

Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas  
Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre

O mosaico de habitats e a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais.

Guilherme Braga Ferreira

2008

O mosaico de habitats e a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais.

Guilherme Braga Ferreira

**Orientador Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre.

Belo Horizonte  
2008

Guilherme Braga Ferreira

**O mosaico de habitats e a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais.**

Dissertação defendida em: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Dr. Flávio Henrique G. Rodrigues (orientador) \_\_\_\_\_

Dr. Jader S. Marinho-Filho \_\_\_\_\_

Dr. Adriano P. Paglia \_\_\_\_\_

Dr. José Eugênio C. Figueira (suplente) \_\_\_\_\_

Belo Horizonte

2008

O Sertão é generoso.

Porque às vezes nos presenteia.

Porém é comedido e traiçoeiro.

O Sertão...

## **AGRADECIMENTOS**

Agora, vendo o resultado desses anos de trabalho no papel, parece que foi muito fácil. Mas diversas pessoas contribuíram para que fosse possível chegar até aqui.

Agradeço ao meu orientador, Flávio Rodrigues, por aceitar me orientar, me auxiliar no desenvolvimento do projeto e contribuir com a minha formação;

ao Marcelão, companheiro fundamental em todas as fases do projeto, que compartilhou comigo boa parte da ansiedade, frustração e alegria do trabalho de campo. Sempre de bom humor, mesmo quando o Sertão judiava e era traiçoeiro.

aos outros companheiros que também pensaram nas parcelas de areia: Marcell, Silvério, Marco Túlio. E aos que escaparam delas, mas também auxiliaram no campo: Robson, Du, Caê;

ao Junior e Quincas pelas discussões sobre este e outros projetos, por auxiliarem em vários momentos, seja no campo, em relatórios ou em propostas;

à todo pessoal da Biotrópicos (Alex, Ana, Bela, Gustavo, Junior, Luiz, Maíra, Marcelão, Quincas, Rafael, Seu Luiz) que me fazem sentir um pouco mais seguro em relação ao futuro;

à Flávia pela ajuda na análise de habitat, por resolver vários problemas na ECMVS enquanto eu estava viajando e pelas discussões filosóficas da hora do almoço;

aos amigos da PUC, responsáveis pelos momentos de descontração nesses anos;

à minha família por me incentivar a fazer o que gosto. Mãe, pai, tia, vô e vó cada um do seu jeito ajudaram muito. E a Leca, que continua sendo minha revisora bilíngüe oficial e continua achando que viajar pra estudar bicho não é trabalho;

à Beloca por tudo! Por arrumar minha mochila pra viajar, aceitar as viagens demoradas, ajudar no campo, me tranquilizar quando eu ficava nervoso, me apoiar a cada mês que passava sem o registro do vinagre e milhares de outras coisas mais. Mas principalmente por compartilhar idéias, planos e sonhos;

aos membros da banca por aceitarem o convite, especialmente ao Adriano Paglia que me auxiliou em alguma análises;

ao pessoal da Pós-graduação em Ecologia Aplicada da UFLA, especialmente ao Paulo Pompeu, por me aceitar no curso de campo;

ao Evandro, Danilo, Flávio Túlio e Lilian, gerente e analistas do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, pelo apoio durante a execução deste e de outros projetos;

ao Santana por me guiar pelas cavernas e pelos “causos” que tornaram (e ainda tornam) os vários dias no Fabião I bastante agradáveis;

aos funcionários do IBAMA: Isac, Gil e Vicente (Peixe) e ao pessoal da Terra Brava: Norinho, D. Nita e Lu;

ao Vaninho por sempre fornecer nosso almoço-janta independente da hora e do dia;

ao CNPq pela bolsa de mestrado;

à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza pelo financiamento do projeto;

à Birdlife International, Fauna & Flora International, Conservation International, Wildlife Conservation Society e British Petroleum, que juntas formam o Conservation Leadership Programme, pelo financiamento de parte do projeto, mas principalmente pelas oportunidades de crescimento profissional.

Muito Obrigado a todos.

## Sumário

ÍNDICE DE TABELAS .....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUÇÃO.....	01
ÁREA DE ESTUDO.....	05
MATERIAL E MÉTODOS.....	09
RESULTADOS.....	18
DISCUSSÃO.....	35
CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Esforço amostral empregado no estudo da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, entre outubro de 2006 e setembro de 2007.....	18
<b>Tabela 2:</b> Índice de Abundância Relativa, riqueza e diversidade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.....	19
<b>Tabela 3:</b> Resultados do teste t para variação sazonal do IAR em cada habitat avaliado para espécies que obtiveram oito registros ou mais em cada estação.....	29
<b>Tabela 4:</b> Autovalores e porcentagem da variância explicada pelos três fatores principais da Análise de Componentes Principais.....	31
<b>Tabela 5:</b> Resultado das regressões realizadas entre as variáveis da estrutura do habitat e os atributos da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.....	34
<b>Tabela 6:</b> Comparação de trabalhos que utilizaram parcelas de areia para estudar mamíferos de médio e na região neotropical.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa Regional destacando as unidades de conservação e o Rio Peruaçu. APACP: Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu; PNCP: Parque Nacional Cavernas do Peruaçu; PEVP: Parque Estadual Veredas do Peruaçu.....08
- Figura 2:** Mapa de localização dos pontos amostrais e fitofisionomias do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.....12
- Figura 3:** Esquema da distribuição das parcelas de areia, utilizadas para registrar rastros de mamíferos no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. Para fins esquemáticos não foram representadas as 10 parcelas de 50 X 50 cm utilizadas em cada ponto amostral.....14
- Figura 4:** Esquema da parcela e quadrantes aninhados utilizados para avaliar a estrutura da vegetação nos pontos amostrais do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. (adaptado de Kennard 2002).....14
- Figura 5 :** Estimativas de riqueza (Jackknife I) da comunidade de mamíferos de médio e grande porte para os diferentes habitats avaliados no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. As barras na horizontal são os intervalos de confiança. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....20
- Figura 6:** Curva geral de acumulação de espécies obtida para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.....21
- Figura 7:** Curva de acumulação de espécies obtida para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte em cada habitat avaliado no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....21
- Figura 8:** Figura 8: Dendrogramas resultantes da análise de agrupamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do PNCP. A) presença/ausência das espécies registradas em cada ponto amostral; B) IAR's das espécies mais registradas obtidos em cada ponto amostral. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado..23
- Figura 9:** Dendrogramas resultantes da análise de agrupamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do PNCP. A) presença/ausência das espécies registradas em cada habitat; B) IAR's das espécies mais registradas obtidos em cada habitat. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....24
- Figura 10:** Riqueza sazonal de mamíferos de médio e grande porte estimada através do Jackknife I no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. A) Estação chuvosa; B) Estação seca. Notar diferença de escala entre os dois gráficos. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....26

<b>Figura 11:</b> Índice de Abundância Relativa obtido em cada estação para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....	27
<b>Figura 12:</b> Índice de Abundância Relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu que obtiveram oito registros ou mais. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado. * Denota variação significativa no uso dos habitats.....	28
<b>Figura 13:</b> Índice de Abundância Relativa sazonal das espécies de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu que obtiveram oito registros ou mais. A) Estação chuvosa; B) Estação seca. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....	29
<b>Figura 14:</b> Densidade de indivíduos lenhosos obtida através da análise de estrutura do habitat realizada nos pontos de amostragem de mastofauna no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Notar diferença de escala entre os gráficos. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.....	32
<b>Figura 15:</b> Representação gráfica da Análise de Componentes Principais para as variáveis de estrutura da vegetação. A) “Factor Loadings Plots” dos dois principais fatores da Análise de Componentes Principais. Vetores das variáveis analisadas: DENSA: densidade de indivíduos na classe A; DENSB: densidade de indivíduos na classe B; DENSC: densidade de indivíduos na classe C; DENSD: densidade de indivíduos na classe D; DENSE: densidade de indivíduos na classe E; DENSF: densidade de indivíduos na classe F; VISB: índice de visibilidade. B) Scatter-plot dos “factor scores” de cada habitat avaliado. 1: Mata Ciliar (MC); 2: Mata Seca (MS); 3: Carrasco (CAR); 4: Cerrado (CER).....	33

## RESUMO

A heterogeneidade ambiental exerce forte influência na distribuição dos organismos, suas interações e suas adaptações. Apesar da heterogeneidade ambiental do Cerrado ser normalmente aceita como determinante para a sua diversidade, poucas vezes o uso destes múltiplos habitats pela comunidade de mamíferos de médio e grande porte foi avaliada. Existem quatro processos ecológicos básicos que afetam as dinâmicas populacionais ou a estrutura da comunidade em paisagens complexas (p. ex. um mosaico de habitats). Dois destes processos – complementação (ou complementaridade) de habitat e suplementação de habitat – muito provavelmente são cruciais para a comunidade mamíferos de maior porte do Cerrado e da Caatinga. Estudos que elucidem a influência de um mosaico de habitats sobre a comunidade de mamíferos e como as diferentes espécies utilizam estes habitats são essenciais para o entendimento da biologia e ecologia das espécies de mamíferos, para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação de comunidades e para o planejamento de futuros estudos. O Parque Nacional Cavernas do Peruaçu está localizado no sudeste do Brasil, em um mosaico vegetal de mata seca e cerrado. Riqueza, abundância relativa e uso de habitat da comunidade de mamíferos de médio e grande porte foram avaliados através de parcelas de areia de 50X50 cm, durante 12 meses em quatro tipos de habitat diferentes. Um total de 215 registros de 14 espécies de mamíferos foi obtido. A riqueza estimada (Jackknife I) para a área de estudo em geral foi de  $16 \pm 2,77$  e, entre os tipos de habitat, variou entre  $6 \pm 0$  e  $13,18 \pm 3,79$ . Não houve diferença significativa entre os Índices de Abundância Relativa obtidos em cada habitat, nem em cada estação. A densidade de árvores e arbustos não afetou a comunidade de mamíferos, mas foi observado que os dois habitats mais semelhantes estruturalmente apresentaram a mastofauna mais similar. A comunidade estudada pode ser considerada generalista quanto à ocorrência em diferentes tipos de habitat, contudo algumas espécies mostraram intensidade de uso maior em determinado tipo de habitat. A ausência de diferenças significativas em alguns dos parâmetros avaliados, aliada ao uso de diferentes tipos de habitat, indica que o processo de complementação/suplementação de habitats é importante para a comunidade de mamíferos da região, e provavelmente de todo o Cerrado e Caatinga. A heterogeneidade ambiental, portanto, é relevante para a comunidade estudada, já que o uso de vários habitats parece necessário para obtenção dos recursos essenciais.

## **ABSTRACT**

Environmental heterogeneity exerts powerful influences on the distribution of organisms, their interactions and their adaptations. Although Cerrado's environmental heterogeneity is normally accepted as determinant to its diversity, in few occasions the use of these multiple habitats by the large mammal community has been evaluated. There are four basic ecological processes affecting population dynamics or community structure in complex landscapes (i. e. a habitat mosaic). Two of these processes – habitat complementation (or complementarity) and supplementation – are very likely to be crucial for the large mammal community in the Cerrado and Caatinga. Studies which elucidate the influence of a habitat mosaic over the mammal community and how the different species use these habitats are essential for the understanding of mammal species' biology and ecology, for the development of conservation and management strategies and for planning future studies. Cavernas do Peruaçu National Park is located in southeastern Brazil in a landscape mosaic of dry forest and savanna. Richness, relative abundance and habitat use of the large mammal community was assessed using 50X50 cm track stations during 12 months in four different habitat types. A total of 215 records of 14 large mammals species was obtained. The estimated richness (Jackknife I) for the whole area was  $16 \pm 2.77$  and for each habitat type it varied from  $6 \pm 0$  to  $13.18 \pm 3.79$ . There was no significant difference between the Relative Abundance Indexes obtained in each habitat, neither in each season. The density of trees and shrubs did not affect the mammal community, although it was observed that the most structurally similar habitat types were also the most similar regarding the mammal community composition. The absence of significant differences in some evaluated parameters, added to the use of different habitat types, indicates that the habitat complementation/supplementation process is important for the mammal community in the study region, and probably for the whole Cerrado and Caatinga. Thus habitat heterogeneity is relevant for the studied community since the use of several habitats seems to be necessary for the acquisition of essential resources.

## INTRODUÇÃO

Assim como para outros grupos, a distribuição da riqueza de mamíferos é bastante heterogênea (Ceballos *et al.* 2005), sendo os Neotrópicos a região zoogeográfica com o maior número de espécies (Cole *et al.* 1994) e o Brasil o país com a maior diversidade de mamíferos (Costa *et al.* 2005), possuindo 652 espécies (Reis *et al.* 2006).

A perda de habitat e a fragmentação, relacionadas com o desenvolvimento econômico, são as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil (Costa *et al.* 2005) e provavelmente no mundo. De fato, Ceballos *et al.* (2005) constataram que 80% da área do planeta necessária para garantir no mínimo 10% da distribuição geográfica de todas as espécies de mamíferos já foram afetadas de alguma forma pela agricultura.

Além da perda de habitat, existem algumas características biológicas que tornam as espécies mais susceptíveis a extinção. Cole *et al.* (1994) listam tais características e nota-se que a maioria dos mamíferos neotropicais de médio e grande porte se enquadra em pelo menos uma delas, como, por exemplo: baixa taxa reprodutiva, gestação ou cuidado parental longo, alimentação em níveis tróficos mais elevados, grande tamanho corporal, competidor/predador de humanos e padrões comportamentais que aumentam a exposição a fatores que levam à mortalidade.

Alterações na comunidade de mamíferos têm grande repercussão no ecossistema, afetando sua composição, estrutura e potencial regeneração. Terborgh (1988) afirma que a ausência de predadores de topo afeta as populações de predadores de sementes como paca, cutia e porcos-do-mato, o que, por sua vez afeta a comunidade vegetal. Por exemplo, Asquith *et al.* (1997 e 1999) observou que mudanças na comunidade de mamíferos afetavam o recrutamento de certas espécies de árvores e Terborgh *et al.* (2001 e 2006) observaram uma hiper-abundância de herbívoros em ilhas livres de predadores, o que afetou negativamente quase todas as espécies de plantas presentes.

No total, 194 espécies de mamíferos ocorrem no Cerrado (Marinho-Filho *et al.* 2002) e 148 ocorrem na Caatinga (Oliveira 2003). Nenhuma dessas espécies, entretanto, possui adaptações pronunciadas para a vida nesses ambientes (Mares *et al.* 1985; Marinho-Filho *et al.* 2002). Os enclaves méxicos, que ocorrem em toda a extensão dos domínios do Cerrado e da Caatinga, têm sido apontados como os responsáveis por

permitir a presença de espécies não adaptadas fisiologicamente às condições climáticas da região (Mares *et al.* 1985; Redford & Fonseca 1986).

Savanas e florestas decíduas tropicais são habitats de grande importância e têm recebido bem menos atenção científica e conservacionista que as florestas tropicais úmidas (Prance 2006). Não restam dúvidas sobre a grande importância das florestas tropicais úmidas para a biodiversidade mundial, mas, segundo Redford *et al.* (1990), a concentração de ações conservacionistas nestes locais levou à negligência de formações mais abertas, como o Cerrado e o Chaco.

A Caatinga é um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas que ocorre no semi-árido brasileiro, mais especificamente no Nordeste do Brasil e Norte de Minas Gerais (Leal *et al.* 2005). Apesar de uma percepção generalizada e errônea de uma região pobre em biodiversidade, a Caatinga possui um considerável número de espécies endêmicas e, além disso, a descrição recente de inúmeras espécies de animais e plantas indica que o conhecimento zoológico e botânico dessa região é, ainda, bastante precário (Castelletti 2003). A precipitação anual varia entre 240-1500 mm, mas o registro anual em grande parte da região é inferior a 750 mm (Sampaio 1995). Ademais, o sistema de chuvas é altamente imprevisível, com os meses de seca variando bastante de ano para ano (Mares *et al.* 1985). Segundo Leal *et al.* (2005), a Caatinga é uma anomalia climática e funciona como um importante laboratório natural para entender como plantas, invertebrados e vertebrados se adaptam a um regime de chuvas altamente variável e estressante.

Devido a sua grande área, heterogeneidade ambiental, e proximidade com outros biomas tropicais, o domínio do Cerrado possui elevada biodiversidade (Silva 2006) sendo a mais diversificada savana tropical do mundo (Klink & Machado 2005). Uma grande variedade de tipos estruturais, que variam desde formações florestais virtualmente fechadas a campos limpos com quase total ausência de árvores e arbustos, pode ser encontrada neste bioma (Ratter *et al.* 1997; Castro & Kauffman 1998). Esses diferentes tipos estruturais podem estar arrançados em gradientes ou formar complexos mosaicos na paisagem (Ribeiro & Walter 1998; Furley 1999; Penington *et al.* 2000). O clima da região é estacional, com um período chuvoso entre outubro e março, seguido de um período seco entre abril e setembro (Klink & Machado 2005).

A área protegida nessas duas grandes regiões brasileiras é bastante reduzida e, certamente, não é suficiente para representar toda a sua biodiversidade e garantir a

manutenção dos processos ecológicos e evolutivos. Apenas 2,2% do Cerrado estão protegidos por unidades de conservação de proteção integral (Klink & Machado 2005) e a Caatinga, apesar de ser a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional (Silva *et al.* 2003), possui o menor número e a menor extensão de áreas protegidas dentre todos os biomas brasileiros (Leal *et al.* 2005).

A heterogeneidade ambiental exerce forte influência na distribuição dos organismos, suas interações e suas adaptações (Wiens 1976). De fato, em regiões de baixa latitude a heterogeneidade de habitat é um importante fator determinando a riqueza de mamíferos (Kerr & Packer 1997). Segundo Law & Dickman (1998) o uso de vários habitats pela fauna pode ocorrer de diversas formas: uso diário de diferentes habitats, uso sazonal de diferentes habitats, uso de diferentes habitats por indivíduos de sexo ou idade diferentes.

É de se esperar, portanto, que os diversos ambientes que compõem o mosaico de habitats do Cerrado e da Caatinga tenham efeito importante sobre uma comunidade de mamíferos composta por espécies que utilizam uma grande variedade de ambientes (Marinho-Filho *et al.* 2002). Contudo, apesar da heterogeneidade ambiental do Cerrado ser normalmente aceita como determinante para a sua diversidade, poucas vezes o uso destes múltiplos habitats pela comunidade de mamíferos de médio e grande porte foi avaliada. Estudos ecológicos, especialmente no que diz respeito à composição, estrutura e dinâmica de comunidades de mamíferos de médio e grande porte da região neotropical, são escassos (Pardini *et al.* 2003). Informações detalhadas sobre aspectos básicos, como uso de habitat e padrões de atividade, para muitos dos mamíferos brasileiros, estão disponíveis para relativamente poucas localidades (Eisenberg & Redford 1999). Além disso, a distribuição das espécies de vertebrados através de mosaico de habitats é muito pouco conhecida (Lacher-Jr & Alho 2001).

Dunnin *et al.* (1992) definem quatro processos ecológicos básicos que afetam as dinâmicas populacionais ou a estrutura da comunidade em paisagens complexas (p. ex. um mosaico de habitats). Dois destes processos – complementação (ou complementaridade) de habitat e suplementação de habitat – muito provavelmente são cruciais para a comunidade mamíferos de maior porte do Cerrado e da Caatinga. Na complementação de habitat a espécie se movimenta entre os diferentes tipos de ambientes para obter recursos não-substituíveis (Dunnin *et al.* 1992), ou seja, diferentes

recursos essenciais são obtidos em diferentes tipos de habitat. Nesta situação, provavelmente, os habitats possuem uma série de recursos exclusivos ou que são raros em outros habitats, determinando a utilização obrigatória de vários tipos ambientes. Já na suplementação de habitat a movimentação entre diferentes tipos de ambiente ocorre para obter recursos substituíveis (Dunnin *et al.* 1992). Neste caso o recurso não é exclusivo de algum tipo de habitat, mas a utilização de diferentes ambientes ainda se faz necessária para que a quantidade mínima de determinado recurso seja obtida, ou seja, apenas uma porção dos recursos necessários é encontrada dentro de um habitat (Brotons *et al.* 2005). Portanto, independente do tipo de recurso a ser obtido (não-substituível ou substituível), em uma paisagem complexa as espécies necessitam transitar por diferentes habitats.

