

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CAMPUS SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO AMBIENTAL -
PPGSGA

**CARACTERIZAÇÃO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA
RPPN FLORESTA DAS ÁGUAS PERENES, BROTAS-SP.**

GUILHERME AUGUSTO ZAROTTI SACIOTO

Sorocaba - SP

2017

GUILHERME AUGUSTO ZAROTTI SACIOTO

**CARACTERIZAÇÃO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA
RPPN FLORESTA DAS ÁGUAS PERENES, BROTAS-SP.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental – PPGSGA para obtenção de título de mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.

Orientadora: Kelly Cristina Tonello

Co-orientador: Marcelo Nivert Schlindwein

Sorocaba - SP

2017

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Antônio Carlos Saciloto e Rosana de Fátima Zarotti Saciloto por sempre me apoiarem nas minhas decisões e proporcionarem o melhor ambiente para que eu sempre buscasse meu aperfeiçoamento.

Aos meus irmãos Ana Ligia e Ricardo por tudo que passamos juntos.

A Daniela Keller minha namorada por compartilhar comigo entre esses dois anos, frustrações, alegrias, dificuldades, desabafos e me ajudar e apoiar na conclusão de mais uma etapa da minha vida.

Aos meus orientadores Kelly Cristina Tonello e Marcelo Nivert Schlindwein por me receberam e por terem acreditado na minha capacidade concordando em serem meus orientadores, assim como a amizade desenvolvida por todo esse percurso.

A International Paper e seus representantes Miguel Magela e João Machado por terem proporcionado a oportunidade de desenvolvimento do estudo ser desenvolvido na RPPN Floresta das Águas Perenes, propriedade da IP e por fornecer as armadilhas fotográficas utilizadas.

Ao meu sogro Edson Keller por todo apoio moral e estadia que me proporcionou nos dias de amostragem.

Aos meus amigos do programa de pós-graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, pelas sextas-feiras e sábados que passamos no *campus* partilhando ideias e conhecimentos, em especial Gabriel e Jaqueline, pela divisão de carro de São Paulo à Sorocaba e as diversas conversas e sintonia mútua

E a todos os meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, que partilharam dos meus sonhos, das minhas vontades, minhas alegrias, minhas decepções e ao apoio que me deram durante todo o processo em especial Vitor, João Paulo, Felipe, Fabricio, Paula e Ligia.

RESUMO

Dentre os ecossistemas mais ameaçados encontra-se o Cerrado, um *hotspot* prioritário para a conservação no estado de São Paulo e que atualmente ocupa cerca de 1% do território estadual. Em 2008 o programa BIOTA indicou áreas prioritárias para a conservação dentro do estado, estando algumas delas distribuídas dentro do Cerrado paulista, onde o mesmo possui uma grande biodiversidade de espécies, principalmente de mamíferos terrestres de médio e grande porte, sendo que estudos contribuem para o conhecimento e conservação dessa biodiversidade. Nesse contexto foi realizado um estudo para identificar os mamíferos de médio e grande porte presentes na Reserva Particular de Patrimônio Natural Floresta das Águas Perenes, que se encontra localizada dentro de uma das áreas indicadas pelo programa BIOTA no município de Brotas. As amostragens ocorreram durante 10 finais de semana percorrendo-se três transectos de 2 quilômetros pelas estradas de terra em busca de rastros e outros vestígios, além do uso de cinco armadilhas fotográficas distribuídas e um dos transectos. No estudo foram encontradas 24 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, estando os mesmos distribuídos em 7 ordens e 12 famílias, onde as espécies mais frequentes foram *Chrysocyon brachyurus*, *Puma concolor*, *Mazama gouazoubira* e *Cerdocyon thous*. Durante o estudo foi anotado pontos onde houve travessia de fauna pelas estradas de terra para que fosse possível verificar pontos críticos de atropelamento. O trabalho concluiu que a RPPN Floresta das Águas Perenes possui uma variada diversidade de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, apresentando espécies importantes para a conservação como também a ocorrência de espécies exóticas na área que podem prejudicar a fauna nativa, assim como a necessidade de adotar medidas de manejo e conservação propostos nesse trabalho.

Palavras-chave: Mastofauna, Gestão Ambiental, Cerrado, Unidade de Conservação.

