

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio

INVENTÁRIO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NO PARQUE
NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RJ, BRASIL.

Fabiane de Aguiar Pereira

Orientadora: Ana Elisa Faria Bacellar – Schittini

Co-orientadora: Cecília Cronemberger de Faria

Teresópolis-RJ

2º/2011

Resumo

Mamíferos de médio e grande porte estão entre as espécies da fauna com maior vulnerabilidade à extinção local em resposta a perturbações antrópicas sofridas no bioma Mata Atlântica. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos desempenha importante papel na conservação dessa mastofauna, uma vez que protege um significativo remanescente deste bioma, e possui 34 espécies deste grupo biológico com ocorrência histórica local. Objetivando inventariar a fauna atual de mamíferos de médio e grande porte da UC, foram instaladas vinte armadilhas fotográficas, em cinco trilhas, visitadas a cada 20 dias. As fotografias de uma mesma espécie, em uma mesma armadilha obtida em intervalos menores que 10 minutos foram descartadas e as demais consideradas registros independentes. Durante oito meses de estudo, foram obtidos 145 registros independentes de mamíferos de médio e grande porte, isto é, com peso médio acima de 1 kg. Para um esforço amostral total de 3.487 armadilhas-dia ou 83.688 horas, o sucesso de captura do estudo foi de 4,16%. Até o momento foram registradas 14 espécies, com os seguintes números de registros fotográficos: *Puma concolor* (40), *Cuniculus paca* (35), *Nasua nasua* (20), *Didelphis aurita* (10), *Pecari tajacu* (9), *Leopardus wiedii* (7), *Dasybus novemcintus* (7), *Leopardus sp.* (6), *Eira barbara* (6), *Cerdocyon thous* (1), *Chironectes minimus* (1), *Dasybus septemcintus* (1), *Hydrochoerus hydrochaeris*(1) e *Leopardus tigrinus* (1). Acredita-se que alguns ajustes na metodologia aplicada ainda são necessários para tornar o inventário mais confiável e robusto, tornando-se assim um poderoso guia para futuros monitoramentos e pesquisas na UC.

Abstract

Medium and large sized mammals large are one of the most threatened animal group in response to human disturbance in the Atlantic Forest. The Serra dos Órgãos National Park plays an important role in the conservation of mammals, as it protects a significant remnant of this biome, and presents local historical occurrence of 34 species of this biological group. In order to assess the current occurrence of medium and large sized mammals at the reserve, twenty camera traps were installed in five tracks, visited every 20 days. The photographs of the same species, obtained in the same trap at intervals of less than 10 minutes were rejected. During eight months of study, we obtained 145 independent records of medium and large sized mammals (> 1 kg). For a total sampling effort of 3487 trap-days or 83688 hours, the capture success of the study was 4.16%. So far 14 species were recorded, with the following number of records: *Puma concolor* (40), *Cuniculus paca* (35), *Nasua nasua* (20), *Didelphis aurita* (10), *Pecari tajacu* (9), *Leopardus wiedii* (7), *Dasyopus novemcintus* (7), *Leopardus* sp. (6), *Eira barbara* (6), *Cerdocyon thous* (1), *Chironectes minimus* (1), *Dasyopus septemcintus* (1), *Hydrochoerus hydrochaeris* (1) and *Leopardus tigrinus* (1). We assumed that some methodological adjustments are still needed to make this assessment more reliable, making it a powerful guide for future monitoring and research at the Serra dos Órgãos National Park.

Lista de Tabelas e Figuras

Figura 1: Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil.....	4
Figura 2: Armadilha fotográfica vista frontal (A) e instalada em campo (B) no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	5
Figura 3: Localização das trilhas inventariadas no estudo no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	6
Figura 4: Esforço amostral e número de registros independentes distribuídos nas trilhas RF (Rancho Frio), CX (Caxambu), SA (Santo Aleixo), RS (Rio Soberbo) e CG (Cachoeira Grande) no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	15
Figura 5: Distribuição da frequência de registros independentes das espécies encontradas nas trilhas de amostragem no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	17
Figura 6: Frequência de registros independentes de mamíferos de médio e grande porte ao longo do dia no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	17
Figura 7: Frequência de registros independentes de mamíferos de médio e grande porte ao longo do dia nas trilhas do PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	18
Figura 8: Período de maior atividade das espécies da Ordem Carnivora registradas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	18
Figura 9: Período de maior atividade das espécies da Ordem Didelphimorphia, Cetartiodactyla, Cingulata e Rodentia registradas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....	19
Figura 10: Ocupação estimada ingenuamente - nº de pontos que detectou uma dada espécie em relação ao total de pontos de estudo (20), em cinza, contra a ocupação estimada, calculada com PRESENCE a partir de um conjunto de probabilidades de detecção (p), em preto, para cada espécie detectada no estudo no PARNA Serra dos Órgãos. Pc (<i>Puma concolor</i>), Cp (<i>Cuniculus paca</i>), Dn (<i>Dasypus novemcintus</i>), Eb (<i>Eira barbara</i>), Da (<i>Didelphis aurita</i>), Nn	

(*Nasua nasua*), Lw (*Leopardus wiedii*), Pt (*Pecari tajacu*), L (*Leopardus sp.*), Ct (*Cerdocyon thous*), Cm (*Chironectes minimus*), Lt (*Leopardus tigrinus*) e Ds (*Dasybus septemcintus*)....20

Figura 11: Probabilidade de detecção (P) e os desvios padrões de cada espécie encontrada no PARNA Serra dos Órgãos, RJ. Pc (*Puma concolor*), Cp (*Cuniculus paca*), Dn (*Dasybus novemcintus*), Eb (*Eira barbara*), Da (*Didelphis aurita*), Nn (*Nasua nasua*), Lw (*Leopardus wiedii*), Pt (*Pecari tajacu*), L (*Leopardus sp.*), Ct (*Cerdocyon thous*), Cm (*Chironectes minimus*), Lt (*Leopardus tigrinus*) e Ds (*Dasybus septemcintus*).....21

Tabela 1: Posicionamento geográfico (ponto de início das trilhas) e o número de armadilhas em todas as trilhas inventariadas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....7

Tabela 2: Programação personalizada e padronizada utilizada na regulação dos comandos (sensores) das armadilhas instaladas em trilhas do PARNA Serra dos Órgãos, RJ.....9

Tabela 3: Número de Campanhas realizadas (incluindo a de instalação), dias de amostragem nas trilhas, esforço amostral, número de registros independentes obtidos e sucesso de captura em cada trilha de estudo no PARNA Serra dos Órgãos, RJ. Contabilizando a campanha de instalação das armadilhas.....13

Tabela 4: Lista de espécies registradas e nº de registros independentes obtidos para cada espécie em todas as trilhas amostrada: RF (Rancho Frio), CG (Cachoeira Grande), SA (Santo Aleixo), CX (Caxambu) e Rio Soberbo (RS), durante oito meses no PARNA Serra dos Órgãos (RJ).....14

Tabela 5: Estimativa de abundância relativa de cada espécie por trilha inventariada no PARNASO considerando a diferença no esforço amostral. Tipos de dieta e locomoção segundo Fonseca et al (1996): FO = Frugívoro/Onívoro; IO = Insetívoro/Onívoro; PS = Piscívoro; HB = Herbívoro; CA = Carnívoro; FH = Frugívoro/Herbívoro; Locomoção segundo Fonseca et al (1996): TE = Terrestre; SA = Semi-aquático; SC = Escansorial. Status de conservação, baseado nas listas do Rio de Janeiro, (RJ), brasileira (IBAMA) e

internacional (IUCN), PA = Presumivelmente ameaçada; VU = Vulnerável; NT =
Ameaçada.* Valor inválido, devido ausência de demais registros.....16

SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Lista de Tabelas e Figuras.....	iii
1. Introdução.....	1
2. Material e Métodos.....	3
2.1 Área de Estudo.....	3
2.2 Descrições do equipamento fotográfico.....	5
2.3 Metodologia.....	6
2.4 Análise dos Dados.....	9
3. Resultados.....	12
4. Discussão.....	22
5. Agradecimentos.....	28
6. Referências Bibliográficas.....	28
7. Anexos.....	35

1. Introdução

A fauna e a flora brasileira vêm sendo constantemente ameaçadas pelos desmatamentos, e fragmentação das florestas, o que causa a perda de habitat, a restrição do tamanho populacional de espécies e o isolamento de populações locais (Pardini et al, 2006). Segundo Viveiros de Castro et al (2009), o desaparecimento local de espécies causa impactos profundos na estrutura da fauna da mata e, a longo prazo, na própria estrutura da floresta, já que muitas delas são espécies-chave para o funcionamento do ecossistema.

Tais ameaças tornam-se mais preocupantes se considerarmos o fato de que o conhecimento atual sobre a diversidade biológica do planeta é extremamente escasso (Reis et al, 2008). De acordo com Lewinsohn (2005), no Brasil o número exato de espécies de vertebrados é desconhecido porque ainda há extensas regiões do país não inventariadas. Lewinsohn e Prado (2004) sinalizam que a biodiversidade brasileira é cerca de 10 vezes a que hoje é registrada: quase 2 milhões de espécies esperadas, contra cerca de 200 mil conhecidas. Mesmo diante deste desconhecimento, o Brasil é considerado um país megadiverso, junto a Madagascar e Indonésia (Mittermeier, 1988, Mittermeier et al, 1997 apud Sabino; Prado, 2005). De acordo com Sabino e Prado (2005), o Brasil é seguramente o país que apresenta maior riqueza de espécies de vertebrados do mundo e ainda segundo Lewinsohn (2005) o país que apresenta a maior riqueza de espécies de mamíferos do planeta. Existem 4.650 mamíferos catalogados em todo o mundo, dos quais 524 ocorrem no Brasil, ou seja, 11, 27% do total. Esta condição privilegiada impõe-nos a responsabilidade ética de compreender a magnitude desta riqueza, o que é indispensável para uso responsável e conservação deste patrimônio (Sabino; Prado, 2005).

Os inventários da fauna de vertebrados brasileira são relativamente recentes. Destaca-se elevada proporção de inventários em ecossistemas modificados pelo uso humano (cerca de

1/3 do total de publicações), como a Mata Atlântica (Lewinsohn; Prado, 2004). Entende-se que inventários não se destinam exclusivamente a coletar espécies inéditas – o reconhecimento de faunas, floras e microbiotas locais e regionais é uma tarefa igualmente essencial (Lewinsohn; Prado, 2004), uma vez que a mastofauna brasileira ainda é insuficientemente inventariada, o que pode ocasionar a descoberta de novas espécies (Lewinsohn, 2005) e melhor conhecimento sobre as existentes e conhecidas, podendo ocasionar dados importantes sobre a etologia animal, padrões ecológicos, organização social, densidade populacional, requerimento de habitat de uma ou várias espécies (Odum, 1963), índices de abundância, área de ocupação das espécies, dieta alimentar e muitos outros estudos dentro de um inventário faunístico.

