

Composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte em plantio de eucalipto e fragmentos de florestas nativas, no sudeste do Estado de Minas Gerais

Composition of species of medium and large sized mammals in *Eucalyptus* plantations and native forests fragments, in the southeast of Minas Gerais state, Brazil

Antonio Carlos da Silva Zanzini¹, Alvaro Augusto Naves Silva², Carina Zanco Pereira³, Wagner Tadeu Vieira Santiago⁴ e Marcos Henrique da Costa Zanon³

Resumo

Entre os principais fatores que contribuem para a fragmentação do habitat da fauna silvestre está a crescente expansão da fronteira agrícola, pecuária e de silvicultura. Este estudo teve como objetivo avaliar a composição de espécies da comunidade de mamíferos de médio e grande porte, em plantios de eucalipto e fragmentos de florestas nativas em um empreendimento florestal no sudeste do estado de Minas Gerais. Os levantamentos foram realizados através de armadilhas fotográficas, rastreamento de vestígios e busca ativa diurna e noturna, em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, estradas não pavimentadas e aceiros, e plantios de eucalipto presentes dentro do empreendimento. Foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a sete ordens, 15 famílias e 21 gêneros. Nas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal foram registradas 17 espécies; nas estradas não pavimentadas e aceiros, 11 espécies; nos plantios de eucalipto, seis espécies; e o teste qui-quadrado mostrou diferença significativa para a riqueza observada nas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal quando comparadas com as áreas de plantio de eucalipto ($\chi^2 = 5,261$; valor $p = 0,02$; valor $\alpha = 0,05$). As curvas acumulativas de espécies atingiram a assíntota após três campanhas de amostragem, as quais consideraram a sazonalidade da região. A presença de espécies de hábitos arborícolas, escansoriais e semiaquáticos associados a florestas nativas sugerem a importância das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, para a manutenção da riqueza em espécies de mamíferos de médio e grande porte em empreendimentos de plantio de eucalipto.

Palavras-chave: florestas nativas, silvicultura, riqueza, fauna silvestre.

Abstract

Among the main factors that contribute to the fragmentation of wildlife habitat is the growing expansion of the agricultural, livestock and forestry frontier. This study aimed to evaluate the composition of species of the medium and large sized mammal communities in eucalyptus plantations and native forest fragments in a forestry project in the southeast of the Minas Gerais State. The surveys were carried out through camera-traps, tracing of traces and active day and night search, in Permanent Preservation Areas and Legal Reserve, unpaved roads and firebreaks, and eucalyptus plantations present within the enterprise. A total of 23 species of medium and large sized mammals belonging to seven orders, 15 families and 21 genera were recorded. In the Permanent Preservation Areas and Legal Reserve 17 species were recorded; on the unpaved roads and firebreaks, 11 species; in the eucalyptus plantations six species. The chi-square test showed a significant difference in mammal richness observed in the Permanent Preservation Areas and Legal Reserve when compared to eucalyptus plantation areas ($\chi^2 = 5,261$; valor $p = 0,02$; valor $\alpha = 0,05$). The cumulative curves of the species reached the asymptote after three sampling campaigns, which considered the seasonality of the region. The presence of arboreal, scansorial and semi-aquatic habitat species associated with native forests, suggest the importance of the Permanent Preservation Areas and Legal Reserve for the maintenance of the richness of medium and large sized mammals species in eucalypt plantations.

Keywords: native forests, forestry, richness, wildlife.

¹Professor Associado no Departamento de Ciências Florestais. UFPA - Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário - Caixa Postal: 3037 - 37200-000 - Lavras, MG, Brasil. E-mail: zanzini@dcf.ufla.br.

²Mestrando em Ecologia. UFSJ - Universidade Federal de São João Del-Rei. Praça Frei Orlando, 170 - Centro - 36307-352 - São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil. E-mail: silvaan@hotmail.com.

³Engenheiro(a) Florestal. UFPA - Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário - Caixa Postal: 3037 - 37200-000 - Lavras, MG, Brasil. E-mail: carinazanco@hotmail.com.

⁴PhD no Departamento de Biologia. Universidade de Aveiro / CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar - 3810-193, Aveiro, Portugal. E-mail: biolex.ambiental@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A substituição e degradação de ecossistemas naturais constitui uma das principais ameaças à biodiversidade, e seus efeitos deletérios sobre as espécies e populações animais ocorrem como consequência da redução da área de habitat, aumento do isolamento e aumento do efeito de borda (HADDAD et al. 2015). A redução das áreas de florestas nativas no Brasil e no mundo vem se expandindo como resultado da implantação de um modelo produtivo focado no uso intensivo do solo e no desenvolvimento de grandes monoculturas, apoiados na oferta de infraestrutura eficiente associada à políticas públicas de estímulo à produção, mas raramente considerando os impactos negativos sobre a biodiversidade (QUEIROZ, 2009). No Brasil, estima-se que aproximadamente 260 milhões de hectares encontram-se ocupados por pastagens, soja, cana-de-açúcar, culturas alimentares e silvicultura (JOLY et al., 2011). Dentre esses setores produtivos a silvicultura vem se destacando, com uma área plantada de 7,8 milhões de hectares no ano de 2015, apresentando uma receita bruta de R\$ 62 bilhões, geração de 3,8 milhões de empregos e manutenção de 5,6 milhões de hectares de áreas naturais preservadas (IBÁ, 2016). No Brasil para cada hectare plantado com árvores para fins industriais, 0,7 hectare é destinado à preservação, colocando o País como referência no cumprimento da regulamentação sobre o uso da terra prevista no novo Código Florestal Brasileiro e nos seus mais importantes instrumentos de regularização, o Cadastro Ambiental Rural, os Programas de Regularização Ambiental e os Termos de Compromisso, permitindo o reconhecimento das áreas de produção e as áreas de preservação e conservação, como as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal (IBÁ, 2016).

