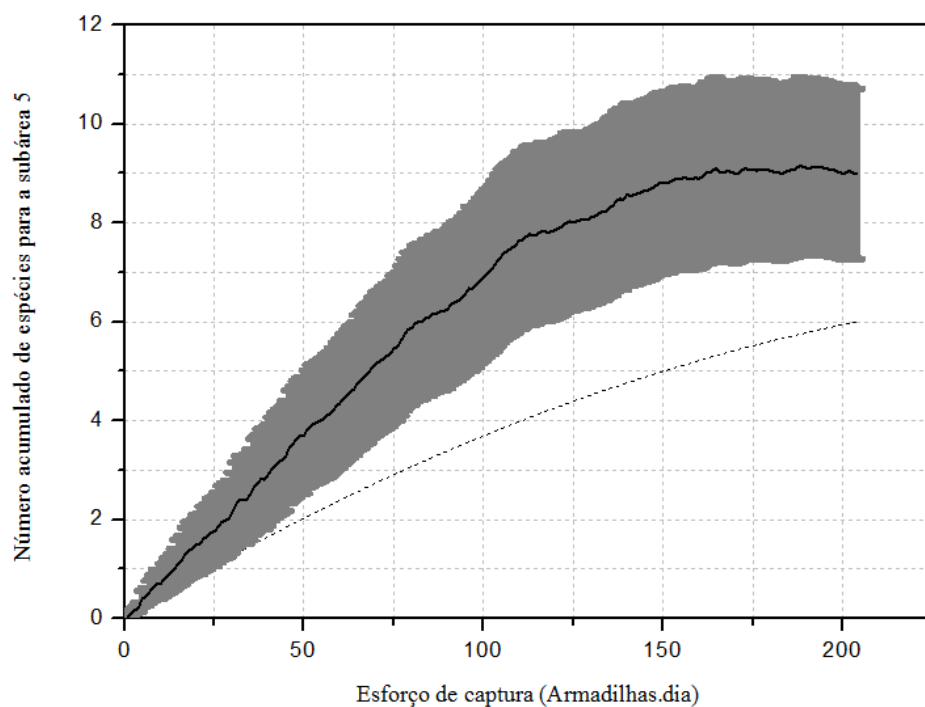


Figura 8: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 5 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

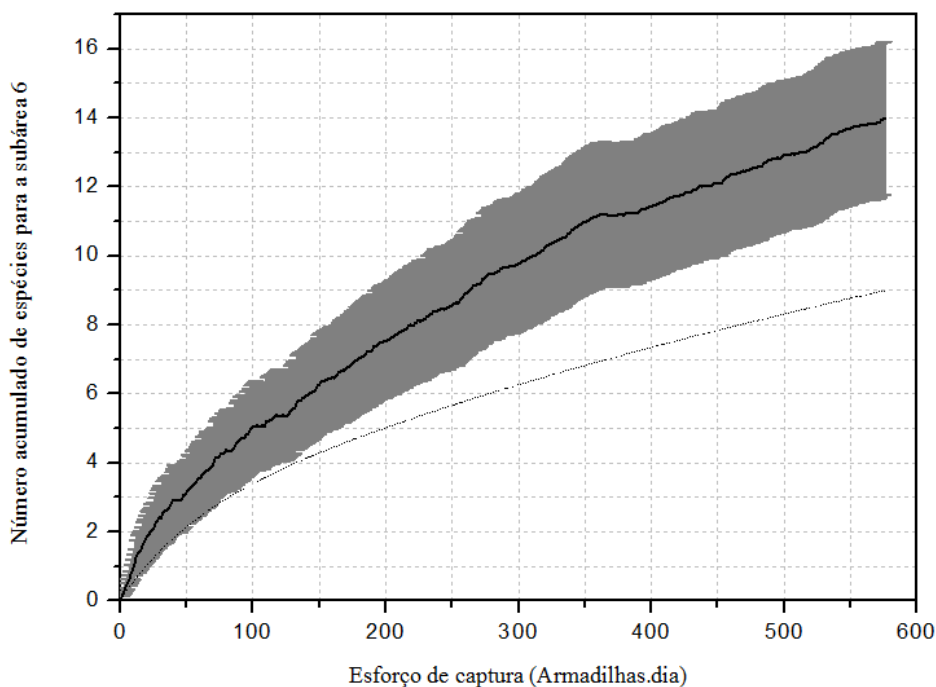


Figura 9: Gráfico da curva de acumulação de espécies observada (Linha pontilhada) e estimada (Linha sólida) pelo método Jackknife1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para a subárea 6 no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A mancha em cinza representa o desvio padrão.

Na Figura 11 estão resumidos comparativamente a a curva de acumulação de espécies com a riqueza estimada pelo método Jackknife 1 para as diferentes subáreas estudadas ao longo do PESB.

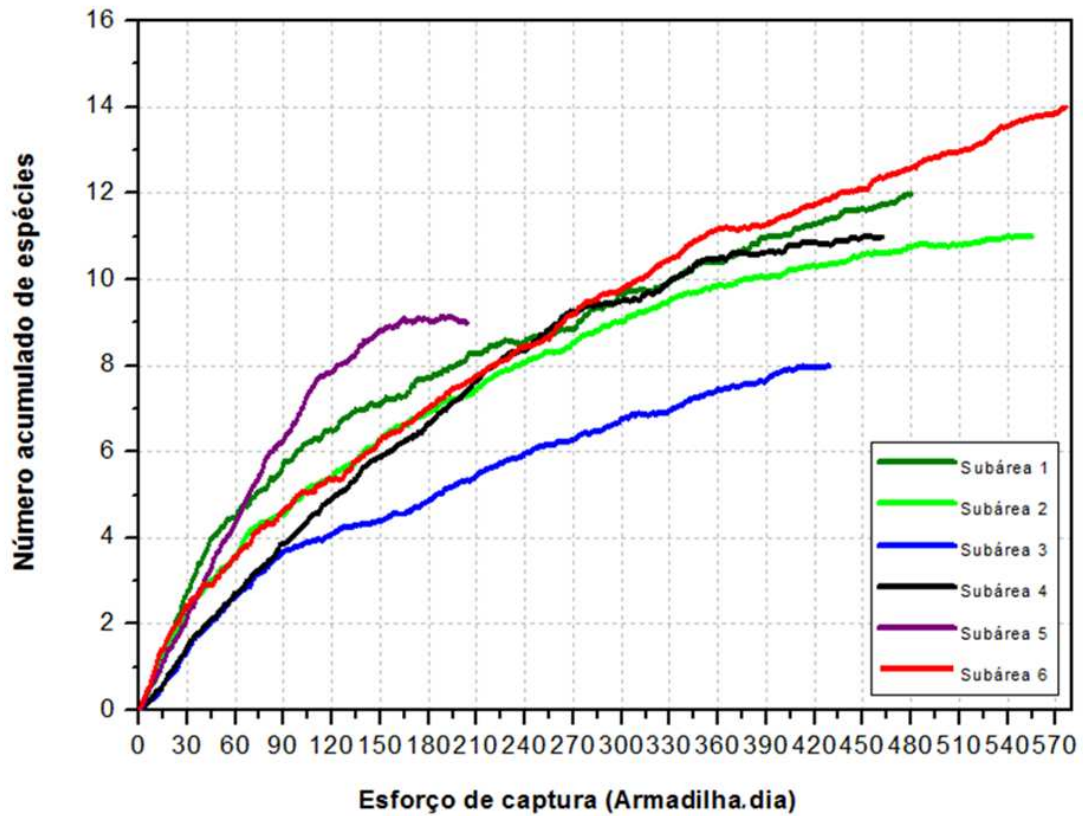


Figura 10: Gráfico da curva de acumulação de espécies estimada pelo método Jackknife 1 para mamíferos silvestres de médio e grande porte para as seis subáreas estudadas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

Na figura 12, está plotado um diagrama dos dados da estimativa da riqueza de espécies estimada pelo método Jackknife 1 para um esforço de captura padronizado em 204 Armadilha.dia, como metodologia de rarefação de forma a proporcionar uma melhor visualização e comparação da riqueza estimada obtida.