Os mamíferos de médio e grande porte estão entre as espécies da fauna com mais alta vulnerabilidade à extinção local em resposta a perturbações antrópicas, seja por ocorrerem em densidades populacionais naturalmente baixas (Schaller, 1983; Cullen Jr. et al, 2005; Soisalo; Cavalcanti, 2006), por terem um longo período de gestação e alto investimento dos pais em cada filhote (Mayer; Wetzel, 1987; Seymour, 1989; Padilla; Dowler, 1994), por serem alvos preferenciais de caçadores (Redford, 1992; Cullen Jr. et al, 2000; Pardini et al, 2006), por necessitarem de grandes áreas naturais para sua sobrevivência (Myers et al, 2000; Sanderson et al, 2002; Pardini et al, 2006) ou por extração de recursos chave e uma série de outras pressões antrópicas (Viveiros de Castro et al, 2009) que a Mata Atlântica vem sofrendo.

Seguindo os mesmos padrões regionais e nacionais, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, os mamíferos terrestres, que compreendem importante parcela da biodiversidade local, representam um dos grupos mais afetados. Segundo Cunha (2007), na Serra dos Órgãos há 34 espécies de mamíferos de médio e grande porte com ocorrência histórica local, sendo sete desses ameaçados globalmente, dez ameaçados no Brasil e 16 com risco de extinção no estado do Rio de Janeiro.

Merecem destaque, na região, grandes mamíferos terrestres raros como a anta *Tapirus terrestris*, a onça pintada *Panthera onca*, o queixada *Tayassu pecari* e o veado-mateiro *Mazama americanana* (Viveiros de Castro et al, 2009), dos quais os três primeiros, de acordo com Cunha (2007) estão provavelmente extintos no local.

Esta pesquisa tem por objetivo inventariar as espécies de mamíferos de médio e grande porte no Parque Nacional da Serra dos Órgãos por meio do uso de armadilhas fotográficas digitais, assim como, determinar as áreas onde ocorrem; confirmar a presença de espécies consideradas localmente extintas (*Panthera onca*, *Tapirus terrestris*, e *Tayassu pecari*) e fornecer informações básicas para subsidiar ações de conservação das espécies ameaçadas. Tais objetivos atendem a linhas de pesquisa consideradas prioritárias no Programa de Pesquisa e Monitoramento do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos com: avaliação da pressão de uso sobre espécies animais e vegetais de interesse comercial e estudos sobre espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas, bem como estudos sobre a biologia e dinâmica populacional destas espécies. Além disso, o presente projeto, em última instância, auxilia a consecução de objetivos específicos de manejo do PARNASO como preservar *in situ* o patrimônio genético, espécies raras, endêmicas e ameaçadas.

2. Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

As atividades de campo do presente estudo foram realizadas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos – PARNA Serra dos Órgãos ou PARNASO, localizado entre as coordenadas 22° 23' 37" e 22° 34' 58" Sul e 43° 10' 58" e 42° 58' 44" Oeste (Brasil, 2008), com uma área total de 20.024 hectares, englobando áreas dos municípios de Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim, a aproximadamente 20 km ao norte da Baía de Guanabara, no Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). O PARNASO ocupa posição central no Mosaico da Mata Atlântica Central

Fluminense, protegendo importante remanescente de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro (Viveiros de Castro, 2008). Segundo Viveiros de Castro e Cronemberger (2007), a vegetação apresenta-se bem conservada, classificada como Floresta Tropical Pluvial Atlântica. As formações florestais são, de modo geral, secundárias tardias, com alguns trechos de vegetação primária. O clima do Parque é tropical superúmido (com 80 a 90% de umidade relativa do ar), com temperatura média anual variando entre 13° a 23° C (atingindo valores de 38°C a 5°C negativos nas partes mais altas) e variação pluviométrica de 1.700 a 3.600mm, com concentração de chuvas no verão (dezembro a março) e período de seca no inverno (junho a agosto). O Clima, segunda Köppen, é do tipo Cwb - tropical de altitude, com uma curta estação seca <www.icmbio.gov.br/parnaso/>

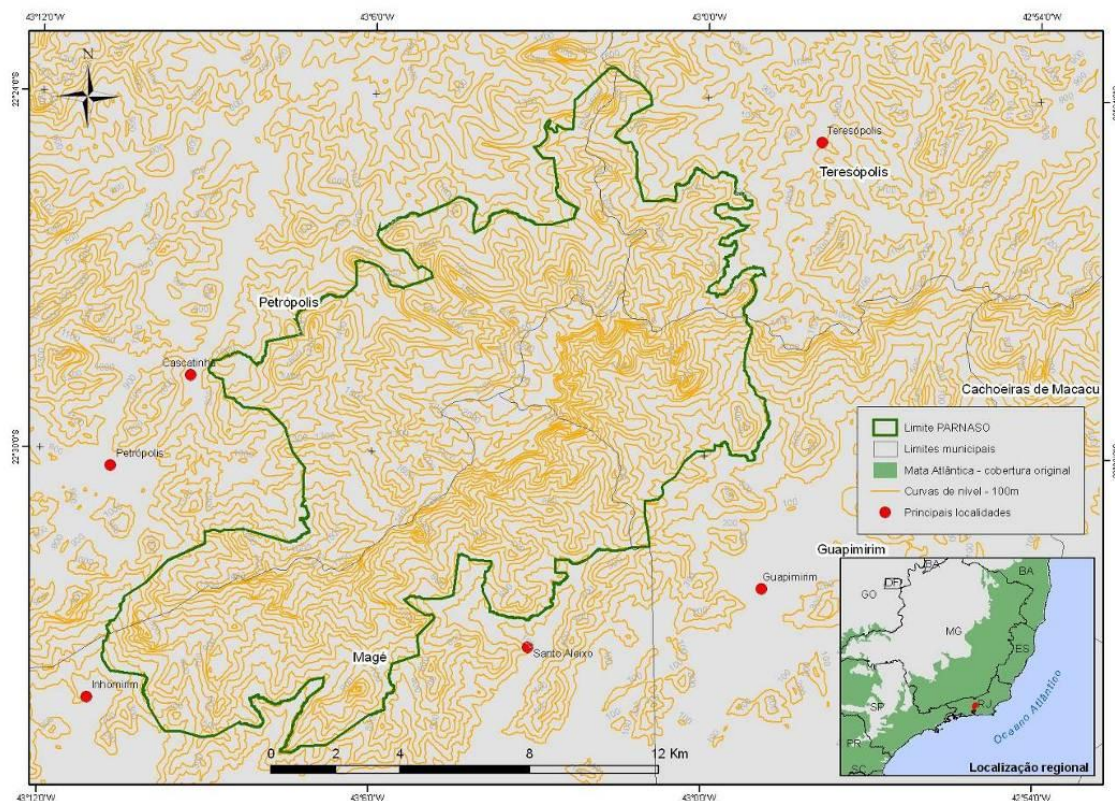


Figura 1: Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil.

2.2 Descrições do equipamento fotográfico

Segundo Goulart (2008), os equipamentos fotográficos Tigrinus[®] constituem um exemplo de modelo produzido semi-industrialmente. O sistema fotográfico automático consiste, basicamente, de uma câmera fotográfica digital comum (SONY[®] Cybershot) com disparo de *flash*, zoom óptico e resolução 4.1 megapixels, sendo as fotografias armazenadas em um cartão de memória de 2GB (SCANDISK[®] ou SONY[®]). A câmera fotográfica é munida de sensor infravermelho passivo, que detecta calor irradiado associado a movimento relativo ao fundo de dispersão do sensor, estando programado para disparar sempre que houver uma variação de infravermelho suficiente para acionar o disparo, ou seja, quando algum animal interromper o feixe do sensor. A máquina fotográfica e o sistema disparador (o sensor infravermelho, laterais e de ambiente, que detecta movimento contra um fundo relativamente fixo) ficam acoplados e acondicionados em um envoltório de material resistente (Figura 2) que protege contra o excesso de umidade e evita a ação danosa de animais curiosos (Tomas; Miranda, 2006). Existem opções de regulagem para fotos diurnas, noturnas ou contínuas, e opções de intervalômetro capazes de retardar uma próxima fotografia (segundos e/ou minutos), tornando possível a economia de pilhas, otimizando os custos do estudo.



Figura 2: Armadilha fotográfica vista frontal (A) e instalada em campo (B) no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

2.3 Metodologia

A amostragem da comunidade de médios e grandes mamíferos do PARNASO foi realizada por meio de armadilhas fotográficas digitais, modelo Tigrinus[®] 6.0 D. Iniciou-se os trabalhos de levantamento no mês de outubro/2010, devido a atrasos na obtenção de recursos para compra de equipamento permanente, sendo finalizado em junho de 2011. Até a presente data os estudos totalizaram 8 meses.

Foram selecionadas inicialmente quatro trilhas, buscando representar da melhor forma toda a área do parque. Após cinco meses de estudos foi adicionada uma nova trilha ao longo do Rio Soberbo, totalizando cinco trilhas ao final de oito meses de estudo (Figura 3) – Rancho Frio (≈ 3 km, ao longo do Rio Paquequer), Caxambu (≈ 3 km), Santo Aleixo ($\approx 2,4$ km), Cachoeira Grande ($\approx 1,4$ km) e Rio Soberbo ($\approx 2,1$ km). As trilhas distam entre si aproximadamente cinco quilômetros.

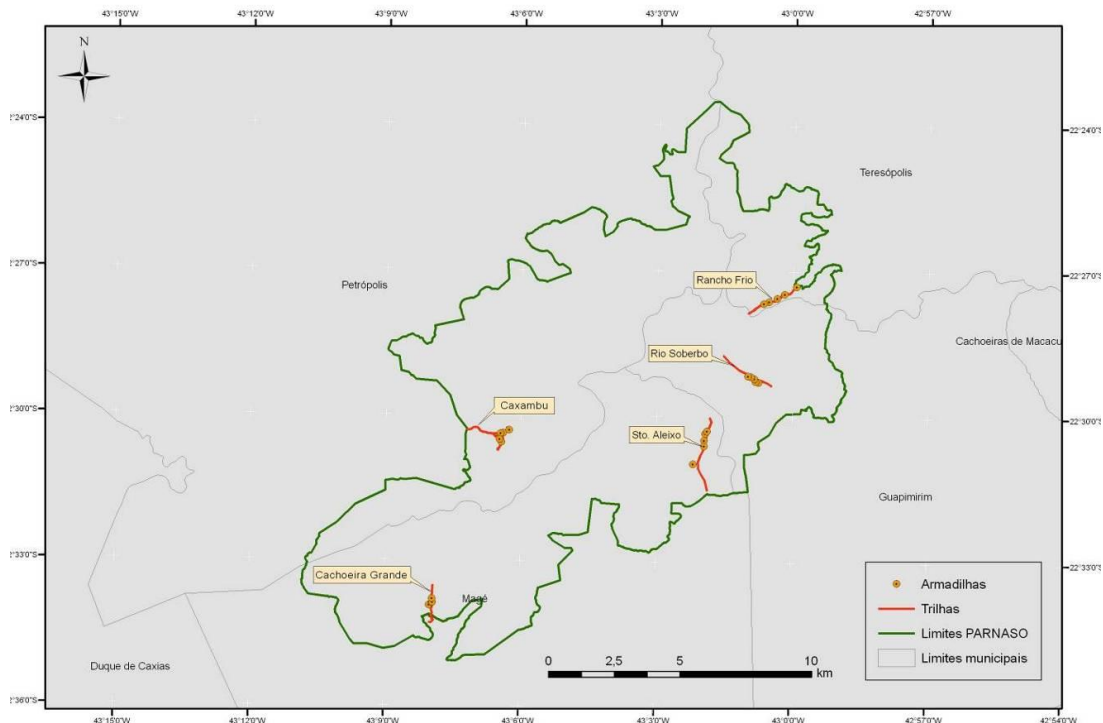


Figura 3: Localização das trilhas inventariadas no estudo no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

Utilizamos um total de 20 (vinte) armadilhas fotográficas na Fase 1 do estudo, distribuídas inicialmente em quatro trilhas: Cachoeira Grande - CG (4 armadilhas), Santo Aleixo - SA (4 armadilhas), Caxambu - CX (5 armadilhas) e Rancho Frio - RF (7 armadilhas), porém devido ao furto das armadilhas instaladas na trilha de CG no fim do ano de 2010, as mesmas não foram recolocadas, a fim de evitar novo incidente.