A manutenção de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal representa uma importante estratégia de conservação da biodiversidade ao atuar como estações de refúgio e corredores de movimento para a fauna silvestre, em suas atividades rotineiras de busca de abrigo, alimento e água (GABRIEL et al., 2013; GALETTI et al., 2010; METZGER, 2010). Para as comunidades de mamíferos de médio e grande porte, os remanescentes de florestas nativas existentes em áreas de florestas de produção são de grande importância, uma vez que tais comunidades apresentam baixa resiliência em relação à perda de habitat devido à expansão e exploração de áreas de monocultura (BROCKERHOFF et al., 2012; LYRA-JORGE et al., 2010). Estudos indicam que a maior demanda energética de espécies de mamíferos de maior peso corporal, implica menores densidades, maiores áreas de vida e, conseqüentemente, uma maior probabilidade de extinção frente às alterações ambientais na paisagem (GRELLE et al., 2006; OLIFIERS et al., 2004; TERBORGH, 1978).

Diante do contexto exposto, o presente trabalho foi conduzido em um empreendimento de plantio de eucalipto com presença de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, com os objetivos de avaliar a composição de espécies de mamíferos de médio e grande porte.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

O experimento foi conduzido na área de influência direta do empreendimento de plantio de eucalipto da Saint Gobain Pam Bionergia Ltda, situado nos municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas, sudeste do estado de Minas Gerais (Figura 1).

Os municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas encontram-se localizados nas coordenadas geográficas definidas por 21° 44' 24" de latitude Sul e 43° 55' 45" de longitude Oeste e 21° 58' 53" de latitude Sul e 43° 56' 08" de longitude Oeste, respectivamente. De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante da região é mesotérmico úmido, com verões amenos (Cwb). O regime de precipitação na região apresenta ciclo bem definido, com verão chuvoso e inverno seco, com uma média anual de 1.395 mm (DIAS et al, 2002). A temperatura da região varia entre 21°C e 36°C no verão, e entre 2°C e 15°C no inverno. A altitude média é de 1.250 metros e toda a área de estudo está incluída na mesorregião da Zona da Mata do estado de Minas Gerais.

A área do empreendimento se insere na transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, sendo o primeiro predominante na região. Segundo o Mapa Síntese das Áreas Prioritárias para Conservação de Minas Gerais a área de estudo é considerada de importância biológica Muito Alta e Alta (DRUMMOND et al. 2005), sendo que parte dela se encontra na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca (IEF, 2013).

Na área do empreendimento foram identificados 1.648 hectares de Reserva Legal (RL), 838 hectares de Área de Preservação Permanente (APP), 13 hectares de corredores ecológicos e 4.085 ha de plantio com eucalipto (IEF, 2013). Parte das Áreas de Preservação Permanente do empreendimento encontram-se às margens do Rio Grande o qual divide os limites dos municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas.