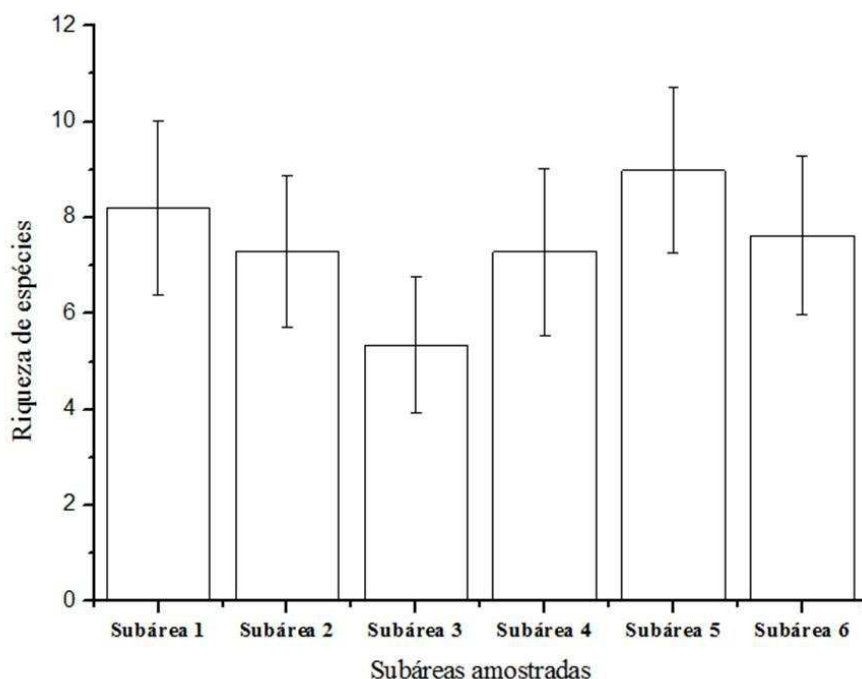


Figura 11: Diagrama de dados comparados da estimativa da riqueza de espécies pelo método Jackknife 1 e desvio padrão, com um esforço de captura padronizado em 204 Armadilha.dia, onde as colunas representam a riqueza estimada, as linhas o intervalo de confiança, dados obtidos por armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

5.3.ÍNDICES DOS ASPECTOS DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Na Tabela 6 estão descritas as porcentagens de similaridade existente entre as subáreas amostradas, a maior similaridade calculada foi entre as subáreas 1 e 2 e entre as subáreas 5 e 6, com uma Similaridade de 45,5% e a menor Similaridade observada foi entre as subáreas 1 e 3, com uma Similaridade de apenas 18,2%.

Tabela 7: Índice de Similaridade de Jaccard entre as subáreas amostradas, em estudo com armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

Subáreas	1	2	3	4	5	6
1		45,5	18,2	40,0	36,4	41,7
2			30,0	40,0	36,4	41,7
3				37,5	33,3	27,3
4					44,4	36,4
5						45,5
6						

Na tabela 6 estão descritos os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou. A diversidade estimada para o PESB é de 0,9737, sendo as subáreas 1 e 2 com os maiores índices de diversidade e a subárea 3 de menor diversidade de espécies. O índice de Equitabilidade de Pielou foi de 0,8279 para o PESB sendo que a subárea 5 apresenta a maior e a subárea 6 a menor homologia de distribuição de espécies.

Tabela 8: Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e de Equitabilidade de Pielou calculados a partir de dados de Abundância Relativa, em estudo com armadilhamento fotográfico no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG..

Subáreas	Diversidade de Shannon-Wiener	Equitabilidade de Pielou
1	0,7951	0,8805
2	0,7947	0,8800
3	0,5903	0,8445
4	0,7859	0,9299
5	0,7536	0,9684
6	0,7056	0,7395
PESB	0,9737	0,8279

5.4.DISTRIBUIÇÃO DAS ABUNDÂNCIAS

Os dados obtidos pelo gráfico *rankig*/abundância para cada subárea estão descritos na Figura 13. Observa-se que a subárea 5 foi a que apresentou menor variabilidade quanto a distribuição das abundâncias das espécies e a subárea 6 foi a que apresentou uma maior variabilidade quanto a distribuição das abundâncias.

