

# MAMÍFEROS (CHORDATA: MAMMALIA) FLORESTAIS DE MÉDIO E GRANDE PORTE REGISTRADOS EM BARREIRO RICO, ANHEMBI, ESTADO DE SÃO PAULO\*

Alexsander Zamorano ANTUNES\*\*  
Marilda Rapp de ESTON\*\*\*

## RESUMO

O presente trabalho visa ao levantamento da riqueza e abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte encontradas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado em Barreiro Rico, município de Anhembi, Estado de São Paulo. Foram amostradas trilhas e estradas no interior e no entorno do fragmento. As espécies foram detectadas através de visualizações, vocalizações, carcaças e rastros. Foram registradas 30 espécies, sete delas ameaçadas de extinção no estado. A riqueza encontrada foi similar à obtida em comparação à outras cinco reservas estaduais. Entretanto, a composição de espécies diferiu entre essas áreas, devido a fatores biogeográficos e às diferenças na intensidade dos processos de fragmentação florestal e de caça. Para conservar a mastofauna de Barreiro Rico é necessária a fiscalização para coibir a caça e ações de manejo, visando ao aumento da área florestal disponível e à prevenção da degradação da vegetação.

Palavras-chave: Mata Atlântica; riqueza de espécies; fragmentação; caça.

## 1 INTRODUÇÃO

Reduzida a cerca de 10% de sua cobertura original, a Mata Atlântica sobrevive dispersa em vários fragmentos, a maioria dos quais relativamente pequenos, isolados e bastante alterados pela ação antrópica (Harris & Pimm, 2004).

A história da devastação da Mata Atlântica foi detalhada por Dean (1997). Além da severa perda e fragmentação de habitats, os remanescentes florestais continuam a sofrer impactos, tais como o corte seletivo de árvores e a ação de caçadores (Chiarello, 1999, 2000; Cullen Jr. *et al.*, 2000, 2001).

## ABSTRACT

This study presents the medium and large sized mammal species recorded in a semideciduous forest fragment of 1,451 ha, located in Barreiro Rico (22° 45' S and 48° 09' W), Anhembi, in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. Trails and roads were sampled inside the fragment and in the edges. The mammals were recorded through sight, vocalizations, carcasses and tracks. We recorded thirty species, seven threatened in São Paulo. Compared with another five forests, Barreiro Rico showed similar species richness. However, the species composition differs between areas, due to biogeographic factors and differentiated impacts of forest fragmentation and hunting. To conserve the diverse Barreiro Rico mammalian fauna, it is necessary efficient control of hunting and urgent management, aiming to enlarge the fragment area and prevent the gradual vegetation deterioration.

Keywords: Atlantic Forest; fragmentation; species diversity; hunting.

A situação é extremamente preocupante na sub-região biogeográfica denominada Florestas do Interior, originalmente a maior das divisões reconhecidas e da qual atualmente restam três por cento da cobertura de vegetação nativa (Silva & Casteleti, 2005). Essa região se estende do nordeste de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul e o tipo predominante de vegetação era a Floresta Estacional Semidecidual. Segundo Silva & Casteleti (2005) as Florestas do Interior podem ser consideradas como um largo cinturão de transição entre a Mata Atlântica e os biomas adjacentes e, como tal, podem ser caracterizadas pela interação complexa entre biotas com histórias evolutivas distintas.

(\*) Aceito para publicação em agosto de 2009.

(\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: alexsanderantunes@ig.com.br

(\*\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: marildarapp@yahoo.com.br

A região de Barreiro Rico, nessa sub-região, foi considerada uma área de extrema importância biológica e prioritária para a conservação (Conservation International do Brasil *et al.*, 2000). As aves e os primatas são relativamente bem conhecidos, incluindo espécies endêmicas ao bioma Mata Atlântica e consideradas internacionalmente ameaçadas de extinção (Magalhães, 1999; Martins, 2003, 2005; Antunes, 2005). Carvalho (1979/1980) relatou a presença do tatu-de-rabo-mole *Cabassous tatouay*, das duas espécies de porco-do-mato Tayassuidae e da onça-parda *Puma concolor*. São praticamente inexistentes as informações publicadas sobre outros grupos zoológicos da área (Martins, 2003). Em decorrência disso, foi considerada prioritária para o inventário de mamíferos (Kierulff *et al.*, 2008).

Mamíferos de médio e grande porte são fundamentais para a manutenção da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas (Terborgh, 1988; Dirzo & Miranda, 1990; Côté *et al.*, 2004). Foi estimado que apenas 21% da superfície terrestre ainda mantêm faunas completas de mamíferos (Morrison *et al.*, 2007). A maior parte dos remanescentes de Mata Atlântica pesquisados, incluindo várias Unidades de Conservação de Proteção Integral, apresentam populações de algumas espécies bastante diminuídas e até mesmo extintas localmente (Galetti *et al.*, 2009).

Os objetivos do presente trabalho foram: 1) fazer um levantamento e uma avaliação ecológica das espécies de mamíferos, de médio e grande porte, no maior fragmento florestal de Barreiro Rico; 2) efetuar uma análise comparativa entre a abundância relativa amostrada e a encontrada por Torres-de-Assumpção (1983); 3) comparar a comunidade encontrada com a mastofauna de outras localidades amostradas no Estado de São Paulo; 4) avaliar alterações na abundância relativa ao longo do tempo para algumas espécies, e 5) avaliar a importância desse fragmento para a conservação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

O fragmento florestal estudado apresenta 1.451 ha e localiza-se no bairro rural de Barreiro Rico, entre as coordenadas 22° 37' 30" – 22° 43' 00" S

e 48° 05' 30" – 48° 11' 00" W, no município de Anhembi, interflúvio Piracicaba-Tietê, Estado de São Paulo. O clima da região é do tipo Cwa no sistema de Köppen, tropical com a estação chuvosa de setembro a março e a seca de abril a agosto. A altitude varia entre 500 e 580 m (Magalhães, 1999).