Após cinco meses de inventário, iniciamos a Fase 2 do estudo, em que ocorreram mudanças na quantidade (Tabela 1) e/ou no posicionamento dos equipamentos nas trilhas. O rodízio de trilhas, previsto no projeto foi adiado, até que alguns ajustes na metodologia sejam realizados como, por exemplo, o uso de iscas.

O acréscimo no tempo de amostragem das mesmas trilhas foi determinado devido ao grande sucesso de captura de imagens de *Puma concolor* e ao baixo sucesso de captura de animais menores. Desta forma, com o objetivo de obter dados consistentes sobre os hábitos de *P. concolor*, assim como aumentar a chance de captura dos animais menores, sabidamente presentes (observação de rastros), mantivemos as armadilhas por mais tempo nas mesmas trilhas.

Tabela 1: Posicionamento geográfico (ponto de início das trilhas) e o número de armadilhas em todas as trilhas inventariadas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

Trilhas	Bacia hidrográfica	Coordenadas Geográficas	Fase 1 - N°. Armadilhas	Fase 2 - N°. Armadilhas
CG	Bacia do Piabetá	UTM SAD 69 691935 7503360	4	0
CX	Bacia do Piabanha	UTM SAD 69 694602 7509339	5	5
SA	Bacia do Santo Aleixo	UTM SAD 69 702015 7508722	4	5
RF	Bacia do Paquequer	UTM SAD 69 705932 7515396	7	5
RS	Bacia do Soberbo	UTM SAD 69 704332 7511884	0	5

Para manutenção, troca dos equipamentos e obtenção das imagens, foram realizadas excursões a cada vinte dias a todas as trilhas. A fim de evitar a umidade no equipamento, foram colocados saquinhos de sílica gel no interior das caixas e, na parte externa, a vedação era reforçada com fita adesiva. Após os vinte dias em campo o equipamento era substituído por outro, completamente seco. O equipamento úmido vindo do campo era trazido ao laboratório do Parque e colocado aberto em estufa por algumas horas para perda de umidade.

A utilização de iscas é comum em protocolos de captura com armadilhas e também pode ser um meio para atrair os animais para frente das câmeras fotográficas (Tomas; Miranda, 2006). Portanto, a princípio, neste estudo não foram utilizadas iscas para evitar tanto a captura preferencial de determinada espécie, quanto qualquer interferência em eventos naturais de predação, uma vez que, as espécies geralmente utilizam trilhas definidas para deslocamento. Entretanto, na tentativa de aumentar o sucesso de captura e testar a eficiência do uso de iscas, as mesmas foram utilizadas apenas em duas campanhas durante o mês de maio e junho nas trilhas do CX e RS (uma campanha) e SA (duas campanhas), já que nas últimas campanhas o índice de registros foi baixo.

Para a amostragem em diferentes ambientes, foi realizada uma padronização na regulagem dos sensores da armadilha (Tabela 2), inicialmente idêntica em todas as trilhas, porém após os ajustes, ao longo do estudo, chegou-se a uma programação mais adequada, que foi estabelecida em todas as trilhas de estudos.

Tabela 2: Programação personalizada e padronizada utilizada na regulação dos comandos (sensores) das armadilhas instaladas em trilhas do PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

Comandos	Calibragem Inicial	Calibragem Final
Sensor de movimento	12	8
Sensor de ambiente	25	50
Sensores Laterais (direito/esquerdo)	8	5
Rearme	10 segundos	10 segundos
Bloqueio	3 segundos	3 segundos
Pré- rearme	10 segundos	10 segundos

Pelo fato dos animais poderem se deslocar ao longo de trilhas definidas, próximos a cursos d'águas, afloramentos rochosos, etc. (Tomas; Miranda, 2006) foram coletados vestígios (excrementos), no decorrer do percurso realizado, que pudessem indicar a presença de algumas espécies de mamíferos de médio e grande porte. Todos os registros foram georeferenciados com auxílio de um receptor *Global Positioning System* - GPSmap Garmin®, modelo 60 CSx e o material coletado, congelado em freezer, para estudo de análise e identificação das espécies, a ser realizado através de um projeto de pesquisa aprovado pelo PIBIC/2011.

2.4 Análise dos Dados

Todos os dados foram transferidos para planilhas eletrônicas no programa Microsoft Excel 2007 no Centro de Referência em Biodiversidade do PARNASO. Os registros fotográficos foram armazenados em meio digital e identificados até o nível de espécie quando possível, comparando os dados morfológicos das fotografias com aqueles descritos na literatura científica, ou, em casos mais complicados, com o auxílio de especialistas. Durante a análise foram descartados os registros sequenciais, ou seja, aqueles que fossem obtidos no mesmo dia, pela mesma câmera, com diferença de menos de 10 (dez) minutos do registro anterior da

mesma espécie, sendo os registros não sequenciais considerados independentes. De todos os registros obtidos, foram usados para este estudo apenas os registros independentes de mamíferos de médio e grande porte, aqui considerados os mamíferos terrestres não voadores ou de hábito semi-aquático, desde que o peso médio seja superior a 1 kg (Emmons, 1987), segundo O'Brien (2010) a restrição da comunidade para espécies terrestres pesando pelo menos 1 kg se dá porque as espécies menores, como alguns roedores e mamíferos voadores, não são detectados de forma segura em armadilhas fotográficas, isto devido, em parte, à sua pequena capacidade de calor corpóreo (armadilhas fotográficas são desencadeadas pelo calor e movimento) e, em parte, pelo fato de que pequenos mamíferos podem estar presentes, mas não serem detectados devido ao tipo de habitat vertical (aéreo), ao contrário dos mamíferos maiores que são bem descritos e representam os níveis tróficos mais elevados na maioria das comunidades (Dobson et al. 2006 apud O'Brien 2010). O mesmo critério de classificação de tamanho também é usado por Prado et al (2008), Bacellar-Schittini (2009), Antunes e Eston (2009), Oliveira et al (2009) e O'Brien (2010). Apesar de ser considerado mamífero de pequeno porte, foram incluídas neste estudo, pois puderam ser seguramente identificadas na área amostrada, às espécies *Didelphis aurita* e *Chironectes minimus* pelo fato dos exemplares dessas espécies que chegam ao parque ter peso superior à estimada por Fonseca et al (1996). As espécies ocorrentes foram classificadas, quanto ao peso, segundo a lista anotada sugerida por Fonseca et al (1996). Quanto ao status de conservação (ao risco de extinção) as espécies foram categorizadas de acordo com o Livro da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Rio de Janeiro (Bergallo et al 2000), o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado et al, 2008) e pela Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas (IUCN 2011). Para análise dos resultados, foram realizados os seguintes cálculos: (i) esforço amostral, calculado segundo a fórmula descrita por Srbeek-Araujo e Chiarello (2005): número de armadilhas fotográficas \times número de dias que as câmeras operaram ($1d = 24h$); (ii) o sucesso

de captura, calculado a partir do número total de registros independentes obtidos divididos pelo esforço amostral, multiplicado por 100, sendo calculado por trilha e para todo o estudo; (iii) a estimativa de abundância relativa, conjecturada a partir de uma adaptação de Goulart et al (2009), em que divide-se o número de capturas fotográfica independentes de cada espécie em cada trilha (em substituição ao microhabitat usado por Goulart et al, 2009) pelo esforço de amostragem (em câmeras-dias) naquele local, dessa forma cada espécie terá, assim, um índice de frequência relativa de uso para cada trilha. Cabe ressaltar que, de acordo com Carbone et al (2001), o método de amostragem de marcação e recaptura fornece estimativas de densidade mais precisas e confiáveis, comparado à densidade medida indiretamente através de um índice. Porém Carbone et al (2002) argumenta que essa técnica (taxas de captura da câmera) pode fornecer um índice útil da abundância animal, especialmente para espécies que não podem se individualmente reconhecidas, por suas marcações naturais, e para a qual as técnicas de marcações e recapturas não foram realizadas. Jennelle et al (2002) alertam, por sua vez que na prática, para algumas espécies que não podem ser identificados individualmente por fotografia, a obtenção de estimativas independentes da densidade torna-se dificultosa, por isso optamos pelo índice de abundância relativa, considerando tal ressalva.

Para melhor visualizar o padrão geral de atividade das espécies de mamíferos de médio e grande porte as trilhas de amostragem foram classificadas em 12 períodos de 2 em 2 horas: 00:00 às 01:59h; 02:00 às 03:59h; 04:00 às 05:59h, e assim sucessivamente para análise da frequência de registros dentro dos períodos, sendo realizado essa visualização por espécie, por trilha e no estudo em geral.

Para calcular a ocupação observada esperada das espécies, bem como sua ocupação e desvio padrão, utilizamos o programa estatístico PRESENCE 3.1 *software* desenvolvido para permitir o cálculo da estimativa da proporção de área ocupada (PAO), ou da mesma forma, a

probabilidade de um local ser ocupado, por uma espécie de interesse de acordo com o modelo apresentado por MacKenzie et al (2002), baseado na presença/ausência de dados.

3. Resultados

O inventário de mamíferos de médio e grande porte no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) alcançou parcialmente as expectativas no número de espécies passíveis de captura fotográfica. De acordo com o Plano de Manejo da UC, há 83 espécies de mamíferos conhecidas no PARNASO (Viveiros de Castro coord, 2008), das quais 30 podem ser consideradas de médio e grande porte. Cunha (2007) considera a ocorrência de 34 espécies deste grupo no PARNASO a partir de relatos históricos, contabilizando quatro espécies a mais (sendo três por ele consideradas localmente extintas e outra rara). No entanto, o atual estudo registrou e identificou fielmente apenas 13 espécies. Cabe ressaltar que para futuras comparações a riqueza a ser considerada será o de trinta mamíferos, que constam no plano de manejo. Até o momento não foram confirmadas as presenças de espécies consideradas localmente extintas (*Panthera onca*, *Tapirus terrestres*, e *Tayassu pecari*). Entretanto, a partir dos resultados abaixo, já se torna possível o fornecimento de informações básicas para subsidiar ações de conservação de outras espécies consideradas ameaçadas, principalmente sobre algumas espécies pertencentes à Ordem Carnívora.