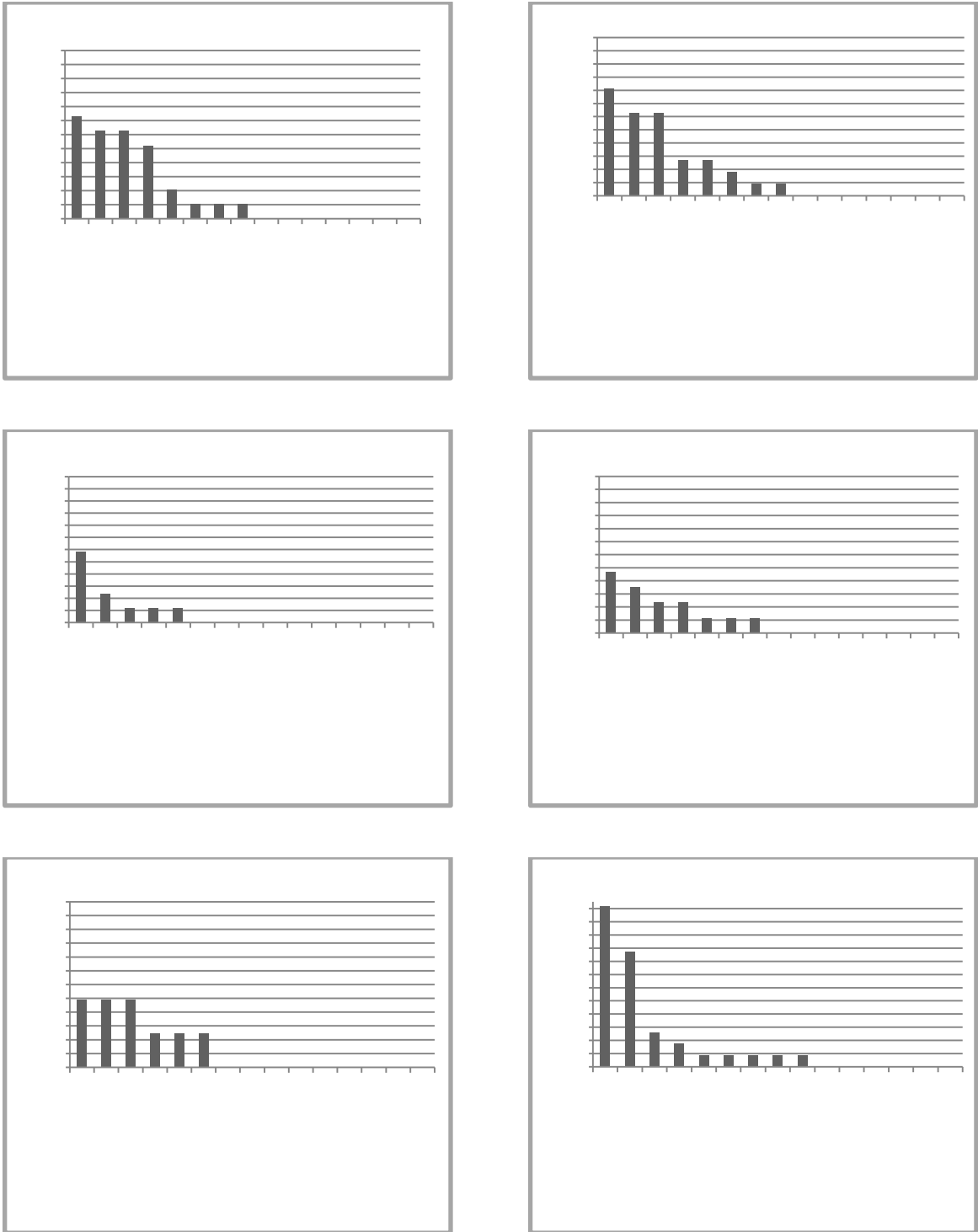


Figura 12: Padrões de distribuição das abundâncias relativas em gráfico *rankig*/abundância, obtidas para cada subárea estudada no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

Na Figura 15, está o gráfico *rankig*/abundância das diferentes espécies de mamíferos de médio e grande porte observados no PESB, observa-se uma alta frequência de ocorrência da *P. concolor*, *L. pardalis*, *P. tajacu*, *C. paca* e *D. aurita*; uma frequência intermediária de *N. nasua*, *E. Barbara*, *S. brasiliensis* e *D. novemcinctus*; e uma baixa frequência de ocorrência de *P. yagouaroundi*, *L. tigrinus*, *P. cancrivorus*, *L. weidii*, *M. americana* e *G. cuja*.

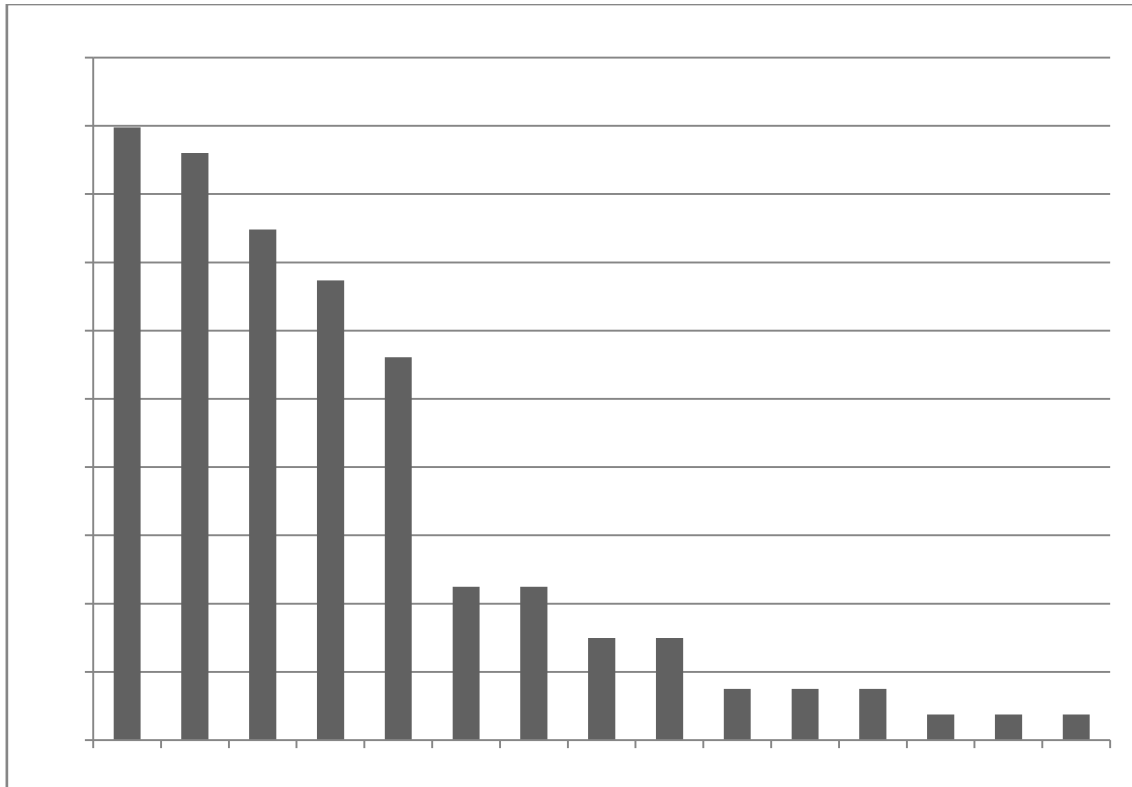


Figura 13: Padrão de distribuição das abundâncias a partir do ranqueamento das abundâncias relativas obtido para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

5.5.ATIVIDADE CIRCADIANA

Foram avaliados os horários de 129 registros das diferentes espécies de mamíferos de médio e grande porte encontradas no PESB (Figura 16). Foi observada a existência de um grande pico de atividade destes animais no início da noite (entre 19 e 21 horas) e um menor padrão de atividade no período da tarde (entre 15 e 17 horas) e noite (23:59 e 00:59).

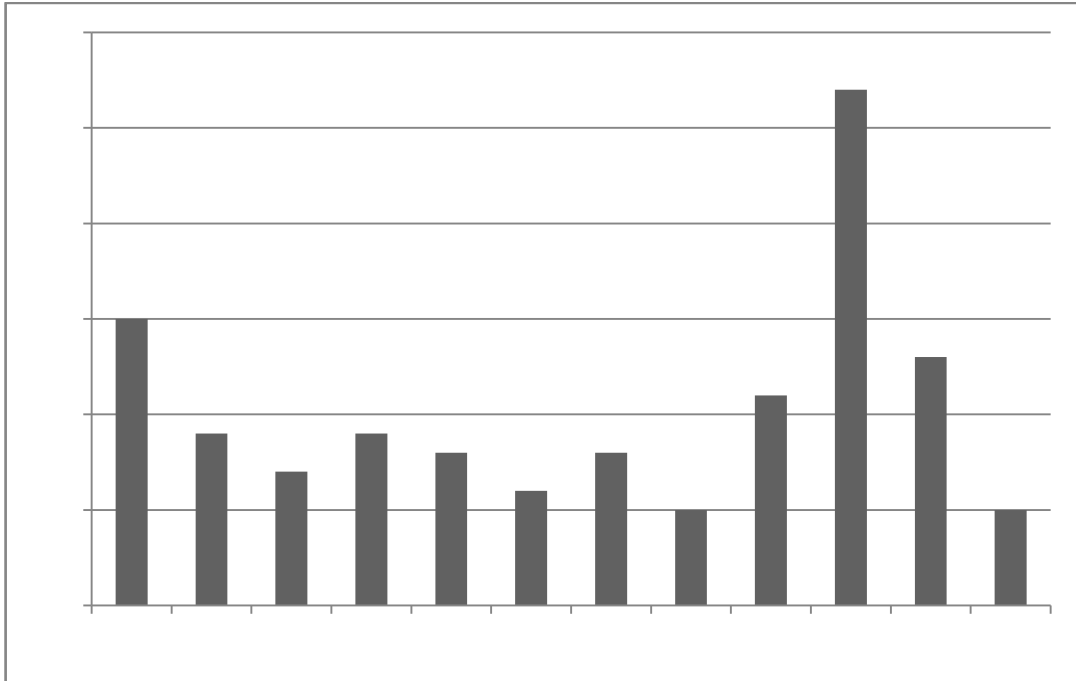


Figura 14: Distribuição da frequência de registros de mamíferos silvestres de médio e grande porte, ao longo do dia, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