Localmente o remanescente estudado pode ser considerado de grande porte. Está isolado de outros fragmentos grandes, mas próximo (cerca de 500 m de distância) de um fragmento de 500 ha. Além disso, no entorno ocorrem um fragmento de 373 ha, distante 3 km da área de estudo, e outros remanescentes bem menores em áreas de preservação permanente, em zonas ribeirinhas e de encostas. Todos os fragmentos florestais estão inseridos numa paisagem onde prevalecem canaviais e pastagens.

A floresta nos fragmentos é do tipo estacional semidecidual submontana (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1992), predominando áreas de vegetação secundária nos estádios médio e avançado de sucessão ecológica. Há um enclave de cerrado *stricto sensu* de cerca de 5 ha, na porção sudeste do fragmento estudado. No final de 2006 foi criada a Estação Ecológica Estadual de Barreiro Rico (Decreto Estadual nº 51.381), com 292,82 ha, visando conservar o enclave e a floresta no entorno dele (São Paulo, 2006). Em relação ao restante do fragmento, a maior parte foi averbada como reserva legal pelos proprietários.

Além do cerrado, foram reconhecidas para o fragmento cinco fitofisionomias distintas (Antunes, 2005): a floresta típica, que ocupa a maior parte da área, a floresta ecotonal no contato com o cerrado, a floresta ribeirinha, a vegetação das bordas adjacentes às pastagens e a vegetação das bordas adjacentes às estradas vicinais. A vegetação do primeiro tipo de borda é dominada por arbustos e arvoretas, enquanto no segundo predominam lianas e gramíneas, conferindo um aspecto de floresta degradada. Informações mais detalhadas sobre a área podem ser obtidas em Magalhães (1999) e Antunes (2005).

### 2.2 Amostragem e Análise dos Dados

Foi utilizado um sistema de cinco trilhas e seis picadas de conexão de trilhas, pré-existente no fragmento, para a amostragem da comunidade de vertebrados terrestres. Este cobre uma grande

área do mesmo e contempla as diferentes fitofisionomias presentes. As trilhas e picadas variaram em extensão entre 500 m e 6 km. Além disso, foram percorridas as bordas do fragmento e a estrada AMH 171 que o atravessa.

Foram efetuadas visitas de três a quatro dias por mês, entre 2000 e 2002, com 40 horas de esforço/mês, totalizando 1.000 horas de observação apenas para as fisionomias florestais. O trabalho de campo se iniciava uma hora antes do nascer do sol, durando todo o período diurno. Também foram realizados censos noturnos que se iniciaram após o pôr do sol e se estenderam até as 23 horas. Totalizaram-se 389 horas de esforço amostral na floresta típica, 271 horas na floresta ecotonal, 149 horas nas bordas ao longo das estradas, 103 horas na floresta ribeirinha, 88 horas nas bordas adjacentes às pastagens e 23 horas no enclave de cerrado.

As trilhas foram percorridas lentamente, média de 1 km/h, tendo sido efetuados aproximadamente 1.000 km de trajetos. Registraram-se as espécies de mamíferos vistas ou ouvidas, assinalando-se o número de indivíduos presentes. Também foram registrados indícios da presença de espécies, tais como carcaças e rastos.

Para auxiliar na identificação das espécies utilizaram-se binóculos 8x40 e os guias de campo de Becker & Dalponte (1991) e Emmons & Feer (1997).

Foram considerados mamíferos de médio e grande porte, espécies com peso superior a 1 kg, e também foram incluídos *Callithrix aurita* e *Guerlinguetus ingrami*, apesar de seu pequeno tamanho. A nomenclatura das espécies segue Reis *et al.* (2006), com exceção de *Alouatta clamitans* Cabrera, 1940, Atelidae (Gregorin, 2006). A definição de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo seguiu o Decreto Estadual nº 53.494/08 (São Paulo, 2008). Também foram utilizadas a lista nacional de espécies ameaçadas (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 2008) e a lista global (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2008). As guildas foram obtidas em Chiarello (1999).

A estimativa de riqueza para o remanescente foi calculada a partir de amostras de 100 horas de esforço amostral, através do método

“Bootstrap”, utilizando-se o programa EstimateS 8.0 (Colwell, 2006).

Torres-de-Assumpção (1983) registrou 22 espécies de mamíferos para o fragmento entre 1979 e 1980, com 1.310 horas de esforço amostral. Destas, 15 foram visualizadas, cinco foram relatadas por moradores e duas tiveram seus rastos encontrados. Como a metodologia e o esforço amostral efetuados foram semelhantes aos utilizados na presente pesquisa, para as espécies visualizadas comparou-se a abundância relativa obtida por Torres-de-Assumpção aos valores encontrados recentemente, com o objetivo de verificar tendências populacionais no intervalo de tempo de 22 anos. Os valores de abundância relativa foram comparados através do teste  $\chi^2$  com fator de correção de Yates para um grau de liberdade e considerados significativos para  $P < 0,01$ .

Foram ainda selecionadas para comparação, quanto à riqueza e à composição de espécies, cinco áreas florestais de maior porte e que tiveram a mastofauna bem amostrada (FIGURA 1). São elas: 1) Estação Ecológica Caetetus, 2.178 ha, com vegetação predominante de Floresta Estacional Semidecidual (Cullen Jr. *et al.*, 2000, 2001; Tabanez *et al.*, 2005); 2) Estação Ecológica Jataí, 4.532 ha, na qual predomina a Savana Arbórea (Gargaglioni *et al.*, 1998; Talamoni *et al.*, 2000); 3) Estação Ecológica Juréia-Itatins, 79.830 ha, com predomínio da Floresta Ombrófila Densa (Pardini & Develey, 2004); 4) Parque Estadual Intervales, 41.000 ha, onde predomina a Floresta Ombrófila Densa (Vivo & Gregorin, 2001) e Parque Estadual Morro do Diabo, 33.845 ha, onde predomina a Floresta Estacional Semidecidual (Cullen Jr. *et al.*, 2000, 2001; Pardini *et al.*, 2003).