Estudos que elucidem a influência do mosaico de habitats sobre a comunidade de mamíferos e como as diferentes espécies utilizam estes habitats são essenciais para o entendimento da biologia e ecologia das espécies de mamíferos, para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação de comunidades (Wilson *et al.* 1996) e para o planejamento de futuros estudos (Trolle 2003).

Com base no exposto acima, o presente estudo teve como objetivo avaliar como a comunidade de mamíferos de médio e grande porte se distribui no mosaico de habitats do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gérias. Mais especificamente, objetivou-se estimar a riqueza, a diversidade e a abundância relativa nos diferentes habitats, determinar variações sazonais existentes nos parâmetros avaliados, além de avaliar como a estrutura do habitat afeta a comunidade estudada.

## ÁREA DE ESTUDO

Devido ao relativo isolamento e à existência de um importante mosaico de unidades de conservação, a região norte de Minas Gerais ainda mantém áreas significativas de vegetação nativa, num rico ecótono de Cerrado e Caatinga. A região do Vale do Peruaçu foi classificada como área prioritária para pesquisas de vários grupos de fauna e área de alta importância biológica tanto para o Cerrado (MMA 1999) como para a Caatinga (Silva *et al.* 2003). Similarmente, em uma avaliação estadual, a região foi classificada como de importância biológica extrema e necessitando de investigações científicas em curtíssimo prazo (Fundação Biodiversitas 2005). Essas características fazem com que a região esteja entre as áreas com maior potencial para conservação em longo prazo do sudeste do Brasil.

Com uma área de aproximadamente 56.800 ha e ocupando parte dos territórios dos municípios de Januária, Itacarambi e São João das Missões, o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (PNCP) é umas das três unidades de conservação que protegem a bacia do Rio Peruaçu (Fig. 1).

Além de abrigar elevada biodiversidade, o Vale do Peruaçu possui um conjunto de cavernas e sítios arqueológicos que é extremamente importante nacional e internacionalmente, havendo poucos locais no mundo que reúnam estes atrativos de modo tão magnífico (MMA/IBAMA 2005).

O Rio Peruaçu é o principal rio do PNCP, sendo que a unidade de conservação abrange o médio e parte do baixo curso deste rio, além de parte da bacia hidrográfica do Rio Itacarambi (porção Norte do PNCP) e pequena parte da bacia do Córrego do Mocambo (porção Sul do PNCP).

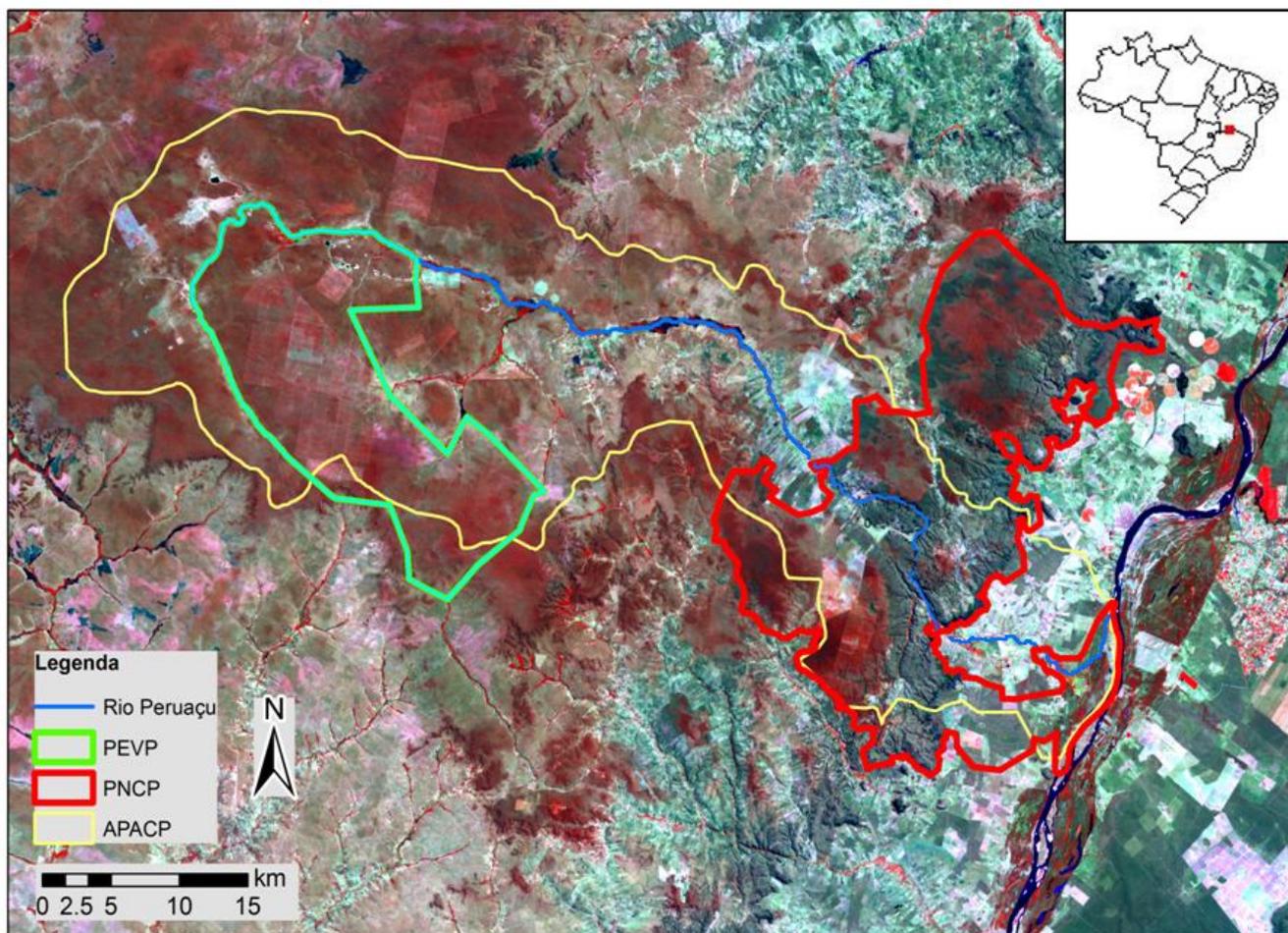
Segundo o Plano de Manejo do PNCP (MMA/IBAMA 2005), a região apresenta temperatura média anual de 25,2°C e média pluviométrica de 805 mm, sendo que em alguns anos foram registrados volumes (pluviométricos) totais inferiores a 600 mm, o que configura clima semi-árido. No inverno, a média pluviométrica é inferior a 10 mm, enquanto no verão é de 508 mm, o que corresponde a 71% de toda a chuva anual.

Diversos tipos de ambiente estão presentes no PNCP, porém, apenas quatro deles foram avaliados no presente estudo por serem considerados mais representativos da área de estudo:

- 1) **Mata Ciliar (MC):** é a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte do domínio do Cerrado. Geralmente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassa 100 m de largura (Ribeiro & Walter 1998). A mata ciliar, diferentemente da mata de galeria, apresenta diferentes graus de caducifolia na estação seca (Ribeiro & Walter 1998). No rio Peruaçu, a mata ciliar está associada às florestas decíduais (mata seca) que a circundam, porém há um predomínio de plantas perenifólias devido à umidade propiciada pelo rio. No PNCP, a amostragem nesse ambiente foi realizada apenas na Mata Ciliar do Peruaçu.
- 2) **Mata Seca (MS):** sob a designação de mata seca estão incluídas variadas formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca (Ribeiro & Walter 1998). Na região do PNCP, a mata seca (ou floresta estacional decidual) está representada por dois tipos de florestas decíduais distintos: 1) Mata Seca Sanfranciscana, na planície do rio São Francisco e 2) Mata Seca do Carste, em rocha calcária, que apresenta um aspecto singular quanto à estrutura e ambiente (Ribeiro & Walter 1998). Nesse tipo de vegetação, as copas não se tocam necessariamente, formando uma cobertura arbórea de 50 a 70% na estação chuvosa (Ribeiro & Walter 1998), e o dossel encontra-se em torno de 12 a 15 metros de altura. Embora tenha sofrido algumas pressões de supressão, em função da extração de madeira, carvão e mesmo da formação de pastagens e lavouras, observam-se extensas áreas contínuas em bom estado de conservação, especialmente nas proximidades dos afloramentos rochosos. A árvore barriguda-embaré (*Cavanillesia arborea*) é típica desse ambiente, destacando-se na paisagem por sua aparência única. Apenas a Mata Seca do Carste, que tem maior ocorrência na área do PNCP, foi amostrada no presente estudo.
- 3) **Carrasco (CAR):** o termo carrasco tem sido usado em todo o Brasil para designar diferentes tipos de vegetação, geralmente arbustiva, em solos pobres em nutrientes, podendo variar de densa a aberta (Araújo *et al.* 1999). Esse tipo de vegetação possui aspecto arbustivo-arbóreo denso, com indivíduos delgados portadores de ramificações muito intrincadas e praticamente desprovido de estrato herbáceo (Fernandes 1998). A altura do dossel varia entre 3-4 metros de altura, com algumas árvores emergentes

atingindo 5-6 metros. No PNCP o carrasco ocorre, normalmente, entre as formações de mata seca e de cerrado, existindo um gradiente entre o carrasco e esses dois ambientes (MMA/IBAMA 2005). Ao contrário do cerrado, apresenta intensa caducifolia, porém em menor nível que a mata seca.

- 4) **Cerrado (CER)**: consiste de uma comunidade de árvores e arbustos, cuja altura geralmente varia de 2 a 8 metros, gerando uma cobertura arbórea de 10 a 60%, com um estrato herbáceo bem desenvolvido (Ratter *et al.* 1997) É a fitofisionomia que melhor caracteriza o domínio fitogeográfico do Cerrado e pode ser subdividida em cerrado denso, cerrado típico e cerrado ralo, de acordo com o agrupamento e espaçamento dos indivíduos lenhosos (Ribeiro & Walter 1998). No PNCP, os cerrados com alta densidade arbórea são mais representativos (MMA/IBAMA 2005). É possível identificar, em quase toda a área de cerrado do PNCP, sinais de que a maior parte dele já foi cortada para carvoejamento (atividade histórica na região), mas, no geral, o cerrado encontra-se bem regenerado.



**Figura 1:** Mapa Regional destacando as unidades de conservação e o Rio Peruaçu. APACP: Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu; PNCP: Parque Nacional Cavernas do Peruaçu; PEVP: Parque Estadual Veredas do Peruaçu.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Coleta de dados**

#### *Comunidade de mamíferos*

Para estimar a riqueza, a abundância relativa e o uso de habitat dos mamíferos de médio e grande porte do PNCP foram utilizadas parcelas de areia de 50 X 50 cm que permitem o registro dos rastros das espécies presentes na área de estudo (Dirzo & Miranda 1990; Pardini *et al.* 2003). Essa metodologia é mais apropriada do que a simples contagem de pegadas em transectos, uma vez que os rastros são visíveis apenas em certos substratos que podem não estar distribuídos igualmente entre os diferentes pontos amostrais e os diferentes habitats (Wilson & Delahay 2001). As parcelas de areia possibilitam a padronização da amostragem entre diferentes habitats. Índices de abundância baseados em contagem de sinais são particularmente úteis em situações em que os animais são difíceis de serem avistados e contados consistentemente (Wemmer 1996). Entretanto, o método de parcelas de areia, apesar de relativamente barato (Wilson & Delahay 2001), é uma metodologia bastante trabalhosa (Gese 2001).

Os quatro principais habitats do PNCP foram avaliados, sendo que em cada habitat foram estabelecidas três réplicas ou pontos amostrais independentes, totalizando 12 pontos amostrais. Entretanto, devidos a problemas na amostragem, apenas 10 pontos amostrais foram considerados para as análises (Fig. 2). Tais pontos amostrais foram selecionados levando em consideração a distribuição das fisionomias vegetais previamente definidas pelo plano de manejo do PNCP (IBAMA/MMA 2005), além de checagens em campo realizadas pela equipe do projeto. A distância mínima entre os pontos amostrais foi de 1,6 km. Cada ponto amostral consistia em 10 parcelas (nos seis primeiros dias de amostragem foram utilizadas 15 parcelas por ponto amostral, posteriormente este número foi reduzido para 10 parcelas e assim foi mantido até o final do estudo) dispostas a intervalos de cerca de 10 metros de distância (Fig. 3) que foram preenchidas com areia fina até uma altura média de 3 cm.

Para a distribuição das parcelas de areia na MS, CER e CAR, foram utilizadas estradas secundárias de pouco movimento, cujas larguras variavam entre dois e quatro metros. Já para a MC foram utilizadas trilhas pré-existentes próximas ao rio Peruaçu. Essa diferença na amostragem se faz necessária uma vez que não existem estradas na mata ciliar do rio Peruaçu.

Entre outubro de 2006 e setembro de 2007 foram realizadas 12 campanhas para coleta de dados, sendo seis na estação seca e seis na estação chuvosa, com um intervalo mínimo de 15 dias entre elas. Em cada campanha, todas as 100 parcelas (ou os 10 pontos amostrais) eram percorridas diariamente, num trajeto de aproximadamente 130 km, durante quatro dias consecutivos. Em cada visita diária os registros existentes eram anotados na ficha de campo, identificando a espécie e o ponto amostral onde ocorreu o registro. Posteriormente, a areia era revolvida para apagar rastros existentes e descompactá-la, e era ainda umedecida para facilitar a impressão das pegadas. Uma pequena quantidade de sardinha e banana era colocada no centro de cada parcela e substituída diariamente durante a amostragem. Dessa forma, cada dia foi considerado como um evento amostral independente, com a mesma probabilidade de registro.

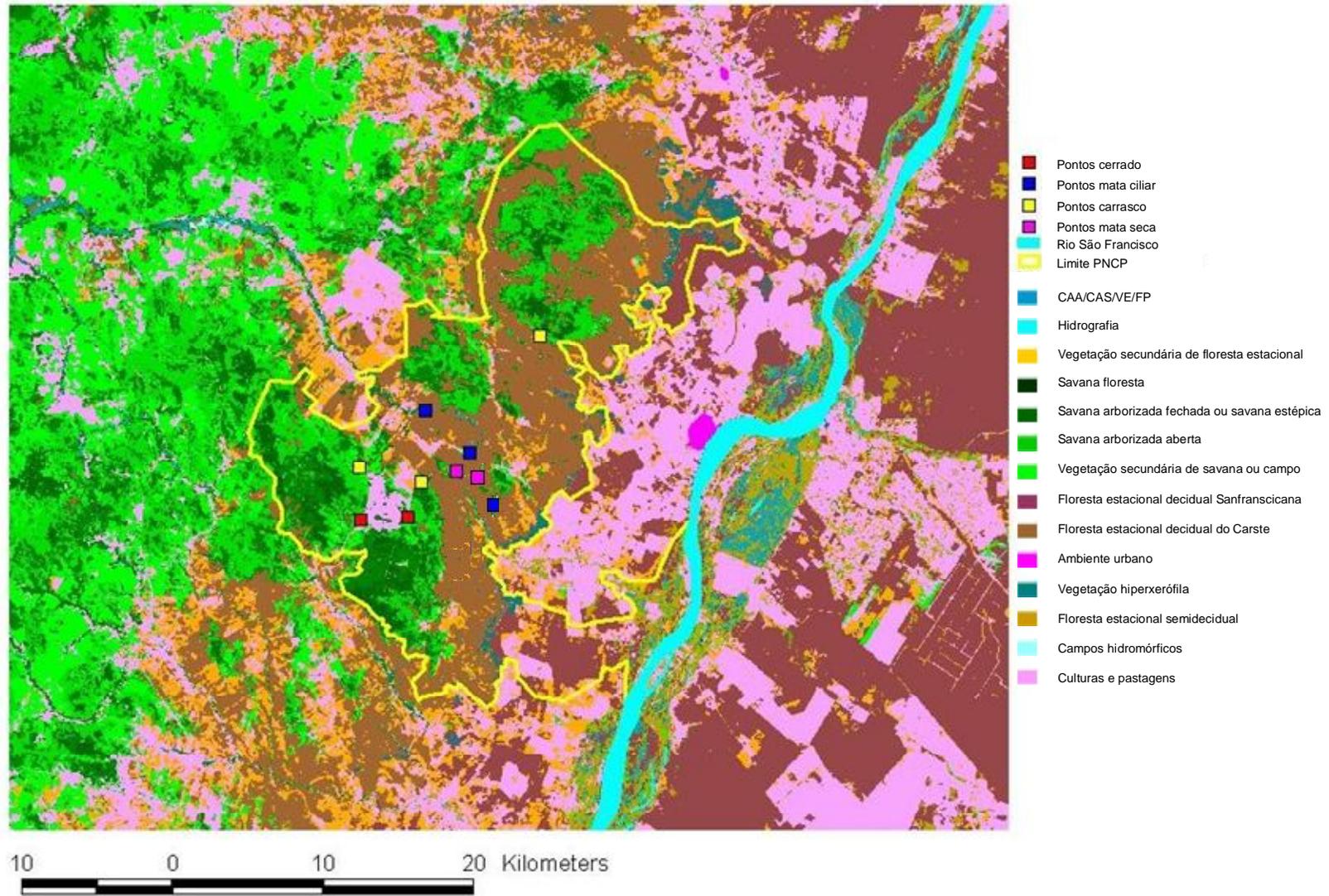
O registro foi definido como a presença da pegada de certa espécie em um dado ponto amostral em um dia, o que implica que, se uma mesma espécie deixasse o seu rastro em mais de uma parcela de um mesmo ponto amostral no mesmo dia (por exemplo, lontra nas parcelas 2 e 5 de MC1) era considerado apenas um registro dessa espécie nesse ponto amostral. Esse critério foi adotado já que, na maioria dos casos, é impossível saber se os rastros nas diferentes parcelas são de um mesmo indivíduo ou de dois indivíduos diferentes. Segundo Wilson & Delahay (2001), visitas a várias parcelas pelo mesmo indivíduo podem gerar índices desproporcionalmente altos.

Os rastros foram identificados com base nos conhecimentos da equipe e com o auxílio de um guia de identificação de rastros (Borges & Tomás 2004), e seguiu-se a nomenclatura utilizada em Wilson & Reeder (2005). Tentava-se ao máximo identificar os rastros em campo, no momento da coleta de dados, pois o contexto em que a pegada ocorre também auxilia na sua identificação. Caso a identificação em campo não fosse possível, o rastro era fotografado com uma câmera digital, sempre utilizando uma escala de 5 cm e fichas que identificavam o ponto amostral e o número do rastro. A fotografia era então analisada por outros pesquisadores a fim de se identificar a espécie. Caso a identificação não fosse possível, o registro era descartado. Apesar de não terem sido quantificadas, poucas vezes não se chegou à identificação da espécie, não afetando, portanto, o resultado final.

Como o foco do trabalho são os mamíferos de médio e grande porte (> 1 kg), os registros de espécies de pequeno porte não foram considerados, inclusive *Didelphis* sp.

e *Silvilagus brasiliensis*, cujos registros são considerados em alguns estudos com parcelas de areia.

