

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados

**Diversidade de mamíferos em diferentes fitofisionomias do Cerrado do
Parque Nacional Grande Sertão Veredas: um estudo com foto-armadilhas**

Rafael Luiz Aarão Freitas

Orientador: Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello

Junho de 2005

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados

Diversidade de mamíferos em diferentes fitofisionomias do Cerrado
do Parque Nacional Grande Sertão Veredas: um estudo com foto-
armadilhas

Rafael Luiz Aarão Freitas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Zoologia de Vertebrados. Área de Concentração: Ecologia e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello

Junho de 2005

“Diversidade de mamíferos em diferentes fitofisionomias do Cerrado do Parque Nacional Grande Sertão Veredas: um estudo com foto-armadilhas”

Rafael Luiz Aarão Freitas

Defesa de Dissertação em 23/06/2005

Resultado:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues (UFMG)

Prof. Dr. Marcelo Passamani (ESESFA)

Prof. Dr. Adriano Garcia Chiarello (Orientador PUC Minas)

AGRADECIMENTOS

O trabalho começou cheio de dúvidas desde o primeiro dia, quando fiz a prova para o mestrado. Minha garantia até aí era apenas muita vontade de realizá-lo, nada mais. Na verdade isso foi o que me levou a fazer aquela prova, naquele dia. O trabalho hoje é apresentado, com alguns resultados, muitos outros ainda por serem analisados. Talvez este documento não esteja tão bom quanto eu imaginava que seria, mas com certeza o que vale a pena é chegar até aqui, depois de várias derrotas e vitórias e ver que muita coisa antes dita impossível, não era bem assim.

Obrigado a Deus e a Nossa Senhora Aparecida por me permitirem transitar com segurança pelas nossas estradas por mais de 30.000 km, durante a execução deste trabalho. Obrigado também por me dar saúde para trabalhar todos os meses e não sair machucado de nenhum tombo.

Agradeço ao meu pai e minha mãe, e meus irmãos pelos conselhos, chamadas de atenção e companheirismo. Obrigado por deixarem as preocupações de lado e acreditarem em mim. Sem vocês nada disso teria acontecido.

A areia ofuscava os olhos de tão branca, e era só o que conseguia enxergar. Era sol de meio dia, não sei qual velocidade estava, mas estava um calor infernal, e quanto mais eu acelerava, menos calor fazia. Quando percebi estava no chão, a moto ainda ligada, com a parte traseira levantada por um monte de areia e a roda da frente enterrada. Eu embaixo dela, mas sem nenhuma dor. Olhei para trás e vi o João, do mesmo jeito que eu. Começamos

a rir. Acho que foi aquela hora que realmente acordei e percebi onde estava, e como era importante ter João trabalhando do meu lado. João Ferreira da Silva (conhecido popularmente como João Cofocó) foi meu fiel companheiro por todo o ano no "Grande Sertão". Ele foi minha base de confiança, para enfrentar um dos lugares mais belos e ao mesmo tempo mais árduos que já conheci. Ensinou-me muito a respeito daquele magnífico ambiente, sua fauna, flora, cultura, e me contou muitas histórias antigas. Ainda conseguia cochilar na garupa da moto. Obrigado João, de coração.

Quincas e Junior, obrigado pelos conselhos, companheirismo, e pelas longas resenhas noturnas. Se eu cheguei até aqui, grande parte foi devido ao apoio de vocês. Prefiro demonstrar meu agradecimento com atitudes.

Obrigado ao meu orientador Dr. Adriano Garcia Chiarello por acreditar no meu trabalho, se empenhar para conseguirmos fundos para realizá-lo e se preocupar com a minha formação. Sei que foi difícil chegar até aqui, como também não é ainda a metade do que realmente imaginávamos, mas com certeza o trabalho ainda não parou. Agradeço pelo empenho a mim dedicado e espero que tenha valido a pena.

Valeu "Taz" (Guilherme Braga Ferreira), estagiário do projeto, e também excelente companheiro. Topa qualquer parada por mais difícil que pareça. Na verdade acho que aprendemos a dar menos importância às dificuldades, tornando-as assim mais fáceis. Valeu por não reclamar da comida, e nem dos tombos. Acho que nunca ouvi uma reclamação sua.

Rômulo, obrigado por nos ceder a sua casa para estadia, por todos os dias em que precisamos, sem exceção. Obrigado também por nos ensinar mais sobre o Cerrado, seu povo e sua cultura. Obrigado pelos "causos" de onça no

final do dia. Scott, obrigado por tudo, desde as estadias na sua casa, como também seu apoio e amizade. Peter, obrigado por dar ouvidos a pessoas que você pouco conhecia, e por acreditar na sua intuição.

Obrigado Leandro e Anah, por me apresentarem o Cerrado, e por confiar a mim tarefas que me ajudaram a ser mais forte.

Jim Sanderson e Ricardo B. Machado ("Pacheco"), pelo grande apoio e por acreditar em nós.

Conservação Internacional, IDEAWILD, IBAMA de Chapada Gaúcha, especialmente Kolbe, Fábio, Meire, Tim, Joana e todos os outros, pelo incondicional apoio, à FUNATURA.

Aos meus amigos da FEAM, pelo apoio e compreensão durante todo este trabalho. Obrigado nesta fase final especialmente ao Orlando e Cristiano.

Obrigado ao pessoal do mestrado, professores e colegas, especialmente Lilian, Gustavo, Renê e André. André, obrigado pela oportunidade. Te devo esta.

Obrigado a todo o pessoal do Biotrópicos, inclusive à Jennifer, que mesmo estando tão longe continua a nos dar apoio.

Ju e família, obrigado pelas correções e grande apoio nessa fase final.

Agradeço minha oportunidade de trabalhar num lugar tão especial e dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para isso acontecer.

*“When you see a new trail, or a footprint you do not know,
follow it to the point of knowing”*

Uncheedah
Ohiyesa

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	III
LISTA DE ANEXOS.....	IV
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
2.1. Área de Estudo.....	5
2.2. Coleta de Dados.....	8
2.3. Análise dos Dados.....	11
3. RESULTADOS.....	12
4. DISCUSSÃO.....	21
4.1. Diversidade Amostrada.....	21
4.2. Considerações sobre os métodos.....	23
4.3. Diferenças faunísticas entre fitofisionomias.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Esforço amostral realizado em cada fitofisionomia com os dois métodos: armadilhas fotográficas (câmeras-dia) e procura de vestígios em transecções. **Página 13**

TABELA 2: Lista das espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 e janeiro de 2005 e as respectivas forma de registro. **Página 15**

TABELA 3: Lista das espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 a janeiro de 2005, para cada habitat amostrado, com o número de registros independentes para cada método. **Página 17**

TABELA 4: Extensão de área coberta pelas fitofisionomias no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (%) e correspondente número observado e esperado de espécies de mamíferos. **Página 22**

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, noroeste do estado de Minas Gerais e sudoeste da Bahia.

Página 6

FIGURA 2: Localização dos pontos amostrais no PARNA-GSV.

Página 10

FIGURA 3: Curva cumulativa de espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 a janeiro de 2005.

Página 16

FIGURA 4: Número de registros fotográficos independentes (observados e esperados) para cada habitat estudado.

Página 18

FIGURA 5: Dendrograma resultante da análise de agrupamento usando o índice de similaridade de Jaccard entre os habitats amostrados, com base nos dados de presença/ausência das espécies registradas nos quatro ambientes avaliados, no PARNA-GSV, de janeiro de 2004 a janeiro de 2005.

Página 19

FIGURA 6: Dendrograma resultante da análise de agrupamento usando o índice de similaridade de Horn entre os habitats, com base no número de registros fotográficos de mamíferos, no PARNA-GSV, de janeiro de 2004 a janeiro de 2005.

Página 20

FIGURA 7: Porcentagem de registros fotográficos de mamíferos no PARNA-GSV, agrupados por ordem e por fitofisionomia. Foram excluídas as ordens Didelphimorphia e Lagomorpha por apresentarem um número muito reduzido de registros.

Página 21

FIGURA 8: Porcentagem de registros fotográficos de mamíferos no PARNA-GSV, agrupados por guildas tróficas e por fitofisionomia.

Página 21

LISTA DE ANEXOS

Foto 1: Irara (<i>Eira barbara</i>) – mata de galeria 2	35
Foto 2: Gato-do-mato-pequeno (<i>Leopardus tigrinus</i>) – Carrasco 2B	35
Foto 3: Anta (<i>Tapirus terrestris</i>) – Carrasco 1	35
Foto 4: Veado-campeiro (<i>Ozotoceros bezoarticus</i>) – Cerrado 2	36
Foto 5: Tatu-canastra (<i>Priodontes maximus</i>) – Cerrado 3	36
Foto 6: Onça-parda (<i>Puma concolor</i>) – Cerrado 1	36
Foto 7: Paisagem característica de Cerrado estrito senso NO PARNA GSV	37
Foto 8: Estrada cortando área de Carrasco, no PARNA GSV	37
Foto 9: Interior típico de uma Mata de Galeria no PARNA-GSV	37
Foto 10: Vereda com predominância da palmeira buriti (PARNA-GSV)	37

RESUMO

O presente trabalho procurou avaliar por meio de armadilhamento fotográfico e procura de vestígios a diversidade de espécies de mamíferos de médio e grande porte em quatro diferentes tipos de vegetação existentes no bioma Cerrado. A área de estudo, Parque Nacional Grande Sertão Veredas, atualmente com cerca de 231.000 ha, se localiza no noroeste do estado de Minas Gerais, e sudoeste da Bahia. Para cada habitat avaliado (cerrado estrito sensu, carrasco, veredas e matas de galeria) foram estabelecidos três pontos amostrais, representados por três réplicas cada. Em cada um desses pontos amostrais foi instalada um armadilha fotográfica e uma transecção de 200 m. O esforço amostral obtido foi de 4.019 câmeras-dia e 26,4 km, respectivamente para as foto-armadilhas e procura de vestígios nas transecções. Foram obtidos 380 registros independentes, provenientes das câmeras, e 336 registros baseados nos vestígios encontrados, nos quais somente a presença daquela espécie na transecção naquele mês era considerada. Trinta e uma espécies de mamíferos de médio e grande porte foram confirmados na área de estudo, inclusive algumas ameaçadas de extinção, de acordo com a IUCN, como por exemplo, o tatu-canastra (*Priodontes maximus*). Análises de agrupamento (*Cluster*) utilizando dados de rastros (presença/ausência da espécie) revelaram maior semelhança na composição faunística entre o cerrado e o carrasco e, em menor grau, entre veredas e matas de galeria. A maior parte das espécies foi registrada em mais de uma fitofisionomia e uma porção muito reduzida das espécies foi registradas exclusivamente em cada uma delas. Os dados demonstram que, para a conservação da mastofauna do Cerrado de maneira geral, é importante conservar a diversidade de habitats característico deste bioma.