Os resultados apresentados referem-se ao período de oito meses de estudos, iniciado em outubro/2010 e finalizado em junho/2011. Nas trilhas amostradas foram obtidos 2.852 registros, para um esforço amostral de 3.487 armadilhas-dia ou 83.688 horas, variável entre as trilhas, gerando um sucesso de captura de todo o estudo igual a 4,16% $[(145/3487) * 100]$, sendo calculado também por trilha e mostrado na Tabela 3. Do total de registros foram identificados 145 registros independentes de mamíferos de médio e grande porte, chegando-se a 14 espécies de mamíferos (Anexo) pertencentes a cinco ordens: dois Didelphimorphia

(14,3%), sete Carnivora (50%), dois Cingulata (14,3%), dois Rodentia (14,3%) e um Cetartiodactyla (7,1%). As 14 espécies incluem uma identificada apenas até o nível de gênero.

Tabela 3: Número de Campanhas realizadas (incluindo a de instalação), dias de amostragem nas trilhas, esforço amostral, número de registros independentes obtidos e sucesso de captura em cada trilha de estudo no PARNA Serra dos Órgãos, RJ. Contabilizando a campanha de instalação das armadilhas.

Trilhas	Nº de Campanhas*	Dias	Esforço câmeras-dias	Registros Independentes	Sucesso de captura
Rancho Frio	13	249	1463	85	5,81%
Caxambu	11	243	1215	25	2,06%
Santo Aleixo	12	230	1030	21	2,04%
Rio Soberbo	6	121	605	13	2,15%
Cachoeira Grande	3	51	204	1	0,49%
Total	45	258	3487	145	4,16%

As espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas nas trilhas de amostragem foram reunidas em uma lista de espécies, apontando a presença ou ausência em cada uma das trilhas, com respectivo número de registros independentes (Tabela 4). Esta forma de apresentação é indicada por Jennelle et al (2002), quando os indivíduos não são reconhecidos. A partir destes dados, foi elaborada uma comparação entre esforço amostral e registros independentes por trilha, mostradas na Figura 4.

Tabela 4: Lista de espécies registradas e nº de registros independentes obtidos para cada espécie em todas as trilhas amostradas: RF (Rancho Frio), CG (Cachoeira Grande), SA (Santo Aleixo), CX (Caxambu) e Rio Soberbo (RS), durante oito meses no PARNA Serra dos Órgãos (RJ).

Ordem	Família	Espécies	Nome popular	Trilhas/ nº de registros independentes					Registros por espécies
				RF	CG	SA	CX	RS	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá de orelha preta	6			4		10
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	Cuíca d'água	1					1
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	6					6
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus sp.</i>		3			1	2	6
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda, Suçuarana	26	1	4	6	3	40
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Gato-Maracajá	7					7
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato do mato pequeno	1					1
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro do mato				1		1
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	9		2	8	1	20
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	4		1		4	9
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcintus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	3			1	3	7
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus septemcintus</i> (Linnaeus, 1759)	Tatuí				1		1
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	19		14	2		35
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara				1		1
Total de Registros				85	1	21	25	13	145
Riqueza Específica				11	1	4	9	5	14

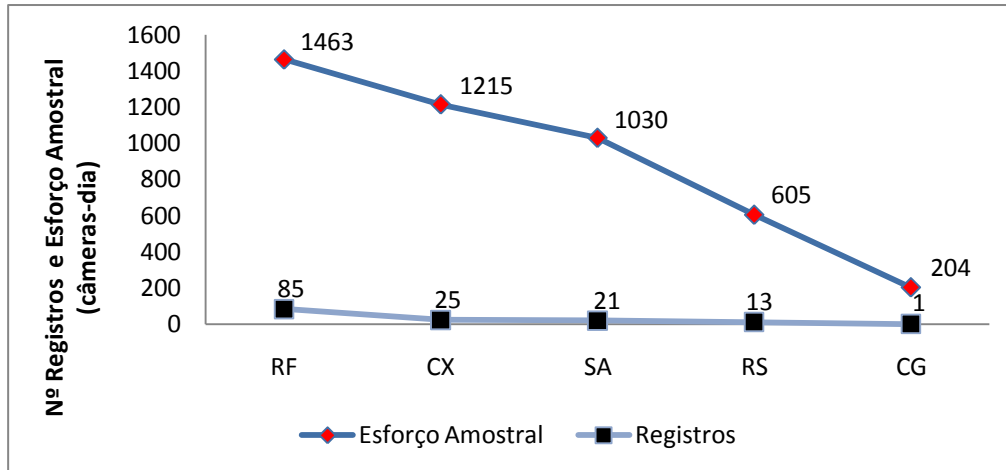


Figura 4: Esforço amostral e número de registros independentes distribuídos nas trilhas RF (Rancho Frio), CX (Caxambu), SA (Santo Aleixo), RS (Rio Soberbo) e CG (Cachoeira Grande) no PARNA Serra dos Órgãos, RJ

As espécies mais frequentes nas trilhas de amostragem foram a Suçuarana (*Puma concolor*), que tendo sido encontrada nas cinco trilhas amostradas (frequência = 1,0), seguidas de Quati (*Nasua nasua*) e cateto (*Pecari tajacu*) encontrados em quatro trilhas (frequência = 0,8) e paca (*Cuniculus paca*), Tatu-galinha (*Dasytus novemcintus*), gatos pintados (*Leopardus sp.*), todos encontrados em três das cinco trilhas (frequência = 0,6). As espécies menos frequentes foram o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) encontrada em duas trilhas (frequência = 0,4) e as espécies registradas em apenas uma trilha (frequência = 0,2) como o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), a cuíca d'água (*Chironectes minimus*), o tatuí (*Dasytus septemcintus*), a irara (*Eira barbara*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e o gato maracajá (*Leopardus wiedii*). Todos estes dados foram mostrados na Tabela 4.

A estimativa de abundância relativa e o *status* de conservação das espécies são mostrados por trilha na Tabela 5, em que aproximadamente 54% das espécies encontradas, são consideradas ameaçadas de extinção no Estado do Rio de Janeiro, três dessas espécies são consideradas

ameaçadas de extinção em todo o Brasil e duas globalmente, não sendo considerada nessa percentagem *Leopardus sp.*, já que não se chegou a espécie específica.

Tabela 5: Estimativa de abundância relativa de cada espécie por trilha inventariada no PARNASO considerando a diferença no esforço amostral. Tipos de dieta e locomoção segundo Fonseca et al (1996): FO = Frugívoro/Onívoro; IO = Insetívoro/Onívoro; PS = Piscívoro; HB = Herbívoro; CA = Carnívoro; FH = Frugívoro/Herbívoro; Locomoção segundo Fonseca et al (1996): TE = Terrestre; SA = Semi-aquático; SC = Escansorial. Status de conservação, baseado nas listas do Rio de Janeiro, (RJ), brasileira (IBAMA) e internacional (IUCN), PA = Presumivelmente ameaçada; VU = Vulnerável; NT = Ameaçada.* Valor inválido, devido ausência de demais registros.

Espécies	Status			Dieta	Locomoção	Abundância relativa (por trilha)				
	IUCN	IBAMA	RJ			RF	CG*	SA	CX	RS
<i>C. minimus</i>				PS	SA	0,004	-	-	0,003	-
<i>D. aurita</i>				FO	SC	0,001	-	-	-	-
<i>E. barbara</i>			PA	CA	SC	0,004	-	-	-	-
<i>Leopardus sp.</i>				CA	-	0,002	-	-	0,001	0,003
<i>P. concolor</i>		VU	VU	CA	TE	0,018	0,005	0,004	0,005	0,005
<i>L. wiedii</i>	PA	VU	VU	CA	SC	0,005	-	-	-	-
<i>L. tigrinus</i>	VU	VU	PA	CA	SC	0,001	-	-	-	-
<i>C. thous</i>				IO	TE	-	-	-	0,001	-
<i>N. nasua</i>				FO	SC	0,006	-	0,002	0,007	0,002
<i>P. tajacu</i>			VU	FH	TE	0,003	-	0,001	-	0,007
<i>D. novemcintus</i>				IO	TE	0,002	-	-	0,001	0,005
<i>D. septemcintus</i>			PA	IO	TE	-	-	-	0,001	-
<i>C. paca</i>			VU	FH	TE	0,013	-	0,014	0,002	-
<i>H. hydrochaeris</i>				HB	SA	-	-	-	0,001	-
Total	2	3	7			0,058	0,005	0,020	0,021	0,021

Quanto à categoria trófica, o grupo que aparece com maior frequência é os carnívoros, como a *P. concolor*.

As Figuras 5 e 6 mostram, respectivamente, um histograma de distribuição de frequências dos registros e a frequência dos registros de todas as espécies durante o dia. O padrão de atividade por trilha e por espécie é mostrado nas Figuras 7 a 9.

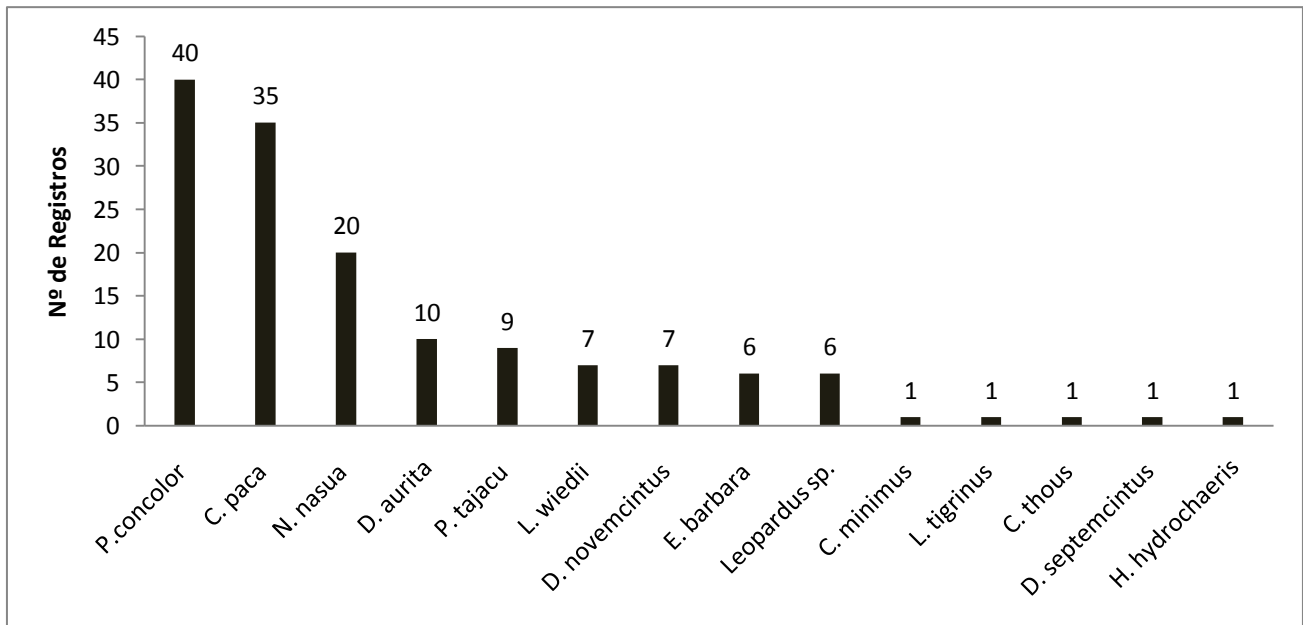


Figura 5: Distribuição da frequência de registros independentes das espécies encontradas nas trilhas de amostragem no PARNA Serra dos Órgãos, RJ