Cada um dos gêneros *Dasypus*, *Mazama* e *Dasyprocta* são representados, no PNCP, por duas espécies. Porém, a identificação dessas espécies através do rastro é difícil e, por isso, optou-se por considerar cada gênero como representando um *taxon* apenas. Pelo mesmo motivo, os registros obtidos para as espécies *Puma yagouaroni*, *Leopardus tigrinus* e *Leopardus braccatus* foram todos reunidos em “pequenos felinos”.



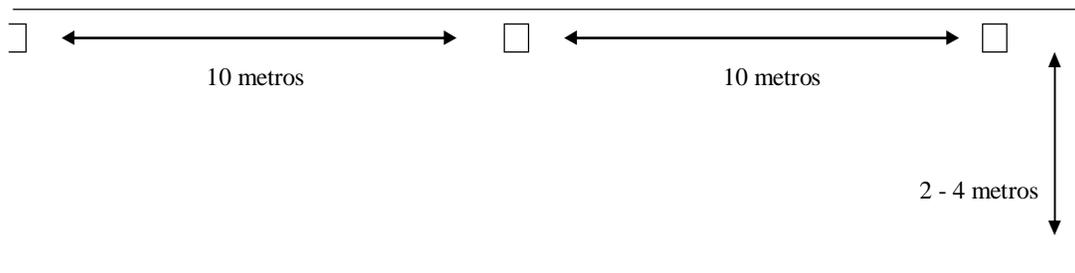
**Figura 2:** Mapa de localização dos pontos amostrais e fitofisionomias do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (PNCP).

### *Estrutura da vegetação*

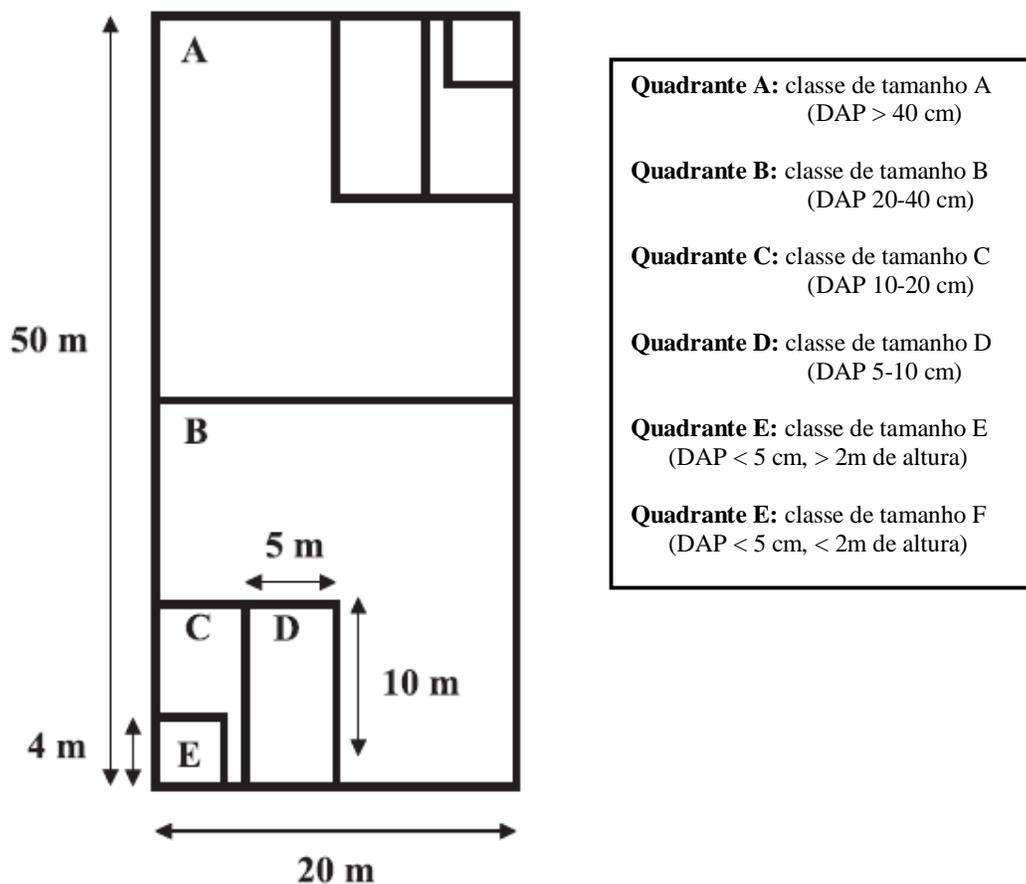
Foi realizada uma análise da estrutura da vegetação com base na densidade de indivíduos lenhosos, no intuito de avaliar como esse parâmetro influencia a comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

Em cada ponto amostral foi demarcada uma parcela de 50 X 20 m, totalizando 10 parcelas de amostragem de vegetação. Essas parcelas eram compostas de quadrantes aninhados, com os quadrantes menores inseridos nos maiores (Kennard 2002) (Fig. 4). Em cada quadrante, os indivíduos lenhosos da respectiva classe de tamanho tiveram seu diâmetro à altura do peito (DAP) medido, e a altura do fuste estimada. Essa estimativa foi feita sempre pela mesma pessoa. Obteve-se, portanto, a densidade (indivíduos/m<sup>2</sup>) de cada classe de DAP, a altura média e a altura máxima do fuste em cada classe de DAP.

Adicionalmente, uma medida de visibilidade foi obtida utilizando uma fita com listras pretas e amarelas presa a um suporte de 2 metros de altura (adaptado de Higgins *et al.* 1994). Um observador (sempre o mesmo) se posicionava no centro da parcela de amostragem de vegetação, enquanto o suporte com a fita era posicionado a 15 metros desse observador, em quatro ângulos diferentes: 60°, 150°, 240° e 330°. O observador, então, tentava contar as 18 listras pretas presentes na faixa em duas posições diferentes: com os olhos aproximadamente a 65 e a 105 cm do solo. Uma média do número de faixas pretas visualizadas nos quatro ângulos e nas duas posições foi utilizada como o valor de visibilidade do ponto amostral. Essa medida permite ter uma noção da densidade da vegetação, levando em consideração também o estrato herbáceo, que não foi mensurado nos quadrantes aninhados.



**Figura 3:** Esquema da distribuição das parcelas de areia, utilizadas para registrar rastros de mamíferos no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. Para fins esquemáticos não foram representadas as 10 parcelas de 50 X 50 cm utilizadas em cada ponto amostral.



**Figura 4:** Esquema da parcela e quadrantes aninhados utilizados para avaliar a estrutura da vegetação nos pontos amostrais do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. (adaptado de Kennard 2002).

## **Análise de dados**

Os dados foram analisados em diferentes escalas de interpretação, explicados a seguir:

- 1) Ponto amostral – refere-se a cada ponto de coleta de dados, 10 no total, divididos entre os quatro habitats avaliados;
- 2) Habitat – é a reunião das informações obtidas para pontos amostrais de um mesmo habitat, conjunto de dois ou três pontos amostrais, dependendo do habitat avaliado;
- 3) PNCP – é a reunião geral de todos os dados obtidos, refere-se à área de estudo como um todo.

Habitat e PNCP são as escalas mais utilizadas, uma vez que se pretendia estudar a comunidade de mamíferos de médio e grande porte nos diferentes habitats e no PNCP como um todo.

O método de rarefação baseado em amostras (Sample-based Rarefaction) é utilizado para estimar a riqueza de espécies de uma amostra hipotética, menor do que a amostra real (Colwell 2005). Devido à diferença de esforço amostral entre os habitats, o método de rarefação foi empregado para se obter a riqueza estimada e o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ). A standardização de amostras de tamanhos diferentes se faz necessária para torná-las comparáveis (Krebs 1989). A rarefação foi realizada através do programa EstimateS 7.5 (Colwell 2005), ajustado para 200 randomizações sem substituição quando as estimativas eram feitas para cada habitat, e para 500 randomizações, também sem substituição, quando foram calculadas para o PNCP. Dessa forma, a riqueza e a diversidade foram estimadas para cada habitat considerando o esforço amostral da menor amostra, 85 dias. Para comparar a riqueza estimada em cada estação o esforço foi padronizado em 39 dias, e para comparar a riqueza estimada entre os habitats em uma mesma estação, padronizou-se o esforço em 39 dias para a estação chuvosa e 44 dias para a estação seca.

Para estimar a riqueza, utilizou-se o Jackknife I que, segundo Colwell (2005) estima a riqueza de espécies incluindo espécies que não estão presentes em nenhuma amostra. Nesse estimador, soma-se a riqueza observada (número de espécies coletadas) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras (Santos 2003). Dessa forma há uma extrapolação dos dados coletados e a riqueza obtida

por esse método é, na grande maioria das vezes, maior do que a riqueza realmente observada.

Foram calculados os intervalos de confiança para os valores de Jackknife I com o intuito de verificar se as diferenças entre as riquezas estimadas eram significativas. As estimativas eram consideradas significativamente diferentes se os seus intervalos de confiança não apresentassem sobreposição.

Curvas do coletor ou curvas de acumulação de espécies foram construídas por serem um excelente procedimento para avaliar o quanto um inventário se aproxima de amostrar todas as espécies do local estudado (Santos 2003). Essas curvas indicam como o número de espécies aumenta à medida que se eleva o esforço amostral. Para evitar que o formato da curva do coletor fosse influenciado pela ordem de adição de amostras (Santos 2003), as curvas foram construídas utilizando-se a riqueza obtida através do método de rarefação, que corresponde ao resultado médio de várias curvas (neste caso, 200 para habitat ou 500 curvas para a área de estudo como um todo) geradas em uma ordem aleatória (Colwell 2005).

Ainda devido à diferença de esforço amostral entre os habitats, o simples número de registros não pôde ser utilizado para fazer comparações. Por isso foi utilizado um Índice de Abundância Relativa (IAR), ( $IAR = n^{\circ} \text{ de registros/esforço amostral} \times 100$ ; adaptado de Linhart & Knowlton 1975), para representar a abundância de cada espécie. Por dividir o número de registros pelo esforço amostral, esse índice permite comparar a abundância das espécies entre os diferentes habitats. Neste trabalho considerou-se esforço amostral o número de dias avaliados.

Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para verificar se a diferença no uso dos diferentes habitats era significativa. Testou-se se os IAR's obtidos em cada habitat variavam significativamente entre si.

Para avaliar o efeito da sazonalidade sobre a comunidade de mamíferos foi utilizado o teste t para amostras independentes. Se os pressupostos para este teste não fossem respeitados, era realizado, então, o teste t com variâncias separadas.

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado para avaliar se havia uso diferenciado do habitat por cada uma das sete espécies mais registradas. Este teste foi utilizado uma vez que os dados referentes ao IAR de cada espécie não possuem distribuição normal.

Assumiu-se que a relação entre abundância de pegadas e abundância de mamíferos é monotônica e positiva (Roughton & Sweeny 1982; Conroy 1996), portanto, a diferença no IAR de cada espécie, entre os habitats avaliados, é um reflexo da intensidade de uso de cada espécie naquele ambiente. O método utilizado é apropriado apenas para comparar a frequência de cada espécie em diferentes áreas, não permitindo comparações entre espécies em uma mesma área (Pardini 2003).

Para avaliar como os pontos amostrais e os habitats se agrupam quanto à comunidade de mamíferos de médio de grande porte foram realizadas análises hierárquicas de agrupamento. Essas análises foram realizadas tanto para os pontos amostrais separadamente como agrupados em habitats, considerando dois diferentes conjuntos de dados: 1) presença/ausência de todas as espécies, 2) IAR's das espécies mais abundantes. A análise de agrupamento combina objetos similares em grupos ou conjuntos sucessivamente maiores, utilizando uma medida de similaridade ou distância (Quinn & Keough 2002). Como recomendado por Quinn & Keough (2002), UPGMA foi utilizado como método de ligação e a distância euclidiana como medida de distância. O programa Statistica 6 (StatSoft 2001) foi utilizado para análise dos dados.

Uma análise de componentes principais (ACP) foi realizada para os dados obtidos no estudo da vegetação através do programa Systat 10 (SPSS Inc. 2000). A ACP foi utilizada com duas finalidades principais: 1) reduzir muitas variáveis a um número menor de novas variáveis que sumarizam adequadamente a informação original e 2) revelar padrões no conjunto de dados (Quinn & Keough 2002).

Foi ainda realizada regressão simples utilizando como variáveis independentes os dados referentes à estrutura do habitat e como variáveis dependentes a riqueza observada, riqueza estimada e IAR. Os dados foram testados quanto à normalidade através dos valores *Skewness* (S) e *Kurtosis* (K), e os erros padrões (*Standard error*, SE) associados a esses valores (SPSS Inc. 2000).

## RESULTADOS

### Riqueza, abundância e diversidade

O esforço de coleta para cada ponto amostral variou entre 39-45 dias e entre 85-130 dias para os habitats, num total acumulado de 428 dias (Tab. 1).

**Tabela 1:** Esforço amostral empregado no estudo da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, entre outubro de 2006 e setembro de 2007.

	MC1	MC2	MC3	MS1	MS2	CAR1	CAR2	CAR3	CER1	CER2	Total
dias de amostragem	39	45	44	40	45	43	44	43	41	44	
total/habitat			128		85			130		85	428

MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

Obteve-se um total de 215 registros independentes de mamíferos de médio e grande porte, representando 14 espécies de quatro ordens e nove famílias (Tab. 2). A grande maioria das espécies registradas (10; 71,4%) pertence à ordem Carnívora, enquanto as quatro espécies restantes se dividiram em três outras ordens.

A riqueza estimada pelo Jackknife I para o PNCP foi de  $16 \pm 2,77$  espécies. As riquezas estimadas para MC ( $11,3 \pm 3,04$ ), CAR ( $13,18 \pm 3,79$ ) e CER ( $10,98 \pm 2,76$ ) não são significativamente diferentes uma vez que seus intervalos de confiança apresentam sobreposição (Fig. 5). Já MS se destaca por apresentar uma riqueza estimada bastante inferior aos outros habitats ( $6 \pm 0$ ) e igual à riqueza observada (espécies registradas).

A intensidade de uso (número de registros proporcionais ao esforço) pode ser considerada igual entre os habitats avaliados, já que a diferença entre os IAR's obtido para cada habitat não foi estatisticamente significativa ( $F=0,133$ ;  $gl=3$ ;  $p>0,05$ ).

O índice de diversidade de Shannon obtido para o PNCP foi de 2,05. Os índices obtidos para cada habitat não variaram muito e, assim como para a riqueza estimada, foi sempre menor do que o obtido para a área de estudo como um todo. A MS obteve o menor índice ( $H'=1,55$ ) e a MC o maior ( $H'=1,86$ ).

As espécies com maiores IAR's foram *Dasyprocta* spp. (IAR = 14,95), *C. thous* (IAR = 10,51) e *L. pardalis* (IAR= 7,71). Essas três espécies foram registradas em todos os habitats avaliados, sendo que *Dasyprocta* spp. e *L. pardalis* foram registradas em todos os pontos amostrais. Já *P. tajacu* e *L. vetulus* foram as espécies menos registradas, apresentando somente um registro cada, ambas com IAR de 0,23. Sete espécies apenas

foram responsáveis por 193 registros, ou seja, cerca 90% de todos os registros referem-se à somente metade das espécies amostradas. Apenas três espécies ocorreram exclusivamente em único habitat (*P. tajacu*, *L. vetulus* e *L. longicaudis*) e todas elas apresentaram um número pequeno de registros.

A curva de acumulação de espécies obtida para o PNCP (agrupando os registros de todos os habitats) não atingiu a assíntota, apesar do elevado esforço amostral (Fig. 6). Entretanto, a curva apresenta tendência a estabilização, já que a inclinação em sua parte final é bastante suave, confirmada pelo acréscimo inferior a duas espécies nas últimas 228 amostras (mais da metade do esforço amostral).

Foi também construída a curva de acumulação de espécies para cada habitat separadamente (Fig. 7) e nenhuma delas atingiu a assíntota. Apenas a curva obtida para a MS apresenta estabilização, aparentando estar próximo de atingir a assíntota. No que concerne os outros três habitats, a curva de CER é a que mostra uma tendência mais forte a estabilizar-se. Apesar das curvas de MC e CAR ainda apresentarem certa inclinação em sua parte final, pode-se considerar que grande parte das espécies possíveis de serem registradas nestes habitats foi registrada, já que na metade final do esforço amostral de MC e CAR aproximadamente duas espécies apenas foram acrescentadas a cada curva.

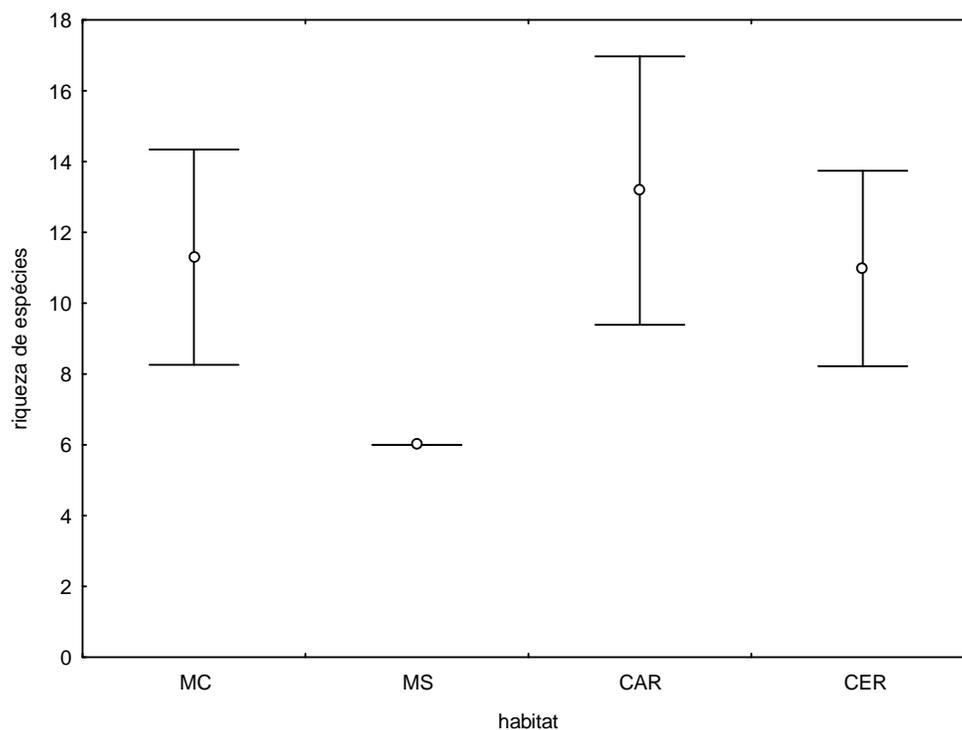
**Tabela 2:** Índice de Abundância Relativa, riqueza e diversidade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.