As espécies com maior frequência de ocorrência foram avaliadas separadamente. As espécies abordadas neste caso foram: *P. concolor*, *L. pardalis*, *P. tajacu*, *C. paca* e *D. aurita*.

Observou-se que a espécie *P. concolor* possui atividade durante todo o dia com picos no crepúsculo e no amanhecer, para *L. pardalis* observou-se que esta espécie não possuiu atividade no período mais quente do dia das 11:00 as 18:59 horas e com um pico no início da noite e atividade durante a noite e manhã.

O *P. tajacu* possui atividade principalmente durante o dia e início da noite com pico de atividade de 13:00 as 14:59 horas, a *C. paca* possui atividade crepuscular e noturna com picos de 23:00 as 00:59 horas e para o *D. aurita* observou-se atividade principalmente noturna com pico de atividade no início da noite das 19:00 as 20:59 horas (Figura 17).

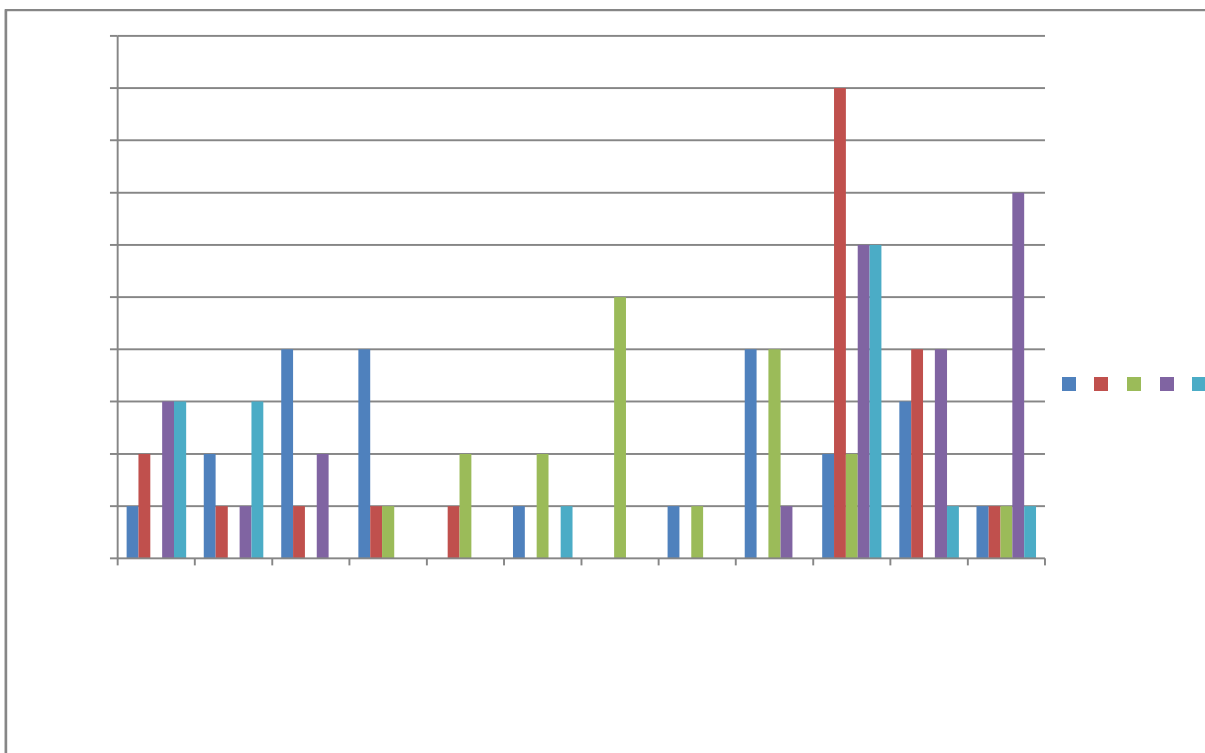


Figura 15: Distribuição da frequência de registros das espécies *P. concolor*, *L. pardalis*, *P. tajacu*, *C. paca* e *D. aurita* ao longo do dia, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata, MG.

6. DISCUSSÕES

O presente estudo amostrou cerca de 40% do território do PESB, sendo o estudo mais abrangente e representativo das diferentes regiões do PESB reunidas em um único estudo. O estudo que observou maior riqueza de mamíferos silvestres de médio e grande porte no PESB foi realizado por Prado (2008), observando 16 espécies na região central do PESB, através da metodologia de armadilhas de pegadas, e vestígios encontrados durante o estudo, em outro estudo utilizando exclusivamente a metodologia de armadilhamento fotográfico Nunes et al. (2012), observou uma riqueza de nove espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte em três sítios estudados na região norte do PESB.

O presente levantamento faunístico foi o primeiro a registrar a espécie *Puma yagouaroundino* PESB, por outro lado não foram registrados as espécies *Conepatus semistriatus*, *Europractus sexcintus* e o *Tamandua tetradactyla*, registrados em outros estudos. Dentre as espécies domésticas apenas o *Canis lupus familiaris* (cão) foi registrado em outros estudos, sendo observada ainda, no presente estudo, a presença das espécies *Bos taurus* (boi) e *Equus caballus* (cavalo).

Das espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte registradas no presente estudo, quatro encontram-se ameaçadas de extinção em nível nacional, todas como vulnerável (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* e *Leopardus tigrinus*) (MACHADO et al., 2005) e cinco em nível estadual, quatro delas classificadas como Vulnerável (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus* e *Pecari tajacu*) e uma classificada como Em Perigo (*Leopardus wiedii*) (COPAM, 2010).

No presente estudo, embora com a observação de uma riqueza de 15 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, utilizando-se o método Jackknife 1 foi possível a estimativa de uma riqueza de $18 \pm 1,73$ espécies no território total do PESB. Constatou-se que a subárea seis obteve a maior riqueza de espécies, seguidas das subáreas 1 e 2. As subáreas 3, 4 e 5 obtiveram de forma decrescente as menores riquezas de espécies. Sendo verificada uma diferença estatisticamente significativa da riqueza estimada entre as diferentes subáreas do PESB.