ABSTRACT

Among the most threatened ecosystems is the Cerrado, a priority hotspot for conservation in the state of São Paulo and currently occupies around of 1% of the state territory. In 2008 the BIOTA program indicated priority areas for conservation within the state, some of them being distributed within the Cerrado paulista, where the same has a great biodiversity of species, mostly medium and large terrestrial mammals, and studies contribute to the knowledge and conservation of this biodiversity. In this context, a study was carried out to identify the medium and large mammals present in the Natural Reserve (RPPN) Floresta das Águas Perenes, which is located within one of the areas indicated by the BIOATA program and in the city of Brotas. Sampling took place over 10 weekends by traversing three transects with 2-kilometer along dirt roads in search of trails and other traces, as well as the use of five distributed traps and one of the transects. In the study were found 24 terrestrial mammals of medium and large size, being distributed in 7 orders and 12 families, where the most frequent species were *Chrysocyon brachyurus*, *Puma concolor*, *Mazama gouazoubira* and *Cerdocyon thous*. During the study points were recorded where species was crossed by the dirt roads so that it was possible to verify critical points of road kills. The work concluded that the RPPN Floresta das Águas Perenes has a diverse diversity of terrestrial mammals of medium and large size, presenting key species for conservation as well as the occurrence of exotic species in the area that can harm the native fauna, as well as the necessity To adopt management and conservation measures proposed in this work.

Key Words: Mammals Fauna, Environment Management, Savana, Protect Area.

Índice de Figuras

Figura 1. Localização da área de estudo dentro do limite municipal: Reserva Particular de Patrimônio Natural Floresta das Águas Perenes, Brotas –SP.....	7
Figura 2. Figuras “a”, “d” e “g”: ambientes do transecto 1; “b”, “e” e “h”: ambientes do transecto 2; “c”, “f” e “i” ambientes do transecto 3.....	8
Figura 3. Uso de galho de eucalipto usado para apagar os rastros que foram visualizados.	9
Figura 4. Instalação e posicionamento das armadilhas fotográficas para captura de mamíferos terrestres de médio e grande porte na RPPN Floresta das Águas Perenes.....	11
Figura 5. Localização dos transectos distribuídos na RPPN e posicionamento das armadilhas fotográficas no transecto 2.....	14
Figura 6. Número de espécies registradas nos estudos de Motta-Junior <i>et al.</i> (2006), Hülle (2006), Dias (2014) e atual estudo conduzidos na região de Brotas.....	18
Figura 7. Curvas de rarefação de espécies observadas, jacknife 1º ordem e Bootstrap em: A- Transecto 1; B- Transecto 2; C- Transecto 3 e D- RPPN.....	22
Figura 8. Pontos de ocorrência de travessia de fauna nas estradas que cortam e margeiam a RPPN Floresta das Águas Perenes com quantidade de espécies e presença de espécies ameaçadas.	29
Figura 9. Registros de algumas espécies encontradas na RPPN. A) rastro de lobo guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>); B) rastro de raposinha do campo (<i>Lycalopex vetulus</i>); C) rastro de onça parda (<i>Puma concolor</i>); D) rastro de jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>); F) rastro em travessia de irara (<i>Eira barbara</i>); G) rastro de mão pelada (<i>Procyon cancrivorus</i>).....	41
Figura 10. Registros de algumas espécies encontradas na RPPN. A) rastro de veado catigueiro (<i>Mazama gouazoubira</i>); B) rastro de veado mateiro (<i>Mazama americana</i>); C) rastro de veado campeiro (<i>Ozotocerus bezoarticus</i>); D) rastro de tatu galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>); F) rastro de tamanduá bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>); G) rastro de tamanduá mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>).	42
Figura 11. Registro por armadilha fotográfica de A) lobo guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>); B) cachorro domestico (<i>Canis lupus</i>); C) javaporco (<i>Sus scrofa</i>); D) onça parda (<i>Puma concolor</i>).....	43