<b>Espécie</b>	<b>MC</b>	<b>MS</b>	<b>CAR</b>	<b>CER</b>	<b>Total/spp</b>
Cingulata					
<i>Dasybus spp</i>	0,78 (1)	2,35 (2)	1,54 (2)	3,53 (3)	1,87 (8)
Carnivora					
pequenos felinos	0 (0)	0 (0)	3,08 (4)	2,35 (2)	1,40 (6)
<i>Leopardus pardalis</i>	11,72 (15)	7,06 (6)	7,69 (10)	2,35 (2)	7,71 (33)
<i>Puma concolor</i>	0 (0)	0 (0)	0,77 (1)	1,18 (1)	0,47 (2)
<i>Cerdocyon thous</i>	11,72 (15)	8,24 (7)	10,77 (14)	10,59 (9)	10,51 (45)
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0 (0)	2,35 (2)	0,77 (1)	3,53 (3)	1,40 (6)
<i>Lycalopex vetulus</i>	0 (0)	0 (0)	0,77 (1)	0 (0)	0,23 (1)
<i>Lontra longicaudis</i>	2,34 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,70 (3)
<i>Eira barbara</i>	1,56 (2)	16,47 (14)	0,77 (1)	0 (0)	3,97 (17)
<i>Conepatus semistriatus</i>	7,81 (10)	0 (0)	3,08 (4)	0 (0)	3,27 (14)

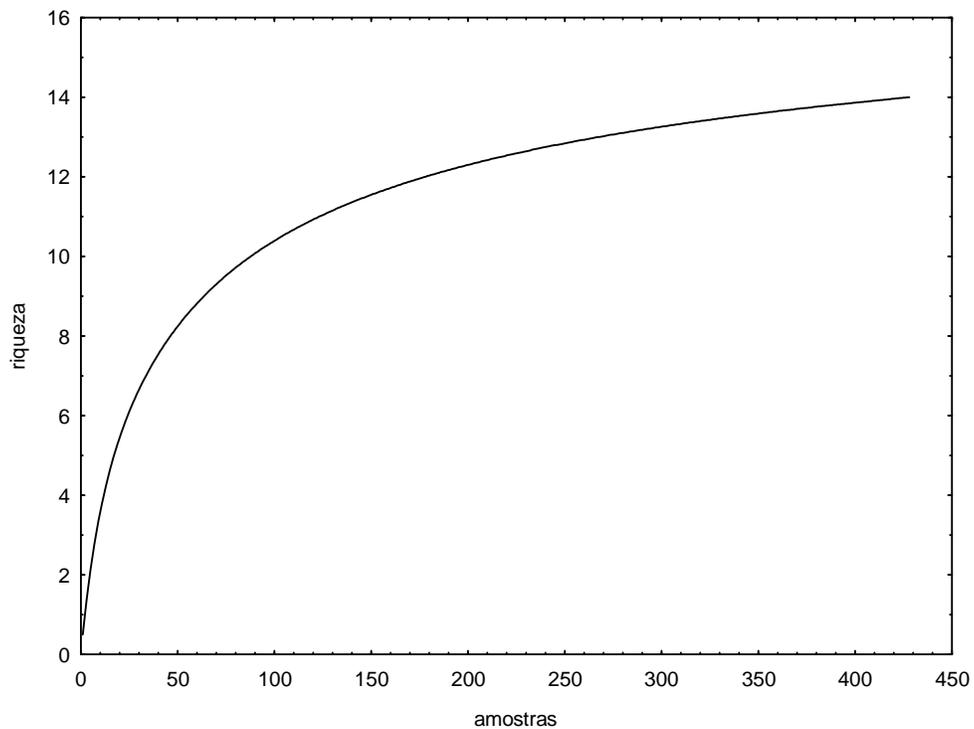
**Tabela 2:** Índice de Abundância Relativa, riqueza e diversidade da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (cont.).

Espécie	MC	MS	CAR	CER	Total/spp
<i>Procyon cancrivorus</i>	7,81 (10)	0 (0)	0,77 (1)	1,18 (1)	2,80 (12)
Artiodactyla					
<i>Pecari tajacu</i>	0,78 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,23 (1)
<i>Mazama spp</i>	0,78 (1)	0 (0)	0 (0)	2,35 (2)	0,70 (3)
Rodentia					
<i>Dasyprocta spp.</i>	3,13 (4)	17,65 (15)	14,62 (19)	30,59 (26)	14,95 (64)
Total/habitat	48,44 (62)	54,12 (46)	44,62 (58)	57,65 (49)	50,23 (215)
Riqueza observada	10	6	11	9	14
$H'$	1,86	1,55	1,8	1,56	2,05

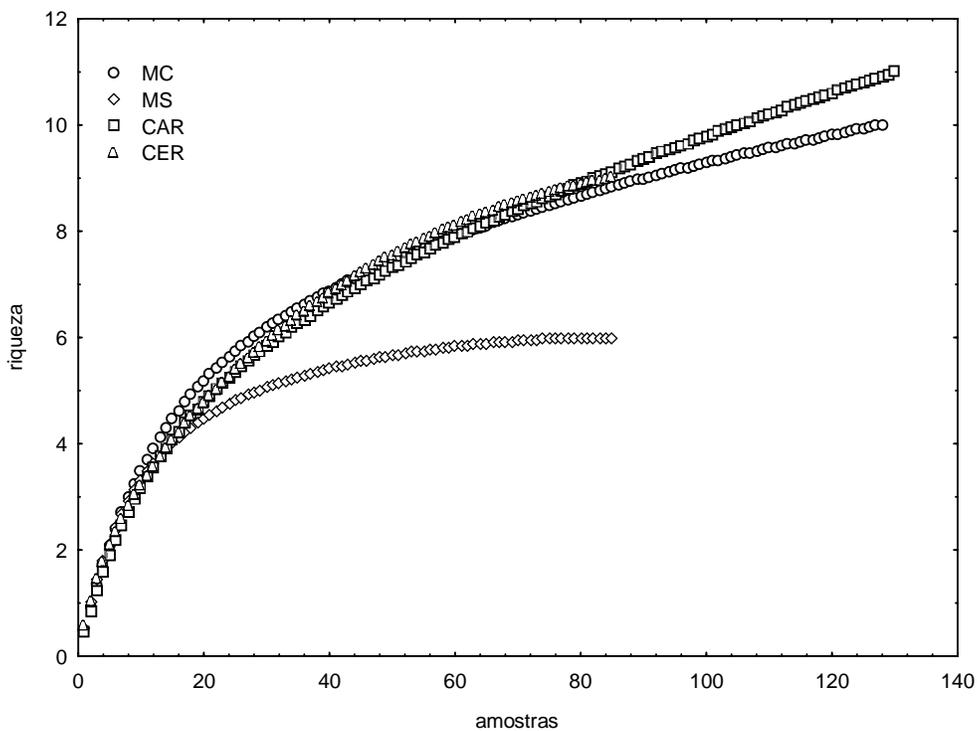
MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado. Número de registros entre parênteses.



**Figura 5:** Estimativas de riqueza (Jackknife I) da comunidade de mamíferos de médio e grande porte para os diferentes habitats avaliados no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. As barras horizontais são os intervalos de confiança. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.



**Figura 6:** Curva geral de acumulação de espécies obtida para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.



**Figura 7:** Curva de acumulação de espécies obtida para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte em cada habitat avaliado no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

### **Agrupamentos faunísticos**

A análise de agrupamento, utilizando os dados obtidos para cada ponto amostral separadamente, não apresentou padrão, independente de se utilizar como critério a presença/ausência de espécies ou os IAR's. Pontos amostrais do mesmo habitat apresentaram alta dissimilaridade, por exemplo, pontos de MC que, supostamente deveriam formar um conjunto, não se agrupavam (Fig. 8B).

A análise de agrupamento para os habitats, reunindo os dados obtidos em pontos amostrais de mesmo habitat, resultou no seguinte padrão: CER e CAR formam um primeiro grupo, que depois se associa com a MS e por último liga-se com a MC (Fig. 9A e 9B). Portanto, quanto à comunidade de mamíferos CER e CAR são mais semelhantes entre si, que, por sua vez, assemelham-se mais à MS e, finalmente, o grupo formado por estes três habitats associa-se à MC.

O dendrograma obtido com a presença/ausência de todas as espécies (Fig. 9A) e o dendrograma obtido com os IAR's das espécies mais abundantes (Fig. 9B) apresentam o mesmo padrão. Entretanto, é interessante notar que, apesar do padrão apresentado ser idêntico, as distâncias de ligação na análise que utilizou os IAR's são muito maiores do que aquelas obtidas na análise que utilizou apenas presença/ausência das espécies.

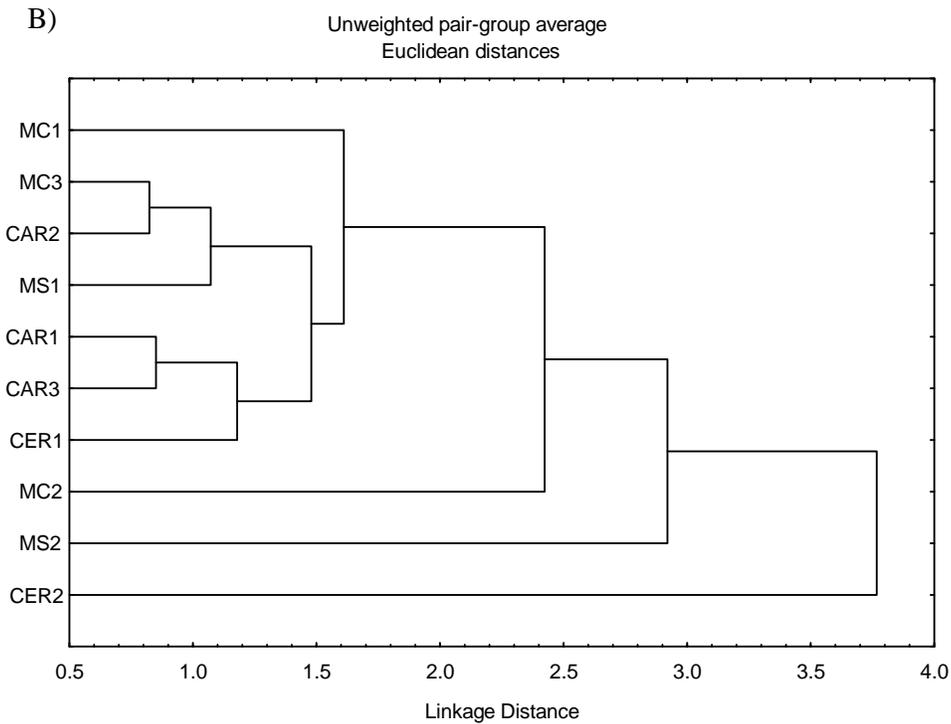
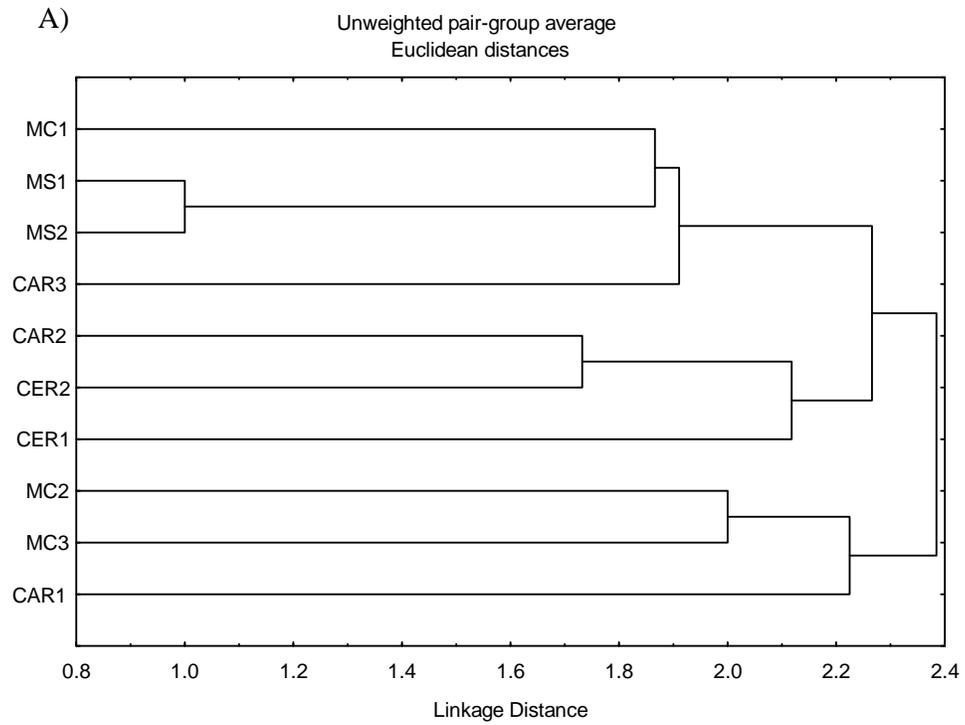


Figura 8: Dendrogramas resultantes da análise de agrupamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do PNCP. A) presença/ausência das espécies registradas em cada ponto amostral; B) IAR's das espécies mais registradas obtidos em cada ponto amostral. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

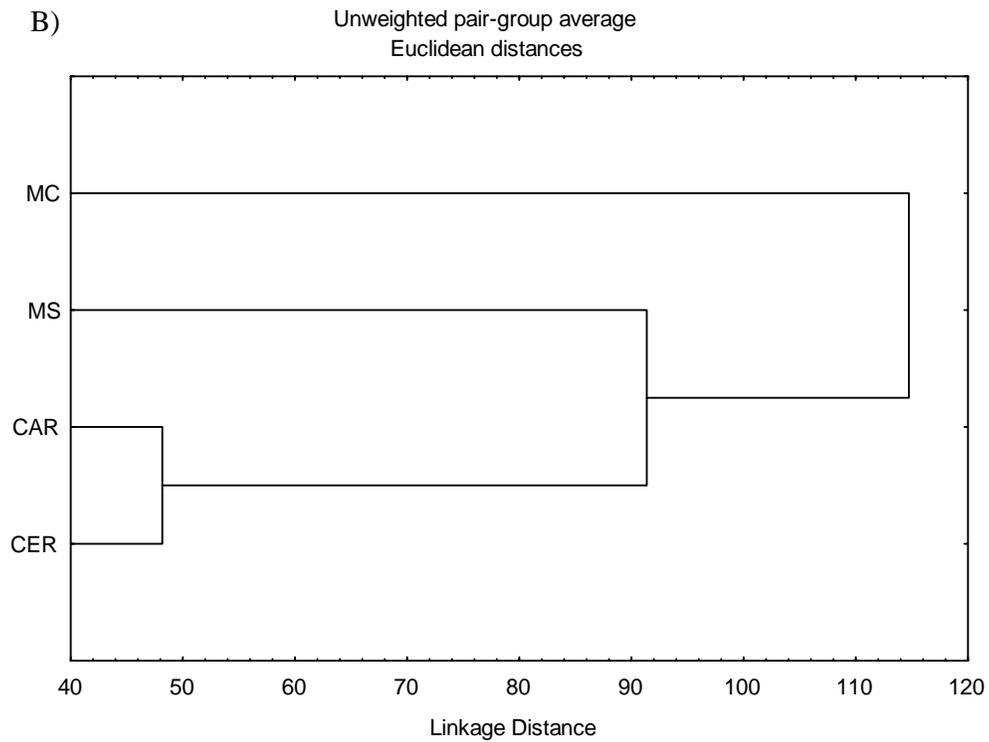
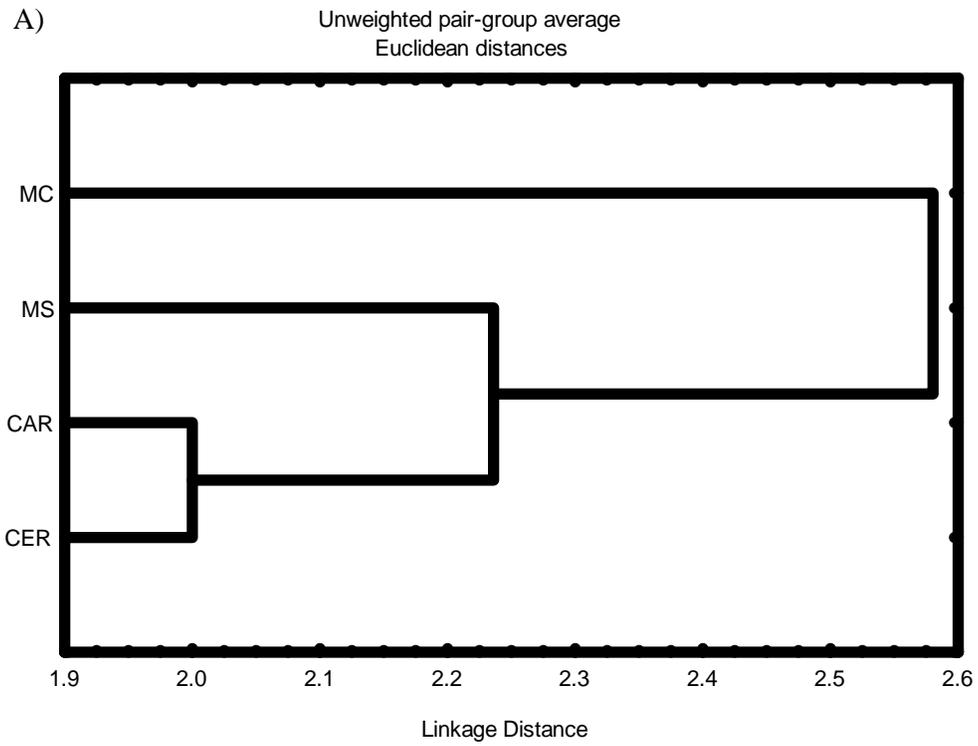


Figura 9: Dendrogramas resultantes da análise de agrupamento da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do PNCP. A) presença/ausência das espécies registradas em cada habitat; B) IAR's das espécies mais registradas obtidos em cada habitat. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

## Efeito da sazonalidade

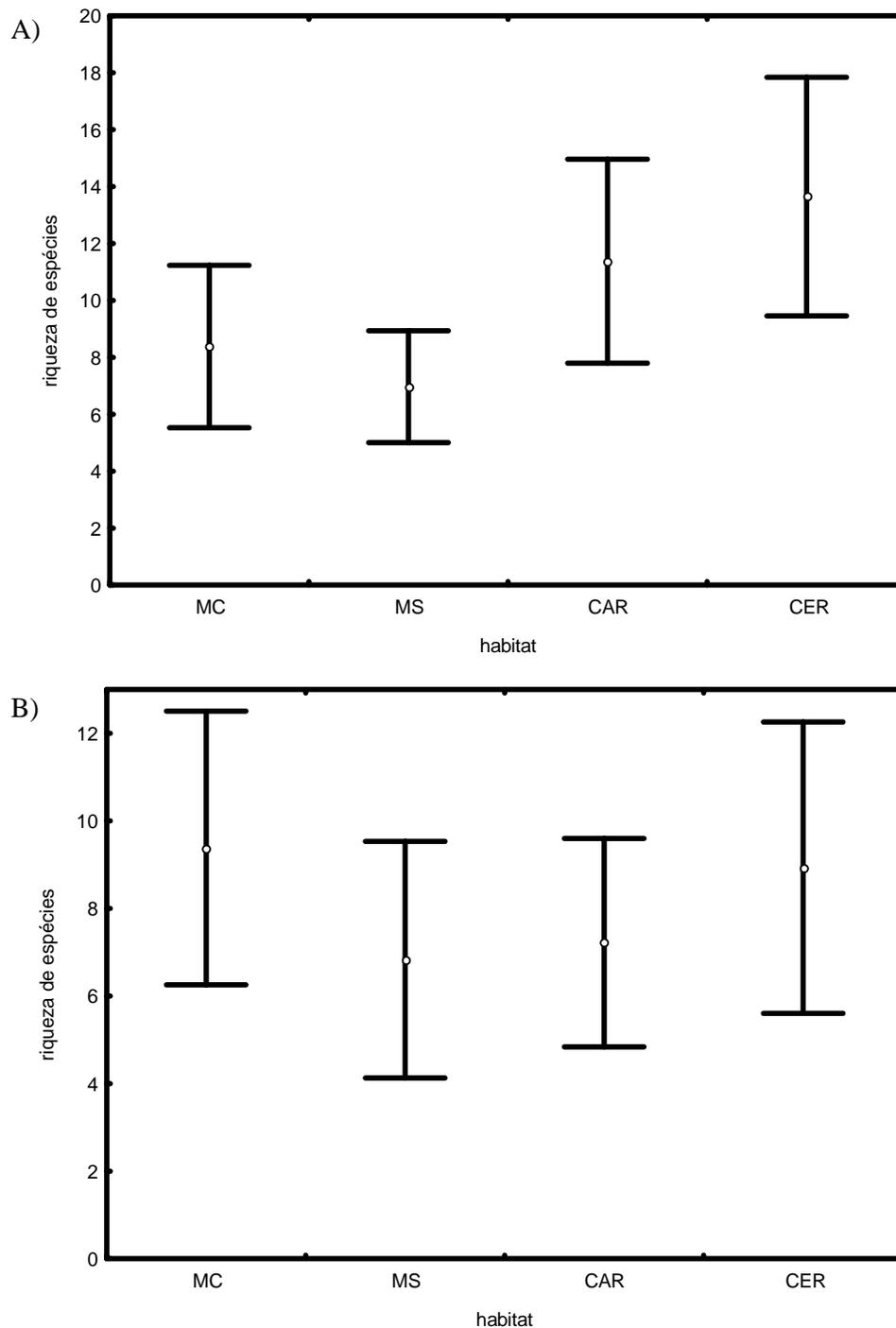
Na estação chuvosa foram registradas 13 espécies, sendo que apenas *L. vetulus* não foi observada nessa época. Já na estação seca não foram observadas *T. pecari* e *P. concolor*, totalizando 12 espécies registradas. Não existe diferença estatisticamente significativa entre a riqueza estimada para o PNCP na estação chuvosa ( $15,99 \pm 3,39$ ) e na estação seca ( $14,26 \pm 3,03$ ). As espécies exclusivas a uma determinada estação obtiveram dois registros ou menos, o que indica que a ausência da espécie em alguma estação deve-se, provavelmente, à sua raridade na região ou a uma dificuldade de detecção através do método utilizado, não significando que essas espécies não estão presentes no PNCP durante todo o ano.