Nunes et al. (2012), também trabalhando com armadilhamento fotográfico na região norte do PESB, equivalente às subáreas 1 e 2 do presente estudo, observou uma riqueza de nove espécies e estimou a presença de 14 espécies, no presente estudo ao se associar as duas subáreas observou-se uma riqueza acumulada de 11 espécies sendo 10 estimadas para a subárea 1 e 11 estimadas para a subárea 2. Houve diferença na composição das espécies entre os trabalhos, principalmente pela baixa abundância relativa e pelo padrão de distribuição dessas espécies de uma forma geral.

A espécie *Puma concolor* foi a única espécie registrada em todas as subáreas, e a espécie *Leopardus pardalis* somente não foi registrada na subárea 6, corroborando com o fato de que felinos de maior porte necessitam grande abrangência territorial para a sua manutenção.

A observação da curva de acúmulo de espécies para o PESB (Figura 4) demonstra, através da estabilidade alcançada, que o esforço amostral foi claramente suficiente para se estimar sua riqueza de espécies. Neste sentido, a partir do somatório das composições das espécies já registradas em diversos estudos anteriores, nas diferentes regiões do PESB, com diferentes metodologias, observa-se uma riqueza acumulada de 19 espécies, e no presente trabalho há a estimativa de riqueza de $18 \pm 1,73$ espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte. Este resultado demonstra que o esforço amostral distribuído ao longo da área total de estudo pode ser mais eficiente, para a estimativa da riqueza de espécies, que um alto esforço de amostragem em unidades representativas.

As espécies possuem um padrão de distribuição de acordo com a capacidade específica de utilização do habitat. Para se registrar todas as espécies presentes em determinado habitat é necessário um esforço amostral muito grande, acima de 250 Armadilha.dia por área amostrado (SRBEK-ARAUJO & CHIARELO, 2007), dada as diferentes capacidades das espécies de utilização dos diferentes ambientes formadores do habitat (DOTTA, 2006). Isso demonstra a importância de se monitorar varias localidades num mesmo habitat para se diagnosticar as espécies presentes, pois, embora o sucesso de captura esteja correlacionado com o esforço de amostragem, fatores intrínsecos do local de estudo podem influenciar na obtenção dos registros (SRBEK-ARAUJO & CHIARELO, 2005). Neste sentido, no presente estudo, embora se verificando que as subáreas 1 e 6 isoladamente não atingiram a suficiência amostral para se estimar todas as espécies locais possíveis, o esforço amostral global no PESB foi suficiente.

Em estudos de levantamento faunístico por armadilhamento fotográfico, em áreas neotropicais, a abundância relativa das espécies frequentemente se distribui de forma que poucas espécies dominam grande parte do número de registros, enquanto muitas espécies apresentam poucos registros fotográficos (SREBEK-ARAUJO, 2008; KASPER et al., 2007; PEREZ, 2008; KUHNEN, 2010; NUNES et al., 2012). No presente trabalho em um universo de 15 espécies observadas, apenas três espécies foram responsáveis por 52% do total de registros observados, sendo uma espécie herbívora/frugívora e duas espécies carnívoras. Segundo Ahumada (2011) estas categorias são as mais abundantes em áreas que passaram por processos de degradação, uma vez que tendem a ser mais resistentes aos efeitos da fragmentação e perda de habitat do que espécies insetívoras e onívoras. Já Kasper et al.(2007), observa que espécies maiores tendem a ser mais facilmente fotografadas do que as espécies menores, neste sentido as espécies mais abundantemente registradas no presente estudo foram também as de maior tamanho e peso corporal.

A influência antrópica direta, pela presença humana, e a influência antrópica indireta, por meio da presença de animais domésticos, foi observada em todas as subáreas do PESB. A presença de equinos e cavaleiros, somente foi registrada nas subáreas 1 e 2, esta região é muito utilizada como conexão, através de trilhas, entre comunidades no entorno do parque. Bovinos foram registrados nas subáreas 3, 4 e 5, sendo estas áreas limítrofes com propriedades rurais de exploração pecuária mais intensificada.

A presença humana foi registrada em todas as subáreas estudadas. Na subárea 3 foi observada a maior abundância relativa humana, enquanto na subárea 6 foi observada a menor,

nestas subáreas foram registradas respectivamente a menor e a maior riqueza de espécies silvestres, sendo esta correlação um indicativo da influência negativa da presença humana sobre a riqueza de mastofauna silvestre de médio e grande porte no PESB. Esta influência negativa está associada à pressão de caça, às queimadas e ao uso de recursos florestais. Durante a execução deste estudo, por várias vezes a equipe de campo recolheu resíduos industrializados, descartados nas mais diferentes e remotas regiões do PESB, em diversas localidades foram registradas pessoas transportando gaiolas e acessórios para a caça.

A presença de animais domésticos principalmente de cães domésticos representa um risco importante à conservação dos animais silvestres, pela competição, caça e principalmente pelo risco de transmissão de doenças para as quais os animais silvestres não têm resistência (GALETTI & SAZIMA, 2006; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2007). Têm sido relatados cães domésticos predando e perseguindo veados, tatus, cutias, paca e até primatas em Unidades de Conservação (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008), incluindo o PESB, onde Oliveira et al. (2008) registra a predação de macaco prego (*Cebus nigrinus*).

Cães domésticos são potentes competidores com espécies silvestres como os grandes felinos *Panthera onca* e *Puma concolor* e também com carnívoros de menor porte como *Leopardus pardalis*, *Procyon cancrivorus*, *Cerdocyon thous*, entre outros, dessa forma, revela-se que os cães podem promover um impacto ecológico direto na distribuição e abundância das espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte. (OLIVEIRA et al., 2008; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008). No presente trabalho, na subárea 6, cães domésticos foram registrados com a maior abundância relativa não humana observada para o PESB. Embora nesta subárea tenha sido observada a maior riqueza de espécies silvestres dentre as subáreas estudadas, há claramente um desequilíbrio na sua Equitabilidade (Tabela 6). Ou seja, observa-se alta frequência de ocorrência de *D. aurita* e *C. paca* em detrimento da presença de outras espécies, em especial felinos de maior porte (ausência de *L. pardalis* e menor abundância relativa registrada para *P. concolor*). Possivelmente a presença canina tem efeito repulsivo nestes predadores, favorecendo, desta forma, espécies oportunistas, em especial do gênero *Didelphis* (Tabela 4).

Silva & Passamani (2009), também observam que o aumento do número de indivíduos do gênero *Didelphis* indica alterações na estrutura da comunidade, e está associado à redução do número de predadores, uma vez que estas espécies são mais tolerantes a alterações do habitat. Por outro lado, a presença de espécies carnívoras pode indicar bom *status* de conservação e de biodiversidade, pois são consideradas “espécies chave” para o equilíbrio da

cadeia trófica senda a presença das mesmas, indicativo de uma maior riqueza na comunidade de presas (MILLS et al., 1993; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

No presente trabalho nas subáreas 1 e 2 foram registradas as maiores abundâncias relativas de jaguatirica e onça parda, sendo nestas subáreas observados os maiores índices de diversidade de espécies registrados dentre as diferentes subáreas do PESB (Tabela 6). Entre as subáreas 1 e 2 observou-se ainda um alto índice de Similaridade de 45,5%, o mesmo valor foi encontrado entre as subáreas 5 e 6 (Tabela 5). Associando o fato de que o índice de Equitabilidade calculado para estas subáreas serem idênticos, pode-se inferir pela análise conjunta de uma mesma unidade funcional. Por outro lado, ao se avaliar a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte observada e estimada, além dos índices dos diferentes aspectos da diversidade, observa-se uma grande variabilidade entre as subáreas 3 e 6, desta forma estas podem ser avaliadas como unidades funcionais distintas. Esta distinção está relacionada, em especial às características de forte influência humana sobre a subárea 3 tem enquanto a subárea 6 possui forte influência da presença de cães domésticos, assim, conclui-se que, a partir da interpretação dos dados colhidos sobre a mastofauna de médio e grande porte, não há uma homogeneidade ecológica ao longo o PESB.