ABSTRACT

The present study analyzed the mammal diversity in four different physiognomies of Cerrado using camera trapping and footprint recording. The study area was the Parque Nacional Grande Sertão Veredas, currently with 231.000 ha of area. The park is located in northwest Minas Gerais and southwest Bahia states. Three sampling points were established in each one of the four study habitats (cerrado, carrasco, mata de galeria e veredas). In each sampling point a camera trap was set and a 200 m long transect was created. Sampling effort was 4,019 camera-days and 26.4 km for cameras and transects, respectively. It was obtained 380 records from the cameras and 336 from the transects, in which only the presence or absence of a given species was recorded. Thirty-one species of mammals were confirmed for the Park, including some endangered species such as the giant armadillo (*Priodontes maximus*). Cluster analyses revealed high similarity among cerrado and carrasco and, to a lesser extend, between veredas and mata de galeria. The majority of species was recorded in more than one habitat type and a minor proportion was recorded in just one habitat type. Data demonstrate that, for the conservation of mammals in cerrado in general, it is important to conserve the whole diversity of habitat types which are characteristics of this biome.

1. Introdução

O Cerrado ocupa uma área total de cerca de 2 milhões de km², sendo a segunda maior eco-região do Brasil, cobrindo cerca de 20% do território nacional (Mittermeier *et al.* 1999). O Brasil, possuidor de uma das maiores biodiversidades do mundo, abriga no Cerrado parte significativa desta diversidade biológica (Myers *et al.* 2000). A grande exploração dos recursos naturais contribuiu para que a Mata Atlântica e o Cerrado fossem incluídos na lista dos 25 biomas de alta biodiversidade mais ameaçados no mundo (*hotspots*; Myers *et al.* 2000). Apesar de contar com uma menor proporção de espécies endêmicas do que a Amazônia ou a Mata Atlântica, o domínio do Cerrado possui uma grande diversidade de espécies de mamíferos, abrigando 194 espécies (18 endêmicas), em 30 famílias e nove ordens (Marinho-Filho *et al.* 2002). Myers *et al.* (2000) estimaram a presença de 4.400 espécies de plantas de grande porte, o que significa 1,5% das espécies de plantas vasculares conhecidas em todo mundo. Isso o coloca como o terceiro bioma brasileiro em relação à riqueza de espécies, depois da Amazônia e Mata Atlântica, seguido pela Caatinga e o Pantanal (Marinho-Filho *et al.* 2002).

A grande diversidade de espécies de animais e plantas do Cerrado está provavelmente associada à variedade de ambientes. Por ser ambiente com formações predominantemente abertas, a estratificação vertical é menos acentuada e está presente em menor proporção no Cerrado do que na Mata Atlântica ou na Amazônia (Machado *et al.* 2004). Enquanto a maior estratificação vertical desses biomas tipicamente florestais (Amazônia e Mata Atlântica) proporciona oportunidades diversas para o estabelecimento das espécies (Machado *et al.* 2004), no Cerrado a heterogeneidade espacial (variação do ecossistema ao longo do espaço) seria um fator determinante para a ocorrência de um elevado número de espécies (Machado *et al.* 2004), como observado em outros biomas (veja por exemplo a revisão de Tews *et al.*, 2004). Os ambientes do Cerrado variam significativamente no sentido horizontal, já que as áreas campestres, capões de mata, florestas e áreas brejosas podem existir em uma mesma região.

O Cerrado é uma savana tropical formada principalmente por gramíneas, com pequenas árvores e arbustos esparsos (Eiten, 1993; Oliveira-Filho &

Ratter, 2002). A província do Cerrado tem um clima tropical com precipitação variando de 750-2.000 mm/ano em média (Eiten, 1993). A estação seca é marcante, com duração aproximada de seis meses (abril a outubro, de acordo com a região) (Dias, 1992; Eiten, 1993). Vales contêm florestas, enchendo-os por completo ou crescendo mais restritamente ao longo dos cursos d'água (Eiten, 1993). No Brasil Central e no sul do Maranhão, os fundos dos vales em vez de conter Floresta de Galeria, podem sustentar as Veredas (Eiten, 1993), um brejo gramíneo permanente com abundância da palmeira conhecida como buriti (*Mauritia flexuosa*) (Oliveira-Filho & Ratter, 2002).

Eiten (1993) agrupou os tipos fisionômicos em tipos de interlúvio (Cerrado *lato sensu*, florestas mesofíticas, campo rupestre e campos litossólicos) e tipos associados aos cursos d'água (florestas de galeria, buritizais, veredas e campos úmidos). Para Ribeiro & Walter (1998) as fitofisionomias são agrupadas em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), formações savânicas (cerrado sentido estrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e formações campestres (campo sujo, campo rupestre e campo limpo), totalizando 11 tipos principais que podem ter subtipos dependendo do ambiente onde ocorrem.

A região do Cerrado conhecida como "Os Gerais", é representada por uma vasta área à margem esquerda do rio São Francisco (originalmente 13 milhões de hectares), localizado no noroeste de Minas Gerais e sudoeste da Bahia. Estes ambientes permaneceram intactos até recentemente quando, no início da década de 80, começaram a ser destruídos e substituídos principalmente pela monocultura de soja, eucalipto, formação de pastagem e pelo desmatamento descontrolado para produção de carvão. Reconhecendo a gravidade e a urgência da questão, a Fundação Pró-Natureza (Funatura), em 1986, com o apoio do World Wildlife Fund (WWF-US), iniciou estudos visando a criação de Unidades de Conservação na região, vindo a ser criado pelo IBAMA, em 12 de abril de 1989, o Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PARNA-GSV), conforme decreto nº 97.658, até então com uma área de 83.363 ha. Esta Unidade de Conservação está presente na região denominada *Grande Sertão*, considerada área prioritária para a conservação da biodiversidade de mamíferos (Ministério do Meio Ambiente *et al.*, 1999).

De acordo com Marinho-Filho (1992), o conhecimento sobre a fauna do Cerrado corresponde quase sempre à abordagem de grupos taxonômicos específicos, durante períodos curtos de tempo, e geralmente resultam em listas e inventários que, por não empregarem métodos padronizados, impossibilitam comparações entre áreas, tipos de habitat e eficiência dos métodos de amostragem. Cada habitat do Cerrado tem uma diversidade e densidade de populações características, por exemplo, de pequenos mamíferos, de acordo com a complexidade de estrutura de cada habitat (Alho, 1993).

Estudos sobre a mastofauna de médio e grande porte do Cerrado são relativamente escassos (Santos-Filho & Silva, Tozzeti, 2002; Silveira *et al.*, 2003). Geralmente, os mamíferos de maior porte do Cerrado parecem ocupar grandes áreas (centenas ou milhares de hectares), dificultando ou encarecendo sobremaneira o monitoramento destas espécies. O uso de técnicas alternativas, como foto-armadilhas (*camera traps*) pode, entretanto, contribuir para preencher esta lacuna de conhecimento. Esta técnica tem sido usada recentemente em inventários de mamíferos no Brasil nos últimos anos, como se pode observar nos trabalhos de Nunes (2004), Santos-Filho & Silva (2002), Silveira *et al.* (2003), Srbeck-Araújo (2004), Trolle (2003a, 2003b).

Tendo em vista o exposto acima, o presente estudo tem como principais objetivos determinar:

- a) qual a diversidade de mamíferos de médio e grande porte nas quatro principais fitofisionomias presentes no Parque Nacional Grande Sertão Veredas.
- b) qual o grau de similaridade entre os diferentes tipos de vegetação aqui estudados em relação à comunidade de mamíferos.

2. Material e Métodos

2.1. Área de Estudo

O Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PARNA-GSV) situa-se integralmente na bacia do rio Preto, onde se localiza sua nascente, bem como as do ribeirão Mato Grosso e do Córrego do Boi, afluentes do rio Carinhanha,

antigo limite natural do parque com o Estado da Bahia (bacia do rio São Francisco) (Figura 1). O Parque, criado em 1989, possuía uma área de 83.353 ha. no estado de Minas Gerais. Em 2004 foi ampliada para 230.714,4 ha., estando agora com grande parte de sua área sobre o Estado da Bahia (cerca de 150.000 ha.). Está localizado em uma região onde a temperatura média anual está entre as isotermas de 21°C a 23°C e a precipitação total anual entre as isoietas de 1050 a 1200mm. A topografia é quase em sua totalidade plana com poucos morros e o solo é em sua maior parte arenoso.

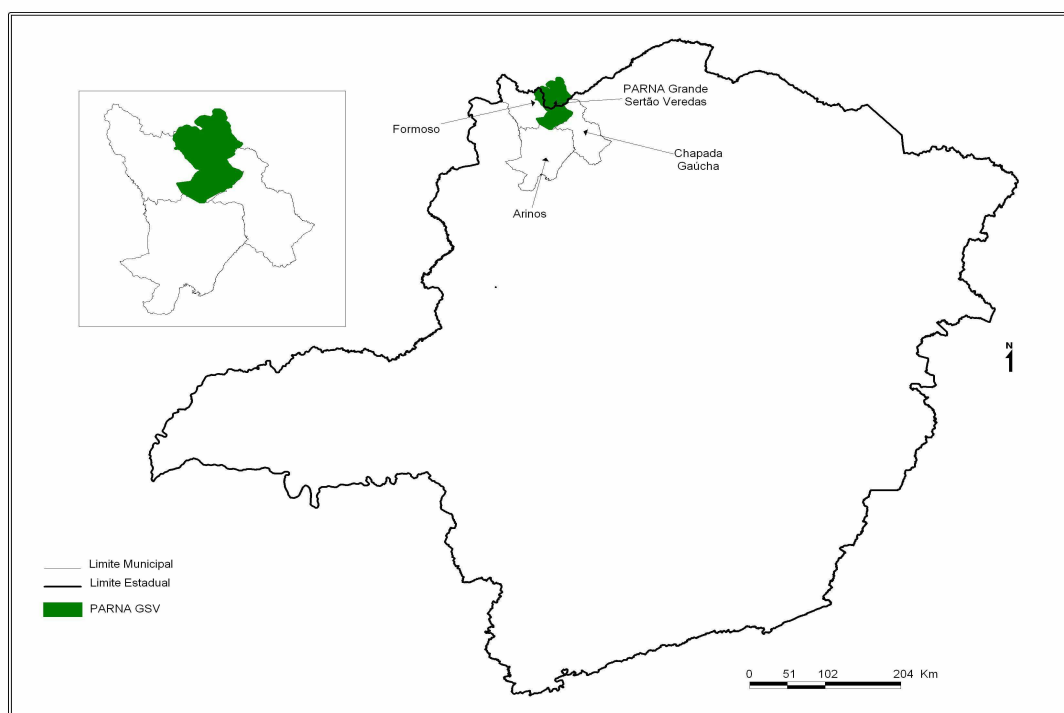


Figura 1: Localização do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, no noroeste do estado de Minas Gerais e sudoeste da Bahia (Mapa criado por Orlando de Sá Pereira).