Apenas CAR apresentou uma riqueza estimada na estação chuvosa ( $14,92 \pm 4,25$ ) maior do que aquela estimada para estação seca ( $7 \pm 1,97$ ). Por outro lado, CER, MC e MS não apresentaram variações sazonais estatisticamente significativas na riqueza de espécies (CER: chuvosa =  $13,88 \pm 4,18$  e seca =  $8,47 \pm 3,21$ ; MC: chuvosa =  $8,97 \pm 2,76$  e seca =  $9,9 \pm 2,96$ ; MS: chuvosa =  $6,97 \pm 1,96$  e seca  $6,36 \pm 2,51$ ). É importante notar que, devido às diferenças de esforço amostral entre habitats e entre estações, as estimativas de riqueza apresentadas acima estão padronizadas ao menor esforço obtido por estação em cada habitat e, portanto, não podem ser utilizadas para uma comparação entre habitats, mas apenas para comparar a variação da riqueza, entre as estações seca e chuvosa, dentro de um mesmo habitat. Uma comparação entre os habitats será apresentada abaixo.

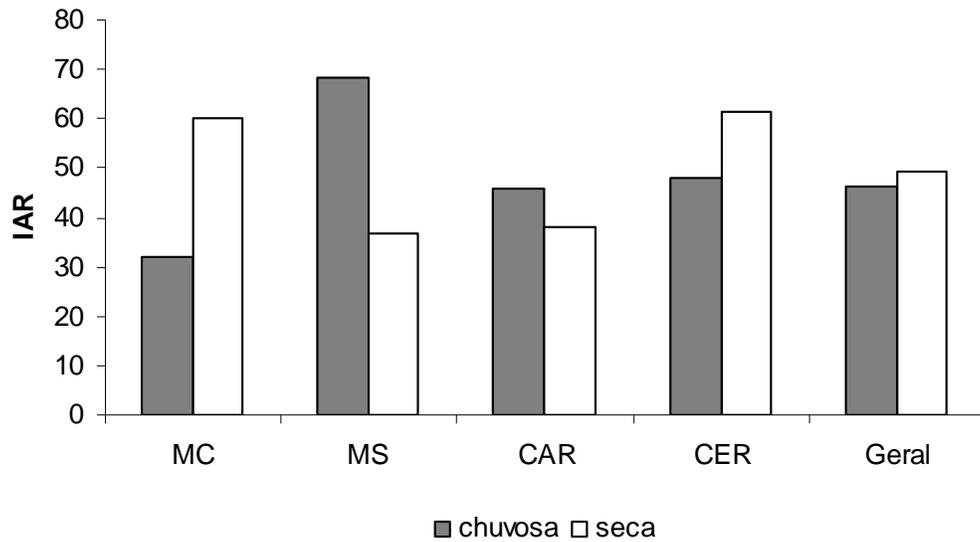
Na estação chuvosa, a única diferença estatisticamente significativa observada para as riquezas estimadas foi entre CER ( $13,65 \pm 4,19$ ) e MS ( $6,97 \pm 1,96$ ) (Fig. 10A). Assim como para as outras estimativas de riqueza, os amplos intervalos de confiança das estimativas fazem com que as diferenças observadas para os outros habitats não sejam estatisticamente significativas. Já na estação seca não foi observada nenhuma diferença significativa entre as estimativas de riqueza obtidas para os habitats (Fig. 10B).

O IAR geral obtido na estação chuvosa não é estatisticamente diferente daquele obtido na estação seca ( $t = 0,219$ ;  $gl = 114$ ;  $p = 0,82$ ). O efeito da sazonalidade continua sem ser percebido quando os habitats são avaliados separadamente. Nenhum habitat apresentou variação sazonal estatisticamente significativa em IAR (MC:  $t$  para

variâncias separadas = -1,31; gl = 25,60; p = 0,19; MS: t para variâncias separadas = 1,46; gl = 16,08; p = 0,16; CAR: t = 0,93; gl = 34; p = 0,35; CER: t = -0,48; gl = 21; p = 0,63) (Fig. 11)



**Figura 10:** Riqueza sazonal de mamíferos de médio e grande porte estimada através do Jackknife I no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. A) Estação chuvosa; B) Estação seca. As barras horizontais representam os intervalos de confiança. Notar diferença de escala entre gráficos. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.



**Figura 11:** Índice de Abundância Relativa obtido em cada estação para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

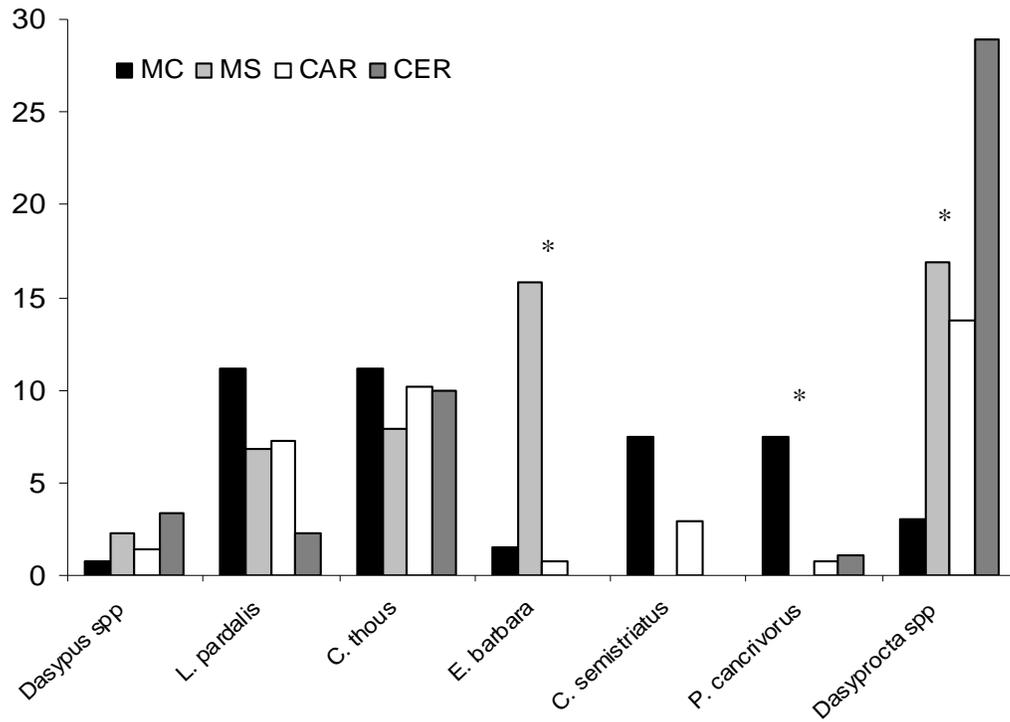
### Uso de habitat

As espécies que obtiveram ao menos oito registros foram observadas na maioria dos habitats avaliados, à exceção de *C. semistriatus* que ocorreu apenas na MC e no CAR.

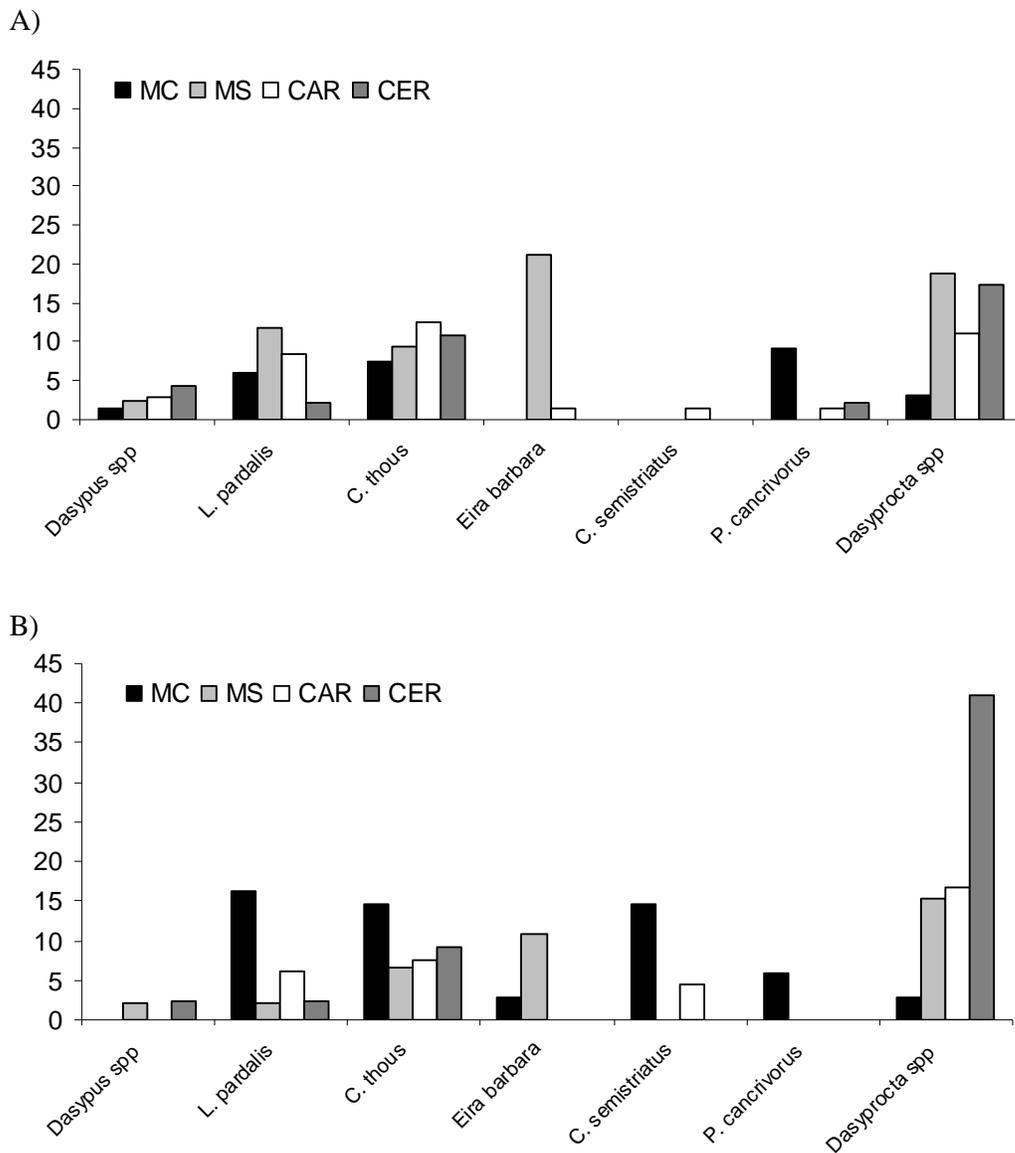
Quatro espécies não apresentaram uso diferenciado dos habitats: *C. thous* ( $H = 0,24$ ;  $p > 0,05$ ), *L. pardalis* ( $H = 6,29$ ;  $p > 0,05$ ), *Dasypros* spp. ( $H = 1,87$ ;  $p > 0,05$ ) e *C. semistriatus* ( $H = 6,70$ ;  $p > 0,05$ ). Enquanto três espécies apresentaram diferenças significativas quanto ao uso de habitat, com tendência a utilizar um determinado tipo de habitat em detrimento de outro. MS foi o habitat mais utilizado por *E. barbara* ( $H = 30,55$ ;  $p < 0,05$ ), CER foi o habitat mais utilizado por *Dasyprocta* spp. ( $H = 15,74$ ;  $p < 0,05$ ) e MC foi o habitat mais utilizado por *P. cancrivorus* ( $H = 11,42$ ;  $p < 0,05$ ) (Fig. 12).

É possível notar que os padrões no uso de habitat se alteram de acordo com as estações (Figs. 13A e 13B). Para várias espécies é possível notar um aumento no IAR em MC na estação seca. Contudo, o uso sazonal dos habitats foi avaliado estatisticamente apenas pra *C. thous*, *L. pardalis* e *Dasyprocta* spp., pois obtiveram ao menos oito registros em cada estação. No geral estas espécies não apresentam variação sazonal no

uso de cada habitat. A única exceção é *L. pardalis* que apresentou uma intensidade de uso em MS maior na estação chuvosa do que na estação seca (Tab. 3).



**Figura 12:** Índice de Abundância Relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu que obtiveram oito registros ou mais. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado. \* Denota variação significativa no uso dos habitats.



**Figura 13:** Índice de Abundância Relativa sazonal das espécies de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu que obtiveram oito registros ou mais. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado. A) Estação chuvosa; B) Estação seca.

**Tabela 3:** Resultados do teste t para variação sazonal do IAR em cada habitat avaliado para espécies que obtiveram oito registros ou mais em cada estação.

	MC	MS	CAR	CER
<i>Cerdocyon thous</i>	t= -0,49; gl= 32; p > 0,05	t= 0,60; gl= 20; p > 0,05	t= 1,07; gl= 34; p > 0,05	t= 0,19; gl= 21; p > 0,05
<i>Leopardus pardalis</i>	t= -1,80; gl= 27,16; p > 0,05 *	<b>t= 2,23; gl= 13,37; p &lt; 0,05 *</b>	t= 1,01; gl= 34; p > 0,05	t= 0,06; gl= 21; p > 0,05
<i>Dasyprocta spp.</i>	t= 0,09; gl= 32; p > 0,05	t= 0,24; gl= 20; p > 0,05	t= -0,62; gl= 34; p > 0,05	t= -1,82; gl= 21; p > 0,05

\*teste t para variâncias separadas; variação significativa em negrito. MC: mata cilr; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

## Efeito da estrutura do habitat

Por ter sido medido a altura da primeira bifurcação comercial (fuste) e não a altura do dossel, a altura estimada dos indivíduos lenhosos não representou bem a real estratificação vertical dos habitats e por isso optou-se por não utilizar esse parâmetro nas análises.

A densidade de indivíduos lenhosos nas diferentes classes de DAP variou bastante entre os habitats e as classes de menor tamanho apresentaram densidade muito superior àquela apresentada pelas classes que representavam árvores de maior porte (Fig. 14). CAR foi o habitat que obteve a maior densidade média de indivíduos lenhosos, enquanto MC obteve a menor densidade, com apenas 0,09 indivíduo/m<sup>2</sup> (Fig. 14G). A densidade média reflete o mesmo padrão obtido pra a classe E (Fig. 14E), que foi de longe a classe que apresentou as maiores densidades, atingindo mais de um indivíduo/m<sup>2</sup> em CAR, CER e MS.

Como esperado, os habitats florestais obtiveram as maiores densidades para indivíduos das classes A e B, que são as árvores de maior porte, enquanto CAR e CER apresentaram densidades muito baixas para essas classes, sendo que em CER a classe A sequer foi registrada. Para os indivíduos de menor porte (classes E e F; < 5 cm de DAP) esse padrão se inverte, com CAR e CER apresentando as maiores densidades.

MC obteve os maiores índices de visibilidade, seguido de MS, e depois CAR e CER, que apresentaram índices semelhantes e baixos. Foi constatado, através de regressão linear simples, que a densidade de indivíduos na classe A está positivamente relacionada com o índice de visibilidade ( $r^2 = 0,997$ ;  $p = 0,002$ ). Apesar de esse índice ser, aparentemente, influenciado pela densidade de indivíduos das classes E e F, já que a alta densidade desses indivíduos supostamente atrapalharia a visibilidade, tal relação não foi confirmada pelas análises de regressão (E:  $r^2 = 0,708$ ;  $p = 0,159$  e F:  $r^2 = 0,316$ ;  $p = 0,438$ ).

Na ACP realizada para os dados de estrutura do habitat, foram obtidos três fatores que respondem por 100% da variância total, porém, os dois primeiros fatores já explicam mais de 86% da variância (Tab. 4). Por este motivo, apenas os dois primeiros fatores foram exibidos graficamente para representar as variáveis medidas (Fig. 15A) e os habitats amostrados (Fig. 15B).

O Fator 1 representa a densidade de plantas nas classes A, B, E, F e o índice de visibilidade (Tab. 4 e Fig. 15A). Os vetores das classes A, B e do índice de visibilidade têm a mesma direção, enquanto os vetores das classes E e F apresentam direção contrária. Percebe-se, neste primeiro fator, que o índice de visibilidade está positivamente relacionado às densidades das classes A e B, e negativamente relacionado às densidades das classes E e F (apesar de não ter sido comprovado pela regressão). Já o Fator 2 explica a variação na densidade das classes C e D, e, em menor grau, representa a variação na densidade da classe F. Os vetores que representam as densidades de C e D apresentam direções opostas.