Pela análise do gráfico padronizado no método de rarefação observa-se a forte influência do homem na subárea 3 onde se registra o menor número de espécies e a influencia do *D. aurita* na subárea 6 onde devido a alta dominância na frequência de ocorrência desta espécie esta subárea não é mais taxada como a de maior riqueza, esse status passa a ser da subárea 5 onde se observou a menor influência antrópica no estudo com apenas um registro de homem e um de *B. taurus*.

Cada espécie possui relações ecológicas únicas e adequabilidade distinta aos diferentes ambientes, assim a comunidade de espécies em um determinado habitat apresenta heterogeneidade na abundância e distribuição territorial. Diagramas de ranqueamento de abundância das espécies são ferramentas úteis para uma análise criteriosa dos aspectos ecológicos (RICKLEFS, 2003). Através de um ranqueamento com os dados de abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados para todo o PESB, foi possível o agrupamento em três categorias de frequência de ocorrência: as espécies frequentes (*C. paca*, *P. concolor*, *L. pardalis*, *P. tajacu* e *D. aurita*); as espécies de frequência intermediárias (*N. nasua*, *E. barbara*, *S. brasiliensis* e *D. novemcinctus*); e as espécies

consideradas pouco frequentes (*P. yaguaroundi*, *L. tigrinus*, *P. cancrivorous*, *L. weidii*, *M. americana* e *G. cuja*).

Reforçando a argumentação sobre a heterogeneidade ecológica ao longo do PESB, observou-se variação nos padrões de distribuição das abundâncias entre as diferentes subáreas do PESB. Assim, pode-se observar um padrão de gráfico *rankig*/abundância série logarítmica nas subáreas 3 e 6, enquanto um padrão de distribuição *Broken stické* observado nas demais subáreas. No padrão série logarítmica é assumido que a espécie de maior abundância do uso territorial ocupa 50%, a segunda mais abundante 25%, e assim sucessivamente. Já a distribuição *Broken stick* representa um padrão mais complexo de diferenciação e sobreposição ecológica, onde as espécies apresentam uma competição mais intensa no mesmo nicho trófico (MAGURRAN, 1988; ODUM, 2004). Neste sentido as subáreas 3 e 6 apresentam uma menor quantidade de espécies de frequência intermediária quanto ao padrões de distribuição das abundâncias, enquanto nas demais subáreas do PESB, foi observado uma maior variabilidade do padrões de distribuição das abundâncias por espécies de mamíferos de médio e grande porte.

A ocorrência de espécies que competem diretamente pelo mesmo nicho alimentar proporciona um mecanismo de segregação temporal que desempenha um papel importante na coexistência entre estas num mesmo habitat, de forma a evitar encontros diretos e potenciais competições interespecíficas (OLIVEIRA-SANTOS et al., 2012). Através de gráficos de atividade circadiana pode se inferir as relações de competição e segregação nos horário de pico de atividade. No presente trabalho observou-se predomínio da atividade noturna e crepuscular na maioria das espécies estudadas, apenas o porco do mato apresentou atividade diurna, porém finalizando suas atividades no início da noite, incluindo o crepúsculo vespertino. A coocorrência entre espécies de carnívoras pode ser regida por segregação temporal e espacial, já que são tipicamente territorialistas e dependendo da qualidade do ambiente podem competir diretamente por recursos, assim a presença de uma espécie pode interferir na ocorrência de outra (OLIVEIRA-SANTOS et al., 2012). No presente trabalho, embora ambos os carnívoros apresentem atividade noturna, a jaguatirica apresentou pico de atividade no início da noite enquanto os picos de atividade da onça parda foram crepusculares matutino e vespertino. O pico de atividade da jaguatirica aproximou-se mais da espécie presa de menor porte, o gambá, já os picos de atividade da onça parda aproxima-se daqueles observados para as espécies presas de maior porte, a paca e o cateto. Magaldi et al.(2012), em

estudo escatológico em 13 fezes de onça parda, coletados no PESB, observou que a paca e o porco do mato foram as espécies mais predadas.

7. CONCLUSÕES

As armadilhas fotográficas mostraram-se um excelente instrumento para o estudo de espécies de mamíferos de médio e grande porte presentes no PESB. Com esta metodologia foi possível o registro de 15 espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte e uma estimativa de 18 espécies presentes no PESB.

A riqueza de espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte apresentou diferença estatisticamente significativa entre as subáreas estudadas, variando de nove espécies observadas para a subárea 6 e cinco espécies observadas na subárea 3, assim, embora o PESB seja considerada uma unidade de conservação, há diferença na distribuição das espécies ao longo de sua extensão.

Os aspectos da diversidade mostraram que o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener das subáreas 1 e 2 foram as maiores encontradas no estudo, e a Similaridade entre as mesmas foi a maior registrada e a menor Similaridade encontrada foi entre as subáreas 3 e 6, no estudo. O menor Índice de Diversidade de Shannon-Wiener encontrado foi para a subárea 3. A maior Equitabilidade encontrada foi para a subárea 5 e a menor para a subárea 6 e a maior entre 1 e 2. Com isso conclui-se que a partir da interpretação destes dados sobre a mastofauna de médio e grande porte que há uma heterogeneidade ecológica na mastofauna de médio e grande porte ao longo o PESB.

A partir do fato que há uma heterogeneidade na ecologia de mamíferos de médio e grande porte conclui-se que, nas condições do presente estudo, para o levantamento de mastofauna terrestre de médio e grande porte, uma distribuição do esforço de amostragem ao longo da área a ser estudada, é mais representativa do que a concentração do esforço de amostragem em unidades amostrais representativas.

A presença do homem está tendendo a ser negativamente correlacionada com a riqueza de espécies, assim, na subárea 3 observou-se a menor riqueza de mastofauna de médio e grande porte com a maior abundância relativa humana, e na subárea 6 este comportamento se inverte.

A presença do cão doméstico mostrou-se correlacionada a distúrbios ecológicos na subárea 6, agindo de forma repulsiva à presença de grandes carnívoros e desta forma favorecendo a abundância de espécie oportunista, o gambá.

O PESB é uma importante Unidade de Conservação, sendo um excelente refugio para espécies de mamíferos de médio e grande porte. No entanto há uma grande fragilidade frente a pressões antrópicas diretas e indiretas.

8. RECOMENDAÇÕES PARA A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

- Uma vez que vem da cultura da população local a utilização de trilhas PESB como vias de passagem entre comunidades, é de suma importância educar da população local sobre os impactos ecológicos e a importância do PESB como UC e também neste sentido buscar restringir e controlar o livre acesso pelo interior do PESB.