Índice de Tabelas

Tabela 1. Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos transectos de amostragem e frequência de uso com base nos números de registro.....	15
Tabela 2. Número de espécies nativas por transecto, valores de ameaça e taxa de conservação para transectos.	20
Tabela 3. Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos transectos de amostragem e frequência de ocorrência com base nos números de registro.....	24
Tabela 4. Número de espécies exóticas por transecto, valores de impacto e taxa de manejo para transectos.....	25
Tabela 5. Frequência de travessia de fauna por transecto e número de travessia por espécie.	27
Tabela 6. Espécies registradas por armadilhas fotográficas, quantidade de registros e taxa de sucesso de captura.	30

Índice de Abreviaturas

RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural

UC – Unidade de Conservação

SMA – Secretário do Meio Ambiente

MMA – Ministério do Meio Ambiente

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	2
1.1. A importância de Levantamentos de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte.....	4
2. OBJETIVO GERAL.....	5
2.1 Objetivos Específicos.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1 Área de Estudo.....	6
3.2 Metodologia de Amostragem.....	8
3.3 Desenho Amostral e Pontos de Amostragem.....	10
3.4 Análise dos dados.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1 Espécies Exóticas.....	23
4.2 Travessia de Fauna.....	26
4.3 Armadilhas Fotográficas.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6. REFERÊNCIAS.....	33
ANEXOS.....	41

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos a supressão de áreas florestais acabou por diminuir os habitats naturais, ocasionando uma ameaça à biodiversidade presente nos mais variados ecossistemas (Myers *et al.*, 2000). Dentre os ecossistemas brasileiros mais ameaçados encontra-se o Cerrado, considerado um dos *hotspots* prioritários para a conservação, sendo este, rico em biodiversidade de fauna e flora, caracterizando-o como a savana tropical mais diversificada (Klink & Machado, 2005).

No estado de São Paulo, este bioma que ocupava 14% da área, contudo, foi altamente degradado durante os últimos 40 anos devido à expansão de áreas de pastagens e demais culturas para a expansão agrícolas (Durigan *et al.*, 2006). Atualmente a cobertura vegetal do bioma Cerrado no estado de São Paulo representa cerca de 1% da cobertura do território estadual, distribuído em forma de pequenos fragmentos ao longo da matriz agrícola, ou pequenas áreas perturbadas que se encontram em processo de regeneração. Isso indica que são necessárias estratégias e técnicas que tenham como objetivo a preservação e conservação desse bioma (Durigan *et al.*, 2011).

Em 1996, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) desenvolveu o programa denominado BIOTA, com intuito de definir estratégias para conservação e sustentabilidade em ambientes naturais, a fim de reduzir os impactos sobre a biodiversidade paulista. Este trabalho resultou, em 2008, nas diretrizes de ambientes prioritários para a conservação da biodiversidade no Estado, criando assim um mapa com apontamentos e sugestões de áreas prioritárias, para a conservação no Estado de São Paulo, entre elas o Cerrado Paulista (São Paulo, 2008).

Uma das estratégias propostas pelo programa BIOTA para a conservação da biodiversidade é a criação de unidades de conservação, sendo assim possível preservar e conservar os ecossistemas e os habitats naturais (São Paulo, 2008; Silva *et al.*, 2013). Contudo as unidades de conservação necessitam de um plano de manejo bem elaborado para que seu propósito seja efetivado. O plano de manejo é definido pelo artigo 27 da Lei 9.985 de 18 de Julho de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC) como uma ferramenta de grande importância para o planejamento e gestão de estratégias para a conservação nas unidades de conservação, onde o mesmo deve ser delineado pelo objetivo da unidade, criando por meio do mesmo zonas de amortecimento,

corredores ecológicos e medidas de mitigadoras de atividades e comunidades vizinhas (Brasil, 2000; Raylands & Brandon, 2005; Vitalli *et. al.*, 2009).

Uma forma eficaz de planejar a conservação alvo de uma unidade de conservação é por meio de estudos de inventário e levantamento das espécies presentes no ambiente, onde por meio deste temos acesso a história natural, taxonomia e ecologia das espécies presentes no ambiente (Hülle, 2006; Vivo *et al.*, 2011).