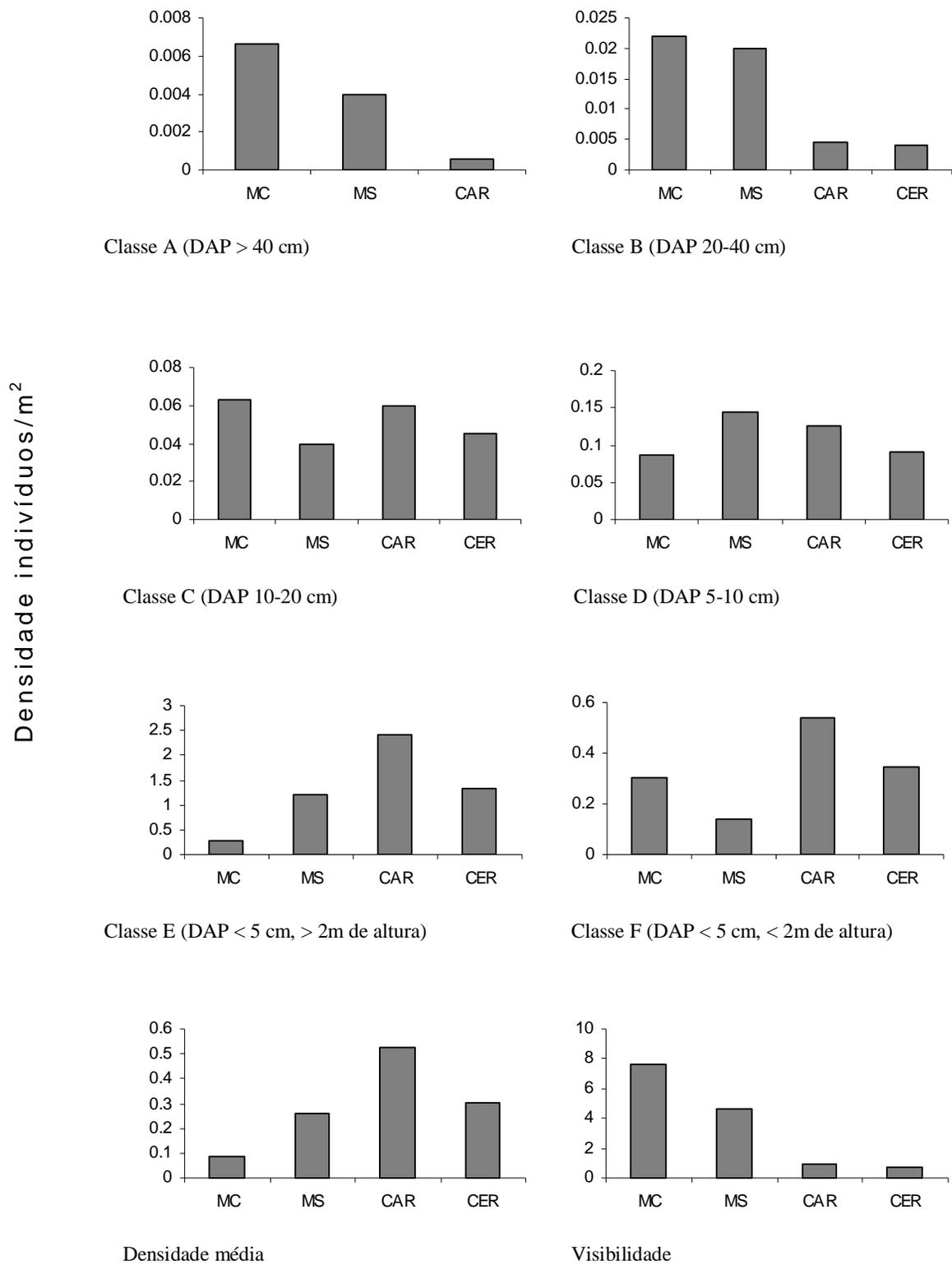
Portanto, o principal padrão obtido quanto aos vetores é o seguinte: quanto maior a densidade de plantas das classes A e B, maior o índice de visibilidade e menor a densidade de plantas das classes E e F, como já havia sido observado nos gráficos de densidade (Fig. 15)

Quando os habitats são plotados na ordenação da ACP observa-se que eles variaram quanto à densidade da vegetação lenhosa. CER e CAR são mais similares quanto ao parâmetro avaliado, pois estão próximos e relacionados com a densidade de plantas de DAP menor, classes E e F (Fig. 15B). Já MC e MS aparecem mais isoladas e relacionadas com a densidade de plantas de maior DAP. Elas diferem no fato de que MC está associada à densidade de plantas na classe C enquanto MS está associada à densidade na classe D, e os vetores dessas duas variáveis são opostos.

**Tabela 4:** Autovalores e porcentagem da variância explicada pelos três fatores principais da Análise de Componentes Principais.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Autovalores	4,184	1,882	0,934
% explicada	59,78	26,88	13,34
% acumulativa	59,78	86,65	100
DENSA	0,965	0,131	0,227
DENSB	0,964	-0,141	0,225
DENSC	0,086	0,916	0,391
DENSD	-0,164	-0,732	0,661
DENSE	-0,909	-0,154	0,386
DENSF	-0,715	0,653	0,249
VISIB	0,975	0,142	0,173

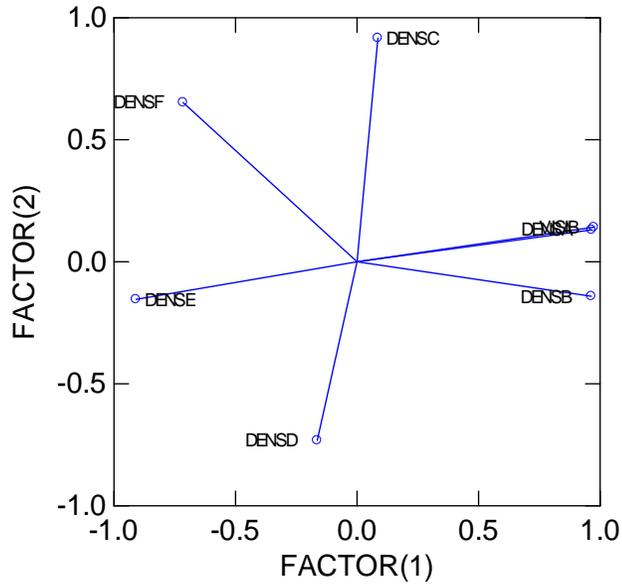
DENSA: densidade de indivíduos na classe A; DENSB: densidade de indivíduos na classe B; DENSC: densidade de indivíduos na classe C; DENSD: densidade de indivíduos na classe D; DENSE: densidade de indivíduos na classe E; DENSF: densidade de indivíduos na classe F; VISB: índice de visibilidade



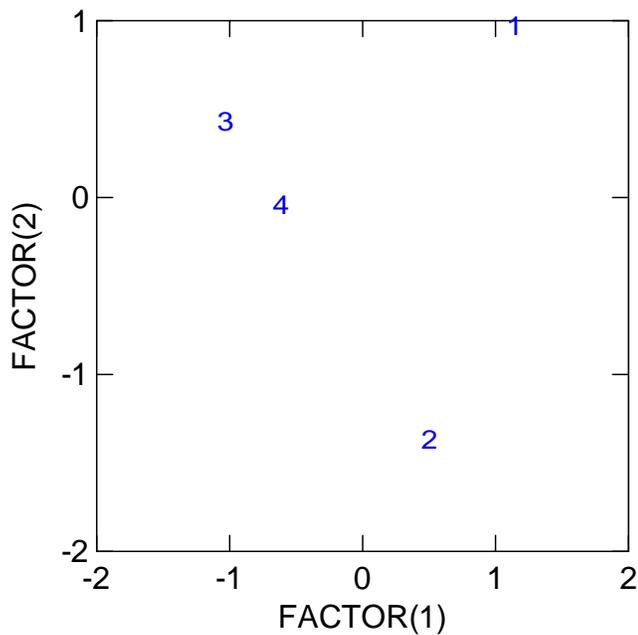
**Figura 14:** Densidade de indivíduos lenhosos obtida através da análise de estrutura do habitat realizada nos pontos de amostragem de mastofauna no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Notar diferença de escala entre os gráficos. MC: mata ciliar; MS: mata seca; CAR: carrasco; CER: cerrado.

A)

### Factor Loadings Plot



B)



**Figura 15:** Representação gráfica da Análise de Componentes Principais para as variáveis de estrutura da vegetação. A) “Factor Loadings Plots” dos dois principais fatores da Análise de Componentes Principais. Vetores das variáveis analisadas: DENSA: densidade de indivíduos na classe A; DENSB: densidade de indivíduos na classe B; DENSC: densidade de indivíduos na classe C; DENSD: densidade de indivíduos na classe D; DENSE: densidade de indivíduos na classe E; DENSF: densidade de indivíduos na classe F; VISB: índice de visibilidade. B) Scatter-plot dos “factor scores” de cada habitat avaliado. 1: Mata Ciliar (MC); 2: Mata Seca (MS); 3: Carrasco (CAR); 4: Cerrado (CER).

A densidade de indivíduos lenhosos e o índice de visibilidade não têm relação com a riqueza ou o IAR da comunidade de mamíferos do PNCP. Nenhuma das regressões realizadas entre as variáveis ambientais medidas e os atributos da comunidade de mamíferos foram significativas. Na realidade, a maioria das análises esteve distante de atingir o nível de significância (Tab. 5).

**Tabela 5:** Resultado das regressões realizadas entre as variáveis da estrutura do habitat e os atributos da comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.

Variável habitat	Atributo comunidade de mamíferos	r <sup>2</sup>	P
DENSA	riqueza observada	0,044	0,79
DENSC	riqueza observada	0,744	0,137
DENSD	riqueza observada	0,266	0,484
DENSE	riqueza observada	0,065	0,746
DENSF	riqueza observada	0,812	0,09
DENSMED	riqueza observada	0,094	0,694
VISIB	riqueza observada	0,045	0,789
DENSA	riqueza estimada	0,114	0,662
DENSC	riqueza estimada	0,607	0,221
DENSD	riqueza estimada	0,286	0,465
DENSE	riqueza estimada	0,101	0,683
DENSF	riqueza estimada	0,856	0,075
DENSMED	riqueza estimada	0,136	0,631
VISIB	riqueza estimada	0,112	0,665
DENSA	IAR	0,017	0,871
DENSC	IAR	0,71	0,157
DENSD	IAR	0,013	0,887
DENSE	IAR	0,113	0,664
DENSF	IAR	0,463	0,32
DENSMED	IAR	0,131	0,637
VISIB	IAR	0,008	0,908

DENSA: densidade de indivíduos na classe A; DENSC: densidade de indivíduos na classe C; DENSD: densidade de indivíduos na classe D; DENSE: densidade de indivíduos na classe E; DENSF: densidade de indivíduos na classe F; DENSMED: densidade média das classes agrupadas; VISB: índice de visibilidade.

## DISCUSSÃO

### Estrutura geral da comunidade

O esforço amostral acumulado de 428 dias é relativamente grande quando comparados a outros estudos utilizando o mesmo método em região neotropical (Dirzo & Miranda 1990; Roldán & Simonetti 2001; Bassi 2003, Scoss *et al.* 2004; Oliveira 2007). Entretanto, tais trabalhos tiveram objetivos distintos do proposto neste estudo, como testar metodologias, avaliar efeito da fragmentação, impacto de estradas e influência da comunidade de mamíferos sobre a comunidade vegetal, justificando o menor esforço.

Das 24 espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no plano de manejo do PNCP (MMA/IBAMA 2005) (para efeito de comparação, espécies que haviam sido registradas apenas por entrevistas e espécies encontradas em locais fora dos limites do PNCP não foram consideradas e, ainda, alguns grupos de espécies foram contados como apenas uma espécie, p.ex. pequenos felinos), aproximadamente 58% (14) foram registradas no presente estudo. Porém, o plano de manejo teve um maior número de pontos amostrais (23). Além disso, diversos tipos de registros foram utilizados na elaboração da lista de espécies do plano de manejo, como contato visual, auditivo, carcaças, indícios e vestígios. A avaliação de um maior número de pontos amostrais, aliada à utilização de vários tipos de registros, justificam a diferença observada nas duas listas de espécies.

São exemplos de espécies que foram registradas no plano de manejo (MMA/IBAMA 2005) e estiveram ausentes no presente estudo: *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Speothos venaticus* (cachorro-do-mato-vinagre), *Panthera onca* (onça-pintada), *Galictis cuja* (furão) e *Agouti paca* (paca).

Apesar do menor número de espécies obtido, a riqueza estimada para o PNCP no presente estudo ( $16 \pm 0,13$ ) e a tendência à estabilização apresentada pela curva de acumulação de espécies (Fig. 5) indicam que as 14 espécies aqui registradas representam uma parcela significativa da mastofauna do PNCP e está próxima da riqueza máxima possível de se amostrar através do método de parcelas de areia. Seria necessário um grande aumento no esforço amostral para elevar minimamente a riqueza específica já registrada.

A não estabilização das curvas de acumulação de espécies obtidas para MC, CAR e CER não era esperada devido ao grande esforço amostral empregado. Pardini *et al.* (2003) sugerem que o esforço amostral de cinco dias com 100 parcelas de areia (500 parcelas acumuladas) é adequado para obtenção da riqueza específica na maioria das florestas, porém em áreas ricas (como é o caso do PNCP), mas com baixa densidade das espécies (provavelmente o caso do PNCP), uma amostragem maior deve ser necessária. MC e CAR acumularam mais de 1300 parcelas cada, distribuídas durante cerca de 60 dias de amostragem, e mesmo assim foram as duas curvas que terminaram com a maior inclinação. Não existem dados sobre a abundância absoluta de mamíferos no PNCP, mas é provável que a não estabilização destas curvas de acumulação se deva à baixa abundância das espécies na área de estudo.

Oliveira (2007), mesmo com um esforço acumulado de 1000 parcelas, também não obteve uma curva de acumulação com tendência à estabilização em uma de suas áreas de estudo, o Parque Estadual Serra do Brigadeiro, e também sugeriu que a baixa abundância dos mamíferos seria o fator responsável pela não estabilização.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) aumenta com o número de espécies em uma comunidade e, na teoria, pode atingir valores muito altos (Krebs 1989), porém, segundo Washington (1984), não atinge, na prática, valores maiores do que cinco. Outros estudos com comunidades de mamíferos de médio e grande porte na região neotropical obtiveram um índice de diversidade próximo ao encontrado no PNCP. Rocha & Dalponte (2006) obtiveram um  $H'$  de 2,4 no Cerrado e Mello (2005) obteve um  $H'$  de aproximadamente 2 para Floresta Ombrófila no sul do Brasil.

As espécies mais registradas neste estudo, *Dasyprocta* spp., *C. thous* e *L. pardalis*, apresentam ampla distribuição geográfica (Eisenberg & Redford 1999) e são frequentemente registradas em estudos de mamíferos de médio e grande porte (p. ex. Guedes *et al.* 2000; Wolff 2001; Mendes Pontes 2004; Silveira 2004; Ferreira 2005; Haugaasen & Peres 2005; Rocha & Dalponte 2006; Cáceres *et al.* 2007; Parry *et al.* 2007; Trolle *et al.* 2007). Cáceres *et al.* (2007), num inventário de mamíferos no Mato Grosso do Sul, encontraram *C. thous* e *Dasyprocta azarae* entre as três espécies mais abundantes, e no Parque Nacional Grande Sertão Veredas, norte de Minas Gerais, essas espécies obtiveram um número expressivo de registros (Ferreira 2005).

Apesar de a comunidade amostrada ser considerada representativa, o pequeno número de espécies obtido para as ordens Artiodactyla, Rodentia e especialmente Cingulata, pode indicar um viés do método utilizado, já que 71,4% das espécies registradas pertencem à ordem Carnivora. Mesmo que para os mamíferos de médio e grande porte do Cerrado, esta ordem seja a que possui o maior número de espécies, a proporção aqui obtida é muito superior à proporção encontrada para a região do PNCP (38,9%; IBAMA/MMA 2005) e para o Cerrado (47,6%; Marinho-Filho *et al.* 2002). Talvez o hábito de utilizar estradas e trilhas apresentado pelas espécies dessa ordem (Wilson & Delahay 2001) tenha favorecido o registro desse grupo. Adicionalmente, existe a possibilidade de as iscas usadas serem mais atrativas para essas espécies, contribuindo ainda mais para a disparidade de registros entre a ordem Carnivora e as outras ordens.

Outro aspecto do uso de iscas é a possibilidade do indivíduo se acostumar com o atrativo e retornar vários dias seguidos, gerando um número desproporcional de registros. Este fato, entretanto, afetaria o número de registros de uma determinada espécie e não o número de espécies registradas. Para evitar, ou no mínimo diminuir, esse viés amostral, quantidades bem pequenas de isca foram utilizadas nas parcelas de areia. De qualquer forma, mesmo que este viés amostral tenha ocorrido, é mais provável que ele ficasse restrito a uma única campanha de coleta de dados, já que após os cinco dias de utilização de iscas o ponto amostral passava no mínimo 15 dias sem atrativo algum.

Mesmo com a grande proporção de espécies da ordem Carnivora obtida neste estudo, não se pode chegar a uma conclusão definitiva quanto à tendência do método de parcelas em amostrar carnívoros. Quando outros estudos que utilizaram esse método na região neotropical são comparados, observa-se uma grande variação das proporções obtidas (Tab. 5). Apenas Oliveira (2007), em uma das áreas avaliadas, encontrou uma proporção tão alta quanto a obtida no PNCP; outros estudos encontraram uma proporção em torno de 50% (Scoss 2002; Pardini 2003; Oliveira 2007) e alguns registraram uma proporção de aproximadamente 20% (Roldán & Simonetti 2001; Pardini 2003).

O uso ou não de atrativos e o tipo de atrativo utilizado em cada estudo pode influenciar essa proporção. Além disso, as espécies consideradas variam entre os estudos, por exemplo, alguns dos estudos citados abaixo consideraram os registros de

*Didelphis* sp. e *Silvilagus brasiliensis*, que, como foi mencionado anteriormente, não foram considerados neste estudo, o que aumenta o número total de espécies e, conseqüentemente, diminui a proporção de Carnívora.

**Tabela 5:** Comparação de trabalhos que utilizaram parcelas de areia para estudar mamíferos de médio e grande porte na região neotropical.

Autor	Local	Domínio	nº Carnívora/ nº espécies geral	% Carnívora
Oliveira 2007	PESB; PERP	Mata Atlântica; Cerrado	7/9; 4/7	77%; 57%
Scoss 2002	PERD	Mata Atlântica	8/16	50%
Pardini 2003	PEMD; FT; FM	Mata Atlântica	6/13; 3/7; 3/13	46%; 42%; 23%
Roldán & Simonetti 2001	EBB	Transição entre Amazônia, Chaco e Cerrado <sup>1</sup>	2/9	22%
Este estudo	PNCP	Transição Cerrado e Caatinga	10/14	71%

PSEB: Parque Estadual da Serra do Brigadeiro; PERP: Parque Estadual do Rio Preto; PERD: Parque Estadual do Rio Doce; PEMD: Parque Estadual do Morro do Diabo; FT: Fazenda Tucano; FM: Fazenda Mosquito; EBB: Estação Biológica Beni; PNCP: Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.

1: Miranda 1995.

Apesar da grande riqueza de mamíferos carnívoros, é notável a baixa abundância de *P. concolor* e a ausência de *Panthera onca*. Sabe-se que mamíferos de maior porte e de níveis tróficos mais elevados ocorrem em baixa densidade (Robinson & Redford 1986; Arita *et al.* 1990), portanto, carnívoros de grande porte são naturalmente raros, mas é pouco provável que o nível de raridade dessas espécies no PNCP seja natural. Essas espécies são comumente perseguidas pelo homem por predação de animais domésticos (Nowell & Jackson 1996) e a proximidade do PNCP com núcleos de ocupação humana pode ter gerado conflitos com essas espécies no passado, resultando numa diminuição da população desses predadores de topo ao longo dos anos. Adicionalmente, a quantidade de habitat disponível certamente diminuiu de forma drástica nas últimas décadas. E predadores de maior porte, por necessitarem de grandes áreas de vida, podem ter sido mais afetados pela perda de habitat.

Outro fator que influencia a abundância de predadores é a abundância de presas (Fuller & Sievert 2001; Karanth *et al.* 2004), e presas de maior porte, como porcos-domato e veados, foram pouco registradas neste estudo. A baixa abundância desses dois grupos de espécies deve-se, talvez, à ação humana, já que são espécies apreciadas por caçadores e são caçadas com relativa freqüência (Peres 1996; Hill *et al.* 1997; Cullen-Jr

2000; Peres 2001). Entretanto, o baixo IAR obtido para veados pode ser também um problema metodológico, já que esses animais não utilizam estradas com muita frequência. Se a baixa abundância de porcos-do-mato e veados for real, ela afetaria pelo menos *P. onca*, já que *P. concolor* pode se alimentar de presas de menor porte como a cutia (Moreno *et al.* 2006), que aparenta ser abundante no PNCP.