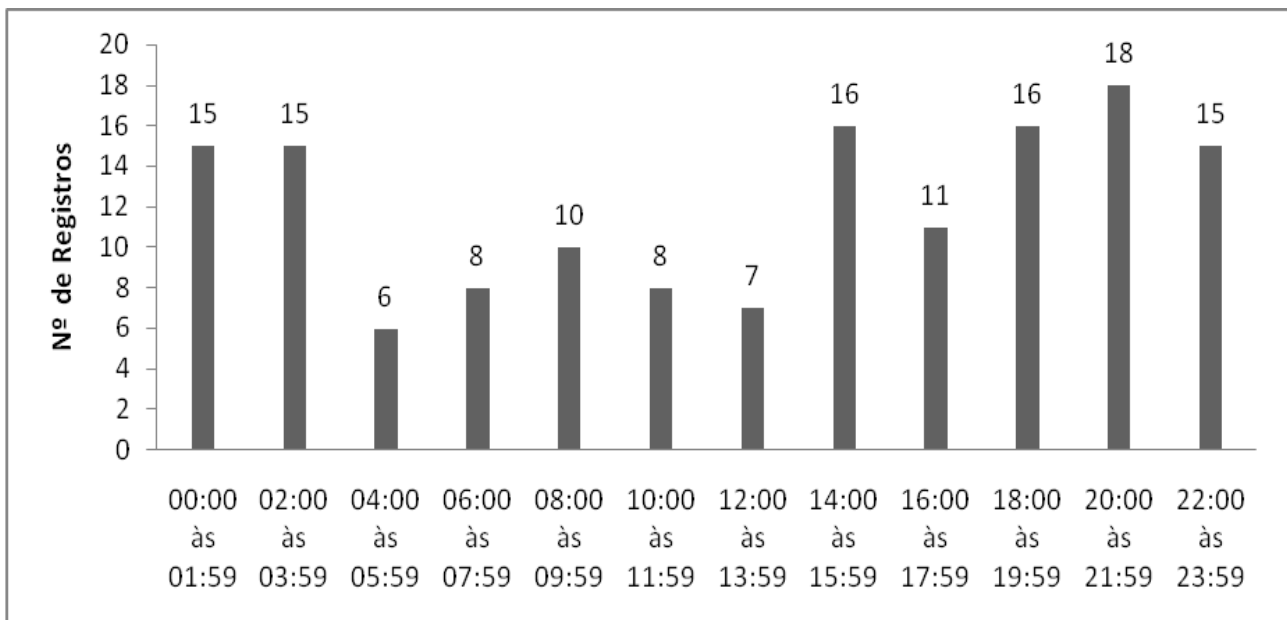


Figura 6: Frequência de registros independentes de mamíferos de médio e grande porte ao longo do dia no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

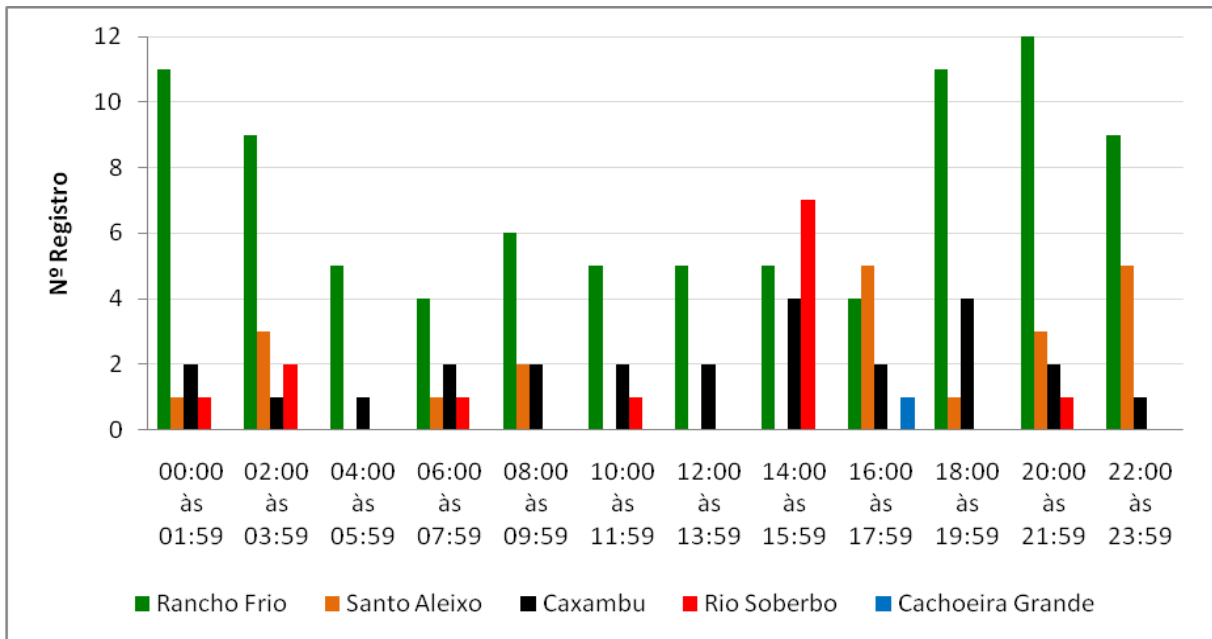


Figura 7: Frequência de registros independentes de mamíferos de médio e grande porte ao longo do dia nas trilhas do PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

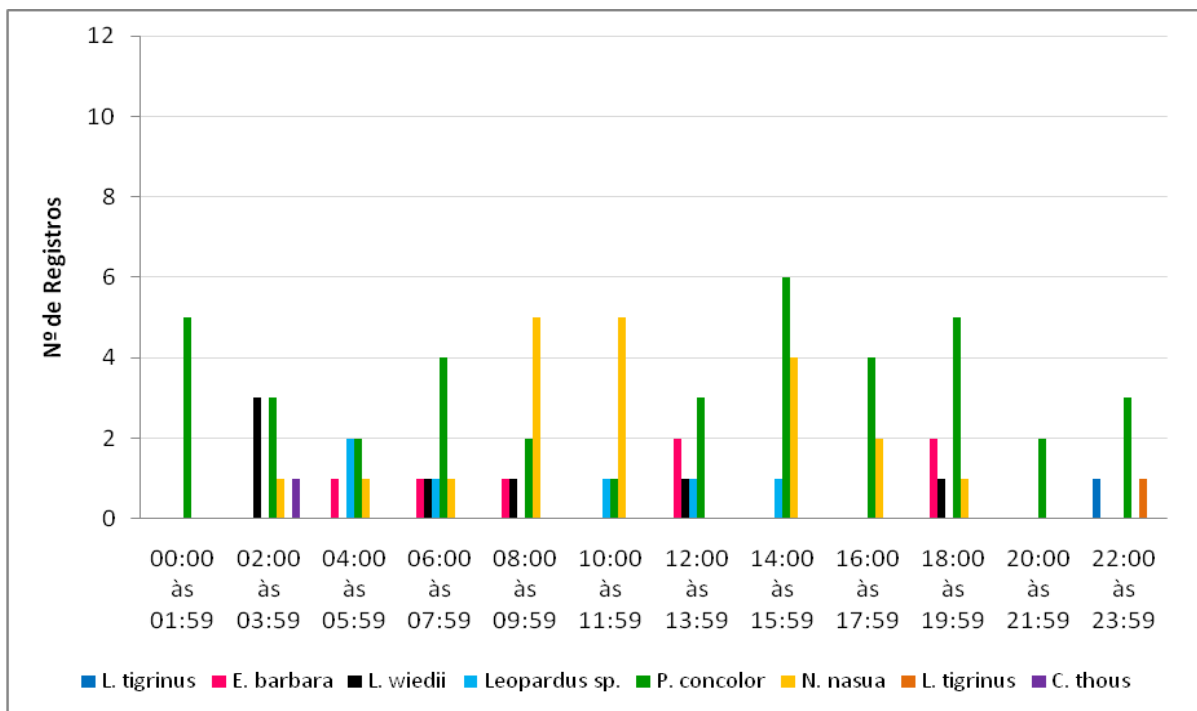


Figura 8: Período de maior atividade das espécies da Ordem Carnívora registradas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ.

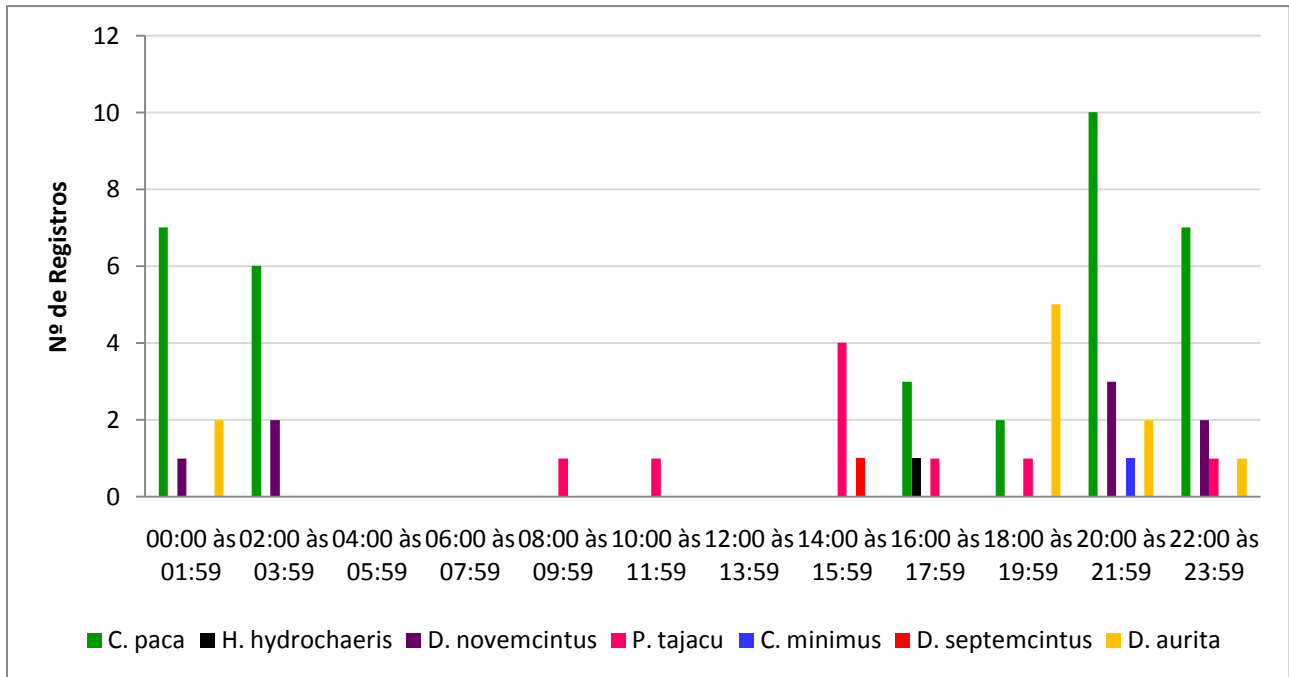


Figura 9: Período de maior atividade das espécies da Ordem Didelphimorphia, Cetartiodactyla, Cingulata e Rodentia registradas no PARNA Serra dos Órgãos, RJ