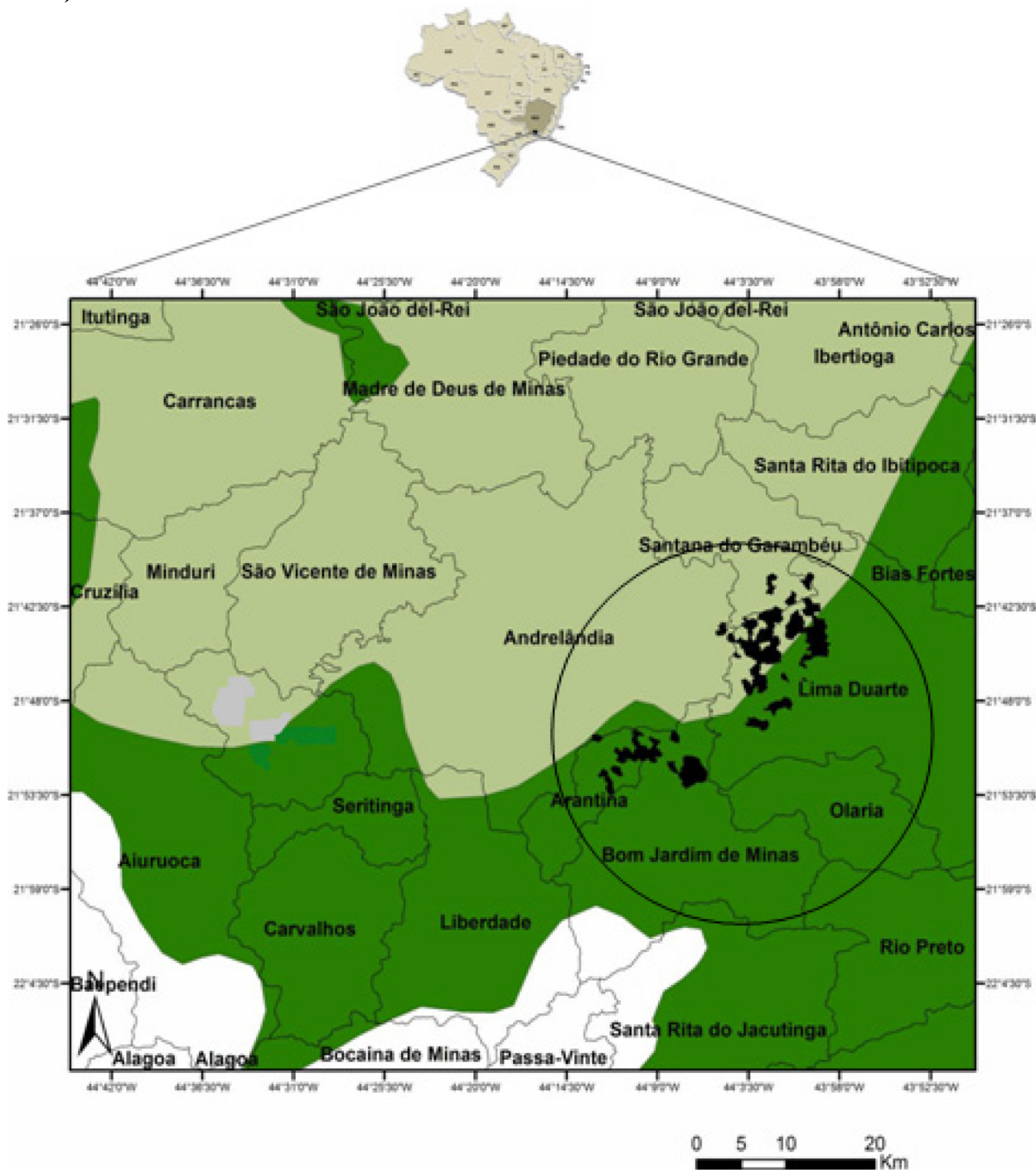


Figura 1. Contexto geográfico dos municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas, Estado de Minas Gerais, Brasil, evidenciando a área do empreendimento de plantio de eucalipto (círculo preto) onde foram realizadas as campanhas de amostragens. Fonte: (IEF, 2013).

Figure 1. Geographical context of municipalities of Lima Duarte and Bom Jardim de Minas, state of Minas Gerais, Brazil, showing the eucalyptus plantations project area (black circle) where sampling campaigns were carried out. Source: (IEF, 2013).

Procedimentos de coleta de dados

Neste estudo, foram considerados mamíferos de médio e grande porte, aquelas espécies cujos indivíduos apresentaram peso, quando adultos, entre 1 e 10 kg e acima de 10 kg, respectivamente (FONSECA et al. 1996).

A coleta de dados foi realizada em três campanhas de amostragem com a duração de dez dias consecutivos cada. As campanhas de amostragem contemplaram a sazonalidade da região, sendo realizadas em janeiro (estação chuvosa), em julho (estação seca) e em outubro (transição entre a estação seca e chuvosa). As metodologias de levantamento das consistiram na utilização de armadilhas fotográficas, rastreamento de vestígios e busca ativa diurna e noturna, conforme descritas por Zanzini e Gregorin (2008).

Para o armadilhamento fotográfico foram utilizadas 12 armadilhas fotográficas analógicas e digitais, sendo quatro instaladas nas áreas de preservação permanente e de reserva legal, quatro instaladas em talhões de eucalipto e quatro instaladas em estradas não pavimentadas e aceiros, abrangendo dois locais em Áreas de Preservação Permanente, dois locais de Reserva Legal, quatro locais em talhões de eucalipto, dois locais em estradas não pavimentadas dentro do empreendimento e dois locais em aceiros entre talhões de eucalipto e Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. O esforço amostral empreendido em cada local amostrado foi de três dias e três noites consecutivas em cada campanha de amostragem (72 horas/área amostrada), totalizando 288 horas/armadilhas/área amostrada, 864 horas/armadilhas nas três áreas amostradas e 2.592 horas/armadilhas nas três campanhas de amostragens. O rastreamento de vestígios foi realizado nas mesmas áreas descritas acima, através de inspeção visual. O esforço amostral empreendido em cada área amostrada foi de três dias consecutivos em cada campanha de amostragem, no período das 6:00 às 13:00 horas, totalizando 21 horas/rastreamento/área amostrada, 63 horas/rastreamento nas três áreas amostradas e 189 horas/rastreamento nas três campanhas de amostragens. A busca ativa foi realizada através de caminhamento e veículo motorizado, sendo as áreas descritas acima percorridas a uma velocidade aproximada de cinco quilômetros/hora, no período das 6:00 às 10:00 horas e das 18:00 às 22:00 horas, totalizando 24 horas/busca ativa/área amostrada, 72 horas/busca ativa nas três áreas amostradas e 216 horas de busca ativa nas três campanhas de amostragens.

As espécies registradas através foram identificadas mediante consultas a guias e manuais de campo (AURICCHIO, 1995; AURICCHIO; AURICCHIO, 2006; BECKER; DALPONTE, 2013; BORGES; TOMÁS, 2004; MORO-RIOS et al. 2008; OLIVEIRA; CASSARO, 1999; RAMOS JÚNIOR et al. 2003; REIS et al., 2006; SILVA, 1994). As espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados mediante a busca ativa foram identificadas *in loco*, não sendo possível o registro fotográfico das mesmas. Os nomes científicos seguiram a nova revisão ocorrida em 2012, publicada na Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil, 2ª Edição (PAGLIA et al., 2012).

Procedimentos de análises dos dados coletados

A riqueza em espécies de mamíferos de médio e grande porte foi avaliada através do estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem com 100 randomizações (HELTSHE; FORRESTER, 1983; COLWELL; CODDINGTON, 1994). O programa utilizado nas estimativas de riqueza em espécies foram o *EstimateS* versão 8.2.0 (COLWELL, 2005) e o *Statistica Release 7.0* (STATSOFT, 2005)

Para a comparação estatística do número de espécies de mamíferos de médio e grande porte entre as áreas amostradas, foi empregado o teste qui-quadrado (χ^2) sob a hipótese nula de que não existe diferença estatística significativa entre o número de espécies, entre as áreas amostradas. O teste foi realizado através do programa PAST (*Paleontological Statistics*) versão 2.16 (HAMMER, 1999).