No PARNA-GSV são encontrados os seguintes tipos de Cerrado: cerradão (floresta mesófila esclerófila, onde a aparência silvestre abriga árvores de 3 - 12 m de altura), cerrado propriamente dito (paisagem monótona de árvores tortuosas, de cascas grossas e gretadas, interrompidas de longe por árvores de porte maior e mais ereto), campo cerrado (apresenta uma cobertura vegetal baixa associada a árvores tortuosas), campo sujo (campo graminoso com árvores espaçadas), campo limpo (campos revestidos maciçamente por gramíneas) e matas de galeria (ou mata ciliar, que se situam ao longo de rios

ou cursos d'água menores) (Machado *et. al.* s. d.). Destaca-se também o Carrasco (florestas baixas xeromórficas decíduas em solos arenosos), vegetação de transição entre o Cerrado e a Caatinga, caracterizado por ser extremamente fechado e com plantas de porte arbustivo (o parque é um dos poucos locais onde o Carrasco encontra-se protegido) e as Veredas, vegetação na qual se destaca a palmeira buriti, em terreno encharcado, sobre um grande tapete graminoso, que são também amplamente encontradas no parque (Machado *et al.*, s. d.). De acordo com Neto (1999), o PARNA-GSV possui 50.756 ha. entre cerradão, cerrado denso, típico (senso estrito) e ralo. Isto corresponde a 60,9% da área antiga do parque. O "Carrasco" corresponde a 10.741 ha (12,9%), as Veredas a 8.492 ha (10,2%) e as Matas de Galeria a 2.500 ha (aproximadamente 3%). Os tipos de vegetação aqui estudados consideram principalmente aqueles abordados pelo Plano de Manejo do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (MMA/IBAMA/FUNATURA, 2003), sendo:

- Cerrado (propriamente dito ou senso estrito): é um tipo de vegetação cujas plantas lenhosas maiores têm uma aparência característica. Os troncos e galhos de árvores são na maior parte torcidos e têm numerosas dobras. Quando esses não são torcidos, são freqüentemente inclinados. A casca é grossa, cortiçosa e com arestas altas. As folhas são em média, maiores que as de ambientes florestais, apresentando também uma superfície mais grossa. As árvores possuem uma altura mediana e são esparsas no ambiente. Não foram aqui considerados suas variações como proposto por Ribeiro & Walter (1998), que subdivide o cerrado "senso strito" em cerrado denso, cerrado típico e cerrado ralo. Considera-se neste trabalho apenas cerrado senso estrito (Anexos).

- Carrasco: o parque se localiza na zona de contato entre o Cerrado e a Caatinga. O "Carrasco" aqui representado é uma fitofisionomia com adensamento semelhante a partes do bioma Caatinga, estando mesclada com elementos florísticos do Cerrado (Anexos). É caracterizado pela presença de estrato herbáceo arbustivo denso e com numerosas ramificações, sendo muito difícil a caminhada no mesmo em virtude do adensamento dessas espécies (Machado *et al.* s.d.). O mesmo autor, entretanto, levantou a hipótese de que em algumas formações vegetais do tipo presentes naquela área, poderiam se

tratar de um cerradão em fase inicial de sucessão, considerando as espécies arbóreas encontradas.

- Matas de Galeria: encontram-se em margens de corpos d'água. Pode-se definir floresta de galeria aquela que depende da proximidade do lençol freático à superfície e ao longo dos fundos dos vales, de modo que uma boa quantidade de água está disponível a todas as raízes das árvores o ano todo (Eiten, 1993)(Anexos).

- Veredas: tipo de vegetação na qual tem a presença de gramíneas, que margeiam uma população de buritis ao meio, citados por Eiten (1993) como sendo a espécie *Mauritia vinifera* e por Oliveira-Filho (2002)(Anexos) *M. flexuosa*, sobre solo úmido, pelo menos na época das chuvas (Eiten, 1993; Oliveira-Filho & Ratter, 2002). É comum a presença de corpo d'água ao centro da formação (vereda). Esta em Portugal quer dizer caminho. No Brasil é utilizada para definir toda uma gama de vegetações: o brejo estacional, o brejo permanente e a faixa de buritis (Eiten, 1993).

2.2. Coleta de dados

Para a coleta de dados sobre a diversidade de espécies de mamíferos na área do PARNA-GSV, foram utilizadas entre os meses de janeiro de 2004 a janeiro de 2005, armadilhas fotográficas, além da procura por vestígios em transecções previamente estabelecidas. Foram estabelecidos 12 pontos amostrais com o intuito de registrar as espécies ocorrentes em quatro fitofisionomias (brevemente descritas no subtópico 2.1) dentro do PARNA-GSV, constituídos cada um por uma armadilha fotográfica, e uma transecção de 200 metros (para o registro das espécies por evidências indiretas, como rastros, fezes, carcaças, pêlos, vocalizações, etc). Foi um fator importante na escolha dos pontos amostrais a existência de trilhas ou estradas, uma vez que isso facilita o acesso ao local amostrado, a presença de vegetação que oferecesse alguma sombra para a instalação das armadilhas fotográficas, pois o sol pode prejudicar o funcionamento das mesmas devido ao sensor infravermelho ser do tipo passivo (Walker, 2002), como também foi importante a presença de um substrato adequado para a procura de rastros.

Foram definidos três pontos amostrais (três réplicas) para cada habitat (fitofisionomia) avaliado (Figura 2). Em cada um desses pontos foram instaladas uma armadilha fotográfica (ver tipo de armadilha no próximo parágrafo) e uma transecção de 200 m de comprimento. As armadilhas foram posicionadas em trilhas já existentes no interior e bordas do parque. As transecções foram localizadas o mais próximo possível dos locais amostrados pelas câmeras, variando em distância destas conforme disponibilidade de terreno apropriado para o registro de pegadas. Foram demarcadas em substrato relativamente homogêneo (areia fina), evitando-se assim variação nos resultados entre as réplicas. Como as Matas de Galeria apresentam pouca disponibilidade de substrato adequado (areia), as bordas de seus cursos d'água foram escolhidas como parte das transecções, permitindo assim comparações mais acuradas com os demais ambientes. Os pontos amostrais foram definidos respeitando uma distância mínima de 2 km uns dos outros, buscando independência estatística entre cada ponto amostral. Para uma análise mais robusta dos dados encontrados, buscando também amenizar qualquer tendência, não foram consideradas nas análises mais de uma fotografia da mesma espécie no mesmo ponto amostral, dentro de um intervalo de 24 horas (sendo chamados então de registros independentes). Para o registro da presença de mamíferos nas transecções, somente um registro da espécie presente em determinado transecto era considerado por mês, ou seja, a espécie estava presente ou não (presença/ausência).

Foram utilizadas oito armadilhas fotográficas da marca Camtrakker™ (Camtrak South, Watkinsville, GA, USA) e quatro modelos Deer Cam Scouting Camera™ (Non Typical Inc., Park Falls, WI, USA). Ambas possuem sensor passivo de movimento (infravermelho), significando que serão ativadas quando houver movimento e diferença de temperatura ("calor e movimento"), captado por um cone de detecção localizado na parte frontal da câmera (sensor infravermelho). Estas unidades permaneceram ligadas 24 h por dia, sendo checadas uma vez por mês para troca de filmes, baterias e limpeza geral. O intervalo mínimo estabelecido entre as fotos consecutivas foi de 25 e 30 minutos (modelos DeerCam e Camtrack, respectivamente). Dessa maneira, garantiu-se que as cameras iriam operar continuamente durante todo o intervalo entre as checagens (30 dias), já que mudanças de temperatura

freqüentemente causam disparos das câmeras, o que poderia ocasionar o término do filme antes do prazo previsto. Este intervalo foi definido durante experimento prévio em área adjacente ao PARNA-GSV, no qual percebeu-se que não mais do que uma espécie de mamífero era registrada em intervalos menores do que 30 minutos. Assim, poucas foram as vezes em que os filmes acabaram antes do término da amostragem (geralmente relativo a algum problema com o equipamento, que era então substituído).

Adicionalmente, registros oportunisticos (como visualização durante os percursos) e entrevistas com moradores locais foram realizados, com o intuito de registrar espécies que não tivessem seu registro efetivado pelos dois métodos principais. As entrevistas foram realizadas com os guarda-parques (antigos moradores do parque).

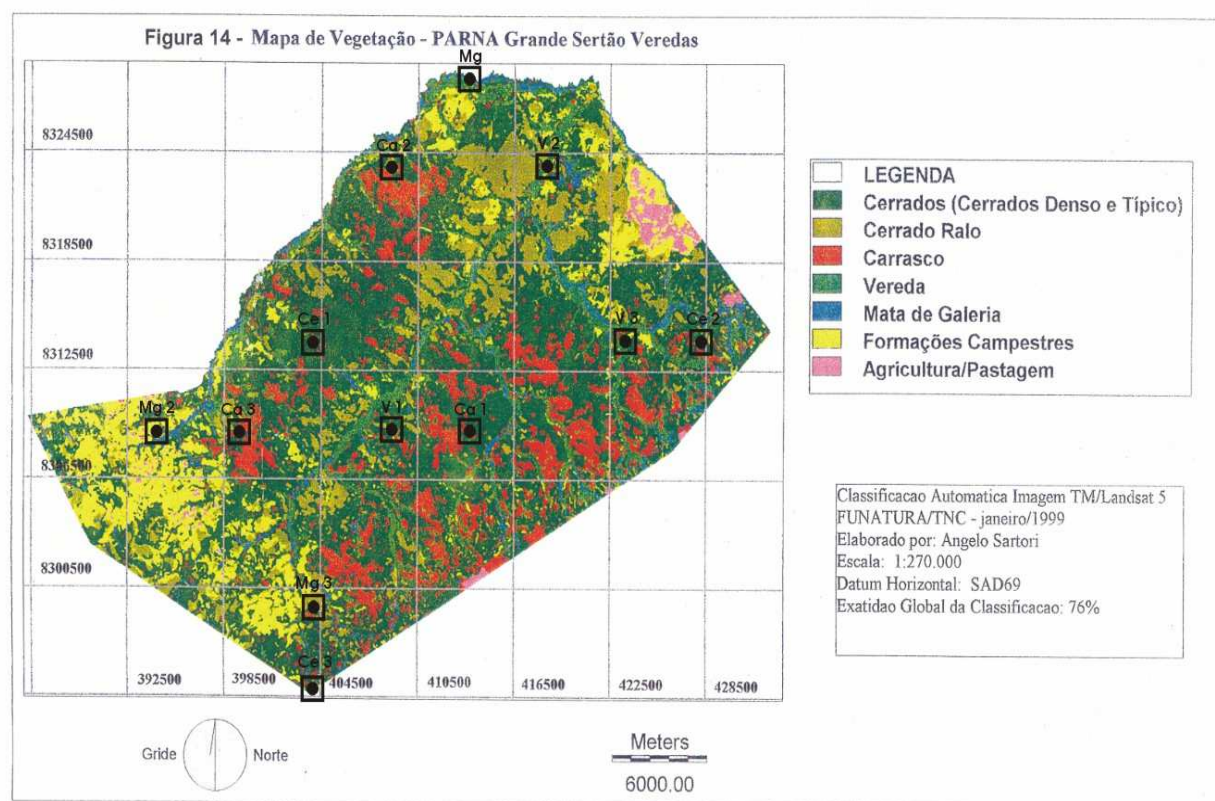


Figura 2: Localização dos pontos amostrais no PARNA-GSV (Ce = cerrado sensu estrito; Ca = carrasco; MG = mata de galeria; V = vereda). (Fonte: Neto, 1999)

2.3. Análise dos dados

O esforço de amostragem para as armadilhas fotográficas foi calculado multiplicando-se o número de câmeras pelo número de dias amostrados (câmeras-dia). Para a análise das transecções foram somadas as distâncias (em km) totais percorridas durante os meses amostrados.

O sucesso de captura foi calculado dividindo o número total de registros independentes obtidos em cada fitofisionomia pelo esforço amostral naquele ambiente, multiplicando em seguida por 100. A verificação de ocorrência de diferenças significativas para o número de registros observado e esperado em cada ambiente estudado foi realizado através do teste do Qui-quadrado (χ^2) (Zar, 1996). Tabelas de contingência foram empregadas na obtenção dos valores esperados.