A similaridade entre a mastofauna de Barreiro Rico e a dessas áreas foi obtida através da análise de classificação pelo método “Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean - UPGMA”, distância euclidiana simples, com a utilização do programa “MultiVariate Statistical Package - MVSP” de Kovach (1999).

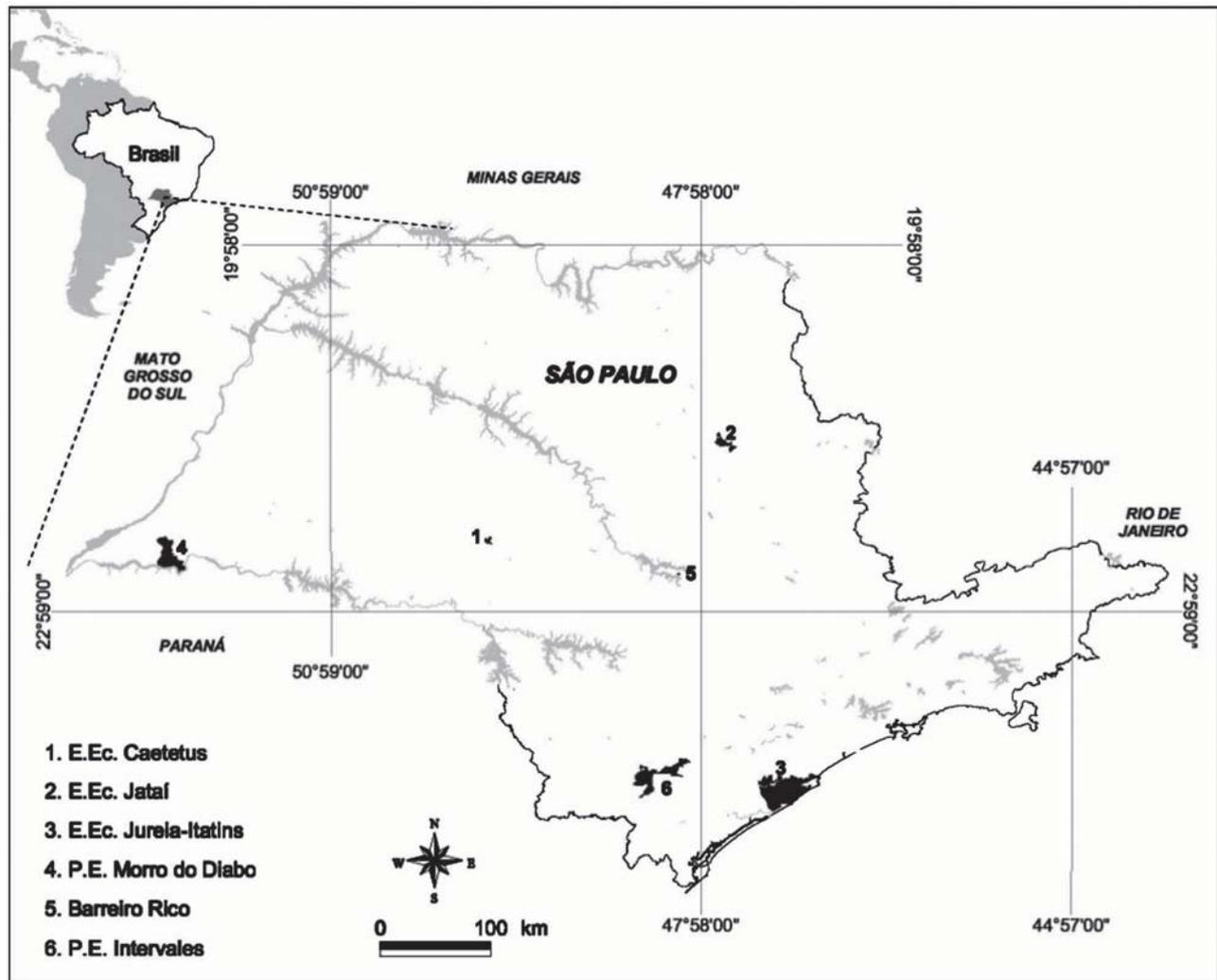


FIGURA 1 – Localização da área de estudo e das Unidades de Conservação abordadas no presente estudo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas trinta espécies de mamíferos de médio e grande porte (TABELA 1), das quais 25 foram visualizadas ou escutadas (TABELA 2). Além dessas, outras três espécies foram registradas apenas no entorno do fragmento: rastos e fezes do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), Canidae, numa área de campo úmido entre um córrego e o canal; dois preás *Cavia fulgida* Wagler, 1831, Caviidae, observados na mesma área e um ratão-do-banhado *Myocastor coypus* (Molina, 1782), Myocastoridae, encontrado na represa do Piracicaba.

O lobo-guará é considerado espécie vulnerável em São Paulo, já o ratão-do-banhado é uma espécie introduzida no estado e que parece ser beneficiada pela construção de represas e açudes.

A maior parte dos registros foi visual (80%). Apenas para um táxon não foi possível efetuar uma identificação precisa. Duas espécies de gatos pequenos do gênero *Leopardus*, Felidae, originalmente ocorriam na região, o gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) e o gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775). Representantes desse grupo foram registrados apenas através de pegadas, que são muito parecidas nas duas espécies.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

TABELA 1 – Mamíferos de médio e grande porte, registrados no fragmento florestal de 1.451 ha de Barreiro Rico, Anhembi–SP. Tipo de registro: C = carcaça; O = espécie observada; R = rastos e V = vocalização escutada. Fitofisionomias: FT = floresta estacional semidecidual típica; FE = floresta estacional semidecidual ecotonal; FR = floresta estacional semidecidual ribeirinha; BE = bordas de floresta adjacentes às estradas vicinais; BP = bordas de floresta adjacentes às pastagens e CE = enclave de cerrado. Guildas: CT = Carnívoro terrestre; FGA = Frugívoro-granívoro arborícola; FGT = Frugívoro-granívoro terrestre; FHA = Frugívoro-herbívoro arborícola; FHT = Frugívoro-herbívoro terrestre; FOA = Frugívoro-onívoro arborícola; FOE = Frugívoro-onívoro escansorial; FOT = Frugívoro-onívoro terrestre; HPA = Herbívoro pastador semiaquático; HPT = Herbívoro pastador terrestre; IOF = Insetívoro-onívoro fossorial; IOT = Insetívoro-onívoro terrestre e ME = Mirmecófago escansorial. Espécies ameaçadas com a categoria de ameaça nas listas de São Paulo (SP), brasileira (BR) e internacional (IUCN). EN = Em Perigo de Extinção e VU = Vulnerável.