Geralmente, as espécies não têm detecção garantida, mesmo quando presentes em um local, portanto, estimar ingenuamente a PAO (pontos onde a espécie foi detectada em relação ao total de pontos existente no estudo) significa subestimar a verdadeira PAO. O que pode ser confirmado por meio da Figura 10, que ingenuamente poderíamos inferir que as espécies possuem porcentagens de ocupação relativamente baixas, entretanto após simulações realizadas no *software* PRESENCE, é possível verificar que essa ocupação pode ser muito maior. Um exemplo é o Quati (*Nasua nasua*) que, empiricamente, teria aproximadamente 42% de ocupação quando estatisticamente pode alcançar $\approx 97\%$ de ocupação. Lembramos que essa espécie é considerada frugívora/onívora, podendo ser considerada generalista.

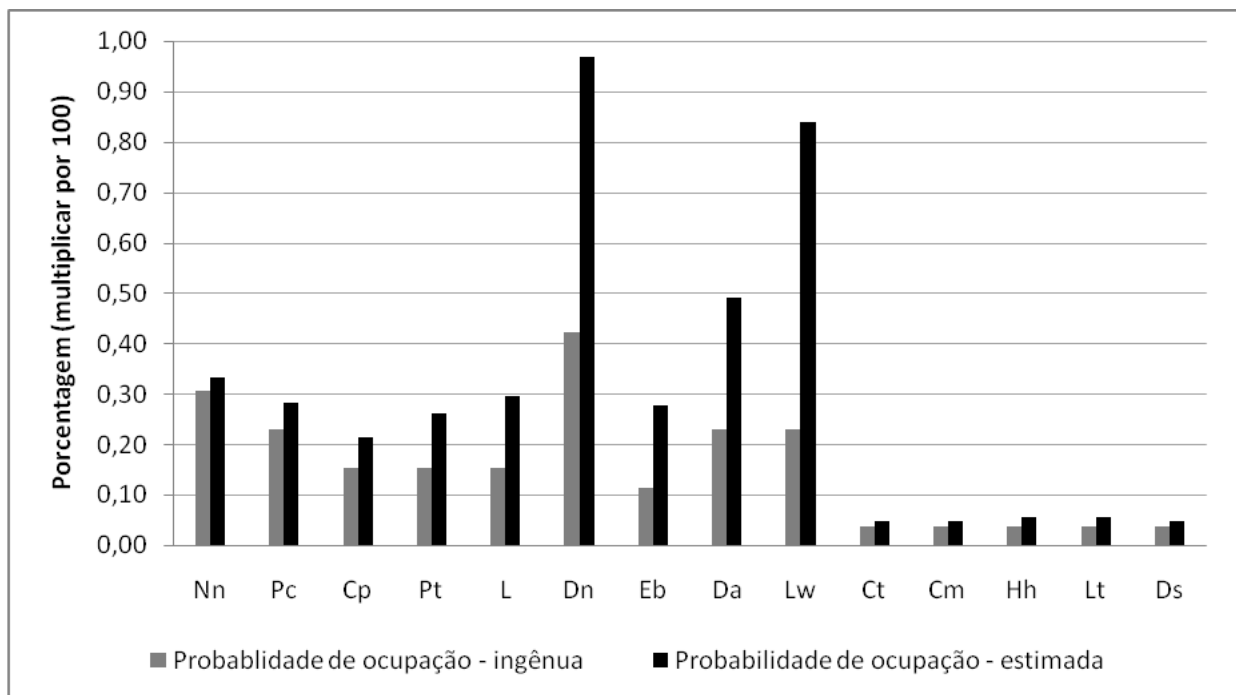


Figura 10: Ocupação estimada ingenuamente - nº de pontos que detectou uma dada espécie em relação ao total de pontos de estudo (20), em cinza, contra a ocupação estimada, calculada com PRESENCE a partir de um conjunto de probabilidades de detecção (p), em preto, para cada espécie detectada no estudo no PARNA Serra dos Órgãos. Pc (*Puma concolor*), Cp (*Cuniculus paca*), Dn (*Dasypus novemcintus*), Eb (*Eira barbara*), Da (*Didelphis aurita*), Nn (*Nasua nasua*), Lw (*Leopardus wiedii*), Pt (*Pecari tajacu*), L (*Leopardus sp.*), Ct (*Cerdocyon thous*), Cm (*Chironectes minimus*), Lt (*Leopardus tigrinus*) e Ds (*Dasypus septemcintus*).

Não é surpreendente que, ao aumentarmos o esforço amostral espera-se elevar o número de registros independentes, porém é possível inferir que para cada unidade de registros foram necessários os seguintes esforços: Rancho Frio foram ≈ 17 câmeras-dias, Caxambu ≈ 49 , Rio Soberbo 46,5 e Cachoeira Grande que foram necessários 204 câmeras-dias para obtenção de apenas um registro.

As espécies mais registradas nas trilhas de amostragem foram *Puma concolor* com 40 registros e *Cuniculus paca* com 35, sendo os maiores índices de registros dessas espécies nas trilhas do Rancho Frio e Santo Aleixo, com 19 e 14 registros respectivamente. Já as espécies menos registradas foram *Chironectes minimus*, *Leopardus tigrinus*, *Cerdocyon thous*, *Dasypus septemcintus* e *Hydrochoerus hydrochaeris*, todos com apenas um registro em trilhas distintas (Figura 5). Sem considerar a probabilidade de detecção das espécies, poderíamos

ingenuamente, por meio dos resultados apresentados, afirmar que as espécies mais registradas são abundantes, enquanto as espécies menos registradas são raras. Porém, se considerarmos a diferença entre a probabilidade de detecção de cada espécie, as classificações de raro e abundante podem mudar. Uma espécie com probabilidade de detecção baixa pode estar presente no ambiente, mas não ser detectada. Neste estudo, foi observada uma baixa probabilidade de detecção para todas as espécies. A detectabilidade mais alta é a de *P. concolor* com 0,40 (ou 40%), valor que ao considerar o porte da espécie se torna baixo. Para os mamíferos de maior porte espera-se ter maior detectabilidade devido sua robustez, alta produção de calor e movimentação relativamente mais lenta. Ao compararmos a frequência de registros observada com a probabilidade de detecção de cada espécie, notamos que o ranking de frequência não corresponde ao de detectabilidade. *N. nasua*, por exemplo, é a terceira espécie em número de registros e o sexto em probabilidade de detecção. Essa mesma diferença ocorre com outras espécies, indicando que a alta frequência de registros, não significa necessariamente uma grande abundância relativa como mostrado na Figura 11.

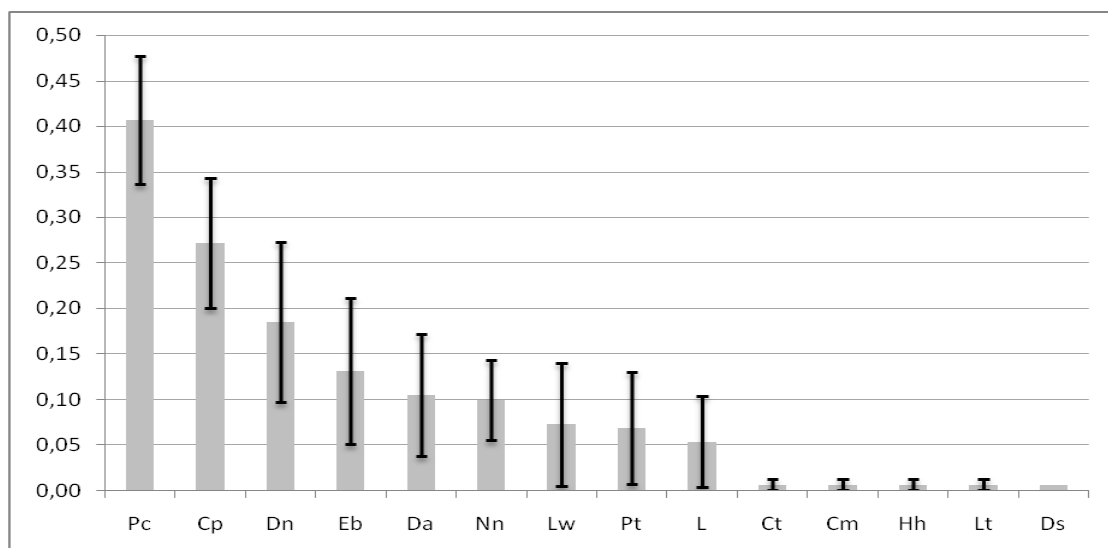


Figura 11: Probabilidade de detecção (P) e os desvios padrões de todas as espécies encontrada no PARNA Serra dos Órgãos, RJ. Pc (*Puma concolor*), Cp (*Cuniculus paca*), Dn (*Dasybus novemcintus*), Eb (*Eira barbara*), Da (*Didelphis aurita*), Nn (*Nasua nasua*), Lw (*Leopardus wiedii*), Pt (*Pecari tajacu*), L (*Leopardus sp.*), Ct (*Cerdocyon thous*), Cm (*Chironectes minimus*), Lt (*Leopardus tigrinus*) e Ds (*Dasybus septemcintus*).

4. Discussão

Os métodos para inventários de mamíferos são bastante diversificados, incluindo censo visual em transecção linear, censo por identificação de pegadas em parcelas de areias, uso de iscas e posicionamento de parcelas, uso de armadilhas fotográficas, relatos, busca por fezes e outros vestígios (vocalizações, carcaças, regurgitos, marcações de território e arranhões em árvores).

O armadilhamento fotográfico é uma ferramenta relativamente nova no estudo da biologia de animais silvestres (Karanth et al, 2006), ainda subutilizada, particularmente em estudos que objetivam o inventariamento da fauna de vertebrados (Srbek-Araujo; Chiarello, 2007). Porém estudos demonstraram a eficiência das armadilhas fotográficas no inventário de mamíferos de médio e grande porte em áreas florestadas neotropicais (Srbek-Araujo; Chiarello, 2007).