Para melhor comparar similaridades na composição faunística entre as quatro fitofisionomias, foram utilizadas análises de agrupamento (*Cluster*). Duas abordagens foram feitas, uma usando apenas os dados de presença-ausência de espécies, com os resultados das transecções e das câmeras em conjunto. Nesta análise foi usado o índice de similaridade de Jaccard, mais apropriado para dados binários (presença/ausência) (Krebs, 1999), método de agrupamento de Ward e distâncias euclidianas. Na segunda abordagem, foram usados apenas os dados de foto-armadilhas, transformados em proporções (número de registros fotográficos por espécie e por habitat/total de registros naquele habitat). Nesta segunda abordagem a análise de agrupamento utilizou o índice de similaridade Simplificado de Morisita, ou índice de Morisita-Horn (Krebs, 1999) mais apropriado para dados de proporção. Nos demais aspectos a análise foi semelhante à anterior, tendo sido usado o programa BIODAP (Fundy National Park, 1988) para o desenvolvimento da matriz de dados e o programa Statistica 5.1 (Copyright© StatSoft, Inc 1996) para realização dos agrupamentos e dos dendrogramas.

O número de registros fotográficos foi agrupado em ordens e em guildas tróficas e o resultado comparado entre quatro fitofisionomias analisadas. Foram utilizadas as seguintes guildas tróficas, adaptadas de Peres (1999):

Herbívoros – *Blastocerus*, *Ozotoceros*, *Hydrochaeris*, *Silvilagus*

Podadores/frugívoros – *Mazama*, *Tapirus*

Granívoros/frugívoros – *Dasyprocta*, *Agouti*, *Pecari*

Frugívoros/carnívoros – *Cerdocyon*, *Chrysocyon*, *Procyon*, *Eira*

Insetívoros/frugívoros – *Lycalopex*, *Dasypus*, *Euphractus*, *Conepatus*

Carnívoros – *Puma*, *Leopardus*, *Herpailurus*

Mirmecófagos – *Tamandua*, *Myrmecophaga*, *Cabassous*, *Priodontes*

Para estas análises foi usado o número total de registros fotográficos de cada espécie obtido em cada fitofisionomia, sendo que as diferenças entre as ordens e entre as guildas tróficas foram comparadas através do teste do χ^2 . Os valores esperados foram obtidos através de uma tabela de contingência, em ambos os casos. As hipóteses testadas nestas duas análises foram de que a proporção de registros fotográficos obtidos nas quatro fitofisionomias estudadas foi semelhante entre as ordens e entre as guildas-tróficas.

Por fim, foram feitos testes de χ^2 para analisar se o número de espécies de mamíferos registrados em cada fitofisionomia variou em função da extensão de área coberta pelas quatro fitofisionomias no PARNA-GSV. Neste caso, a hipótese sob teste foi a de que a riqueza de espécies registradas em cada fitofisionomia não esteve associada a extensão de suas áreas dentro dos limites do Parque. A proporção de área coberta pelas quatro principais fitofisionomias foi obtida por meio do estudo de Neto (1999), o qual obteve as proporções citadas acima através de interpretação de imagens de satélite. Para calcular o número esperado de espécies usou-se duas alternativas. A primeira multiplicando o número total de espécies registradas pelas foto-armadilhas ($n=24$) pela proporção de cobertura de área de cada fitofisionomia. Seguiu-se o mesmo protocolo na segunda abordagem, usando-se, porém, o número máximo de espécies registrado nas fitofisionomias ($n=15$) e não no Parque como um todo.

3. Resultados

O esforço obtido com armadilhas fotográficas foi de 4.019 câmeras-dia, correspondente a 96.467 horas amostradas. Considerando a coleta de vestígios (março a janeiro 2005), foram percorridos 26,4 km (2,4 km por mês, equivalente a 600 metros mensais para cada habitat) (Tabela 1).

Tabela 1: Esforço amostral realizado em cada fitofisionomia com os dois métodos: armadilhas fotográficas (câmeras-dia) e procura de vestígios em transecções (distância percorrida, em km).

	Foto-armadilhas (câmeras-dia)	Distância percorrida nas transecções (km)
Cerrado	1030	6,6
Carrasco	991	6,6
Mata de Galeria	1030	6,6
Veredas	968	6,6
Total	4.019	26,4

Foram obtidas 426 fotos de mamíferos de médio e grande porte durante os meses de janeiro de 2004 a janeiro de 2005, das quais 380 foram consideradas registros independentes (24 espécies). O sucesso de captura, considerando apenas os registros independentes e avaliando conjuntamente todos os habitats foi de **9,5%** no geral. Foram obtidos 335 registros de mamíferos de médio e grande porte por meio da procura de vestígios nas transecções pré-estabelecidas (27 espécies). Foram confirmadas para o Parque Nacional Grande Sertão Veredas 31 espécies de mamíferos de médio e grande porte por meio de armadilhas fotográficas (Anexos) e observação de vestígios, correspondente a 8 ordens e 15 famílias (Tabela 2). Foram também registrados outros animais, como aves silvestres (151 fotos), gado bovino (23 fotos), cavalos (11 fotos) e búfalos (5 fotos), totalizando 185 registros. As ordens com maior frequência de registros foram Carnivora, com 41%, seguido por Artiodactyla (31%) e Xenarthra (12%).

A quantidade de espécies registradas foi quase semelhante para câmeras (n=24) e vestígios (n=27) (Tabela 2), porém, diferentes espécies

foram observadas nos dois métodos, indicando complementaridade entre os mesmos. Ainda assim, algumas espécies visualizadas oportunisticamente dentro da unidade de conservação não foram registradas por nenhum dos dois métodos em questão, como: *Aloatta caraya* (bugio), *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) e *Galictis* sp. (furão). Outras espécies foram registradas somente através de entrevistas: *Lontra longicaudis* (lontra) e *Coendou prehensilis* (ouriço-cacheiro).

As menores espécies registradas foram o gambá, *Didelphis albiventris* e o tapiti (*Silvilagus brasiliensis*) (foto-armadilhas) e as maiores foram a anta, *Tapirus terrestris*, e o cervo-do-pantanal, *Blastocerus dichotomus* (registrados por ambos os métodos). As armadilhas fotográficas registraram exclusivamente três espécies: gambá, irara (*Eira barbara*), e tapiti. Nas transecções foram registradas quatro espécies que não tiveram nenhum registro fotográfico: tatu-do-rabo-mole (*Cabassous* sp., provavelmente *C. unicinctus*, pois um exemplar desta espécie foi atropelado acidentalmente durante o estudo), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), onça-pintada (*Panthera onca*) e tatu-peba (*E. sexcinctus*) (não foi considerado aqui o registro de *Oncifelis colocolo*, pois este ainda será confirmado pelo seu molde em gesso).

As espécies mais fotografadas (registros independentes) foram o caititu (*Pecari tajacu*; n= 72), seguido pela onça-parda (*Puma concolor*; n= 67) e pela cutia (*Dasyprocta azarae*; n= 41). Pelo método dos vestígios, as espécies mais registradas foram a onça parda (n= 34), seguida pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*; n= 32), e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*; n= 31 e a anta (n= 31). As análises das curvas-do-coletor (Figura 3) indicam tendência de estabilização do número de espécies para o método do registro de vestígios; mas para o método das foto-armadilhas o número de espécies continuava em ascensão ao término do estudo.

Pelo método do registro de vestígios, o habitat que apresentou a maior riqueza foi a Vereda, com 20 espécies, seguido pelo Carrasco, com 17, Cerrado, com 16, e Mata de Galeria, com 12 (Tabela 3). Pelo método de armadilhas fotográficas o habitat que apresentou maior riqueza de espécies foi a Mata de Galeria, com 15 espécies, seguido pelo Cerrado (14 espécies), Carrasco (13) e Veredas (9 espécies).

Tabela 2: Lista das espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 e janeiro de 2005 e os respectivas forma de registro (nomenclatura de acordo com Fonseca *et al.* 1996). Os registros de visualização foram feitos oportunisticamente.

Família	Espécie	rastros	fotos	entrevista	visualização
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	0	1	X	
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	20	31	X	
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	2	6	X	
Dasypodidae	<i>Cabassous unicinctus</i>	1	0	X	x
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	9	2	X	
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	1	0	X	x
	<i>Priodontes maximus</i>	1	6	X	
Cebidae	<i>Alouatta caraya</i>	0	0	X	x
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	29	18	X	x
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	31	37	X	x
	<i>Lycalopex vetulus</i>	7	2	X	x
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	2	1	X	
	<i>Procyon cancrivorus</i>	2	2	X	
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	7	1	X	x
	<i>Eira bárbara</i>	0	4	X	x
	<i>Galictis</i> sp.	0	0	X	x
	<i>Lontra longicaudis</i>	0	0	X	
Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	2	4	X	
	<i>Leopardus pardalis</i>	10	14	X	
	<i>Leopardus tigrinus</i>	16	7	X	x
	<i>Oncifelis colocolo</i> **	3	0	X	
	<i>Panthera onça</i>	1	0	X	
	<i>Puma concolor</i>	34	67	X	x
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	31	17	X	
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	26	72	X	x
	<i>Tayassu pecari</i>	1	0	X	
Cervidae	<i>Blastocerus dichotomus</i>	13	1	X	x
	<i>Mazama americana</i>	0	0	X	
	<i>Mazama gouazoubira</i> *	26	27	X	x
	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	32	17	X	x
Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	0	0	X	
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	5	0	X	
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	7	1	X	
Dasyproctidae	<i>Dasypsecta azarae</i>	16	41	X	
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	1	X	
Total de espécies		27	24	35	15
Total de registros		335	380		
Sucesso de captura		12,7	9,5%		
		registros/km			

* para o registro de pegadas considera-se apenas *Mazama* sp.

** espécie a ser confirmada por molde em gesso

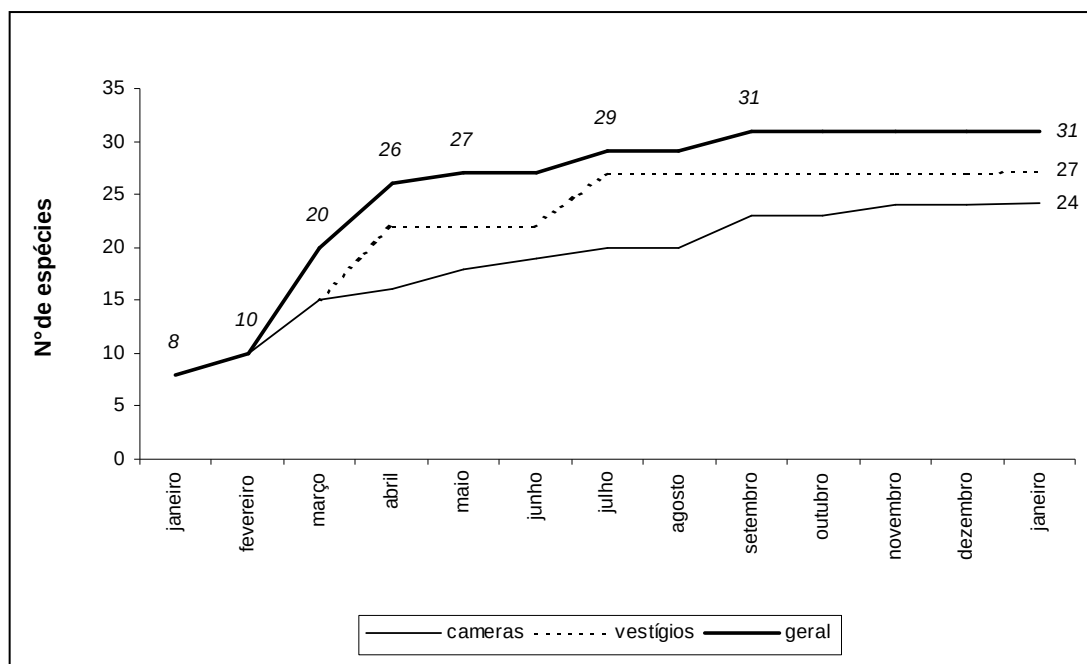


Figura 3: Curva cumulativa de espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 a janeiro de 2005.