Mammalia	Registro	Fitofisionomias	Guilda	Categoria de Ameaça		
				SP	BR	IUCN
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	O R	FE BE	FOE			
<b>Cingulata</b>						
<b>Dasyopodidae</b>						
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	O	FE	IOF			
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	O C	FT FE	IOT			
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	O C	BE CE	IOT			
<b>Pilosa</b>						
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	R	FR	ME			
<b>Primates</b>						
<b>Cebidae</b>						
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	O	FT FE	FOA	VU	VU	VU
<i>Cebus nigrurus</i> (Goldfuss, 1809)	O	FT FE FR BE	FOA			
<b>Atelidae</b>						
<i>Alouatta clamitans</i> Cabrera, 1940	O V	FT FE FR BE	FHA			
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	O	FT FE FR	FHA	EN	EN	EN

continua

continuação – TABELA 1

Mammalia	Registro	Fitofisionomias	Guilda	SP	BR	IUCN
<b>Pitheciidae</b>						
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	V	FT FE BE BP	FHA			
<b>Lagomorpha</b>						
<b>Leporidae</b>						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	OC	BE	HPT			
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	OC	FE BP	HPT			
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	R	FT BE	CT	VU		VU
<i>Leopardus</i> sp.	R	BE	CT	VU		VU
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	OR	FT BE BP	CT	VU		VU
<i>Puma yagouaroundi</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	O	FT	CT			
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	OC	BE BP	FOT			
<b>Procyonidae</b>						
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	O	FT FE FR BE	FOE			
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	R	FR BE BP	CT			
<b>Mustelidae</b>						
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	O	FT	FOE			
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	O	FT	CT			
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Tayassuidae</b>						
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	O	FE CE	FHT			
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	O	FT FE	FHT	EN		

continua

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

continuação – TABELA 1

Mammalia	Registro	Fitofisionomias	Guilda	SP	BR	IUCN
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	O	FT	FHT			VU
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	O C R	FE BE CE	FHT			
<b>Rodentia</b>						
<b>Sciuridae</b>						
<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	O	FT FE	FGA			
<b>Caviidae</b>						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	O R	FR	HPA			
<b>Cuniculidae</b>						
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1758)	R	FR	FGT			
<b>Dasyproctidae</b>						
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	O C	FT FE	FGT			
<b>Erethizontidae</b>						
<i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	O	BE	FGA			

TABELA 2 – Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas visualmente ou por vocalização, no fragmento florestal de 1.451 ha de Barreiro Rico, Anhembi–SP. É apresentado o total de registros e, no caso de espécies observadas em grupos, a média e a amplitude para o tamanho de grupo.

Espécie	Registros	Média ±Desvio-Padrão	Amplitude
<i>Didelphis albiventris</i>	1		
<i>Cabassous tatouay</i>	1		
<i>Dasybus novemcinctus</i>	2		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	1		
<i>Callithrix aurita</i>	3	1,66 1,15	1 – 3
<i>Cebus nigrilus</i>	92	6,32 1,84	3 – 12
<i>Alouatta clamitans</i>	76	4,67 1,40	1 – 8
<i>Brachyteles arachnoides</i>	33	6,54 3,67	1 – 16
<i>Callicebus nigrifrons</i>	20		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1		
<i>Lepus europaeus</i>	3		
<i>Puma yagoua</i>	1		
<i>Puma concolor</i>	2		
<i>Cerdocyon thous</i>	3		
<i>Nasua nasua</i>	13	2,54 2,54	1 – 8
<i>Eira barbara</i>	1		
<i>Galictis cuja</i>	1		
<i>Pecari tajacu</i>	3		
<i>Tayassu pecari</i>	6	4,16 0,98	3 – 6
<i>Mazama americana</i>	3		
<i>Mazama gouazoubira</i>	2		
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	3		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2		
<i>Dasyprocta azarae</i>	13		
<i>Sphiggurus villosus</i>	1		

O método “Bootstrap” indica que pelo menos mais cinco espécies de mamíferos de grande porte seriam esperadas para o fragmento (FIGURA 2). Considerando apenas registros visuais e de vocalizações, observou-se que o

número de espécies registradas por fitofisionomia esteve relacionado ao esforço amostral efetuado (FIGURA 3), que por sua vez foi distribuído de acordo com a área ocupada por cada ambiente.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