Uma consequência ecológica da ausência (ou baixa abundância) desses predadores de maior porte é o aumento da abundância dos carnívoros de menor porte (Crooks & Soulé 1999), já que com a competição reduzida eles podem ampliar seu nicho ecológico, consumindo uma variedade maior de presas (Moreno *et al.* 2006). Porém, T. Oliveira (dados não publicados) não observou relação entre a abundância de grandes felinos e de jaguatirica em diversas localidades ao longo de suas distribuições. O alto IAR obtido para *L. pardalis* pode ser fruto da baixa abundância dos predadores de topo, entretanto, essa afirmação é puramente especulativa, uma vez que não existem estimativas anteriores da abundância de *L. pardalis*.

### **Complementaridade dos habitats**

A riqueza estimada em MS é igual à riqueza observada porque nenhuma espécie foi registrada apenas uma vez nesse habitat. Segundo Santos (2003), no estimador Jackknife I, quando todas as espécies ocorrem em mais de uma amostra, a riqueza estimada é igual à observada. Isso ocorre porque o método utiliza as espécies que foram observadas em apenas uma amostra (uniques) para estimar a riqueza (Santos 2003).

Independente dessa característica do método, o fato é que a riqueza da MS é inferior à dos outros habitats, seja ela a riqueza observada ou a riqueza estimada. Uma das razões para essa baixa riqueza que pode ser prontamente levantada é a sazonalidade apresentada por esse habitat. Em florestas secas tropicais, os processos ecológicos são altamente sazonais e a produtividade primária líquida é menor do que em florestas tropicais úmidas, pois o crescimento está restrito à estação chuvosa (Pennington *et al.* 2006). Entretanto, como será discutido posteriormente, MS não apresenta diferença significativa entre as riquezas obtidas nas estações seca e chuvosa. Se a marcada sazonalidade tivesse forte influência sobre a capacidade de colonização do habitat pelas espécies, seria esperado que a riqueza fosse maior na estação chuvosa, pelo menos para

espécies com grande capacidade de mobilidade, como é o caso dos mamíferos de maior porte.

Outro fator ao qual pode ser atribuído a baixa riqueza de MS é a distribuição espacial dos pontos amostrais desse habitat (Fig. 2) que, devido à dificuldade de se encontrar locais apropriados para amostragem com esse tipo de vegetação, são os pontos mais próximos entre si, entre todos os pontos amostrados (1,6 km). De fato, das seis espécies que ocorrem em MS, cinco são compartilhadas entre os dois pontos amostrais desse habitat e análises preliminares mostraram que esses são os dois pontos amostrais mais similares quanto à composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte. É importante notar que diversos outros pontos amostrais apresentaram seis espécies, alguns até cinco, mas quando agrupados nos respectivos habitats, a riqueza obtida aumenta devido à diferença na composição de espécies entre os pontos amostrais. Portanto, a baixa riqueza obtida em MS pode ser um reflexo da pequena distribuição espacial dos pontos amostrais desse habitat.

Existe ainda mais um fator, que não exclui o anterior, e talvez ajude a explicar o número de espécies encontrado em MS: em florestas tropicais decíduais a maioria das espécies vegetais é anemocórica (Van Shaick *et al.* 1993; Pennington *et al.* 2006; Pezzini 2008), ou seja, é dispersada pelo vento, e portanto, a oferta de alimento para a fauna é menor que em outros habitats. Esta característica afetaria primariamente as espécies frugívoras, entretanto, poderia ter influência também sobre espécies predadoras, que devido à baixa disponibilidade de presas utilizariam a MS em menor intensidade.

Devido à limitação dos dados coletados, não se pode afirmar que as mata secas da região abrigam uma fauna de mamíferos de médio e grande porte depauperada, apesar de as características da vegetação potencialmente contribuir para uma baixa riqueza de espécies. De qualquer forma, mesmo que essa baixa riqueza seja real, MS não pode ser considerada um habitat de pouca importância, já que foi o ambiente que apresentou o maior IAR sazonal neste estudo (68,2, na estação chuvosa). Mesmo que o número de espécies seja reduzido, na estação chuvosa MS parece suportar uma grande abundância de algumas espécies de mamíferos. Estudos que elucidem os padrões de riqueza e abundância da fauna em áreas de mata seca devem ser conduzidos, já que este ecossistema encontra-se severamente ameaçado em toda sua área de ocorrência pelo mundo (Olson *et al.* 2000; Miles *et al.* 2006).

As riquezas obtidas para MC, CAR e CER são similares, especialmente quando se considera apenas a riqueza observada. Estes três habitats devem ser considerados igualmente importantes no que se refere à riqueza de espécies. Portanto, diferente do que já foi observado para os mamíferos de menor porte do Cerrado (Alho 1981; Redford & Fonseca 1986; Mares & Ernest 1995), no PNCP a MC não contribuiu de forma determinante para a riqueza de mamíferos de médio e grande porte. A grande capacidade de deslocamento e o uso de habitats variados dos mamíferos de médio e grande porte do Cerrado e Caatinga contribuem para que não haja um único habitat com riqueza muito superior a outros. A composição, entretanto varia, especialmente entre MC e os dois habitats de menor estratificação vertical, CAR e CER. Esta variação na composição contribui para que a riqueza geral seja maior do que a encontrada nos habitats individualmente.

Variações sazonais na disponibilidade de recursos podem explicar a obtenção de estimativas de riqueza mais homogêneas na estação seca (Fig. 10B). Na estação seca, provavelmente a escassez de recursos, leva as espécies a utilizarem áreas maiores, que conseqüentemente, incluem uma maior diversidade de habitats a fim de satisfazerem seus requerimentos fisiológicos, homogeneizando, desta forma, as estimativas obtidas em cada habitat.

Ceballos (1995) afirma que as espécies animais possuem várias maneiras de lidar com a sazonalidade ambiental, como, por exemplo, movimentos regionais entre habitats. Esse tipo de movimentação já foi observado algumas vezes para mamíferos de médio e grande porte. Em um parque nacional na Tanzânia, Caro (1999) notou que a densidade de mamíferos variava sazonalmente entre diferentes áreas do parque, mas quando a densidade diminuía em uma área ela aumentava em outra, indicando movimentos sazonais de curta distância. Mendes Pontes, (2004) estudando comunidade de mamíferos em matas secas de Roraima observou que a sazonalidade era responsável pela variação temporal da abundância em diferentes habitats. Haugaasen & Peres (2005), comparando comunidades de mamíferos em várzea e terra firme na Amazônia, afirmaram que o uso sazonal da várzea, em períodos de escassez de frutos, pode ser vital para a comunidade em questão.

Um importante aspecto notado é a complementaridade dos habitats avaliados. Nenhum habitat sozinho consegue representar a diversidade ou a riqueza referente ao PNCP. Essa complementaridade é também percebida na ausência de variação do IAR e

da riqueza entre as estações para a área de estudo como um todo, mesmo que tenham ocorrido variações entre os habitats. Como a fauna de mamíferos neotropical não é conhecida por grandes migrações sazonais (centenas de quilômetros), não era de se esperar grandes variações na abundância ou na riqueza geral ao longo das estações. O mosaico de ambientes (e conseqüentemente de recursos) possibilita que as espécies de mamíferos de maior porte ocorram na região sem grandes flutuações sazonais, a despeito da marcada sazonalidade, deslocando-se entre os diferentes habitats de acordo com a disponibilidade de recursos. Observa-se, portanto, para a comunidade de mamíferos estudada, o processo de complementação/suplementação de habitats (segundo definições de Dunnin *et al.* 1992). A complementaridade de diferentes habitats também foi sugerida por Haugaasen & Peres (2005) como crucial para a viabilidade em longo prazo de espécies de mamíferos com grandes áreas de vida.

Os dados obtidos indicam que a heterogeneidade de habitat é relevante para comunidade de mamíferos do PNCP. Outros estudos já mostraram a importância da heterogeneidade de ambientes para as espécies de mamíferos. Kerr & Packer (1997) observaram que a heterogeneidade de habitat é o principal fator influenciando a riqueza de espécies de mamíferos em regiões mais quentes da América do Norte. Rabinowits & Walker (1991) notaram que os diferentes tipos de floresta estacional da Tailândia permitiam a ocorrência de uma grande diversidade de carnívoros. Scognamillo *et al.* (2003) afirmam que a heterogeneidade de habitats pode ser considerada um importante fator para a coexistência de onça-parda e onça-pintada. Freitas (2005) e Ferreira (2005) constataram que a existência de diferentes fitofisionomias do Cerrado no Parque Nacional Grande Sertão Veredas era responsável pela rica comunidade de mamíferos de médio e grande porte da região.

Estando o PNCP inserido em uma região semi-árida e com fontes restritas de água na estação seca, a ausência de variações sazonais significativas na riqueza e, principalmente, no IAR em MC não era esperado. Wolff (2001), por exemplo, estudando a distribuição de vertebrados em relação à água na Caatinga observou que a maioria das espécies apresentou forte associação com as fontes de água, pelo menos durante a seca.

Na realidade, MC apresentou um aumento de quase 100% no IAR na estação seca. Contudo, uma das réplicas amostradas (MC3) se comportou de forma contrária ao esperado: apresentando mais registros na estação chuvosa do que na seca. As outras

duas réplicas (MC1 e MC2) apresentaram mais registros na estação seca, mas devido aos dados obtidos em MC3, essa variação não foi considerada significativa ( $t$  para variâncias separadas = -1,31;  $gl = 25,60$ ;  $p = 0,19$ ).

Um estudo paralelo, que amostrou diversos pontos da mata ciliar do Rio Peruaçu com armadilhas-fotográficas, obteve taxas de registro (abundância relativa) significativamente maiores na estação seca, mas também não apresentou variações sazonais significativas na riqueza de espécies (G. Ferreira, dados não publicados). É provável, portanto, que a mata ciliar do Rio Peruaçu funcione como refúgio para a comunidade de mamíferos na estação seca, suportando pelo menos, uma abundância maior de indivíduos nesta estação. Entretanto, dados mais conclusivos são necessários para que se comprove realmente esta função.

### **Agrupamentos faunísticos**

Apesar da análise de agrupamento mostrar uma similaridade entre pontos amostrais de habitats diferentes, entendeu-se que seria apropriado analisar os dados reunindo as informações por habitat. Mesmo que considerada diferente pela análise de agrupamento, a fauna amostrada nos diferentes pontos de um habitat representa a comunidade de mamíferos desse ambiente (por mais diferente que elas sejam entre si), e o fato de pontos amostrais de um tipo de habitat terem apresentado maior semelhança com pontos amostrais de outro tipo de habitat não invalida o agrupamento dos dados. Isso indica uma grande variação intra-habitat e baixa representatividade dos pontos amostrais isoladamente. Análises preliminares mostraram que os pontos amostrais apresentavam curvas de acumulação de espécies muito distantes de atingir a assíntota, sendo menos representativos do habitat isoladamente do que quando agrupados. O problema da representatividade de cada ponto amostral poderia ser contornado com o aumento do esforço. Porém, considerando que o esforço empregado já é bastante elevado, esse aumento não é factível logisticamente, pois aumentaria de forma considerável os custos e o tempo de permanência em campo.

Alternativamente, a ausência de similaridade entre pontos amostrais de mesmo habitat pode, simplesmente, indicar que as diferentes características dos ambientes pouco ou nada são determinantes na estruturação da comunidade em estudo, porém essa hipótese é pouco provável.

Difícilmente apenas um ponto amostral representará satisfatoriamente a comunidade de um determinado habitat. Como será mostrado adiante, da reunião de dados referentes a pontos amostrais de um mesmo ambiente emergem comunidades mais representativas desse habitat amostrado. À medida que informações de diferentes pontos amostrais de um mesmo habitat vão sendo reunidas, a comunidade obtida a partir dessa junção representa também as variações do próprio habitat, já que em estudos de campo é praticamente impossível (para não dizer completamente) amostrar ambientes idênticos em todos os aspectos. Equihua (1990) notou que esse é um problema comum em ecologia de comunidades, pois mesmo na ausência de qualquer diferença ambiental marcante, as réplicas quase nunca são 100% similares. Na realidade, frequentemente, elas apresentam semelhança de apenas 50 a 90% (Gauch 1982).

A despeito de toda a variação existente dentro dos próprios habitats, os pontos amostrais reunidos em um mesmo habitat são, muito provavelmente, mais semelhantes entre si com relação à estrutura, microclima e composição florística do que com qualquer outro ponto amostral avaliado.

A variação na distância de ligação obtida entre as análises de (Figs. 8 e 9) deve-se à diferença no conjunto de dados analisados. No agrupamento que utiliza o IAR, por adicionar mais um aspecto da comunidade na análise (a abundância relativa), a diferença entre os habitats pode ser apresentada em uma escala mais refinada, em contraste com a simples presença ou ausência das espécies, justificando as maiores distâncias observadas.

Estudos que compararam a fauna de mamíferos entre o carrasco e o cerrado observaram que a comunidade de mamíferos nesses dois habitats é bastante semelhante, de forma que se apresentam associadas nas análises de agrupamento (Carmignotto 2004; Freitas 2005; Ferreira 2005). CAR e CER são os habitats que apresentam o maior número de espécies em comum (8). Estruturalmente, como pode ser observado pela ACP (Fig. 14B), são também os habitats mais semelhantes.

Todas as espécies que ocorrem em MS também ocorrem em CAR e apenas uma não ocorre em CER, o que justifica o agrupamento deste habitat com o grupo formado por CAR e CER. A espécie que mais se destaca na MS é *E. barbara* que apresentou uma abundância extremamente alta quando comparada com os outros habitats.

A diferença encontrada entre a MC e o grupo formado por CAR e CER era esperada, já que as diferenças microclimáticas e estruturais, além da associação da MC com um corpo de água (Ribeiro & Walter 1998) favorecem uma maior abundância de espécies como *P. cancrivorus*, *L. longicaudis* e *L. pardalis*. Além da abundância mais elevada destas espécies, a MC foi caracterizada pela presença exclusiva de *L. longicaudis* e *T. pecari*, e pela baixa abundância de *Dasyprocta* spp, que teve um IAR bastante elevado nos outros habitats. Entretanto, a presença exclusiva de *T. pecari* em MC deve ser considerada casual, já que se sabe que essa espécie ocorre regularmente nos outros habitats amostrados (Eisenberg & Redford 1999) e, segundo Pardini *et al.* (2003), a presença ou a frequência relativa das duas espécies de porcos-do-mato não são adequadamente refletidas pelas parcelas de areia. O resultado aqui encontrado concorda com Johnson *et al.* (1999), que afirmam que a mata de galeria fornece habitat para uma comunidade de mamíferos distinta dentro do domínio do Cerrado.

### **Uso de habitat**

O uso de diversos habitats pela maioria das espécies que obtiveram mais de oito registros está de acordo com que é conhecido para a mastofauna do Cerrado, caracterizada pela predominância de generalistas (quanto ao habitat) sobre especialistas (Marinho-Filho *et al.* 2002).

Courtenay & Maffei (2004) afirmam que *C. thous* utiliza uma grande variedade de habitats e Jacomo *et al.* (2004) não encontraram diferença significativa no uso dos diferentes habitats do Parque Nacional das Emas, assim como no presente estudo. Outros autores também relataram que a espécie utiliza todos os habitats presentes na área de estudo, mas notaram uma diferenciação no uso (Juarez & Marinho-Filho 2002; Vieira & Port 2007).

*L. pardalis* também é conhecida por ocorrer em diversos tipos de habitat (Murray & Gardner 1997), mas Harverson *et al* (2004) observaram que essa espécie selecionou áreas com dossel mais fechado nos EUA. No PNCP *L. pardalis* apresentou um IAR maior em MC (habitat de dossel mais fechado avaliado), entretanto a diferença não foi significativa, pois apresentou IAR's relativamente altos em MS e CAR.

*E. barbara* apresenta uma forte tendência arborícola e raramente é encontrada fora de habitats florestais (Presley 2000). No PNCP a espécie ocorreu quase

exclusivamente em habitats florestais e teve um IAR bastante elevado em MS. Talvez a diferença real no uso entre MS e MC não seja tão grande quanto a observada neste estudo, que apontou uma abundância muito maior para MS. Como MC tem o dossel mais fechado, com as copas das árvores mais conectadas, pode ser que nesse habitat *E. barbara* se desloque mais pelas árvores descendo menos ao solo, o que dificultaria o registro da espécie no ambiente.

Os dados obtidos para *P. cancrivorus* concordam com as poucas informações existentes sobre essa espécie. Segundo Cheida *et al.* (2006), *P. cancrivorus* vive geralmente em habitats florestais perto de curso de água e Voss *et al.* (2001) classifica a espécie como ripária por forragear próximo de rios.

*Dasybus* e *Dasyprocta* habitam uma ampla variedade de habitats, desde ambientes abertos até fechados (Eisenberg & Redford 1999; Marinho-Filho *et al.* 2002; Oliveira & Bonvicino 2006). Apesar de ter usado todos os habitats avaliados, *Dasyprocta* spp. apresentou maior intensidade de uso no CER e registrou o menor IAR em MC. É possível que *Dasyprocta* spp. utilize preferencialmente o CER para diminuir a competição com os outros dois roedores de maior porte do PNCP, a paca (*Agouti paca*) e o mocó (*Keredon rupestris*). Rastros do primeiro são frequentemente observados na mata ciliar do rio Peruaçu (apesar de não ter sido registrado em nenhum ponto de MC amostrado) e o último é avistado, também com frequência, em afloramentos rochosos associados à mata seca (G. Ferreira obs. pessoal).

A única espécie que apresentou um padrão diferente do conhecido foi *C. semistriatus*. Emmons & Ferr (1997) e Eisenberg & Redford (1999) afirmam que a espécie é encontrada principalmente em vegetações abertas, evitando matas densas. Marinho-filho *et al.* (2002) também classificam essa espécie como ocupando apenas ambientes abertos no domínio do Cerrado. Entretanto, a maior intensidade de uso de MC registrada por *C. semistriatus* no PNCP contradiz essas observações. É interessante notar que todos os registros obtidos em MC para essa espécie foram na estação seca, corroborando a hipótese de que o habitat em questão funcione como um refúgio nessa estação.

Portanto, a análise do uso de habitat dessas espécies permite constatar que a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do Cerrado é generalista quanto à

ocorrência em vários habitats, mas não é generalista quanto ao uso desses diferentes habitats.

A avaliação sazonal do uso de habitat para as espécies mais abundantes (Fig. 13A e B) sugere que MC talvez seja um habitat importante na estação seca. Contudo, das três espécies para as quais foi possível realizar testes estatísticos, nenhuma utilizou a MC de forma mais significativa na estação seca. De fato, a única diferença significativa encontrada foi o aumento do uso de MS na estação chuvosa por *L. pardalis*.

### **Efeito da estrutura do habitat**

A estrutura do habitat tem influência sobre a comunidade de mamíferos e isso já foi demonstrado em diversas ocasiões para pequenos mamíferos (p. ex. Alho 1981; Lacher & Alho 2001; Lambert *et al.* 2006) e pelo menos uma vez para mamíferos neotropicais, incluindo os de maior porte (August 1983). Entretanto, neste estudo, nenhuma relação foi obtida entre a estrutura da vegetação e a comunidade de mamíferos. Teoricamente, quanto maior a densidade de indivíduos lenhosos, maior a complexidade do habitat, e habitats mais complexos oferecem mais nichos potenciais do que habitats estruturalmente simples (Klopfer & MacArthur 1960) suportando um número maior de espécies. Essa ausência de relação pode ser explicada pelo fato de apenas um aspecto da estrutura do habitat ter sido avaliado neste estudo, a densidade de indivíduos lenhosos. Outro componente importante da complexidade, que não foi propriamente avaliado, e por isso não foi utilizado nas análises, é a variação vertical da vegetação. Mas, mesmo que esse componente fosse acrescentado, talvez essa relação continuasse sem ser percebida, pelo menos para a riqueza de espécies. MS, que é o segundo habitat mais complexo verticalmente, apresentou o menor número de espécies e CAR, que não tem um estrato arbóreo muito desenvolvido, apresentou a maior riqueza.