Tabela 3: Lista das espécies de mamíferos registradas no PARNA-GSV entre janeiro de 2004 a janeiro de 2005, para cada habitat amostrado, com o número de registros independentes para cada método.

	Carrasco		Cerrado		Mata de Galeria		Veredas	
	C	V	C	V	C	V	C	V
<i>Didelphis albiventris</i>					1			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	13	10	12	4	4		2	6
<i>Tamandua tetradactyla</i>	3		2	2	1			
<i>Cabassous unicinctus</i>				1				
<i>Dasypus novemcinctus</i>		3			2	5		1
<i>Euphractus sexcinctus</i>								1
<i>Priodontes maximus</i>			6	1				
<i>Cerdocyon thous</i>	9	9	6	12		2	3	6
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	11	6	15	10		2	11	13
<i>Lycalopex vetulus</i>		5		1	2			1
<i>Nasua nasua</i>					1	1		1
<i>Procyon cancrivorus</i>			1		1			2
<i>Conepatus semistriatus</i>	1	1		6				
<i>Eira barbara</i>					4			
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	4	2						
<i>Leopardus pardalis</i>	10	6	3	2	1			2
<i>Leopardus tigrinus</i>	3	4	4	12				
<i>Oncifelis colocolo</i>								2
<i>Panthera onca</i>		1						
<i>Puma concolor</i>	18	12	42	7	2	3	5	12
<i>Tapirus terrestris</i>	1	4	6	6		4	10	17
<i>Pecari tajacu</i>	37	10	28	6	2	1	5	9
<i>Tayassu pecari</i>								1
<i>Blastocerus dichotomus</i>		1					1	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	8	9	9	10	8	5	2	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>		3	8	10		2	9	17
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>						3		2
<i>Agouti paca</i>					1	7		
<i>Dasyprocta azarae</i>	16	8	4	4	21	3		1
<i>Silvilagus brasiliensis</i>					1			
Total de espécies	13	17	14	16	15	12	9	19
Total de registros	134	94	146	94	52	38	48	108

C = número de registros efetuados pelas câmeras / V = registros efetuados pela procura de vestígios

Como pode ser observado na Figura 4 as fitofisionomias apresentaram diferenças significantivas em relação ao número de registros ($\chi^2=83,08$; $g.l.= 3$; $p<0,001$). Para o Carrasco e o Cerrado os valores observados foram superiores aos valores esperados enquanto que para a Mata de Galeria e Vereda os valores observados foram inferiores aos esperados.

A análise de agrupamento (Figura 5), pelo método Jaccard (Presença /Ausência), revelou dois grupos distintos, um composto pelo Carrasco e Cerrado e outro pela Mata de Galeria e Veredas. O primeiro apresentou menor similaridade que o segundo grupo. A análise utilizando o índice de similaridade de Morisita-horn (Figura 6), que utilizou as abundâncias relativas das espécies registradas pelas câmeras, revelou três agrupamentos distintos, sendo um formado pelo Carrasco e o Cerrado, um segundo formado pelas Veredas, e o terceiro pelas as Matas de Galeria. Esta Figura indica a Vereda com menor nível de associação ao Carrasco e Cerrado, que por sua vez permanecem apresentando a maior similaridade, e as matas de galeria formam um grupo isolado.

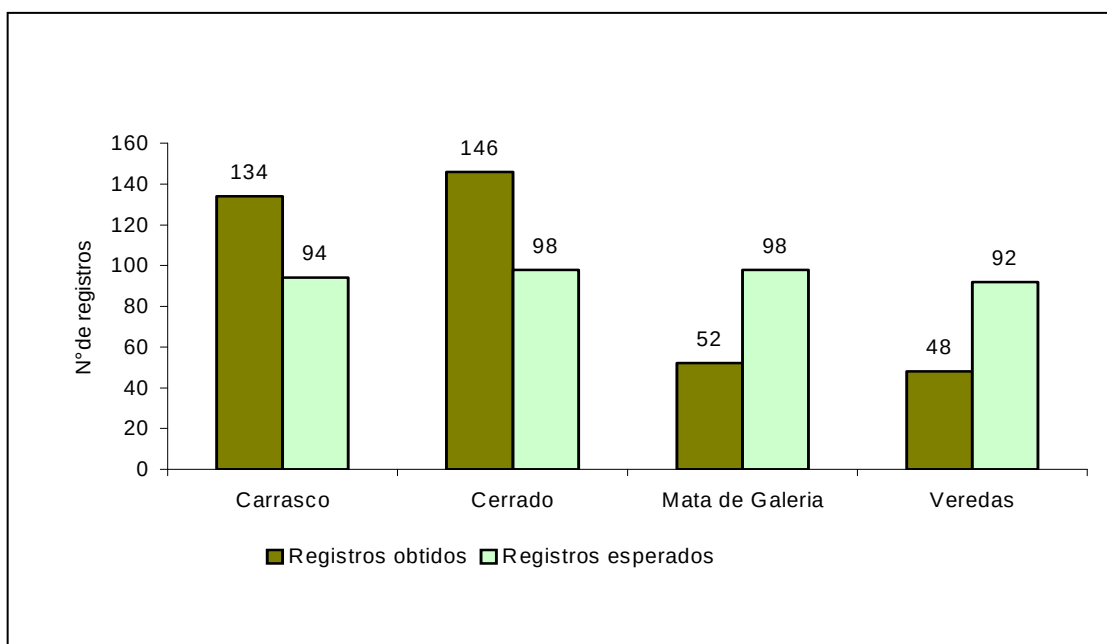


Figura 4: Número de registros fotográficos independentes (observados e esperados) para cada habitat estudado (Carrasco, Cerrado, Mata de Galeria e Veredas).

A proporção de registros agrupados por ordens diferiu significativamente entre as quatro fitofisionomias estudadas ($\chi^2=110,9$; $g.l.=12$; $p<0,001$) (Figura

7). Assim, a hipótese nula (proporção de registros para cada ordem semelhante entre os ambientes) foi rejeitada. Somente as ordens Xenarthra, Carnivora, Artiodactyla, Rodentia e Perissodactyla foram usadas nesta análise, pois as demais tiveram número de casos menores do que o mínimo recomendado para o teste do Qui-quadrado (Zar, 1996). Neste caso em particular incluiu-se Rodentia nas análises, mesmo sem apresentar nenhum registro em Veredas. Em termos gerais, Carnivora e Artiodactyla foram as ordens predominantes, exceto na Mata de Galeria, onde Rodentia foi a ordem mais registrada. O Cerrado e o Carrasco foram mais semelhantes entre si, exceto para Perissodactyla e Rodentia, a primeira com maior porcentagem de registros no Cerrado e a segunda no Carrasco. Matas de Galeria e Veredas apresentaram padrões bem distintos das demais fitofisionomias, com menor proporção de registros nas ordens Carnivora e Artiodactyla do que o Cerrado e Carrasco. Adicionalmente, a Mata de Galeria apresentou a maior porcentagem de registros de Rodentia dos quatro ambientes, e Veredas a maior proporção de registros de Perissodactyla (Figura 7).

Em relação às análises das guildas tróficas, a hipótese da nulidade (proporção de registros para cada guilda semelhante entre as fitofisionomias) também foi rejeitada ($\chi^2=83,7$; $g.l.=15$; $p<0,001$) (Figura 8). Não foi incluída neste teste a guilda "Insetívoros/Carnívoros" devido ao pequeno número de registros ($n= 5$). As quatro fitofisionomias apresentaram padrões bem distintos entre si. No Cerrado, houve predomínio de Carnívoros, seguido por Carnívoros/Frugívoros. Já no Carrasco, Herbívoros não foram registrados e a guilda mais freqüente foi de Granívoros/Frugívoros. Na Mata de Galeria houve forte predomínio de Granívoros/Frugívoros (46% dos registros neste ambiente) e nas Veredas houve predominância de Frugívoros/Carnívoros, Podadores/Frugívoros e de Herbívoros, em porcentagens mais ou menos equivalentes (20-28% dos registros nesta fitofisionomia).

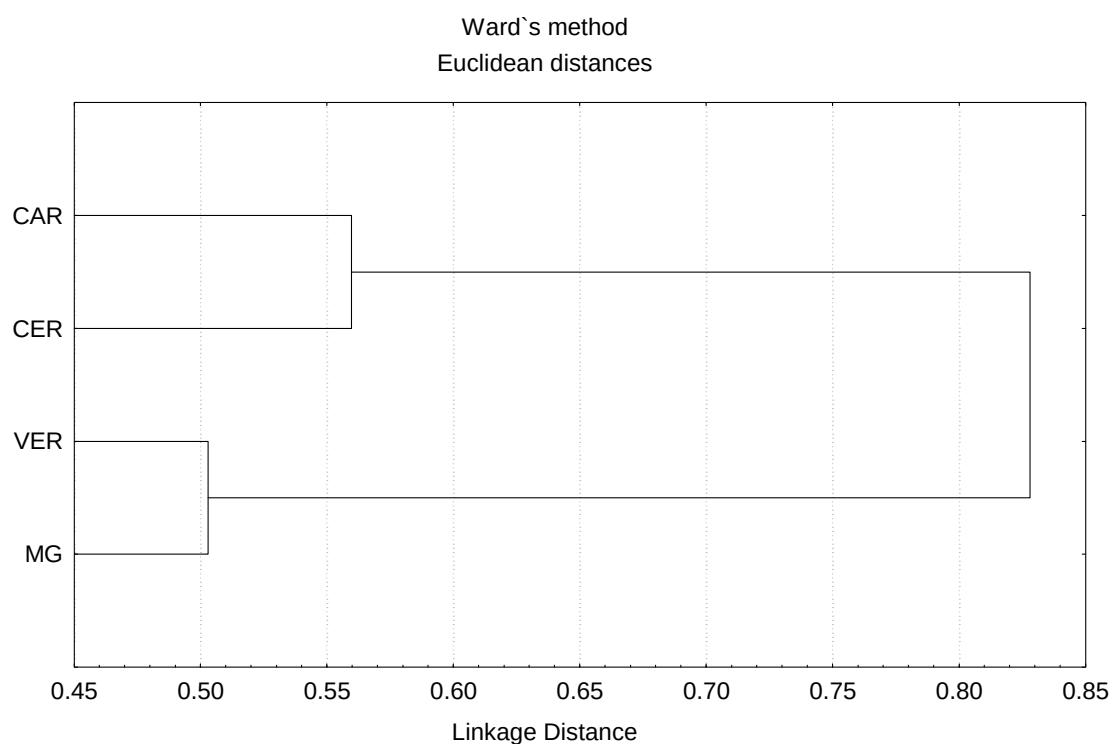


Figura 5: Dendrograma resultante da análise de agrupamento usando o índice de similaridade de Jaccard entre os habitats amostrados, com base nos dados de presença/ausência das espécies registradas nos quatro ambientes avaliados, no PARNA-GSV, de janeiro de 2004 a janeiro de 2005. Carrasco (CAR), Cerrado (CER), Veredas (VER) e Matas de Galeria (MG).