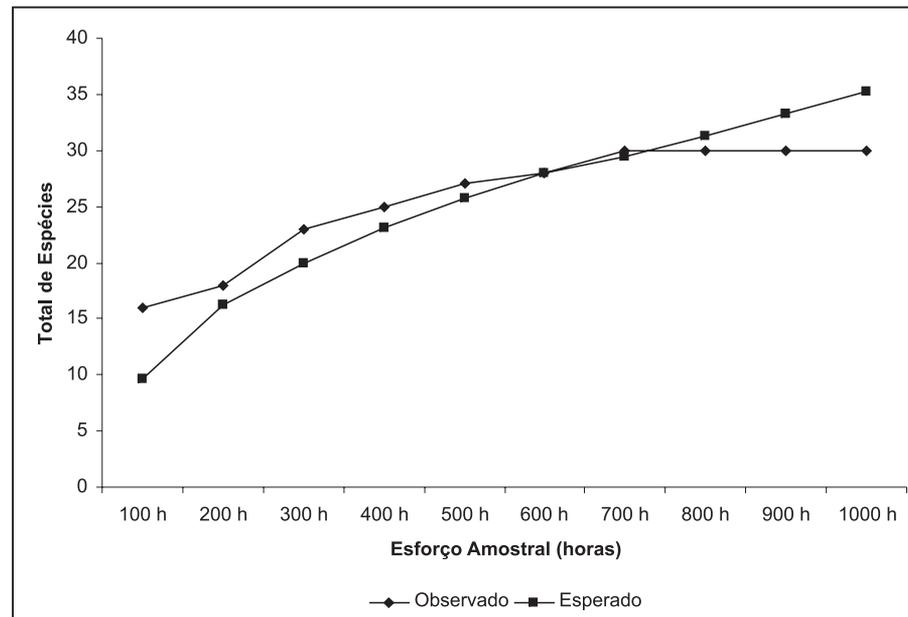


FIGURA 2 – Curvas acumulativas de espécies, para a mastofauna registrada no fragmento florestal de 1.451 ha de Barreiro Rico, Anhembi–SP. Esperado refere-se aos valores estimados pelo método “Boostrap”.

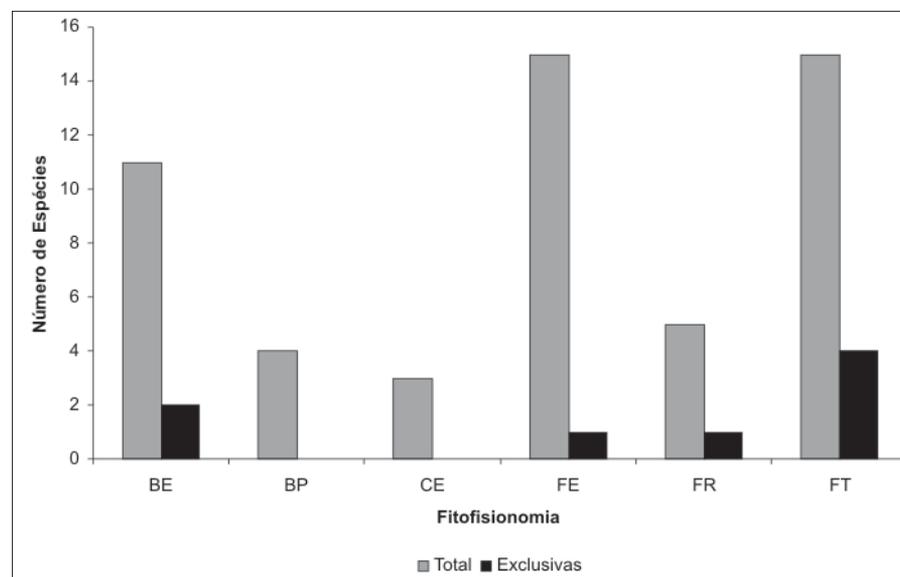


FIGURA 3 – Distribuição das espécies registradas através de visualizações e vocalizações nas fitofisionomias do fragmento florestal de 1.451 ha de Barreiro Rico, Anhembi–SP. Espécies exclusivas são as que foram registradas apenas naquele ambiente durante o período de estudo, não são necessariamente restritas a ele. BE = bordas do fragmento ao longo da estrada (149 horas de amostragem); BP = bordas adjacentes às pastagens (88 h); CE = enclave de cerrado (23 h); FE = floresta ecotonal (271 h); FR = floresta ribeirinha (103 h) e FT = floresta típica (389 h).

Vinte e três por cento das espécies encontradas são consideradas ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (TABELA 1), devido à perda e degradação de habitats, e à caça (São Paulo, 2008). Cinco dessas espécies são consideradas ameaçadas de extinção em todo o Brasil e duas globalmente.

Quanto às guildas consideradas, as mais ricas em espécies foram os carnívoros terrestres e os

frugívoros herbívoros terrestres, que juntas englobam 33% das espécies, enquanto as guildas frugívoros herbívoros arborícolas e frugívoros onívoros arborícolas representaram 77% dos contatos obtidos (FIGURA 4). Isso se deve, em parte, aos primatas serem os representantes destas últimas guildas, espécies que vivem em grupos, diurnas e mais facilmente detectáveis do que os demais mamíferos.