Para avaliar associações de espécies de mamíferos de médio e grande porte em relação aos locais amostrados, foi utilizada a Análise de Componentes Principais (ACP) que constitui o método de ordenação mais utilizado em ecologia uma vez que permite, dentre outras informações, a detecção de relações de agrupamentos entre amostras (VALENTIN, 2000). A referida análise foi realizada, mediante a utilização do programa MVSP (*Multivariate Statistical Package*) (KOVACH, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza em espécies

Foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a sete ordens, 15 famílias e 21 gêneros correspondendo a aproximadamente 43% das espécies, incluindo primatas, registradas para o estado de Minas Gerais (IEF, 2013). Nas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal foram registradas 17 espécies; nas estradas e aceiros, 11 espécies e no plantio de eucalipto, seis espécies (Tabela 1).

Cinco espécies foram enquadradas em categorias de ameaça (MINAS GERAIS, 2010): *Alouatta guariba clamitans* (CABRERA, 1940), *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) e *Puma concolor* (Linnaeus, 1771).

Tabela 1. Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no empreendimento de plantio de eucalipto da Saint Gobain Pam Bionergia Ltda, nos municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas, Estado de Minas Gerais, Brasil. Tipo de registro: AF= armadilha fotográfica; AT = atropelamento; AU = audição. OL = olfato; PE = pegadas; RF = restos fecais; VI = visualização; A categoria de ameaça segue (MINAS GERAIS, 2010): EN = em perigo; VU = vulnerável. A classificação taxonômica segue PAGLIA et al. 2012.

Table 1. Medium and large sized mammals species recorded in the eucalyptus plantation project of Saint Gobain Pam Bioenergia Ltda, in municipalities of Lima Duarte and Bom Jardim de Minas, state of Minas Gerais, Brazil. Record type: AF = camera trap; AT = running over; AU = hearing. OL = smell; PE = footprints; RF = fecal debris; VI = viewing. The threat category follows MINAS GERAIS, 2010: EN = endangered; VU = vulnerable. The taxonomic classification follows PAGLIA et al. 2012.

| Táxon | Local de registro | Forma de registro | Categoria de ameaça |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Ordem Didelphimorfia | | | |
| Família Didelphidae | | | |
| <i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840) | AR, EA | AF | |
| <i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826) | AR | AF | |
| Ordem Cingulata | | | |
| Família Daypodidae | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758) | AR, TE | AF | |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758) | AR, TE | AF | |
| Ordem Artiodactyla | | | |
| Família Cervidae | | | |
| <i>Mazama</i> sp | EA | PE | |
| Ordem Primates | | | |
| Família Atelidae | | | |
| <i>Alouatta guariba clamitans</i> (Cabrera, 1940) | AR | VI, AU | VU |
| Família Callitricidae | | | |
| <i>Callithrix penicillata</i> Erxleben, 1777 | AR | VI, AU | |
| Família Pitheciidae | | | |
| <i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823) | AR | VI, AU | |
| Ordem Carnivora | | | |
| Família Canidae | | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766) | TE, EA | AF, PE | |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, , 1815) | AR, TE, EA | AF, RF | VU |
| <i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842) | AR, EA | VI | |
| Família Felidae | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) | AR | AF | VU |
| <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) | EA | PE, RF | VU |
| <i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1812) | EA | AT | |
| Família Mephitidae | | | |
| <i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785) | TE, EA | OL | |
| Família Mustelidae | | | |
| <i>Eira Barbara</i> (Linnaeus, 1758) | AR | AF | |
| <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818) | AR | PE | VU |
| Família Procyonidae | | | |
| <i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766) | AR, EA | AF, PE | |
| <i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798) | AR | | |
| Ordem Lagomorpha | | | |
| Família Leporidae | | | |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758) | TE, EA | AF, PE | |
| Ordem Rodentia | | | |
| Família Caviidae | | | |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766) | AR | VI | |
| Família Cuniculidae | | | |
| <i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766) | AR, EA | AF, PE | |
| Família Erethizontidae | | | |
| <i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758) | AR | VI, RF | |

Os registros de espécies de mamíferos de médio e grande porte obtidos no presente trabalho apresentam-se satisfatórios, quando comparados aos escassos estudos desenvolvidos em unidades de conservação localizadas a uma distância linear variando, aproximadamente, entre 30 e 100 quilômetros da área deste estudo. No Parque Estadual do Ibitipoca, distante aproximadamente 30 km, Drummond (1989) relacionou 12 espécies de mamíferos de médio e grande porte, correspondendo a 52% das espécies registradas no presente estudo. No Parque Estadual Serra do Papagaio, distante aproximadamente 85 km, Carvalho e Moreira (2009), registraram 13 espécies, correspondendo a 56% das espécies aqui registradas. Na zona de amortecimento do Parque Estadual Serra do Papagaio, o qual abrange os municípios de Aiuruoca, Alagoa, Baependi, Itamonte e Pouso Alto, foram registradas 22 espécies, correspondendo a 96% das espécies registradas neste estudo (IEF, 2009). Na porção fluminense do Parque Nacional do Itatiaia distante, aproximadamente, 100 km, foram registradas 34 espécies (AXIMOFF et al, 2015). É importante ressaltar que os estudos supracitados foram conduzidos em unidades de conservação e, ou em suas zonas de amortecimento as quais constituem ambientes com mínima interferência humana, no caso das unidades de conservação e áreas relativamente antrópicas, no caso das zonas de amortecimento. Portanto, pode-se considerar que os resultados observados neste estudo sugerem uma riqueza em espécies considerada significativa, em razão da área estudada ser constituída por 61% de florestas nativas e 39% por plantio de eucalipto, sendo este último sujeito a cortes seletivos de madeira anualmente. Assim é possível que, em épocas de extração de madeira, a fauna local possa estar encontrando refúgio nas Áreas de Preservação Permanente e nas áreas de Reserva Legal que existem dentro do empreendimento.