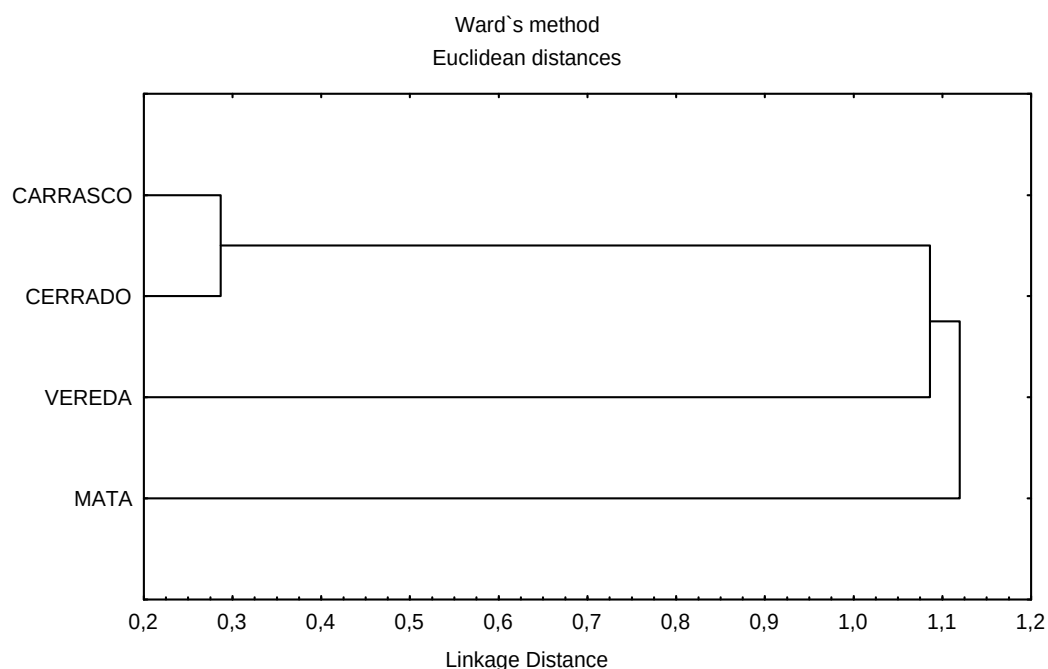


Figura 6: Dendrograma resultante da análise de agrupamento usando o índice de similaridade de Horn entre os habitats, com base no número de registros fotográficos de mamíferos, no PARNA-GSV, de janeiro de 2004 a janeiro de 2005.

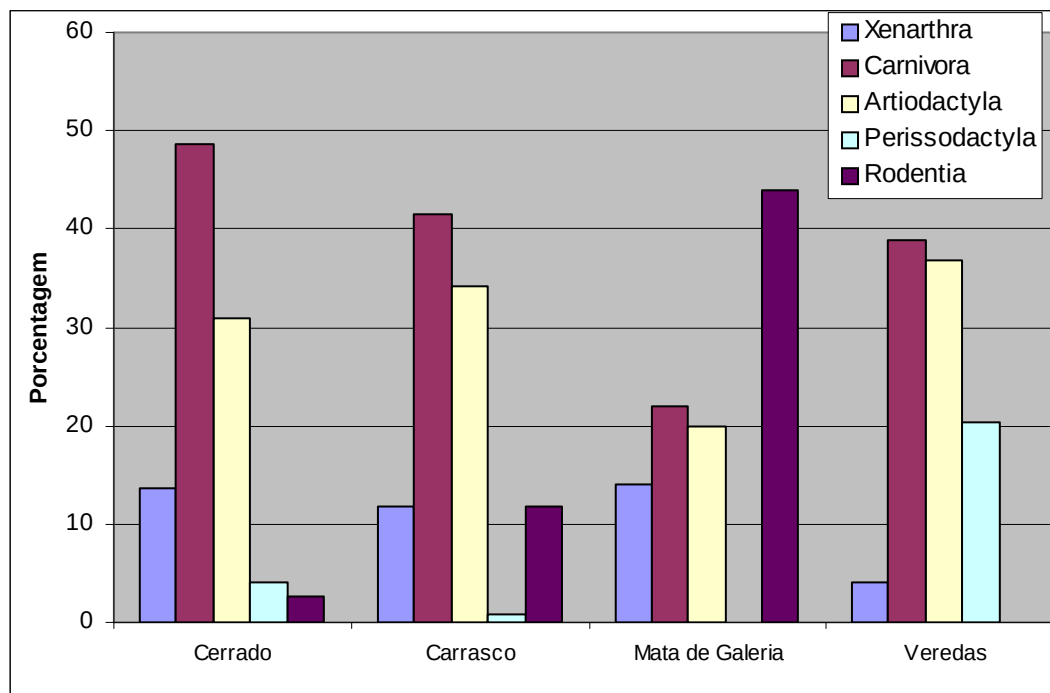


Figura 7: Porcentagem de registros fotográficos de mamíferos no PARNA-GSV, agrupados por ordem e por fitofisionomia. Foram excluídas as ordens Didelphimorphia e Lagomorpha por apresentarem um número muito reduzido de registros (1 registro para cada ordem, respectivamente).

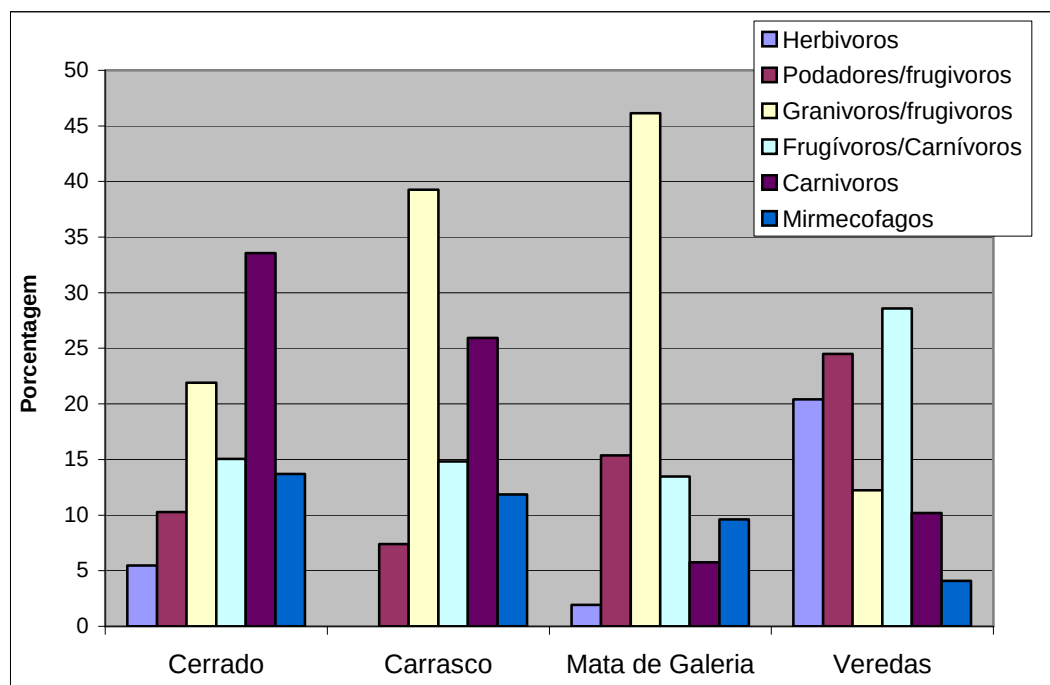


Figura 8: Porcentagem de registros fotográficos de mamíferos no PARNA-GSV, agrupados por guildas tróficas e por fitofisionomia.

Como pode ser observado na Tabela 4, o número registrado de espécies diferiu significativamente em relação ao esperado, calculado proporcionalmente à extensão de área coberta por cada fitofisionomia no Parque. Este resultado se manteve significativo considerando tanto o número máximo possível de espécies que foram registradas pelas câmeras no PARNA-GSV (n=24 espécies), como o número máximo efetivamente registrado por fitofisionomia (n=15). Para o Cerrado as diferenças nos valores não foram tão acentuadas, porém para os demais ambientes a riqueza observada de espécies foi significativamente maior do que se esperava, particularmente nas Matas de Galeria, onde houve a maior discrepância

Tabela 4: Extensão de área coberta pelas fitofisionomias no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (%) e correspondente número observado e esperado de espécies de mamíferos (ver Material e Métodos para detalhes).

Fitofisionomias	Extensão de área coberta (%) [*]	N. observado de espécies	N. esperado de espécies (máx=24)	N. esperado de espécies (máx=15)
Cerrado	70,91	14	17,02	10,64
Carrasco	14,46	13	3,47	2,17
Veredas	11,16	9	2,68	1,67
Matas de Galeria	3,50	15	0,84	0,53
Total	100,0	24	24,0	15,0
χ^2			280,31	101,75
P			<0,001	<0,001

* valores percentuais de acordo com Neto (1999), ligeiramente alterados para contemplar as pequenas diferenças de esforço amostral (número de foto-armadilhas x noites) totalizadas em cada fitofisionomia.

4. Discussão

4.1. Diversidade amostrada

Foram registradas 24 espécies de mamíferos silvestres por meio de armadilhas fotográficas e 27 por observação de vestígios nas transecções, totalizando 31 espécies. Isto corresponde a cerca de 16% das 194 espécies de mamíferos conhecidas para o bioma Cerrado (Marinho-Filho *et al.* 2002) e 55% do total de mamíferos anteriormente registrados para o PN-GSV (56 espécies,

incluindo porém morcegos e pequenos mamíferos) (Marinho-Filho *et al.* 1999). Considerando os demais tipos de registros (entrevistas e avistamentos) o total para o Parque sobe para 35 espécies. Outras espécies, apesar de terem seu registro efetuado por pegadas, não foram fotografadas, como é o caso de *Cabassous unicinctus*, *Tayassu pecari* e *Panthera onca*.

Em comparação a outros estudos feitos com foto-armadilhas e procura de vestígios, os totais de espécies registradas variaram devido a diferenças ecológicas entre os locais de estudo, bem como a esforços amostrais distintos. Por exemplo, Trolle (2003b) no Pantanal, registrou 30 espécies, incluindo pequenos mamíferos, sendo que 16 corresponderam aos registros efetivados pelas câmeras (esforço de 450 câmeras/dia). Isso corresponde a cerca de 30% dos mamíferos conhecidos para o Pantanal (89 espécies, segundo Coutinho *et al.*, 1997). Santos-Filho & Silva (2002) registraram 17 espécies de mamíferos em área de Cerrado, incluindo pequenos mamíferos, com esforço de 560 câmeras/dia. Silveira *et al.* (2003), no Parque Nacional das Emas, obteve um registro de 28 mamíferos de médio e grande porte (17 foram registrados pelas câmeras e 19 por pegadas), com 1.035 câmeras/dia de esforço. Em área de Mata Atlântica, da região do Estado do Espírito Santo, Srbeck-Araújo & Chiarello (2005) registraram 21 espécies silvestres de mamíferos através de foto-armadilhas (1849 câmeras-dia) e Nunes (2004) registrou 29, sendo 13 por armadilhas de pegadas e sete por armadilhas fotográficas. Numa avaliação geral sobre estes estudos, percebe-se que o presente estudo foi o que obteve o maior número de espécies pelo método das foto-armadilhas, muito provavelmente por ter colecionado o maior esforço amostral, embora tenha sido conduzido em área cuja riqueza de espécies não seja tão alta quanto à Mata Atlântica.