Outro fator, que está apenas indiretamente associado à estrutura do habitat, pode ser tão ou mais determinante para a comunidade de mamíferos quanto à complexidade da vegetação: a abundância e diversidade de recursos. Apesar do teste desta hipótese para um número elevado de espécies ser bastante complexo, é de grande importância entender como a disponibilidade e abundância de recursos afeta a comunidade de mamíferos de médio e grande porte.

De qualquer forma, é interessante notar como o agrupamento faunístico corresponde, de certo modo, à variação da estrutura entre os habitats (Figs. 9 e 15). CER e CAR, que são mais similares quanto à comunidade de mamíferos, também são estruturalmente mais parecidos. E MS, que, pelo Fator 1 (que explica a maior parte da variância) da ACP está mais próximo de CAR e CER que de MC, assim como ocorre na análise de agrupamento.

## CONCLUSÕES

- A ausência de variação sazonal no IAR e na riqueza obtidos para o PNCP (mesmo que algumas variações intra e inter-habitats tenham sido observadas), aliado ao fato de que nenhum habitat isoladamente apresentou riqueza ou diversidade igual àsquelas obtidas para a área de estudo como um todo, indica que o processo de complementação/suplementação de habitats é importante para a comunidade de mamíferos da região, e possivelmente de todo o Cerrado e Caatinga. A heterogeneidade de habitats (e de recursos), portanto, é relevante para a comunidade estudada, permitindo que as espécies se desloquem através do mosaico de ambientes de acordo com a disponibilidade de recursos;
- A comunidade de mamíferos de médio e grande porte estudada pode ser considerada generalista quanto à ocorrência em diferentes tipos de habitat, contudo algumas espécies mostraram intensidade de uso maior em determinado tipo de habitat;
- A densidade de indivíduos lenhosos não teve influência sobre a comunidade de mamíferos de médio e grande porte do PNCP, entretanto, observou-se que os habitats mais semelhantes estruturalmente apresentaram mastofauna mais similar;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alho, C. J. R. 1981. Small mammal populations of Brazilian Cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. *Revista Brasileira de Biologia* 41:223-230.
- Araújo, F. S.; Martins, F. R.; Shepherd, G. J. 1999. Variações estruturais e florísticas do carrasco no Planalto da Ibiapá, Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Biologia* 59:663-678.
- Arita, H. T.; Robinson, J. G.; Redford, K. H. 1990. Rarity in Neotropical Forest Mammals and Its Ecological Correlates. *Conservation Biology* 4:181-192.
- Asquith, N. M.; Wright, S. J.; Clauss, M. J. 1997. Does mammal community composition control recruitment in neotropical forests? Evidence from Panama. *Ecology* 78:941-946.
- Asquith, N. M.; Terborgh, J.; Arnold, A. E.; Riveros, C. M. 1999. The fruits the agouti ate: *Hymenaea courbaril* seed fate when its disperser is absent. *Journal of Tropical Ecology* 15:229-235.
- August, P. V. 1983. Role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64:1495-1507.
- Bassi, C. 2003. Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de mamíferos nas matas do Planalto Ocidental, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Universidade de São Paulo.
- Borges, P. A. L.; Tomás, W. M. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. EMBRAPA Pantanal, Corumbá.
- Brotons, L.; Wolff, A.; Paulus, G.; Martin, J. 2005. Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. *Biological Conservation* 124:407-414.
- Cáceres, N. C.; Bornschein, M. R.; Lopes, W. H.; Percequillo, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia* 24:426-435.

- Carmignotto, A. P. Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. Tese de Doutorado em Zoologia. Universidade de São Paulo.
- Caro, T. M. 1999. Abundance and distribution of mammals in Katavi National Park, Tanzania. *African Journal of Ecology* 37:305-313.
- Casteletti, C. H. M.; Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Santos, A. M. M. 2003. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. *In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp. 91-100.*
- Castro, E. A.; Kauffman, J. B. 1998. Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire. *Journal of Tropical Ecology* 14:263-283.
- Ceballos, G. 1995. Vertebrate diversity, ecology, and conservation in neotropical dry forests. *In: Seasonally dry forests. Bullock, S. H.; Mooney, H. A.; Medina, E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 195-220.*
- Ceballos, G.; Ehrlich, P. R.; Soberón, J.; Salazar, I; Fay, J. P. 2005. Global mammal conservation: what must we manage? *Science* 309:603-607.
- Cheida, C. C.; Nakano-Oliveira, E.; Fusco-Costa, R.; Rocha-Mendes, F.; Quadros, J. 2006. Ordem Carnivora. *In: Mamíferos do Brasil. Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Londrina. pp. 231-235.*
- Cole, F. R.; Reeder, D. M.; Wilson, D. E. 1994. A synopsis of distribution patterns and the conservation of mammal species. *Journal of Mammalogy* 75:266-276.
- Colwell, R. K. 2005. EstimateS, Version 7.5: statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide). Freeware published at <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Conroy, M. J. 1996. Abundance indices. *In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Wilson, D. E.; Cole, F. R.; Nichols, J. D.; Rudran, R. & Foster, M. S. Smithsonian Press, Washington. pp. 179-192.*
- Costa, L. P.; Leite, Y. L. R.; Mendes, S. L. M.; Ditchfield, A. D. 2005. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19:672-679.

- Courtenay, O.; Maffei, L. 2004. Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). *In*: Canids: foxes, wolves, jackals, and dogs: status and conservation action plan. Sillero-Zubiri, C.; Hoffmann, M. & Macdonald, D.W. (eds.). pp 32-38. IUCN/SSC Canid Specialist Group.
- Crooks, K. R.; Soulé, M. E. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400:563-566.
- Cullen-Jr, L.; Bodmer, R. E.; Pádua, C. V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation* 95:49-56.
- Dirzo, R.; Miranda, A. 1990. Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function and diversity - a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology* 4:444-447.
- Dunning, J. B.; Danielson, B. J.; Pulliam, H. R. 1992. Ecological process that affect populations in complex landscapes. *Oikos* 65:169-175.
- Eisenberg, J. F.; Redford, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics*, vol. 3. Chicago University Press, Chicago.
- Emmons, L. H.; Feer, F. 1990. *Neotropical rainforest mammals - a field guide*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Equihua, M. 1990. Fuzzy clustering of ecological data. *Journal of Ecology* 78:519-534.
- Fernandes, A. 1998. *Fitogeografia Brasileira*. Multigraf Editora. Fortaleza, CE.
- Ferreira, G.B. 2005. Comparação da comunidade de mamíferos de médio e grande porte nas principais fitofisionomias do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Minas Gerais e Bahia, através do registro de rastros. Monografia de conclusão de curso em Ciências Biológicas. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
- Freitas, R. L. A. 2005. Diversidade de mamíferos em diferentes fitofisionomias do Cerrado do Parque Nacional Grande Sertão Veredas: um estudo com foto-armadilhas. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
- Fundação Biodiversitas. 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação*. Fundação Biodiversitas.

- Fuller, T. K.; Sievert, P. R. 2001. Carnivore demography and the consequences of changes in prey availability. *In: Carnivore conservation*. Gittleman, J. L.; Funk, S. M.; Macdonald, D.; Wayne, R. K. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. pp. 163–178.
- Furley, P. A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. *Global Ecology and Biogeography* 8:223-241.
- Gauch, H. G. 1982. Noise reduction by eigenvectors ordinations. *Ecology* 63:1643-1649.
- Gese, E. M. 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. *In: Carnivore conservation*. Gittleman, J. L.; Funk, S. M.; Macdonald, D.; Wayne, R. K. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. pp. 282-314
- Giulietti, A. M.; Neta, A. L. B.; Castro, A. A. J. F.; Gamarra-Rojas, C. F. L.; Sampaio, E. V. S. B.; Virgínio, J. F.; Queiroz, L. P.; Figueiredo, M. A.; Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V.; Harley, R. M. 2003. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. *In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a Conservação*. Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. (orgs). Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp 48-90.
- Guedes, P. G.; Silva, S. S. P.; Camardella, A. R.; Abreu, M. F. G.; Borges-Nojosa, D. M.; Silva, J. A. G.; Silva, A. A. 2000. Diversidade de mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). *Mastozoología Neotropical* 7:95-100.
- Harveson, P. M.; Tewes M. E.; Anderson, G. L.; Laack L. L. 2004. Habitat use by ocelots in south Texas: implications for restoration. *Wildlife Society Bulletin* 32:948–954.
- Haugassen, T.; Peres, C. A. 2005. Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forests. *Journal of Tropical Ecology* 21:133-145.
- Higgins, K. F., Oldemeyer, J. L., Jenkins, K. F., Clambey, G. K.; Harlow, R. F. 1994. Vegetation sampling and measurement. *In: Research and management techniques for wildlife and habitats*. Bookhout, T. A. (ed.). Bethesda: The Wildlife Society. pp. 567-591.

- Hill, K.; Padwe, J.; Bejyvagi, C.; Bepurangi, A.; Jakugi, F.; Tykuarangi, R.; Tykuarangi, T. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. *Conservation Biology* 11:1339-1353.
- Jácomo, A. T. A.; Silveira, L.; Diniz-Filho, A. F. 2004. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the carb-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *Journal of Zoology* 262:99-106.
- Johnson, M. A.; Saraiva, P. M.; Coelho, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of Cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59:421-427.
- Juarez, K. M.; Marinho-Filho, J. 2002. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil. *Journal of Mammalogy* 83:925-933.
- Karanth, K. U.; Nichols, J. D.; Kumar, N. S.; Link, W. A.; Hines, J. E. 2004. Tigers and their prey: predicting carnivores densities from prey abundance. *PNAS* 101:4854-4858.
- Kennard, D. K. 2002. Secondary forest succession in a tropical dry forest: patterns of development across a 50-year chronosequence in lowland Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 18:53-66.
- Kerr, J. T.; Packer, L. 1997. Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness in high-energy regions. *Nature* 385:252-254.
- Klink, C. A.; Machado, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19:707-713.
- Klopfer, P. H.; MacArthur, R. 1960. Niche size and faunal diversity. *American Naturalist* 94:293-300.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, Harper & Row, Publ.
- Lacher-Jr, T. E.; Alho, C. J. R. 2001. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon Forest-Cerrado contact zone. *Biotropica* 33:171-181.
- Lambert, T. D.; Malcom, J. R.; Zimmerman, B. L. 2006. Amazonian small mammal abundance in relation to habitat structure and resource abundance. *Journal of Mammalogy* 87:766-776.

- Law, B. S.; Dickman, C. R. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. *Biodiversity and Conservation* 7:323-333.
- Leal, I. R.; Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Lacher-Jr, T. E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 19:701-706.
- Linhart, S. B.; Knowlton, F. F. 1975. Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. *Wildlife Society Bulletin* 3:119-124.
- Lopes, M. A.; Ferrari, S. F. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology* 14:1658-1665.
- Machado, R.B.; Neto, M.B.R.; Pereira, P.G.P.; Caldas, E.F.; Gonçalves, D.A.; Santos, N.S.; Tarbor, K. & Steininger, M. 2004. Estimativas de perda de área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- Mares, M. A.; Willig, M. R.; Lacher-Jr, T. E. 1985. The Brazilian Caatinga in South American zoogeography: tropical mammals in a dry region. *Journal of Biogeography* 12:57-69.
- Mares, M. A.; Ernest, K. A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy* 76:750-768.
- Marinho-Filho, J.; Rodriguez, F. H. G. & Juarez, K. M. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. *In: The Cerrados of Brazil*. (Oliveira, P.S. & Marquis, R.J., eds.). pp. 266-284. Columbia University Press, New York.
- Mello, A. 2005. Distribuição da mastofauna em um mosaico florestal. Dissertação de Mestrado em Biologia. Universidade do Valle do Rio dos Sinos.
- Mendes Pontes, A. R. 2004. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. *Mammalian Biology* 69:319-336.
- Miles, L.; Newton, C.A.; DeFries, R.S.; Ravilious, C.; May, I.; Blyth, S.; Kapos, V. & Gordon, E. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33(3): 491-505.

- Ministério do Meio Ambiente. 1999. Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Brasília.
- Ministério do Meio Ambiente/IBAMA. 2005. Plano de Manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu.
- Miranda, C. L. 1995. The Beni Biosphere Reserve. Working Papers 9. South-South Cooperation Programme for Environmentally Sound Socio-Economic Development in the Humid Tropics.
- Moreno, R. S.; Kays, R. W.; Samudio R. 2006. Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy* 87: 808–816.
- Murray, J. L.; Gardner, G. L. *Leopardus pardalis*. *Mammalian species* 548:1-10.
- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- Nowell, K., Jackson, P., 1996. Wild Cats: Status, Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland, Switzerland.
- Oliveira, J. A. 2003. Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Caatinga. *In: Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. (orgs). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a Conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp 265-282.*
- Oliveira, J. A.; Bonvicino, C. R. 2006. Ordem Rodentia. *In: Mamíferos do Brasil. Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Londrina. pp. 347-406.*
- Oliveira, V. B. 2007. O uso de armadilhas de pegadas na amostragem da mastofauna em duas unidades de conservação nos biomas Cerrado e Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
- Olson, D.M.; Dinerstein, E.; Wikramanayake, E.D.; Burgess, N.D.; Powel, J.V.N.; Underwood, E.C.; D’Amico, J.A.; Itoua, I.; Strand, H.E.; Morrison, J.C.; Loucks, C.J.; Allnutt, T.F.; Ricketts, T.H.; Kura, Y.; Lamoreux, J.F.; Wettengel, W.W.; Hedao, P. & Kassen, K. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience* 51(11): 933-938.

- Pardini, R.; Ditt, E. H.; Cullen-Jr., L.; Bassi, C.; Rudran, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte. *In: Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre*. Cullen-Jr, L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (orgs.). Editora da Universidade Federal do Paraná, Paraná. pp. 181-201.
- Parry, L.; Barlow, J.; Peres, C. A. 2007. Large-vertebrate assemblages of primary and secondary forests in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 23:653-662.
- Pennington, R. T.; Prado, D. E., Pendry, C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetations change. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.
- Pennington, R. T.; Lewis, G. P.; Ratter, J. A. 2006. Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography, and Conservation. CRC Press.
- Peres, C. A. 1996. Population status of white-lipped *Tayassu peccary* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and unhunted Amazonian forests. *Biological Conservation* 77:115–123.
- Peres, C. A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15:1490-1505.
- Pezzini, F. F. 2008. Fenologia e características reprodutivas da comunidade arbórea em três estágios sucessionais em floresta estacional decidual. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Prance, G. T. 2006. Tropical savannas and seasonally dry forests: an introduction. *Journal of Biogeography* 33:385-386.
- Presley, S. J. 2000. *Eira barbara*. *Mammalian Species* 636:1–6.
- Quinn, G. P.; Keough, M. J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rabinowitz, A. R.; Walker, S. R. 1991. The carnivore community in a dry tropical forest mosaic in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. *Journal of Tropical Ecology* 7:37-47.

- Ratter, J. A.; Ribeiro, J. F.; Bridgewater, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223 - 230.
- Redford, K. H.; Fonseca, G. A. B. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica* 18:126-135.
- Redford, K. H.; Taber, A.; Simonetti, J. A. 1990. There is more to biodiversity than the tropical rain forests. *Conservation Biology* 4:328-330.
- Reis, N. R.; Shibatta, O. A.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Londrina. pp. 17-25.
- Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In: Cerrado: ambiente e flora*. Sano, S. M.; Almeida, S. P. (eds.). Planaltina, EMBRAPA/CPAC. pp. 89-166.
- Robinson, J. G.; Redford, K. H. 1986. Body size, diet, and population density of neotropical forest mammals. *American Naturalist* 128:665-680.
- Rocha, E. C.; Dalponte, J. C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. *Revista Árvore* 30:669-678.
- Roldán, A. I.; Simonetti, J. A. 2001. Plant-mammal interactions in tropical Bolivian forests with different hunting pressures. *Conservation Biology* 15:617-623.
- Roughton, R. D.; Sweeney, M. W. 1982. Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations. *Journal of Wildlife Management* 46:217-229.
- Sampaio, E. V. S. B. 1995. Overview of the Brazilian Caatinga. *In: Seasonally dry forests*. Bullock, S. H.; Mooney, H. A.; Medina, E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. pp. 35-58.
- Santos, A. J. 2003. Estimativas de Riqueza em Espécies. *In: Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Cullen-Jr, L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (orgs.). Editora da UFPR - Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, p.19-41.

- Scognamillo, D.; Maxit, I. E.; Sunquist, M.; Polisar, J. 2003. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. *Journal of Zoology* 259:269–279.
- Scoss, L. M. 2002. Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres: o caso do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa.
- Sillero-Zubiri, C.; Laurenson, M. K. 2001. Interactions between carnivores and local communities: conflicts or co-existence? *In: Carnivore conservation*. Gittleman, J. L.; Funk, S. M.; Macdonald, D.; Wayne, R. K. (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 282-314.
- Silva, J. F.; Fariñas, M. R.; Felfili, J. M.; Klink, C. A. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. *Journal of Biogeography* 33:536-548.
- Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. (orgs.). 2003. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Silveira, L. 2004. Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*), no Cerrado e Pantanal. Tese de Doutorado em Biologia Animal. Universidade de Brasília.
- SPSS Inc. 2000. Systat 10 for Windows.
- StatSoft, Inc. 2001. STATISTICA - data analysis software system, version 6. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Terborgh, J. 1988. The big things that run the world – a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology* 2:402-403.
- Terborgh, J.; Lopez, L.; Nuñez, P. V.; Rao, M.; Shahabuddin, G.; Orihuela, G.; Riveros, M.; Ascanio, R.; Adler, G. H.; Lambert, T. D.; Balbas, L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294:1923-1926.
- Terborgh, J.; Feeley, K.; Silman, M.; Nuñez, P.; Balukjian, B. 2006. Vegetation dynamics of predator-free land-bridge islands. *Journal of Ecology* 94:253-263.

- Trolle, M. 2003. Mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 12:823-836.
- Trolle, M.; Bissaro, M. C.; Prado, H. M. 2007. Mammal survey at a ranch of the Brazilian Cerrado. *Biodiversity and Conservation* 16:1205-1211.
- Van Schaik, C.P., Terborgh, J. & Wright, S.J. 1993. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24:353-377.
- Vieira, E. M.; Port, D. 2006. Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species in southern Brazil. *Journal of Zoology* 272:57-63.
- Voss, R. S.; Lunde, D. P.; Simmons, N. B. 2001. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna, Part 2: non-volant species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special reference to aquatic systems. *Water Research* 18:653-694.
- Weber, W.; Rabinowitz, A. 1996. A Global Perspective on Large Carnivore Conservation. *Conservation Biology* 10:1046-1054.
- Wemmer, C.; Kunz, T. H.; Lundie-Jenkins, G.; Mcshea, W. J. 1996. Mammalian sign. *In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Wilson, D. E.; Cole, F. R.; Nichols, J. D.; Rudran, R. & Foster, M. S. Smithsonian Press, Washington.
- Wiens, J. A. 1976. Population responses to patchy environments. *Annual Review of Ecology and Systematics* 7: 81-120.
- Wilson, D. E.; Nichols, J. D.; Rudran, R.; Suthwell, C. 1996. Introduction. *In: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Wilson, D. E.; Cole, F. R.; Nichols, J. D.; Rudran, R. & Foster, M. S. Smithsonian Press, Washington.
- Wilson, D. E.; Reeder, D. M. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press.

- Wilson, G.J. & Delahay, R.J. 2001. A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Research* 28:151-164.
- Wolff, F. 2001. Vertebrate ecology in Caatinga: A. Distribution of wildlife in relation to water. B. Diet of pumas (*Puma concolor*) and relative abundance of felids. Dissertação de Mestrado em Biologia. University of Missouri-St. Louis.