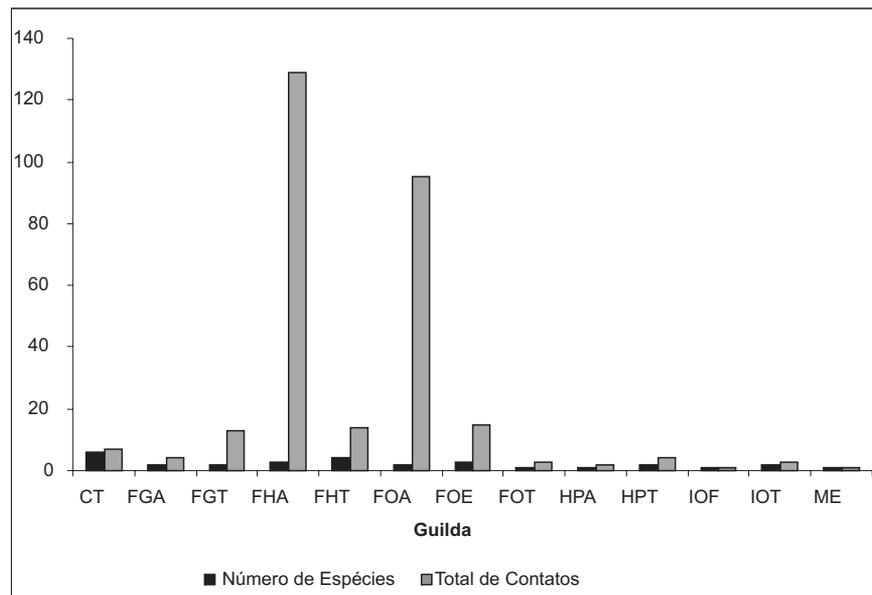


FIGURA 4 – Número de espécies e total de contatos obtidos por guilda para o fragmento florestal de 1.451 ha de Barreiro Rico, Anhembi–SP. Guildas: CT = Carnívoro terrestre; FGA = Frugívoro-granívoro arborícola; FGT = Frugívoro-granívoro terrestre; FHA = Frugívoro-herbívoro arborícola; FHT = Frugívoro-herbívoro terrestre; FOA = Frugívoro-onívoro arborícola; FOE = Frugívoro-onívoro escansorial; FOT = Frugívoro-onívoro terrestre; HPA = Herbívoro pastador semiaquático; HPT = Herbívoro pastador terrestre; IOF = Insetívoro-onívoro fossorial; IOT = Insetívoro-onívoro terrestre e ME = Mirmecófago escansorial.

Oito espécies e um gênero apresentaram abundância relativa significativamente menor do que a encontrada por Torres-de-Assumpção (1983): *Callithrix aurita* (n = 44;  $\chi^2 = 34,04$  e  $P < 0,0001$ ); *Cebus nigritus* (n = 256;  $\chi^2 = 76,34$  e  $P < 0,0001$ ); *Alouatta clamitans* (n = 128;  $\chi^2 = 12,75$  e  $P = 0,004$ ); *Callicebus nigrifrons* (n = 117;  $\chi^2 = 67,27$  e  $P < 0,0001$ ); *Pecari tajacu* (n = 56;  $\chi^2 = 45,83$  e  $P < 0,0001$ ); *Tayassu pecari* (n = 18;  $\chi^2 = 5,04$  e  $P = 0,025$ ); *Mazama* sp. (n = 18;  $\chi^2 = 6,26$  e  $P = 0,012$ ); *Guerlinguetus ingrami* (n = 17;  $\chi^2 = 8,45$  e  $P = 0,0037$ ) e *Dasyprocta azarae* (n = 79;  $\chi^2 = 45,92$  e  $P = 0,0001$ ). Dois padrões surgem entre estas espécies: formas arborícolas e táxons terrestres de grande porte. Portanto, tanto a degradação da vegetação de

trechos do fragmento ao longo do tempo, seu isolamento de remanescentes de maior porte e a ineficácia do combate à caça podem ter impactado as populações dessas espécies. No mesmo período, 20 espécies de aves se extinguíram no fragmento e 36 declinaram significativamente (Antunes, 2005).

O número de espécies de mamíferos encontrado foi similar ao registrado em outros cinco fragmentos e remanescentes florestais maiores, inventariados no Estado de São Paulo. Excluindo-se os Didelphidae, que requerem a utilização de armadilhas para serem adequadamente amostrados (Voss & Emmons, 1996), e a lebre *Lepus europaeus* exótica, a riqueza encontrada variou entre 29 para as Estações Ecológicas Caetetus e Juréia-Itatins e 35 na Estação Ecológica Jataí.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

No entanto, quando se analisa a similaridade na composição de espécies entre essas áreas, observa-se claramente a influência da proximidade entre as mesmas e do tipo de floresta (FIGURA 5). Assim, as áreas de Floresta Ombrófila Densa (Juréia-Itatins e Intervales) formam um grupo, enquanto as demais formam outro. Dentro desse último, a área de Savana Arbórea (Jataí) apresenta-se como um subgrupo externo ao subgrupo da Floresta Estacional Semidecidual (Barreiro Rico, Caetetus e Morro do Diabo).

Provavelmente, isso se deve à presença de espécies exclusivas à Estação Ecológica Jataí, que no Estado de São Paulo são relacionadas principalmente ao bioma Cerrado, ex. bugio-preto *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812), Atelidae, e sagui-de-tufos-pretos *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812), Cebidae. Entre as áreas de Floresta Estacional Semidecidual, o fragmento de Barreiro Rico apresenta-se como subgrupo externo ao par formado por Caetetus e Morro do Diabo.

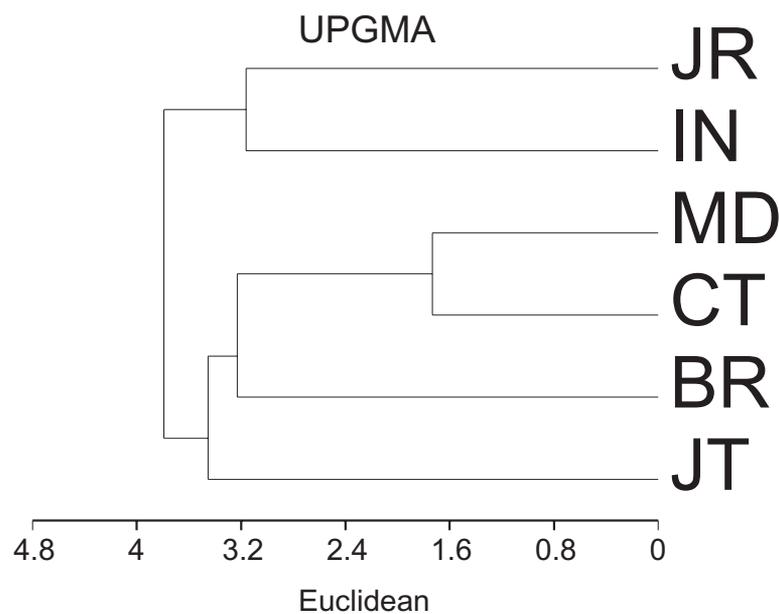


FIGURA 5 – Dendrograma de similaridade da composição da fauna de mamíferos de médio e grande porte, entre seis localidades selecionadas no Estado de São Paulo: Barreiro Rico (BR), Estação Ecológica Caetetus (CT), Parque Estadual Intervales (IN), Estação Ecológica Juréia-Itatins (JR), Estação Ecológica Jataí (JT) e Parque Estadual Morro do Diabo (MD).