As curvas cumulativas de riqueza observada e estimada mostraram tendências crescentes em cada uma das campanhas de amostragem, porém atingiram a assíntota quando as análises foram realizadas para as três campanhas (Figura 2). Tal comportamento é incomum em estudos de riqueza em espécies em ambientes tropicais (SCHILLING; BATISTA, 2008) e, provavelmente, pode ter sido decorrente da utilização combinada de diferentes metodologias de amostragem. Outro fator que pode ser atribuído à estabilização das curvas foi o planejamento da amostragem, que levou em consideração a sazonalidade da área de estudo. É importante ressaltar que a estabilização das curvas de riqueza observada e esperada foi dependente da ocorrência de espécies consideradas “únicas”, isto é, espécies que ocorreram em uma e somente uma amostra, dentre todas as amostras do estudo (COLLWELL; CODINGTON, 1994). À medida que se aumenta o esforço amostral, as espécies “únicas” tendem a não mais ocorrer no processo de amostragem, determinando que a riqueza observada seja igual à riqueza estimada, atingindo a assíntota.

O teste qui-quadrado (χ^2) mostrou resultado estatisticamente significativo, apenas na comparação entre o número de espécies registrado nas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, e o número de espécies registrado no plantio de eucalipto ($\chi^2 = 5,261$; valor $p = 0,02$; valor $\alpha = 0,05$), não sendo possível inferir significâncias estatísticas nas comparações entre os demais locais estudados.

A Figura 3, apresenta a análise de componentes principais para as espécies cujo número de registros nas áreas de amostragens, permitiu a realização da referida análise. O eixo 1 respondeu por 74% da variância explicada, enquanto o eixo 2 respondeu por 26% da variância explicada constituindo, ambos os eixos, 100% da variância explicada para a referida análise. O eixo 1 mostrou-se positivamente ligado às espécies *Lontra longicaudis* (LLO), *Eira barbara* (EBA), *Procyon cancrivorus* (PCA), *Hydrochoerus hydrochaeris* (HHY), *Coendou prehensilis* (CPR), *Callithrix penicillata* (CPE), *Callicebus nigrifrons* (CNI), *Alouatta guariba clamitans* (ACL), *Chrysocyon brachyurus* (CBR), *Cuniculus paca* (CPA) e *Nasua nasua* (NNA), as quais ocorreram associadas às Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. Em oposição projetam-se negativamente no eixo 1, as espécies *Didelphis albiventris* (DAL), *Sylvilagus brasiliensis* (SBR), *Puma yagouaroundi* (PYA), *Puma concolor* (PCO) e *Lycalopex vetulus* (LVE), as quais ocorreram associadas às estradas e aceiros existentes no empreendimento. Projetando-se negativamente no eixo 2, ocorreram as espécies *Conepatus semistriatus* (CSE), *Cerdocyon thous* (CTH), *Dasybus novemcinctus* (DNO) e *Euphractus sexcinctus* (ESE), as quais ocorreram associadas aos plantios de eucalipto.