- Promover uma educação ambiental constante junto aos turistas que visitam o PESB principalmente na região da subárea 3 conhecida popularmente como “Pico do Boné”, abordando temas como: o impacto do turismo na fauna e flora do PESB, a importância da UC, e porque preservar a natureza.

- Priorizar no investimento junto ao governo do estado para aquisição de novas áreas, principalmente em locais em que há grande estreitamento do PESB, pois estas áreas são mais sensíveis a influência antrópica, de forma a se estabelecer áreas de boas condições ecológicas ao longo de todo o PESB.

- Educar a população local sobre a gravidade de cães errantes nos arredores da Unidade de Conservação, indicando os prejuízos provocados na conservação da fauna e flora, buscar desenvolver junto à comunidade e autoridades métodos de controle populacional desses animais e métodos que controlem a livre circulação destes animais e de outros animais domésticos dentro da Unidade de Conservação.

- Promover locais de livre, fácil e constante circulação dos funcionários da Unidade de Conservação ao longo de todo o PESB, como já ocorre nos arredores da sede, onde se observou uma boa preservação da fauna de mamíferos de médio e grande porte e baixa influência antrópica.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU JR, E. F. & KÖHLER, A. Mastofauna de médio e grande porte na RPPN da UNISC, RS, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 4, p. 169-174, 2009.
- AHUMADA, J.A. et al. Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. v. 366, p. 2703-2711, 2011.
- ALVES, L. P. S. & ANDRIOLO, A. Camera traps used on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. **Revista Brasileira de Zootecias**, n. 7, n. 2 p. 231-246, 2005.
- BATISTA, J. L. F.; SCHILLING, A. C. Um Algoritmo Matricial para Construção da “Curva de Acumulação de Espécies”. **METRVM**, n. 3, abril/2006. Acesso em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:metrvm:metrvm-2006-n03.pdf> Acessado em 20 de setembro de 2012.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2008.
- BENITES, V. M.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MENDONÇA, E. S.; MARTIN NETO, L. Caracterização da matéria orgânica e micromorfologia de solos sob campos de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 3, p. 661-674, 2001.
- BIODIVERSITAS. **Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Relatório Final**. Volume 3. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 142 p. 2007.
- BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A.; FONSECA G. A. B. DA; GERLACH, J.; HOFFMANN, M.; LAMOREUX, J. F.; MITTERMEIER, C. G.; PILGRIM, J. D.; RODRIGUES, A. S. L. Global biodiversity conservation priorities. **Science**, v. 313, p. 58-61, 2006.
- CARBONE, C.; CHRISTIE, S.; CONFORTI, K.; COULSON, T.; FRANKLIN, N.; GINSBERG, J. R.; GRIFFITHS, M.; HOLDEN, J.; KINNAIRD, M.; LAIDLAW, A.;

- LYANAM, A.; MACDONALD, D. W.; MARTYR, D.; MACDOUGAL, C.; NATH, L.; O'BRIEN, T. O.; SEIDENSTICHER, J.; SMITH, D. J. L.; TILSON R.; WAN SHAHRUDDIN W. N. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: response to Jennelle *et al.* **Animal Conservation**, v. 5, p. 121-132, 2002.
- CARBONE, C.; CHRISTIE, S.; CONFORTI, K.; COULSON, T.; FRANKLIN, N.; GINSBERG, J. R.; GRIFFITHS, M.; HOLDEN, J.; KAWANISHI, K.; KINNAIRD, M.; LAIDLAW, A.; LYANAM, A.; MACDONALD, D. W.; MARTYR, D.; MACDOUGAL, C.; NATH, L.; O'BRIEN, T. O.; SEIDENSTICHER, J.; SMITH, D. J. L.; SUNQUIST, M.; TILSON R.; WAN SHAHRUDDIN W. N. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. **Animal Conservation**, v. 4, n. 1, p. 75-79, 2001.
- CARVALHO, A. F. de; JUCKSCH, I.; VALENTE, O. F. Meio Abiótico. *In*: FONTES, L. E.; OLIVEIRA, J. C. L. de; GOMIDE, J. B.; BARBOSA, W. A.; NETO, P. S. F.; Simpósio [Sobre] **Contribuições para elaboração do plano de manejo integrado e participativo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e entorno**. 2000. Viçosa-MG. Anais do ...Viçosa: UFV, 2000.
- COLWELL, R. K. 2012. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 8.2 User's Guide and application published at: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Último acesso em 20 de Janeiro de 2012.
- COLWELL, R. K.; CHAO, A.; GOTELLI, N. J.; LIN, S.; MAO, C. X.; CHAZDON, R. L.; LONGINO, J. T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, v. 5, n. 1, p. 3-21, 2012.
- COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a **Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais**. Minas Gerais (Diário do Executivo), 04 maio 2010.
- COSTA, L. P, LEITE Y. L. R, MENDES S. L; DITCHFIELD A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 103-112, 2005.

- DOTTA, G. **Diversidade de Mamíferos de Médio e grande porte em relação à paisagem da bacia do rio Passa-Cinco, São Paulo.** 2005. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP, Brasil. 2005.
- DRUMMOND, G. M., MACHADO, A. B. M., MARTINS, C. S., MENDONÇA, M. P. & STEHMANN, J. R. **Listas vermelhas das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais.** 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 2008.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a sua conservação.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 222 p. 2005.
- FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation.** v. 34 n. 1, p. 17-34, 1985.
- GALETTI, M. & SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. Artigos Técnico-Científicos. **Natureza & Conservação,** v. 4, n. 1, p. 58-63, 2006.
- GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (GOV. MG). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. SUSTENTÁVEL – SEMAD. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. Programa de proteção da mata atlântica – PROMATA. **Plano de manejo do Parque Estadual Da Serra Do Brigadeiro. Resumo executivo.** Belo Horizonte, Minas Gerais, 2007.
- HURLBERT, S. H. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. **Ecology,** v. 52, n. 4, p. 577-586, 1971.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. 96 p. : il. color. ; 29 cm. + mapas. Série Biodiversidade, 41 – Brasília: MMA, 2011.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Núcleo Mata Atlântica e Pampa; organizadores: Maura Campanili [e] Wigold Bertoldo Schaffer. 408 p.: il. color. ; 23 cm. (Biodiversidade, 34), Brasília: MMA, 2010.

IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 2012. **Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.** Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br>. Acesso em 31 de julho de 2012.

JENKS, KATE E.; CHANTEAP, PRAWATSART; DAMRONGCHAINARONG, KANDA; CUTTER, PETER; CUTTER, PASSANAN; REDFORD, TIM; LYNAM, ANTONY J.; HOWARD, JOGAYLE; LEIMGRUBER, PETER; Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses: an example from Khao Yai National Park, Thailand. Mongabay.com, **Open Access Journal: Tropical Conservation Science.** v. 4, n. 2, p. 113-131, 2011.

KASPER, C. B.; MAZIM, F. D.; SOARES, J. B. G.; OLIVEIRA, T. G. DE; FABIÁN, M. E. Composição e abundância relativa dos mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia.** v. 24, n. 4, p. 1087–1100, 2007.

KUHNEN, V. V. **Diversidade de mamíferos e a estrutura do habitat: Estudo da composição da mastofauna terrestre em diferentes estágios sucessionais de regeneração da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil.** 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. 2010.