A comunidade de mamíferos de médio e grande porte de Caetetus é um subconjunto da mastofauna do Morro do Diabo, sendo que a única espécie ausente na Estação é a onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), Felidae. Já Barreiro Rico, apesar de seu tamanho similar a Caetetus, apresenta uma composição mastofaunística única entre as Florestas Estacionais Semidecíduais analisadas, resultante de sua fauna de primatas.

Devido às diferenças nos padrões de distribuição das espécies de primatas pelo Estado de São Paulo (Vivo, 1998), Morro do Diabo e Caetetus compartilham as mesmas três espécies, incluindo o mico-leão-preto *Leontopithecus chrysopygus*

(Mikan, 1823), Cebidae, ausente em Barreiro Rico, *Cebus nigrurus* (Goldfuss, 1809) e *Alouatta clamitans* Cabrera, 1940. Por sua vez, Barreiro Rico apresenta três espécies, *Callithrix aurita* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812), *Brachyteles arachnoides* (É. Geoffroy, 1806) e *Callicebus nigrifrons* (Spix, 1823), que não ocorrem naquelas Unidades de Conservação e, com cinco espécies, é uma das áreas mais ricas em primatas do bioma Mata Atlântica. Essas três espécies são compartilhadas com a Floresta Ombrófila do Planalto Atlântico, à margem direita do rio Tietê (Vivo, 1998). Essas observações reforçam a afirmação de Silva & Casteleti (2005) sobre a natureza ecotonal das florestas do interior.

Foram observadas evidências da ação de caçadores, duas cevas com milho e mandioca, três pessoas acompanhadas por cães se deslocando nas bordas do fragmento e um caçador preso pela polícia ambiental com cateto *Pecari tajacu* recém-abatido. Pelos critérios adotados por Cullen Jr. *et al.* (2000, 2001), a caça, ao menos durante o período de estudo, pode ser considerada de baixa intensidade. No entanto, não se pode afirmar que essa situação será mantida a médio e longo prazos, já que o fragmento é bastante acessível a caçadores e não há uma fiscalização ostensiva. As principais vias utilizadas pelos caçadores são a estrada municipal AMH 171, que corta o fragmento no sentido longitudinal por aproximadamente 5 km, e o rio Piracicaba que, na época das chuvas, se aproxima bastante de certos trechos do fragmento. Além de favorecer a ação de caçadores, vários vertebrados atropelados foram observados na estrada municipal durante o período de estudo, principalmente serpentes e lagartos.

A caça, mesmo de baixa intensidade, pode extinguir localmente várias espécies, pois o fragmento está isolado de outros remanescentes maiores que poderiam servir de fontes de indivíduos imigrantes. Além disso, como em outras áreas do interior do Estado de São Paulo (Cullen Jr. *et al.*, 2001), a caça parece se concentrar sobre espécies que são importantes dispersores ou predadores de sementes e que são presas de predadores de topo de cadeia, ex. ungulados e roedores grandes. Portanto, a redução ou extinção local dessas espécies pode alterar profundamente a biota do fragmento a médio e longo prazos. A ação de caçadores no passado, em sinergia com a fragmentação florestal, deve ter sido responsável pela extinção local da anta *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, Tapiridae, em Barreiro Rico (J. C. R. de Magalhães comunicação pessoal).

A ausência da lontra *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), Mustelidae, pode ser decorrente da falta de riachos de maior volume de água no fragmento e pela derrubada da floresta ribeirinha nos dois rios de grande porte da área, o Tietê e o Piracicaba, que foram represados na década de 1960. A espécie ocorria na área antes da barragem (J. C. R. de Magalhães comunicação pessoal). Na bacia do Piracicaba, à montante, essa espécie foi registrada em corpos d'água em meio a áreas fortemente impactadas por agropecuária (Dotta & Verdade, 2007)

e até mesmo em rios suburbanos bastante poluídos por esgoto doméstico, mas, com floresta ribeirinha bem desenvolvida.

Apenas uma espécie exótica de mamífero foi detectada para o fragmento estudado, a lebre-européia *Lepus europaeus* Pallas, 1778, Leporidae, que ocupa as bordas das estradas e trilhas e pode, potencialmente, competir por recursos com o tapeti *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758), Leporidae.

Não foram observados cães ferais nem errantes, mas, devido à proximidade de habitações, o estabelecimento ou o uso eventual do fragmento por esses animais pode ocorrer. O impacto desses cães para a fauna de mamíferos de fragmentos florestais pode ser expressivo (Galetti & Sazima, 2006), principalmente quando em sinergia com os fatores apresentados anteriormente.

A riqueza da comunidade de mamíferos e a necessidade de estudos mais detalhados ficaram evidentes no presente estudo, corroborando a importância do fragmento para a conservação da biodiversidade paulista (Martins 2003, 2005).

Restam pouquíssimos fragmentos maiores que 1.000 hectares no interior do Estado de São Paulo. Para que a biodiversidade que ainda resiste neles possa ser preservada, é urgente que haja fiscalização para coibir a caça, o corte seletivo de árvores e uma série de outras medidas para evitar intervenções antrópicas deletérias, e que sejam implementadas ações de manejo que reduzam os efeitos da fragmentação florestal, da presença de estradas e de espécies exóticas. Na área de estudo algumas dessas ações possíveis seriam: 1) a ampliação e implementação da Estação Ecológica, idealmente englobando toda a área dos fragmentos de 1.450 e de 500 ha; 2) a interligação entre os fragmentos remanescentes, através de corredores ecológicos; 3) o estabelecimento de uma barreira “quebra-vento” ao longo das bordas, constituída por espécies arbóreas nativas de crescimento rápido, para diminuir a degradação progressiva da vegetação pela ação do vento; 4) a recuperação da mata ribeirinha ao longo dos rios Piracicaba e Tietê; 5) a substituição do canal na área que separa o remanescente estudado do fragmento de 500 ha, por uma matriz mais permeável ao fluxo de animais, por exemplo, o reflorestamento com eucaliptos, e 6) a colocação de redutores de velocidade e sinalização ao longo da estrada municipal e o desvio da mesma no trecho em que secciona o fragmento.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