Mensurar a riqueza em espécies de um determinado grupo taxonômico em um determinado local não é uma tarefa fácil (Santos, 2006), principalmente pelo fato dos mamíferos apresentam uma enorme variedade de portes e hábitos, podendo tanto usar áreas de poucos hectares como áreas imensas, da ordem de centenas de hectares ou quilômetros quadrados (Beisiegel, 2010), uma vez que a área de vida de vários animais tem sua forma e tamanho influenciado por necessidades metabólicas, categoria trófica, estrutura social, densidade populacional e produtividade do ambiente. Sabemos que dentro da área de vida de um animal, há locais que exibem diferentes temperaturas, umidade, densidade de plantas e cobertura do dossel, que podem levar à utilização heterogênea da mesma (Mello, 2010), portanto, seus inventários requerem diferentes metodologias a fim de registrar o maior número possível de espécies (Almeida et al, 2008), ultimamente para se obter estimativas de áreas de vida seguros, um recurso muito utilizado são as armadilhas fotográficas que devido sua detecção remota produz índices confiáveis (Tomas; Miranda, 2003 apud Tomas; Miranda, 2006).

Entretanto, o sucesso do uso de câmeras é extremamente dependente do local onde o equipamento é colocado, até mesmo a direção para a qual uma câmera é focada pode alterar

significativamente a probabilidade de detecção de uma dada espécie, portanto, seu uso exige uma boa experiência de campo (Tomas et al, 2006), já vez que, a probabilidade de captura pode estar relacionada à variação de micro-habitats, diferentes pressões de caça, reais diferenças na composição e densidade da fauna ou mesmo falhas na detecção dos animais pelo equipamento digital.

Em relação ao equipamento digital, no presente estudo o mesmo revelou-se vulnerável, já que muitas das armadilhas não estavam funcionando perfeitamente quando se chegava a campo para realizar a troca. Somente depois de secas em estufa, voltavam ao funcionamento normal. A utilização de fita adesiva para vedação, assim como, o uso de saquinhos de sílica gel não foram suficientes para solucionar o problema de umidade e infiltração de água por completo. Considera-se, assim, fundamental a manutenção constante dos equipamentos instalados, que inclui à remoção das armadilhas em campo para retirada de fungos, insetos, impurezas, umidade (em estufa) e limpeza do vidro, substituindo-as por outras, a fim de garantir assim o funcionamento e acurácia.

Apesar de todos os cuidados, inicialmente ocorreram falhas no mecanismo eletrônico e/ou óptico por diversas vezes, como desativação da unidade durante o período em campo, descontrole do sensor infravermelho e presença de registro com ausência da imagem, tendo até que ser realizado análise e conserto das mesmas. Porém, depois dos seis meses iniciais de estudo esses incidentes tornaram-se menos frequentes.

No decorrer da pesquisa também foram necessários diversos ajustes na regulagem dos sensores a fim de se chegar a uma sensibilidade capaz de detectar com maior eficiência os mamíferos que se aproximassem dos sensores laterais (em um raio de 4m).

Apesar das armadilhas fotográficas serem um equipamento relativamente novo (1980) usados em estudo desse tipo, a mesma ainda possui algumas falhas de funcionamento, o que pode estar diretamente ligada à marca do equipamento. Entretanto, armadilhas fotográficas têm

sido bastante empregadas nas estimativas de áreas de vida (e.g. Goulart, 2008), exigindo um intenso esforço de amostragem espacial e temporal, além de constantes trocas de local das estações amostrais (Di Bitetti et al, 2006 apud Goulart, 2008). Estes procedimentos foram parcialmente seguidos neste estudo, como justificado em nossa metodologia.

A despeito de todas as falhas observadas no método, consideramos o presente estudo de grande relevância, uma vez que mamíferos de médio e grande porte são altamente ameaçados, proporcionando assim melhor entendimento a respeito de seus aspectos ecológicos e biológicos.

Foram registradas 14 espécies de mamíferos de médio e grande porte no PARNA Serra dos Órgãos. A ausência de determinadas espécies com distribuição local histórica e a baixa frequência da maioria das espécies registradas, pode estar vinculada ao passado de degradação e caça sofrida no bioma. Apesar das imperfeições no funcionamento do equipamento, o mesmo foi vantajoso para registrar os mamíferos de interesse, cujos hábitos são noturnos e crípticos. A utilização de outros métodos de amostragem junto ao atual estudo seria interessante, possibilitando o aumento da probabilidade de registros de outros mamíferos de interesse não registrados até o momento. Com o aumento da antropização no entorno da unidade de conservação (UC), os animais silvestres vêm sofrendo ameaças devido à caça e à presença de espécies domésticas, que são altamente maléficas às silvestres. Cabe a adoção de medidas coerentes e efetivas no controle desses animais domésticos a fim de assegurar a sobrevivência e a viabilidade de populações da fauna silvestre local, em especial da mastofauna, como uma maior sensibilização da população vizinha ao parque e aumento da fiscalização.

Comparando os resultados de sucesso de captura e riqueza entre as trilhas amostradas, notamos diferenças entre as mesmas, mesmo em áreas muito similares em fitofisionomia, como Rancho Frio, Rio Soberbo e Santo Aleixo. No Rancho Frio foi observado um sucesso

de 5,81%, com esforço de 1.463 armadilhas-dia e riqueza de 11 espécies. Já no Caxambu, houve um sucesso de 2,06%, com esforço de 1.215 armadilhas-dia e riqueza de 9 espécies. Em Santo Aleixo 2,04% de sucesso, para um esforço de 1.030 armadilhas-dia e riqueza de 4 espécies, enquanto que no Rio Soberbo foi obtido um sucesso de 2,15%, para um esforço de 605 armadilhas-dia e riqueza de 5 espécies.

Cabe dizer que, devido ao incidente ocorrido, nessa discussão a trilha CG não será incluída. , A grande diferença de esforço amostral nessa trilha, impossibilita a comparação com as demais.

A expressiva riqueza de espécies na trilha do Rancho Frio pode representar uma preferência de habitat, uma vez que a trilha é uma das mais preservadas da unidade de conservação, possuindo uma mata densa, com variação de altitude, temperatura e relevo, assim como o Rio Soberbo que apesar do menor esforço empregado até então, já mostra resultados interessantes. Caxambu, com sua floresta em estágio avançado de sucessão apresentam espécies registradas unicamente no local, consideradas raras no estudo, como *H. hydrochaeris* – herbívoro/semi-aquático, *D. septemcintus* – insetívoro-onívoro/terrestre, *C. thous* – insetívoro-onívoro/terrestre.

O conhecimento da área de ocupação, tamanho ou densidade de uma população muitas vezes é um requerimento vital para o manejo efetivo (Tomas et al, 2006), já que são cruciais para os estudos de biologia de populações e monitoramento da vida silvestre (Loester-Gobbo, 2007). Porém, a obtenção de estimativas acuradas de tamanho absoluto de populações ou suas densidades é difícil (Gibbs, 2000 apud Tomas et al, 2006). Uma solução frequentemente usada por biólogos de campo é utilizar índices de abundância, que estão diretamente ligados à avaliação do *status* de determinada população ou espécie e ao impacto que a abundância de uma espécie pode exercer sobre outra espécie ou sobre a comunidade (Xavier, 2010). No entanto, é pouco frequente os estudos que fornecem dados sobre a abundância de mamíferos

não-primatas de médio e grande porte nas áreas de remanescentes de Mata Atlântica (Hernandez et al, 2002 apud Loester-Gobbo, 2007), devido à dificuldade de identificação indivíduos. Tais informações permitiriam futuras comparações entre diferentes regiões onde já foram realizados levantamentos (Loester-Gobbo, 2007).

Neste estudo, as estimativas de abundância foram muito baixas, com exceção da espécie *P. concolor*, que apresentou 40 registros. No entanto, sabemos que estes predadores ocorrem geralmente em menor abundância e densidade se comparado a suas presas (segundo Vezina, 1985 apud Carbone et al, 2002 a biomassa de carnívoros representa cerca de 1-3% da biomassa de suas presas) (),o que se torna claro ao visualizarmos uma pirâmide trófica. Esta proporção não foi observada neste estudo, mas qualquer explicação para este resultado pode ser precipitada. , Cabe citar que no estudo piloto realizado em 2008, durante cerca de três meses em 5 trilhas, a mesma espécie só foi registrada sete vezes na trilha do Rancho Frio. Algo peculiar a ser notado é que o sucesso de captura de todo o estudo (4,16%) foi menor do que o sucesso da trilha do Rancho Frio (5,81%), assim como os números de registros de espécies de interesse (145) e as diferentes estimativas de ocupação as probabilidades de detecção. Uma possível explicação para este resultado diz respeito ao método de amostragem, que pode não estar sendo capaz de detectar todas as espécies em um ambiente altamente diversificado como o de estudo; com alta declividade, morros, solo escarpado, alta umidade, além da grande diferença no tamanho do corpo e morfologia entre as espécies do grupo, bem como as falhas no equipamento.

Durante todo o período de estudo, foram reconhecidas algumas falhas metodológicas, que podem comprometer toda a análise de dados do projeto. Tais falhas estão sendo discutidas, para posterior aperfeiçoamento. , Dentre elas podemos citar (i) a falta de independência entre as armadilhas instaladas em trilha pré definidas, já que estas não estão dispostas em intervalos regulares e suficientemente grandes; (ii) ausência de independência entre os registros, já que

um mesmo animal pode ser fotografado na mesma câmera devido ao, pequeno intervalo (10 minutos) para que um registro seja considerado independente; (iii) o adiamento do rodízio de trilhas, que não permite amostrar o máximo de locais na unidade, favorecendo a não detecção e não observação de ocupação das áreas efetivamente ocupadas; (iv) padronização no uso de iscas e quantidade de armadilhas nas trilhas. Desta forma, observamos a necessidade de fazer modificações no projeto para melhor conhecer a biologia e ecologia das espécies de interesse, de modo que possamos fazer melhores inferências sobre este grupo tão diversificado e de importante papel no funcionamento do ecossistema. Sugerimos, assim, as seguintes adequações ao projeto:

- (i) Estabelecer como distância mínima 1,5 km entre as armadilhas, bem como diminuição do número de armadilhas instaladas por trilhas (de 5 para 3 unidades). Isso aumentará a disponibilidade de equipamento, favorecendo a instalação em outros locais (trilhas pré-estabelecidas) e aumentando a probabilidade de detecção de espécies ainda não registradas.
- (ii) Aumentar o critério de independência de registros em uma mesma armadilha para um intervalo de 1 hora, mesmo padrão seguido por Goulart (2008), Bacellar-Schittini (2009), Goulart et al (2009) e Calaça et al (2010), o que aumentará a independência entre os pontos, diminuindo a possibilidade de um mesmo animal ser registrado por câmeras em pontos distintos
- (iii) Cumprir o rodízio de trilhas ou mesmo a concentração de esforço em períodos a serem estabelecidos, assim como a tomada de decisão a favor ou contra o uso de isca, levando em consideração suas vantagens e desvantagens.