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

LEWINSOHN, T.M. **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira.** Volume II. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Diretoria de conservação da Biodiversidade, Brasília, 2006.

- LYRA-JORGE M. C.; CIOCHETI, G. PIVELLO, V. R. & MEIRELLES, S. T. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: camera traps and track plots. **European Journal of Wildlife Research**. V. 54, n. 4, p. 739-744, 2008.
- MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P., eds. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1ª ed. v. 2. 1420 p. MMA, Brasília, 2008.
- MAGALDI, R. C. F.; PAULA, T. A. R.; TEIXEIRA, F. R. C.; TRECE, A. S.; ARAUJO, G. R. BITENCOURT, J. A. Uso de cão farejador para localização de fezes de suçuarana (*Puma concolor*) para estudo da ecologia alimentar na Serra do Brigadeiro. In: Simpósio de Integração Acadêmica da UFV/SIA UFV 2012. **Anais do Simpósio de Integração Acadêmica da UFV/SAI UFV 2012, realizado no período de 03 a 07 de dezembro de 2012 no campus da Universidade Federal de Viçosa**. Viçosa, MG, 2012.
- MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. **Princeton University Press**. New Jersey, Princeton. 1988.
- MELO, A. S. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, 2008.
- METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**. v. 142, p. 1138-1140, 2009.
- MICHALSKI F. & NORRIS D. Activity pattern of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in relation to lunar illumination and other abiotic variables in the southern Brazilian Amazon. **Zoologia**, v. 28, n. 6, p. 701–708, 2011.
- MILLS, L. S.; SOULÉ M. E.; DOAK, D. F. The keystone-species concept in ecology and conservation. **BioScience**. V. 43, n.4, p. 219-224, 1993.
- MOREIRA, G. F.; OLIVEIRA, F. S.; FRANÇA, M. M.; SOUZA, E.; FARIA, A. L. L. **Estratificação ambiental numa topossequência no Parque Estadual Da Serra Do Brigadeiro, MG**. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, v. 15, n. 24, p. 78-95, 2005.
- MORELLATO, L. P. C & HADDAD, C. F. B. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**. V. 32, p. 786-792, 2000.

- MYERS, N, MITTERMEIER, R. A, MITTERMEIER, C. G, FONSAECA, G. A. B, KENT, J. Biodiversity *hotspots* for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p. 853-858,2000
- NASCIMENTO, V. L.; FERREIRA J. A.; FREITAS, D. M.; SOUZA, L. L.; BORGES, P. A. L.; TOMAS, W. M. 2004. **Período de atividade de alguns vertebrados do Pantanal, estimado por fotografia remota**. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá, Brasil. Disponível em <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/690atividade%20bichos%20pant%20OK.pdf>>. Acesso em 14 de dezembro de 2012.
- NOSS, R. F. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, v. 4, n. 4, p. 355-364. 1990.
- NUNES, A. V. **Composição e conservação das comunidades de mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro**. 2009. 50 f. Dissertação (Mestrado em Biologia animal) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil. 2009.
- NUNES, A. V.; LESSA, G.; SCOSS, L. M.; Composição e abundância relativa dos mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biotemas**. v. 25, n. 3, 2012.
- O'CONNELL, A. F.; NICHOLS, J. D.; KARANTH, K. U. **Camera Traps in Animal Ecology Methods and Analyses**.Springer. 2011.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 7^a ed., 2004.
- OLIVEIRA, E. G. **Levantamento de mamíferos de médio e grande porte e estimativa do tamanho populacional de espécies de primatas no Parque Estadual do Ibitipoca, MG**. 2004. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.
- OLIVEIRA, T. G. de. Ecología comparativa de la alimentación del jaguar y del puma en el neotrópico. In: **El jaguar en el nuevo milenio**. MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, C.; CHETKIEWICZ, C. L.; CRAWSHAW JR. P. G.; RABINOWITZ A.; REDFORD, K.

H.; ROBINSON, J. G.; SANDERSON, E. W.; TABER, A. eds. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México, D.F. p. 265-288, 2002.

OLIVEIRA, V. B. **Uso de armadilhas de pegada na amostragem de mastofauna em duas Unidades de Conservação nos biomas Cerrado e Mata Atlântica.** 2007. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. MG, Brasil, 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 Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 2, p. 376–378, 2008.

OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; GRAIPEL, M. E.; TORTATO, M. A.; ZUCCO, C. A.; CÁCERES, N. C.; GOULART, F. V. B. Abundance changes and activity flexibility of the oncilla, *Leopardus tigrinus* (Carnivora: Felidae), appear to reflect avoidance of conflict. **Zoologia**, v. 29, n. 2, p. 115–120, 2012.

PAGLIA, A. P., FONSECA, G. A. B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals.** 2a. Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology. n. 6. 76 p. Conservation International, Arlington, VA, 2012.

PARDINI, R. & UMETSU, F. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento de mamíferos de médio e grande porte. In: CULLEN JR, L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** 2. Ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná. 2006.

- PEREZ, S. E. A. **Ecologia da onça pintada nos Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões, Piauí**. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Biologia animal). Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil, 2008.
- PRADO, M. R. **Impacto da BR-482 na intensidade de uso de habitat na diversidade de mamíferos no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil, 2008.
- PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Efraim Rodrigues (Ed.), Londrina, 2001.
- REIS N. R., PERACCHI A. L., PEDRO W. A. & LIMA I. P. (eds.) **Mamíferos do Brasil**. Editora da Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2006.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 5^a ed., 2003.
- ROBERGE, J. M. & P. ANGELSTAM. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. **Conservation Biology**, v. 18, p. 76-85, IBAMA 2004.
- SILVA, L. D. DA & PASSAMANI M. Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos florestais no município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 11, n. 2, p. 137-144, 2009.
- SILVEIRA, L.; JA´COMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, p. 114 351-355, 2003.
- SOUTHWOOD, T. R.E. & HENDERSON, P. Ecological Methods, 3^a ed. **Blackwell Science**, Oxford, 2000.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24 n. 3, p. 647-656, 2007.

- SRBEK-ARAÚJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. **Brazilian Journal Biology**, n. 68, v. 4, p. 771-779, 2008.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, p. 121-125, 2005.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 91, p. 119-127, 1999.
- TOMAS, W. M. & MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais, *In*: L. CULLEN JR; R. RUDRAN; C. VALLADARES-PADUA; VALLADARES-PADUA, C. (Eds) 2ed. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR. p. 243-267, 2006.
- YASUDA, M. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. **Mammal Study**, v. 29, p. 37-46, 2004.

10. ANEXO

Fotos1: Espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte registradas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A - Suçuarana (*Puma concolor*), B - Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), C - Gato Maracajá (*Leopardus weidii*), D - Gato Mourisco (*Puma yagouaroundi*), E - Veado (*Mazamagouazoupira*), F - Porco do Mato (*Pecari tajacu*), G - Guaxinim (*Procyon cancrivorus*), H - Paca (*Cuniculus paca*), I - Quati (*Nasuanasua*) e J - Irara (*Eira Barbara*).





Fotos 2: Ameaças encontradas dentro do PESB durante o estudo.,1- Bovino, 2- Caçador contendo gaiola e equipamento de captura de aves, 3- Famílias utilizando o PESB para se deslocarem entre comunidades e 4 Cão.