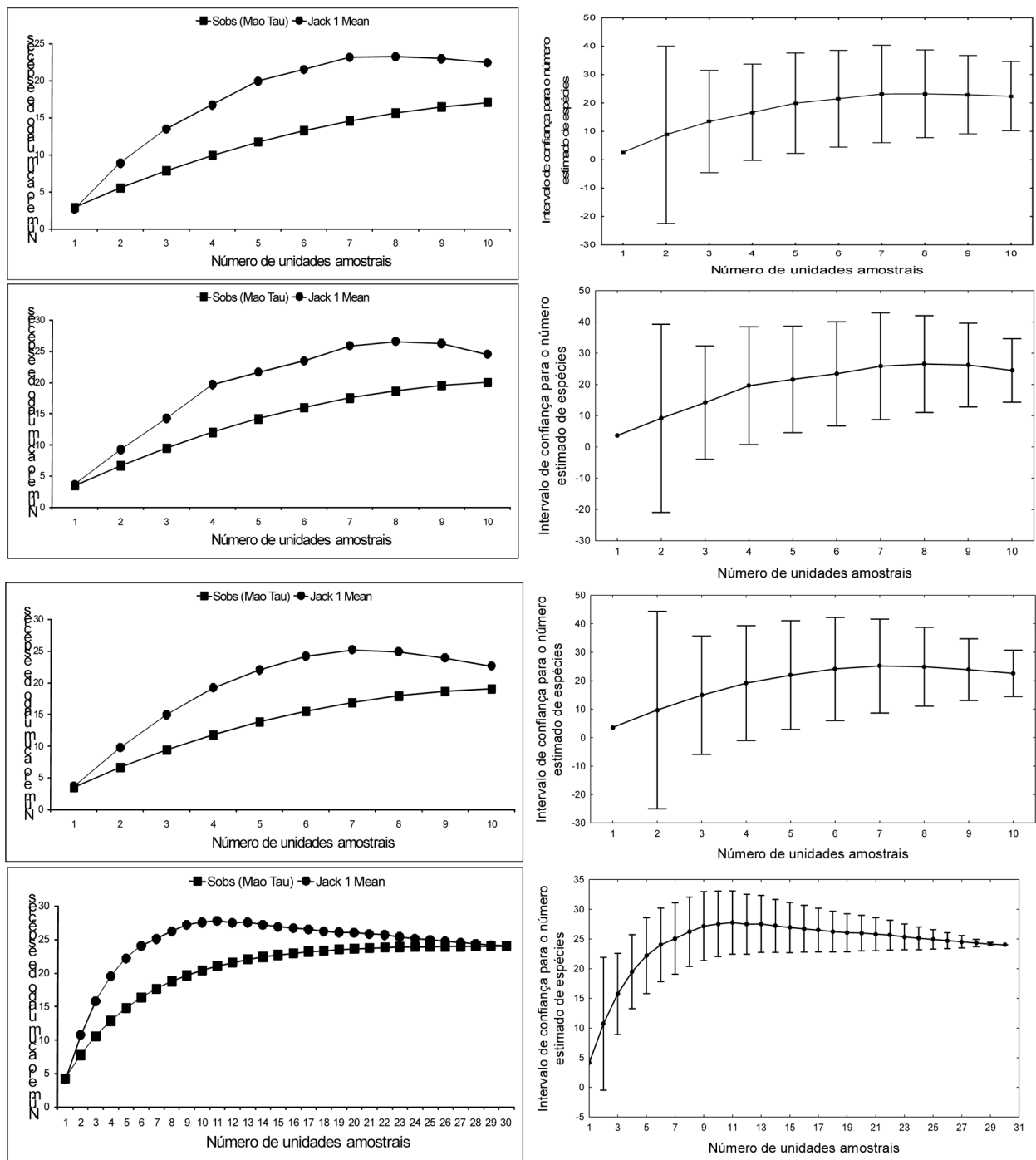
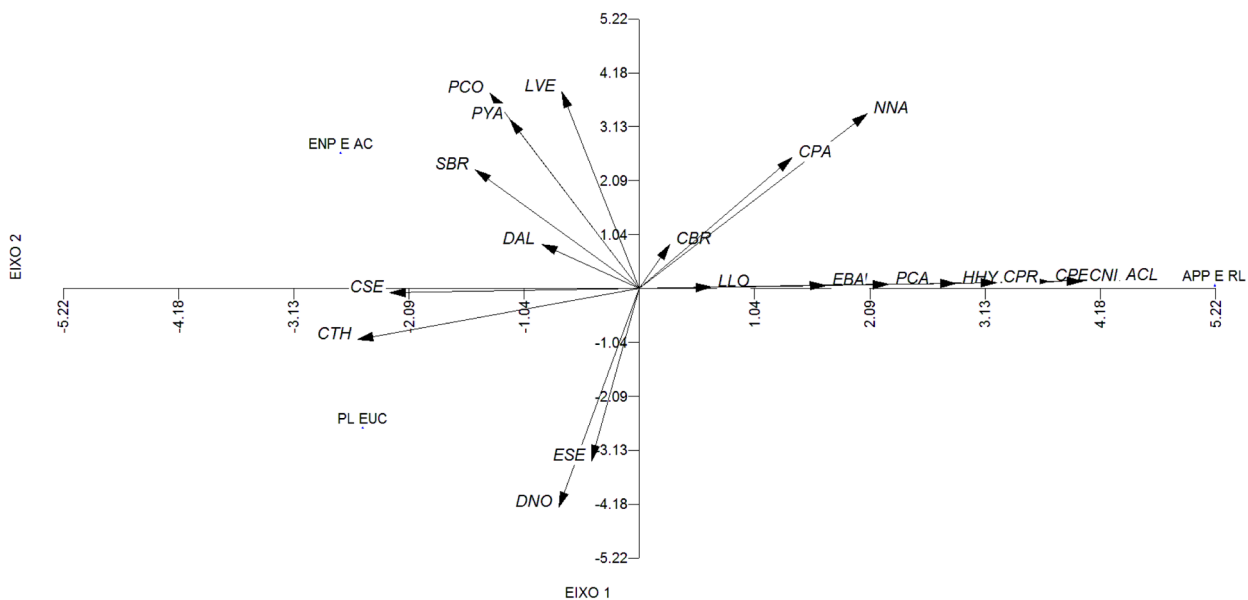


Figura 2. Curvas cumulativas de espécies (à esquerda) e intervalos de confiança para a estimativa de riqueza em espécies (à direita) de mamíferos de médio e grande porte, para cada campanha de campo e para o total das três campanhas de campo, no empreendimento de plantio de eucalipto da Saint Gobain Pam Bionergia Ltda, municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas, Estado de Minas Gerais, Brasil.

Figure 2. Species cumulative curves (left) and confidence intervals for the estimated richness of species (right), for medium and large mammals recorded in the eucalyptus plantation project of Saint Gobain Pam Bioenergy Ltd, in municipalities of Lima Duarte and Bom Jardim de Minas, state of Minas Gerais, Brazil.

O registro de espécies com hábitos arborícolas que vivem nas florestas tropicais, como *Alouatta guariba clamitans*, *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix penicillata* (AURICCHIO, 1995, AURICCHIO; AURICCHIO, 2006) e *Coendou prehensilis* (EMMONS; FEER, 1997); de hábitos escansoriais, como *Didelphis albiventris*, *Didelphis aurita* (JARED et al., 2009), *Nasua nasua* (BEISIEGEL, 2001); de hábitos semiaquáticos, como *Hydrochoerus hydrochaeris* (ALMEIDA et al., 2012) e *Lontra longicaudis* (COLETTI, 2013) sugerem que as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal existentes dentro do empreendimento são importantes para a sobrevivência dessas espécies. *Procyon cancrivorus* também é citado na literatura como uma espécie que vive em ambientes florestais e também em ambientes abertos, sempre relacionada à presença de cursos d'água (NEGRÃO; VALLADARES-PÁDUA, 2006).