Houveram consideráveis diferenças de detecção entre as espécies, sendo a ordem Carnívora a que obteve um maior número de registros (41%), o que está de acordo com outros estudos (Silveira *et al.*, 2003; Srbeck-Araújo, 2004). Este fato também pode estar relacionado ao uso frequente de trilhas por grandes predadores (veja abaixo), como *Puma concolor*, a segunda espécie mais registrada no estudo. Maffei *et al.* (2002), no Chaco Boliviano encontraram resultados semelhantes em relação às espécies mais e menos registradas no presente estudo. Enquanto felídeos e canídeos foram

registrados com frequência, os procionídeos e mustelídeos foram pouco fotografados.

4.2. Considerações sobre os métodos

A proporção de registros obtidos pelas armadilhas fotográficas em relação ao total de registros obtidos variou nos outros estudos de 31% (Trolle 2003a) a 61% (Silveira *et al.*, 2003). No presente estudo, esta proporção foi muito maior (77%), talvez devido ao maior esforço e período amostral, que compreendeu um ano completo. A amostragem equivalente para os quatro habitats também pode ter contribuído para este resultado. Através das câmeras, cerca de 40% das espécies foram registradas somente em um tipo de habitat, 25% em dois e três tipos e 10% em todos os habitats avaliados. Pelos vestígios, 29% espécies foram registradas em um tipo de habitat, 19% em dois, 14% em três e 38% em todos os habitats. Isso mostra que existe uma variação na taxa de captura para diferentes espécies de acordo com a metodologia empregada.

É importante mencionar, ainda, que os dois métodos apresentam eficiências diferenciadas entre os habitats. Por exemplo, as Veredas se mostraram mais favoráveis ao estudo com vestígios, talvez pelo fato destas apresentarem substrato mais adequado (maior disponibilidade de solo arenoso). As Matas de Galeria, por outro lado, não se mostraram adequadas ao estudo com rastros, pois o substrato é impróprio (folhiço cobrindo a maior parte do solo), sendo as câmeras neste caso as que obtiveram o melhor resultado. As câmeras apresentaram problema com a perda de fotografias ocasionadas pelo calor, em todos os ambientes, e estas variaram tanto durante o dia quanto à noite, em ambientes abertos ou fechados. Estes problemas foram, porém, contornados com a constante manutenção do equipamento (mensal), troca de equipamentos defeituosos e melhor adequação de intervalo entre duas fotografias.

Outro aspecto que pode ter afetado a amostragem tanto das armadilhas fotográficas quanto dos vestígios, é o fato da amostragem ter se concentrado em trilhas pré-existentes (Wilson & Delahay, 2001). A opção aqui adotada, de posicionar as câmeras nos locais com a maior concentração de vestígios, está

de acordo com o sugerido por Karanth *et al.* (2003). Isso, porém, pode ter "inflado" a amostragem para algumas espécies (felídeos e canídeos principalmente), que freqüentemente usam estas trilhas nos seus deslocamentos, e uma sub-amostragem das espécies que não as utilizam com a mesma freqüência. As trilhas usadas no presente estudo variaram em largura e extensão, podendo ser desde "carreiros" (trilhas de animais silvestres) a estradas de terra por onde passavam até mesmo veículos da administração da unidade.

Provavelmente há diferenças na taxa de utilização das diferentes "trilhas" pelas diferentes espécies. No início do estudo procurou-se amostrar de maneira semelhante os chamados "carreiros" e as estradas (ou trilhas mais largas), com o intuito de verificar uma possível preferência dos animais por um ou outro ambiente. Entretanto, observou-se que os carreiros eram utilizados por poucas espécies e ainda em poucas ocasiões. Assim, caso estes fossem escolhidos, a qualidade (e quantidade) dos registros poderia ficar comprometida. Em contraste, as trilhas mais largas (incluindo as estradas), demonstraram uma grande quantidade de vestígios e um maior número de espécies. Deste modo, optou-se por amostrar as quatro fitofisionomias, com exceção das matas de galeria, nessas trilhas mais largas e nas estradas. As matas de galeria, por não possuírem nenhuma trilha mais larga, que pudesse ser verificada freqüentemente, foram amostradas em "carreiros".

Os dados de vestígios contribuíram significativamente na riqueza de espécies. A coleta de vestígios foi o método mais eficiente em termos de tempo de estudo (87% do total de espécies amostradas por este método e pela foto-armadilhas, contra 77% das foto-armadilhas). Em cerca de cinco meses se atingiu todos os registros para o método (27 espécies), o que não aconteceu para as câmeras (a curva do coletor continuava ascendente no final do estudo). Silveira *et al.* (2003), pelo método de procura de vestígios, registrou 68% do total de espécies numa área de vegetação similar, encontrando padrão semelhante na curva do coletor. O uso desta técnica, exige porém experiência por parte do observador na identificação de espécies, que nem sempre pode ser feita com base apenas em pegadas. (ver Pardini *et al.* 2003).

Algumas espécies, como os veados do gênero *Mazama*, por exemplo, são de difícil identificação por meio de pegadas, sendo as diferenças de *M.*

americana para *M. gouazoupira* mínimas. O mesmo acontece com felinos do gênero *Leopardus*, o qual apresenta possibilidade de ocorrência de três espécies distintas na área de estudo (jagatirica, *L. pardalis*, gato-do-mato-pequeno, *L. tigrinus* e gato-maracajá, *L. wiedii*). A separação destas espécies pelo método de rastros foi feita apenas para *L. pardalis* e *L. tigrinus*, que possuem diferenças consideráveis no tamanho (*L. tigrinus* é a menor espécie de felino na área de estudo), sendo que nenhum indivíduo de *L. wiedii* foi fotografado.

Pode-se concluir que as armadilhas fotográficas são bastante eficientes, particularmente para a fauna de médio e grande porte cobrindo uma porcentagem significativa da mastofauna, porém outros métodos de registro devem ser usados em conjunto quando se pretende um inventariamento mais completo (Srbek-Araújo & Chiarello, 2005).

4.3. Diferenças faunísticas entre fitofisionomias

O PARNA-GSV possui uma grande variedade de ambientes, nos quais as influências de outros ecossistemas brasileiros são marcantes (MMA/IBAMA/FUNATURA, 2003). Para os mamíferos de médio e grande porte as diferenças com relação ao bioma Mata Atlântica se concentram principalmente no grupo dos primatas. Estes, por sua vez, no bioma Cerrado estão mais restritos às formações florestais, que não possuem áreas muito representativas. Das poucas espécies de mamíferos de maior porte endêmicas do bioma Cerrado, somente a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) apresenta uma distribuição mais exclusiva do bioma. Outras, como o lobo-guará ou mesmo o tamanduá-bandeira, possuem uma distribuição mais ampla no território brasileiro, inclusive sendo registrados em áreas de pastagem implantadas em região de Mata Atlântica (obs. pessoal). Com relação à Caatinga, bioma localizado ao norte da região estudada, o carrasco (vegetação semi-árida), demonstra sua influência na composição da vegetação do PARNA-GSV. Algumas espécies da flora e da fauna, restritas à Caatinga foram registradas durante estudos realizados na elaboração do Plano de Manejo do parque (MMA/IBAMA/FUNATURA, 2003), como é o caso do formicarídeo *Mymochilus strigilatus* (espécie de ave popularmente conhecida como "Tem-

farinha-aí”), vindo inclusive a expandir a distribuição geográfica dessa população nordestina para o sul (MMA/IBAMA/FUNATURA, 2003). Apesar do carrasco estar relacionado com características mais áridas, ele foi o segundo habitat em riqueza de espécies. De acordo com o Plano de Manejo, a presença de anfíbios neste ambiente é escassa, devido principalmente à ausência de corpos d’água. Para os répteis, não raramente registrados nesse tipo de ambiente (obs. pessoal), não houve registros de espécies dependentes exclusivamente desse habitat, ainda de acordo com o Plano de Manejo. Entretanto para as aves, algumas espécies, como citado anteriormente (*M. strigilatus*), demonstraram uma estreita relação com o ambiente de transição cerrado/caatinga, bem como eram freqüentes os registros de várias famílias (obs. pessoal). O fato da altura média dos arbustos variarem entre dois e três metros, e de estes ocuparem o espaço majoritariamente, formando uma espécie de conglomerado arbustivo, é muito provável que um micro ambiente diferenciado esteja ali presente. Foram observados também a presença de pequenos frutos e enorme abundância e variedade de invertebrados (obs. pessoal). Supõem-se que esse ambiente seja capaz de suportar, ou pelo menos atrair em ocasiões freqüentes, várias espécies de mamíferos de maior porte. Mesmo que o carrasco não seja responsável pela manutenção de tais espécies por todo o ciclo anual, ele representa importância complementar na manutenção de algumas das espécies registradas, o que pode ser comprovado por exemplo, nos freqüentes registros de catetos, cutias, felinos e canídeos.

O carrasco e o cerrado apresentaram um elevado grau de similaridade e, em menor grau, o mesmo aconteceu entre veredas e matas de galeria. Vários fatores podem ter contribuído para este resultado, dentre os quais a disposição espacial desses habitats no PN-GSV. As veredas, por exemplo, possuem uma relação de estreita proximidade com as matas de galeria, sendo várias vezes quase que dispostas conjuntamente. O carrasco e o cerrado presentes no parque também são habitats adjacentes, com elevado grau de semelhança também com relação à estrutura da vegetação. A maior diferença entre esses dois habitats é a maior concentração de espécies arbustivas no carrasco.

Foi obtido um maior número de registros (fotográficos) em ambientes abertos (carrasco, cerrado e veredas) para as ordens Xenarthra, Carnivora,

Artiodactyla e Perissodactyla. As ordens Didelphimorphia (representada apenas por *Didelphis albiventris*), Rodentia (principalmente representada por *Dasyprocta azarae*) e Lagomorpha, tiveram a maior parte das fotografias obtidas em mata de galeria. Carrasco e cerrado apresentaram proporções mais semelhantes de guildas tróficas, com predomínio de carnívoros e de granívoros/frugívoros e baixa incidência de herbívoros e de podadores/frugívoros. Isto faz sentido tendo em vista a predominância de vegetação arbustiva presente nestes ambientes, majoritariamente presentes no carrasco, local onde a proliferação de espécies herbáceas não é favorecida (não houve registro de herbívoros no carrasco). Nas Matas de Galeria, por sua vez, ouve uma prevalência destacada de granívoros/frugívoros, ocasionada pelo grande número de registros de cutia (*Dasyprocta azarae*). Já nas Veredas obteve-se a maior porcentagem de registros de herbívoros e de podadores/frugívoros, fato este provavelmente relacionado a maior área coberta por vegetação herbácea característica destes ambientes.