#### 4 AGRADECIMENTOS

Ao saudoso José Carlos Reis de Magalhães, proprietário da fazenda Barreiro Rico durante o período da pesquisa, pelo incentivo e apoio, e ao Sr. Waldemir Marconi por toda a logística oferecida durante o trabalho de campo. À Dra. Maria Cecília Martins Kierulff pelas sugestões. À Marina Mitsue Kanashiro, Pesquisador Científico, pela elaboração da Figura 1. Durante a realização da pesquisa, o primeiro autor foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. Z. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Ararajuba**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 47-61, 2005.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros** – um guia de campo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1991. 180 p.

CARVALHO, C. T. de. Mamíferos dos parques e reservas de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 13/14, p. 49-72, 1979/1980.

CHIARELLO, A. G. Effects of forest fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. **Biol. Conserv.**, Amsterdam, v. 89, n.1, p. 71-82, 1999.

\_\_\_\_\_. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conserv. Biol.**, San Diego, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000.

COLWELL, R. K. **EstimateS**: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. Persistent URL. Disponível em: <purl.oclc.org/estimates>. Acesso em: 13 mar. 2006.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL *et al.* **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2000. 40 p.

CÔTÉ, S. D. *et al.* Ecological impacts of deer overabundance. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, Palo Alto, v. 35, p. 113-147, 2004.

CULLEN Jr.; L.; BODMER, R. E.; VALLADARES-PÁDUA, C. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forest, Brazil. **Biol. Conserv.**, Amsterdam, v. 95, n. 1, p. 49-56, 2000.

\_\_\_\_\_. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. **Oryx**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 137-144, 2001.

DEAN, W. **A ferro e fogo** – a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 484 p.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity-sequel to John Terborgh. **Conserv. Biol.**, San Diego, v. 4, p. 444-447, 1990.

DOTTA, G.; VERDADE, L. M. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 287-292, 2007.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 396 p.

GALLETI, M. *Et al.* Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. **Biol. Conserv.**, Amsterdam, v. 142, n. 6, p. 1229-1241, 2009.

\_\_\_\_\_.; SAZIMA, I. Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Natur. e Conserv.**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 58-63, 2006.

GARGAGLIONI, L. H. *et al.* Levantamento da mastofauna da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. **Pap. Avuls de Zool.**, São Paulo, v. 40, n. 17, p. 267-287, 1998.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

HARRIS, G. M.; PIMM, S. L. Bird species tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction. **Conserv. Biol.**, San Diego, v. 18, n. 6, p. 1607-1616, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Brasília, DF, 1992. 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **2003 Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Banco de Dados. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 30 dez. 2008.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **2008 IUCN red list of threatened species**. Banco de Dados. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: 30 dez. 2008.

KIERULFF, M. C. M. *et al.* Mamíferos. In: RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Org.). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: SMA, 2008. p. 72-76.

KOVACH, W. L. **MVSP** – a multi-variate statistical package for windows, ver. 3.1. Penthaeth: Kovach Computing Services, 1999.

MAGALHÃES, J. C. **As aves na fazenda Barreiro Rico**. São Paulo: Plêiade, 1999. 215 p.

MARTINS, M. M. Density of primates in four semi-deciduous forest fragments of São Paulo, Brazil. **Biodiv. Conserv.**, Dordrecht, v. 14, n. 10, p. 2321-2329, 2005.

\_\_\_\_\_. Forest fragments in Barreiro Rico, Southeastern Brazil: the need for conservation action. **Neotr. Prim.**, Arlington, v. 11, n. 1, p. 55-56, 2003.

MORRISON, J. C. *et al.* Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 88, n. 6, p. 1363-1380, 2007.

PARDINI, R.; DEVELEY, P. F. Mamíferos de médio e grande porte na Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W. (Org.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 304-313.

PARDINI, R. *et al.* Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR, 2003. p. 181-201.

REIS, N. R. *et al.* (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Estado do Paraná e colaboradores, 2006. 437 p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 51.381, de 19 de dezembro de 2006. Cria, no Município de Anhembi, a Estação Ecológica do Barreiro Rico, e dá providências correlatas. **Diário Oficial**, Poder Executivo, São Paulo, v. 116, n. 240, 20 dez. 2006. Seção I, p. 1.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobrexplotadas, ameaçadas de sobrexplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial**, Poder Executivo, São Paulo, v. 118, n. 187, 3 out. 2008. Seção I, p. 2-10.

SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 43-59.

TABANEZ, M. F. *et al.* Plano de Manejo da Estação Ecológica dos Caetetus. **IF Sér. Reg.**, São Paulo, n. 29, p. 1-104, 2005.

TALAMONI, S. A.; MOTTA-JÚNIOR, J. C.; DIAS, M. M. Fauna de mamíferos da Estação Ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio. In: SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R. (Org.). **Estação Ecológica de Jataí: estudos integrados em ecossistemas**. São Carlos: Rima, 2000. v. 1, p. 317-329.

TERBORGH, J. The big things that run the world: a sequel to E. O. Wilson. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 2, p. 402-403, 1988.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo.

TORRES-DE-ASSUMPÇÃO, C. **An ecological study of primates of southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races.** 1983. Ph.D. (Thesis) - University of Edinburgh, Edinburgh.

VIVO, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo.** São Paulo: FAPESP, 1998. v. 6, p. 51-66.

\_\_\_\_\_; GREGORIN, R. Mamíferos. In: LEONEL, C. (Org.). **Intervales.** São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, 2001. p. 116-123.

VOSS, R.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, New York, v. 230, p. 1-115, 1996.