Vector scaling: 10.43

Figura 3. Análise de componentes principais para as variáveis espécies de mamíferos de médio e grande porte e áreas de amostragem no empreendimento de plantio de eucalipto da Saint Gobain Pam Bioenergia, municípios de Lima Duarte e Bom Jardim de Minas, estado de Minas Gerais, Brasil. *Alouatta guariba clamitans* (ACL), *Callicebus nigrifrons* (CNI), *Callithrix penicillata* (CPE), *Cerdocyon thous* (CTH), *Coendou prehensilis* (CPR), *Conepatus semistriatus* (CSE), *Chrysocyon brachyurus* (CBR), *Cuniculus paca* (CPA), *Dasyurus novemcinctus* (DNO), *Didelphis albiventris* (DAL), *Eira barbara* (EBA), *Euphractus sexcinctus* (ESE), *Hydrochoerus hydrochaeris* (HHY), *Lontra longicaudis* (LLO), *Lycalopex vetulus* (LVE), *Nasua nasua* (NNA), *Puma yagouaroundi* (PYA), *Puma concolor* (PCO), *Procyon cancrivorus* (PCA) e *Sylvilagus brasiliensis* (SBR).

Figure 3. Principal component analysis for the variables species of medium and large sized mammals and sampling areas in eucalyptus plantation project of Saint Gobain Pam Bioenergy Ltd, in municipalities of Lima Duarte and Bom Jardim de Minas, state of Minas Gerais, Brazil. *Alouatta guariba clamitans* (ACL), *Callicebus nigrifrons* (CNI), *Callithrix penicillata* (CPE), *Cerdocyon thous* (CTH), *Coendou prehensilis* (CPR), *Conepatus semistriatus* (CSE), *Chrysocyon brachyurus* (CBR), *Cuniculus paca* (CPA), *Dasyurus novemcinctus* (DNO), *Didelphis albiventris* (DAL), *Eira barbara* (EBA), *Euphractus sexcinctus* (ESE), *Hydrochoerus hydrochaeris* (HHY), *Lontra longicaudis* (LLO), *Lycalopex vetulus* (LVE), *Nasua nasua* (NNA), *Puma yagouaroundi* (PYA), *Puma concolor* (PCO), *Procyon cancrivorus* (PCA) e *Sylvilagus brasiliensis* (SBR).

CONCLUSÕES

No presente estudo foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a sete ordens, 15 famílias e 21 gêneros, correspondendo a aproximadamente 50% das espécies descritas para o estado de Minas Gerais. A riqueza em espécies foi maior nas Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, quando comparadas com as estradas e aceiros e áreas de plantio de eucalipto do empreendimento, sendo que essa riqueza mostrou diferença estatisticamente significativa, evidenciada pelo teste qui-quadrado, entre as áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal e as áreas de plantio de eucalipto. A análise de componentes principais mostrou que onze espécies ocorreram associadas às Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, cinco mostraram-se associadas às estradas não pavimentadas e aceiros e quatro apresentaram-se associadas ao plantio de eucalipto.

A presença de espécies com hábitos arborícolas (*Alouatta guariba clamitans*, *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix penicillata* e *Coendou prehensilis*); escansoriais (*Didelphis albiventris*, *Didelphis aurita* e *Nasua nasua*) e semiaquáticos (*Hydrochoerus hydrochaeris* e *Lontra longicaudis*) sugerem que as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal são importantes no sentido de contribuir para a conservação das espécies, e é nesse contexto que o empreendimento se destaca ao manter áreas de florestas nativas intercaladas com áreas de plantio de eucalipto, uma configuração em nível de paisagem que proporciona habitat para as espécies de mamíferos de médio e grande porte em paisagens já fragmentadas.

AGRADECIMENTOS

À Saint Gobain Pam Bionergia Ltda e ao Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras, Paulo Fernando Trugilho, pela disponibilização das áreas de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. M. R.; BIONDI, D.; MONTEIRO-FILHO, E. A. L. Behavior of capybaras in a urban green área in Curitiba municipality, PR – Brazil. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 18, n. 2, 2012.

AURICCHIO, P. *Primatas do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168 p.

AURICCHIO, A. L.; AURICCHIO, P. *Guia para mamíferos da Grande São Paulo*. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural/Terra Brasilis, 2006. 163 p.

AXIMOFF, I; CRONEMBERGER, C.; PEREIRA, F.A. Amostragem de longa duração por armadilhas fotográficas dos mamíferos terrestres em dois Parques Nacionais no estado do Rio de Janeiro. *Oecologia Australis*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 215-231, 2015.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013. 166 p.

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

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 148 p.

BROCKERHOFF, E. G.; JACTEL, H.; PARROTTA, J. A.; FERRAZ, S. F. B. Role of eucalypt and other planted forests in biodiversity conservation and the provision of biodiversity-related ecosystems services. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 301, p. 43-50, 2012.

CARVALHO, W. D. D.; MOREIRA, T. G. B. Pequena amostragem de mamíferos não voadores do Parque Estadual do Pico do Papagaio, Airuoca, Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 9., 2009, São Lourenço. *Anais...* São Lourenço: CEB, 2009.

COLETTI, L. D. Uso do espaço por *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) em ambiente alterado no rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 103, n. 3, p. 240-245, 2013. COLWELL, R. K. *EstimateS*: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5, 2005.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating the extent of terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, London, v. 345, p. 101–118. 1994.

MINAS GERAIS, COPAM - Conselho de Política Ambiental. *COPAM n°147*. Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa de 30 de abril de 2010, aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192> >. Acesso em: 10 abr. 2010.