Acredita-se que os devidos ajustes serão fundamentais para tornar o inventário um poderoso guia para futuros monitoramentos e pesquisas, estabelecendo uma base de dados a partir da qual possam ser feitas diversas inferências científicas.

5. Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC/ICMBio pela aprovação na realização da pesquisa, à DIBIO pelo apoio na compra de equipamentos permanentes, ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos pela confiança e oportunidade, pelos recursos e estrutura disponibilizados, aos monitores de trilhas pelo apoio nas idas a campo e aos orientadores, Ana Elisa Faria Bacellar-Schittini e Cecília Cronemberger de Faria, que de forma incondicional contribuíram para a realização desse projeto, assim como a Beatriz M. Beisiegel (CENAP/ICMBio) e Guilherme Andreoli (PARNASO/CRT) pelas ajudas nas identificações das espécies, bem como o Damien Avril pelas ajuda ao no aprimoramento de nossa metodologia, assim como na análise dos dados.

6. Referências Bibliográficas

_____. *Decreto s/nº de 13 de setembro de 2008*. Brasil. 2008.

_____. Natureza local: Clima. 2011. Disponível em <www.icmbio.gov.br/parnaso/>

ALMEIDA, I. G.; REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H. Mamíferos de médio e grande porte de uma mata nativa e um reflorestamento no município de Rancho Alegre, Paraná, Brasil. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (org.). *Ecologia de mamíferos*. Londrina: Technical Books, p. 133-142, 2008.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo. *Revista Instituto Florestal*, v. 21, n. 2, p. 201-215, 2009.

BACELLAR SCHITTINI, A. E. F. Mamíferos de médio e grande porte no Cerrado Mato-Grossense: caracterização geral e efeitos de mudanças na estrutura da paisagem sobre a comunidade. 2009. 164 f. Dissertação (Mestre em Ecologia) – Instituto de Ciências - Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília. 2009.

BEISIEGEL, B. M. Estudo de caso: Variações sazonais e infra-anuais na amostragem de mamíferos terrestres por armadilhas fotográficas. In: SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.;

CURCIO, F. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, v. 24, n.68, p. 179-186, 2010.

BERGALLO, H.G.; ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S.; SLUYS, M. V. (orgs). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. 168p.

CALAÇA, A. M.; MELO, F. R.; DE MARCO JR., P; JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L. The influence of fragmentation on the carnivores distribution on a landscape of Cerrado. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 5, n. 1, p. 31-38, 2010.

CARBONE, C.; CHRISTIE, S.; CONFORTI, K.; COULSON, T.; FRANKLIN, N.; GINSBERG, J. R.; GRIFFITHS, M.; HOLDEN, J. et al. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, v. 4, p. 75–79, 2001.

CARBONE, C.; CHRISTIE, S.; CONFORTI, K.; COULSON, T.; FRANKLIN, N.; GINSBERG, J. R.; GRIFFITHS, M.; HOLDEN, J. et al. The use of photographic rates to estimate densities of cryptic mammals: response to Jennelle et al. *Animal Conservation*, v. 5, p. 121–123, 2002.

CULLEN JR., L.; ABREU, C. K.; SANA, D.; NAVA, A. F. D. As onças-pintadas como detetives da paisagem no corredor do Alto Paraná, Brasil. *Natureza e Conservação*, v. 3, p.43-58. 2005.

CULLEN JR., L.; BODMER, R. E.; PADUA, C. V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation*, v. 95, p. 49-56, 2000.

CUNHA, A. A. Alterações na composição da comunidade e status de conservação dos mamíferos de médio e grande porte da Serra dos Órgãos. In: CRONEMBERGER, C.; VIVEIROS DE CASTRO, E.B (orgs). *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*, IBAMA, Brasília, 2007.

- EMMONS, L. H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 20, p. 271-283, 1987.
- FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Conservation International e Fundação Biodiversitas*, n. 4, p. 01-21, 1996.
- GOULART, F. V. B. *Ecologia de mamíferos, com ênfase na jaguatirica Leopardus pardalis, através do uso de armadilhas fotográficas em unidade de conservação do sul do Brasil*. 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul. 2008.
- GOULART, F. V. B.; CÁCERES, N. C.; GRAIPEL, M. E.; TORTATO, M. A.; GHIZONI JR., I. R.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R. Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. *Mammalian Biology*, vol. 74, p. 182–190. 2009.
- IUCN 2011. IUCN Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Versão 2.011,1. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 11 de julho 2011.
- JENNELLE, C. S.; RUNGE, M. C.; MACKENZIE, D. I. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: a comment on misleading conclusions. *Animal Conservation*, v. 5, p. 119 –120, 2002.
- KARANTH, U.; NICHOLS, J. D.; CULLEN JR., L. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos algumas considerações importantes. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (org.) *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR, p. 269-284, 2006.
- LEWINSOHN, T. M. *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira*. MMA. Brasília: Serie Biodiversidade 15, v. 2. p. 55-100, 2005.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. *Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento*. São Paulo: Contexto, p. 59-96, 2004.

- LOESTER-GOBBO, S. *Padrão de distribuição de aves e mamíferos de médio e grande porte em Ilhabela, SP, Brasil*. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Universidade São Paulo, Piracicaba. 2007.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 1 ed. Brasília, DF: MMA; 2 v. 1420 p. 2008. (Biodiversidade; 19).
- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J.D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, J.A.; LANGTIMM, C.A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, vol. 83, nº. 8, p. 2248-2255, 2002.
- MAYER, J. J.; WETZEL, R. M. *Tayassu pecari*. *Mammalian Species*, v. 293, 1987, p. 1-7.
- MELLO, E. E. Z. *Frequência de uso de micro-habitat por mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual Mata de Godoy*. 2010. 7 f. Projeto de pesquisa (Licença de pesquisa em Unidade de Conservação) – Departamento de Biologia Vegetal e Animal. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2010.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.
- O'BRIEN, T. *Wildlife Picture Index: Implementation Manual Version 1.0*. WCS Working Papers No. 39, 2010.
- ODUM, E. P. *Fundamentos da Ecologia*. Filadélfia. W.B. Saunders. 1963.546 pp.
- OLIVEIRA, V. B.; CÂMARA, E. M. V. C.; OLIVEIRA, L. C. Composição e caracterização da mastofauna de médio e grande porte do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. *Mastozoología Neotropical*, v. 16, n. 2, p. 355-364, 2009.
- PADILLA, M.; DOWLER, R. C. *Tapirus terrestris*. *Mammalian Species*, v. 481, p. 1-8, 1994.

- PARDINI, R.; RUDRAN, R.; CULLEN JR., L.; DITT, E. H. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN Jr., L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (org.) *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR, p. 181-199, 2006.
- PRADO, M. R.; ROCHA, E. C.; GIUDICE, G. M. L. Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de Mata Atlântica, Mina Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, v.32, n.4, p.741-749, 2008.
- REDFORD, K. H. The empty forest. *Bioscience*, v. 42, p. 412-422, 1992.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J. et al. Mamíferos da região centro-leste do Paraná, Telêmaco Borba. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (org.) *Ecologia de mamíferos*. Londrina: Technical Books, p. 159-166, 2008.
- SABINO, J.; PRADO, P. I. K. L. Vertebrados. In: LEWINSOHN, T. M. *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira*. MMA. Brasília: Série Biodiversidade 15, v. 2. p. 55-100, 2005.
- SANDERSON, E.; REDFORD, K.; CHETKIEWICZ, C.; MEDELLIN, R.; RABINOVITZ, A. R.; ROBINSON, J. G.; TABER, A. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, v. 16, p. 58-72, 2002.
- SANTOS, A. J. Estimativa de Riqueza em espécies. In: CULLEN JR, L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (org.) *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR, p. 19-37, 2006.
- SCHALLER, G. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arquivos de Zoologia*, v. 31, p. 1-36, 1983.
- SEYMOUR, K. *Panthera onca*. *Mammalian Species*, v. 340, p. 1-9, 1989.

SOISALO, M. K.; CAVALCANTI, S. M. Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, v. 129, p. 487-496, 2006.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Is Camera-Trapping an Efficient Method for Surveying Mammals in Neotropical Forests? A Case Study in South-Eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 21, n. 1, p. 121-125, 2005.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamento. *Revista Brasileira de Zoologia* v. 24, n.3, p. 647-656. 2007.

TOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (org.) *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR, p. 243-263, 2006.

TOMAS, W. M.; RODRIGUES, F. H. G.; COSTA, R. F. Levantamento e monitoramento de populações de carnívoros. In: MORATO, R. G. et al (org.). *Manejo e conservação de carnívoros neotropicais: I Workshop de pesquisa para conservação*. São Paulo: IBAMA, 2006.

VIVEIROS DE CASTRO, E. B. (coord.). *Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos*. ICMBio. 2008.

VIVEIROS DE CASTRO, E. B.; CRONEMBERGER, C. BEISIEGEL, B. M et al. *Ecologia dos Médios e Grandes mamíferos terrestres do Mosaico de unidades de conservação da Mata Atlântica Central Fluminense*. 2009. No prelo.

VIVEIROS DE CASTRO, E. B.; CRONEMBERGER, C. Da ciência ao manejo: o conhecimento científico e a gestão da pesquisa no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. In: *Ciência e conservação na Serra dos Órgãos*. Brasília: IBAMA, 2007, 298 pp.

XAVIER, L. H. *Densidade e Estimativa populacional de primatas em um fragmento de Mata Estacional Semidecidual do Norte do Paraná*. 2010. 12 f. Projeto de pesquisa (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes. 2010.

7. Anexos



Figura 1: Onça parda (*Puma concolor*) fotografada nas trilhas do Rancho Frio (A), Caxambu (B), Santo Aleixo (C) e Rio Soberbo (D) no PARNA Serra dos Órgãos, RJ



Figura 2: Irara (*Eira barbara*) fotografada na trilha do Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos, RJ.



Figura 3: Quati (*Nasua nasua*) fotografado na trilha de Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos, RJ.



Figura 4: Cateto (*Pecari tajacu*) fotografado na trilha de Santo Aleixo (A) e Rio soberbo (B), PARNA Serra dos Órgãos, RJ.



Figura 5: Paca (*Cuniculus paca*) fotografada na trilha do Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos, RJ.



Figura 6: Gato Pintado (*Leopardus sp.*) fotografado na trilha do Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos, RJ



Figura 7: Tatu-Galinha (*Dasypus novemcinctus*) fotografado na Trilha do Rio Soberbo (A e B) e Rancho Frio (C), PARNA Serra dos Órgãos, RJ.



Figura 8: Gato-Maracajá (*Leopardus wiedii*) fotografado na trilha do Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos,

RJ.



Figura 9: Cachorro-do-Mato (*Cerdocyon thous*) fotografado na trilha do Caxambu, PARNA Serra dos Órgãos,

RJ.



Figura 10: Gato-do-Mato-Pequeno (*Leopardus tigrinus*) fotografado na trilha do Rancho Frio, PARNA Serra dos Órgãos, RJ.