Santos-Filho & Silva (2002) em área de Cerrado amostraram de maneira igual três habitats, com duas réplicas cada. Seus resultados demonstraram que os habitats mais fechados (matas) apresentaram a maior riqueza de espécies. No presente estudo a maior riqueza de espécies foi encontrada na mata de galeria (15 espécies) e no cerrado (14 espécies), mas as diferenças para os demais ambientes foram pequenas (Tabela 4). Trolle (2003b) encontrou uma maior riqueza de espécies para a vegetação do cerrado (10 spp) do que para as matas de galeria (9 spp), porém com o dobro do esforço para o primeiro, demonstrando a importância dos ambientes florestais para a conservação da fauna do bioma Cerrado. Os mamíferos de maior porte são, porém, capazes de locomover grandes distâncias, sendo assim, as diferenças no uso de habitat podem ter sido diluídas, como observado por Tozetti (2002).

Um dos problemas chave em desenvolver um modelo de distribuição de espécies, ferramenta importante na conservação, é entender o uso do espaço pelas espécies silvestres (Macdonald & Rushton, 2003), separando os habitats que são a fonte de seus recursos, daqueles utilizados apenas para sua locomoção. O habitat que demonstrou a maior taxa de uso em relação à disponibilidade de área foi a mata de galeria (número observado de espécies muito superior ao valor esperado), pois é representada por uma área

proporcionalmente muito menor que a dos outros habitats, mesmo considerando os problemas relacionados à uma provável sub-amostragem em relação aos outros habitats (como exposto acima).

A importância das matas de galeria para a manutenção e diversidade de espécies do bioma cerrado foi demonstrada por muitos pesquisadores, entre eles Fonseca & Redford (1984), Redford & Fonseca (1986), e mais recentemente por Johnson *et al.* (1999). Os resultados encontrados por Redford & Fonseca (1986) indicam considerável utilização das Matas de Galeria por cerca de 31% dos mamíferos estudados. No presente estudo, 48% das espécies registradas pelas duas metodologias principais, ocorreram em algum momento em Mata de Galeria, ainda que o número total de registros para este ambiente não tenha sido elevado.

As florestas de galeria apresentam uma pequena percentagem do total da extensão de Cerrado no Brasil, fato também válido para o PARNA-GSV (representa apenas 3% da área total do parque). De acordo com Marinho-Filho *et al.* (2002), dos mamíferos registrados para o bioma Cerrado, cerca de 54% habitam tanto ambientes fechados (florestas) como áreas abertas, 16,5% são exclusivas de áreas abertas e 29% exclusivas de florestas. De acordo com este autor apenas 18 espécies (9,3%) são endêmicas deste bioma, e há uma predominância de espécies generalistas sobre especialistas, exceto para primatas, que são exclusivos de florestas, e roedores, que possuem especialistas tanto em ambientes de campo como em florestas.

No presente estudo, o número de espécies que foram registradas exclusivamente em um único tipo de fitofisionomia foi baixo, variando de duas espécies cada no cerrado e no carrasco (6,5% do total de espécies registradas pelas cameras e por vestígios), três espécies nas veredas (9,7%) até o máximo de quatro espécies (12,9% do total) na mata de galeria. Ou seja, a maior parte das espécies ocorre em mais de um tipo de formação vegetal. Adicionalmente, da mesma maneira que as matas de galeria parecem contribuir com a riqueza e diversidade de mamíferos do Cerrado graças à sua semelhança estrutural com os biomas Mata Atlântica e Amazônia, os outros ambientes mais relacionados às savanas, contribuem por abrigarem espécies endêmicas (18 sp segundo Marinho-Filho *et al.* 2002), e uma enorme diversidade de plantas, inclusive endêmicas, importantes na conservação dessa riqueza de mamíferos.

Obviamente estas espécies possuem estreita ligação (e uso) com as demais fitofisionomias do Cerrado, pois as matas de galeria, considerando sua pequena disponibilidade em relação aos outros habitats do bioma, não suportariam, sozinhas, uma fauna tão diversificada.

Desta maneira, a conservação de todas as fitofisionomias que compõem o complexo vegetacional característico do bioma Cerrado é de fundamental importância para a conservação *in situ* de espécies de mamíferos, visto que os diferentes ambientes, embora apresentem particularidades próprias, não parecem ser utilizados de maneira exclusiva pela maioria das espécies.

Referências Bibliográficas

- ALHO, C. J. R. 1993. Distribuição da fauna num ambiente de recursos em mosaico. In: Maria Novaes Pinto (org.) *Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, pp. 205-254.
- COUTINHO, M. E.; CAMPOS, Z. M. S.; MOURÃO, G. de M. & MAURO, R. A. 1997. Aspectos ecológicos dos vertebrados terrestres e semi-aquáticos no Pantanal. In: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP: Diagnóstico dos meios físicos e bióticos: meio biótico*. Brasília, 1997. v.2, t.3, pp. 183-322.
- DIAS, B. F. S. 1992. Cerrados: Uma caracterização. In: Dias, B. F.S. ed., *Alternativa de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis*, Brasília: Fundação Pró-Natureza. pp. 11-25.
- EITEN, G. 1993. Vegetação do Cerrado. In: Maria Novaes Pinto (org.), *Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas*. Brasília, Editora Universidade de Brasília, pp. 17-73.
- FONSECA, G. A. B. & K. H. REDFORD. 1984. The mammals of IBGE's Ecological Reserve, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. *Rev. Bras. Biol.* 44(4):517-523.
- FONSECA, G.A.B., HERRMANN, G., LEITE, Y.R., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 4:1-38.
- FUNDY NATIONAL PARK. 1988. BIODAP – Ecological Diversity and Its Measurement., Alma New Brunswick, Canada.
- JOHNSON, M. A., SARAIVA, P. M. y COELHO, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals. *Rev. Bras. Biol.*, vol.59, no.3, p.421-427
- KARANTH, U., NICHOLS, J. D., CULLEN JR., L. 2003. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. *Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. pp. 269-284.

- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA, USA.
- MACDONALD, D. W. & RUSHTON, S. 2003. Modelling space use and dispersal of mammals in real landscapes: a tool for conservation. *Journal of Biogeography*, 30, 607-620.
- MACHADO, J.W.B.; FELFILI, J.M. E SILVA, P.E.N. Caracterização dos principais tipos fisionômicos da área 7. Projeto Conservação dos Gerais. FUNATURA/SEMA/WWF. Brasília, s.d. (mimeografado).
- MACHADO, R. B., M.B. RAMOS NETO, P.G.P. PEREIRA, E.F. CALDAS, D.A. GONÇALVES, N.S. SANTOS, K. TABOR & M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Relatório técnico não publicado*. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MAFFEI, L.; CUÉLLAR, E. & NOSS, A. J. 2002. Uso de trampas-câmara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitania. *Rev. Bol. Ecol.* 11: 55-65.
- MARINHO-FILHO, J. 1992. Biogeografia. Pp. 65-68. In: B. F. S. Dias (ed.) *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados*. FUNATURA, Brasília
- MARINHO-FILHO, J., DALPONTE, J. C. & REIS, M. L. 1999. *Avaliação Ecológica Rápida - Mamíferos - Relatório Final. Subsídios para a elaboração do plano de manejo*. Fundação Pró-Natureza e The Nature Conservancy.
- MARINHO-FILHO, J. S.; RODRIGUES F. H. G. & JUAREZ K. M. 2002. The CerradoMammals: diversity, ecology and natural history. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Irvington, NY, USA: Columbia University Press, pp. 266-284.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 1999. *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. Brasília, 26 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/IBAMA/FUNATURA. 2003. *Plano de Manejo do Parque Nacional Grande Sertão Veredas*.
- MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C. G., MYERS, N. & ROBLES GIL, P. 1999. *Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. CEMEX, Conservation International, Agrupacion Sierra Madre, Ciudad México.

- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity Hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NETO, A.S. 1999. *Avaliação Ecológica Rápida - Sensoriamento remoto e elaboração dos principais mapas temáticos. Subsídios para a elaboração do plano de manejo*. Fundação Pró-Natureza & The Nature Conservancy.
- NUNES, S. F. 2004. Riqueza e abundância de mamíferos de médio e grande porte em uma paisagem fragmentada na região serrana do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES - , Vitória, ES.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome. *In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Irvington, NY, USA: Columbia University Press, pp. 91-120.
- PARDINI, R., DITT, E. H., CULLEN JR., L. C., BASSI, C., RUDRAN, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *In: Cullen Jr, L.; Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. pp. 181-201.
- PERES, C. A. 1999. The structure of nonvolant mammal communities in different Amazonian forest types. *In: Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. Mammals of the neotropics*, vol. 3, Chicago University Press, Chicago, USA. pp. 564-581.
- REDFORD, K. H., AND G. A. B. FONSECA. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica* 18(2):126- 135.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In: Sanos, S.M. & Almeida, S.P. (ed.) Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, EMBRAPA/CPAC. pp.90-166.
- SANTOS-FILHO, M. & SILVA, M. N. F. 2002. Uso de habitat por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Revista Brasileira de Zoociências* 4 (1): 57-73.
- SILVEIRA, L., JÁCOMO, A. N. T. & DINIZ-FILHO, J. A. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* 114 (3): 351-355.

- SRBECK-ARAÚJO, A. C. 2004. Armadilhas fotográficas em inventários e na conservação de mamíferos: um estudo em área de Mata Atlântica do Espírito Santo, sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas - MG.101p.
- SRBECK-ARAÚJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests ? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21:1-5.
- STATSOFT, INC. 1996. STATISTICA 5.1 for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK.
- TEWS, J., BROSE U., GRIMM, V., TIELBORGER, K., WICHMANN, M. C., SCHWAGER, M. & JELTSCH., F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79–92.
- TOZETTI, A. M. 2002. Diversidade e padrões de atividade de mamíferos de médio e grande porte em diferentes fisionomias de Cerrado na Estação Ecológica de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Universidade de São Paulo - USP - SP. 77p.
- TROLLE, M. 2003a. Mammal survey in the Rio Jauaperí region, Rio Negro Basin, the Amazon, Brazil. *Mammalia*, t. 67(1): 75-83.
- TROLLE, M. 2003b. Mammal survey in the southeasterst Pantanal, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 12: 823-836.
- WALKER, JOHN. 2002. *Use remote camera systems for miscellaneous surveillance*. Abstracts, Use of Remote-Sensing cameras in wildlife management, August 23-24, Texas Cooperative Extension, Department of Wild Life & Fisheries Sciences, Texas A&M University.
- 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.
- ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analisys*. Prentice Hall International, Upper Saddle River, USA.

ANEXOS

Anexos



Foto 1: Irara (*Eira barbara*) – mata de galeria 2



Foto 2: Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) – Carrasco 2B



Foto 3: Anta (*Tapirus terrestris*) – Carrasco 1



Foto 4: Veadocampeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) – Cerrado 2



Foto 5: Tatu-canasta (*Priodontes maximus*) – Cerrado 3



Foto 6: Onça-parda (*Puma concolor*) – Cerrado 1



Foto 7: Paisagem característica de Cerrado estrito senso NO PARNA GSV. Foto A.G. Chiarello.



Foto 8: Estrada cortando área de Carrasco, no PARNA GSV. Foto R.L.A. Freitas.



Foto 9: Interior típico de uma Mata de Galeria no PARNA-GSV. Foto A.G. Chiarello



Foto 10: Vereda com predominância da palmeira buriti (PARNA-GSV). Foto A.G. Chiarello