DIAS, H. C. T.; FERNANDES FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R., FONTES, L. E. F. F.; VENTORIM, L. B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 777-786, 2002.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

DRUMMOND, M. A. Inventário preliminar de mamíferos do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, MG. In: ENCONTRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 1., 1989. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: IEF, 1989.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a Field Guide**. Chicago: University of Chicago Press, v. 2. 1997.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, Washington, v. 4, p. 1-38. 1996.

GABRIEL, V. A.; VASCONCELOS, A. A.; LIMA, E. F.; CASSOLA, H.; BARRETO, K. D.; BRITO, M. C., A importância das plantações de eucalipto na conservação da biodiversidade. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 74, p. 203-213, 2013.

GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J. M. B.; SILVA, V. M. F.; ROSSI, A.; PERES, C. A. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade de mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 47-52, 2010.

GRELLE, C. E. V.; PAGLIA, A. P.; SILVA, H. S. Análise dos fatores de Ameaça de Extinção: Estudo de caso com os Mamíferos Brasileiros. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS M. V.; ALVES, M. A. S. **Biologia da Conservação: Essências**. Editora Rima, 2006. p. 385-398.

HADDAD, N. M.; BRUDVIG, L. A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K. F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R. D.; LOVEJOY, T. E.; SEXTON, J. O.; AUSTIN, M. P.; COLLINS, C. D.; COOK, W. M.; DAMSCHEN, E. I.; EWERS, R. M.; FOSTER, B. L.; JENKINS, C. N.; KING, A. J.; LAURANCE, W. F.; LEVEY, D. J.; MARGULES, C. R.; MELBOURNE, B. A.; NICHOLLS, A. O.; ORROK, J. L.; SONG, D. X.; TOWNSHEND, J. R. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, Washington, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2015.

HAMMER, O. **Paleontological Statistics**. Version 2.16. 2009. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Paul_Ryan11/publication/228393561_PAST-Palaeontological_statistics_ver_189/links/02bfe5135d45cd6b3b000000.pdf > Acesso em 10 abr. 2015.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics**, v. 39, p.1-11, 1983. IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual 2016**. São Paulo: IBÁ, 2016. 96 p.

IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Parecer Único de Compensação Ambiental**. Belo Horizonte: IEF, 2013. 16 p. (GCA/DIAP N° 262/2013)

IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Papagaio**. Belo Horizonte: IEF, 2009. 118 p.

JARED, C.; SUZUKI, H.; ANTONIAZZI, M. M.; HINGST-ZAHER, E.; OLIVEIRA, L.; VASCONCELLOS, T. P.; CAVALEIRO, M. B. Estudo do comportamento escansório e da morfologia de *Didelphis* sp visando impedir o acesso desses animais aos equipamentos energizados nas subestações da Elektro. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ENERGIA ELÉTRICA. 5., 2009, Belém. **Anais...** Belém: CITEL, 2009.

JOLY, C. A.; HADDAD, C. F. B.; VERDADE, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. S.; BERLINCK, R. G. S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 114-133, 2011.

KOVACH COMPUTING SERVICES. **Multivariate Statistical Package**. Version 3.22. 2013. Disponível em: < <https://www.kovcomp.co.uk/mvsp/> >. Acesso em 10 abr. 2015.

LYRA-JORGE, M. C.; RIBEIRO, M. C.; CIOCHETI, G.; TAMBOSI, L. R.; PIVELLO, V. R. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human-modified savanna. **European Journal of Wildlife Research**, v. 56, n. 3, p. 359-368, 2010.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza e Conservação**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2010.

MORO - RIOS, R. F.; SILVA - PEREIRA, J. E.; SILVA, P. W.; MOURA - BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D. N. M. **Manual de Rastros da Fauna Paranaense**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2008. 70 p.

NEGRÃO, M. F. F.; VALLADARES-PÁDUA, C. Records of mammals of larger size in the Morro Grande Forest Reserve. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, 2006.

OLIFIERS, N.; VIEIRA, M. V.; GRELLE, C. E. V. Geographic range and bod size in Neotropical marsupials. **Global Ecology and Biogeography**, Oxford, v. 13, p. 439-444, 2004.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. 2 ed. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999. 60 p.

PAGLIA, A. P.; FONSECA G. A. B.; 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. C.; MITTERMEYER, R. A.; PATTON, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. Belo Horizonte: Conservação Internacional do Brasil, 2012. 76 p. (Occasional Papers in Conservation Biology, 6).

QUEIROZ, F. A. Impacts Impacts of the international trade of soybeans on the biodiversity of *Cerrado* Savannah **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 193-209, 2009.

RAMOS JÚNIOR, V. A.; PESSUTTI, C.; CHIEREGATTO, C. A. F. S. **Guia de Identificação dos canídeos silvestres brasileiros**. Sorocaba: JoyJoy Studio Ltda, 2003. 35 p. v. 4

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

SCHILLING, C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n.1, p. 179-187, 2008.

SILVA, F. **Mamíferos silvestres: Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 246 p.

STATSOFT INCORPORATION. **Statistica**. Version 7.1. 2005. Disponível em: <<http://statistica.io/>> Acesso em 10 abr. 2015.

TERBORGH, J. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. **BioScience**, Washington, v. 24, n. 12, 1974.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência. 2000. 117 p.

ZANZINI, A. C. S.; GREGORIN, R. **Levantamento, análise e diagnóstico da fauna de pequenos, médios e grandes mamíferos em estudos ambientais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2008. 175 p.

Recebido em 02/06/2016

Aceito para publicação em 04/07/2017