Em muitas vezes os zoneamentos das unidades de conservação, acabam se tornando estruturas de papel, uma vez, que a definição do zoneamento da unidade não atende a necessidade de uso de áreas e ambientes das espécies alvo de proteção. Para uma efetividade concreta do zoneamento, o mesmo deve ser implementado como uma ferramenta de atualização de modo que atenda as mudanças de usos das espécies presentes levando-se em conta as necessidades das atividades humanas no entorno das Unidades de Conservação evitando dessa forma conflito entre humanos e as espécies presentes nas Unidades de Conservação (Hull *et al.*, 2006).

O uso da estratégia de áreas prioritárias para a conservação consiste em criar uma rede de corredores ecológicos, conectando grandes fragmentos florestais ou unidade de conservação às demais áreas de vegetação nativa que se encontram fragmentadas em meio à paisagem agrícola do Estado. Devido à essa conexão, é possível um maior fluxo gênico, contribuindo para a conservação de populações e manutenção de habitats, além de auxiliar no planejamento ambiental e na ecologia da paisagem (Metzger, 2001).

A região de Brotas se encontra em meio a uma grande biodiversidade de espécies. Entre elas se destacam alguns mamíferos de médio e grande porte tais como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), importante dispersor de sementes na paisagem, tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), espécie que se alimenta estritamente de formigas e a onça-parda (*Puma concolor*) felino que se encontra no topo da cadeia alimentar no interior do Estado de São Paulo (Hülle, 2006, Angelieri, 2015).

O município de Brotas se mostra estrategicamente situado em meio ao estado de São Paulo, apresentando grandes áreas potenciais para a conservação de grandes carnívoros e estando apto também para a conservação de mamíferos de médio e grande porte. Fica próximo das unidades de conservação Estação Ecológica de São Carlos, Estação Ecológica de Itirapina e Área de Proteção Ambiental Corumbataí, além de ser

indicada como uma localidade prioritária para conservação da biodiversidade pelo programa BIOTA (Angelieri, 2015).

Devido a localização da RPPN Floresta das Águas Perenes no município de Brotas, sua proximidade com as Estações Ecológicas de Itirapina e São Carlos e seu posicionamento sobre o mapa de áreas prioritárias para conservação no Estado de São Paulo é necessário que se tenha um conhecimento efetivo da biodiversidade que utiliza as áreas da mesma.

1.1. A importância de Inventários de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte

Os mamíferos de médio e grande porte são atualmente o grupo taxonômico que possui a maior quantidade de conhecimento e informações a respeito de estudos sobre áreas de ocorrência e usos da paisagem, sendo que nos últimos anos este conhecimento tem aumentado de forma gradual (Vivo *et al.*, 2011; Jenkins *et al.*, 2013), contudo existem algumas lacunas sobre este conhecimento, sendo os locais de ocorrência de algumas espécies de mamíferos. Uma dessas lacunas estão presentes no Estado de São Paulo, demonstrando uma necessidade de estudos que conduzam inventários sobre espécies e locais de ocorrência de mamíferos de médio e grande porte (Vivo *et al.*, 2011).

Esta falta de conhecimento aliado a carência de áreas devidamente inventariadas e/ou com deficiência de dados acabam prejudicando as iniciativas para a conservação e manejo de espécies e ambientes uma vez que a maioria das estratégias de conservação e criação de área protegidas se baseia em dados de frequência e ocorrência de mamíferos (Costa *et al.*, 2005; Jenkins *et al.*, 2013).

Para auxiliar no conhecimento diversas formas de inventariar os mamíferos de médio e grande porte tem sido desenvolvidas ao longo dos tempos, como transectos lineares na busca de visualizações diretas e registros indiretos (Buckland *et al.*, 1993; Cullen jr. & Rudran, 2003; Cheida & Rodrigues, 2010), o uso de armadilhas de pegadas (Pardini *et al.*, 2003; Scoss *et al.*, 2004; Cheida & Rodrigues, 2010), contagem de rastros por meio de substratos que facilitem a verificação desse registro e outros tipos de vestígios (Rocha & Dalponte, 2006; Rocha, 2010), e uso de armadilhas fotográficas, sendo esta a mais recente e considerada a mais eficaz por diversos estudos em comparações com outras metodologias de amostragem (Karanth, Nichols & Cullen jr., 2003; Tomás & Miranda, 2003; Cheida & Rodrigues, 2010; Reis *et al.*, 2010; Lyra-Jorge *et al.*, 2008).

Inventários ajudam a disponibilizar mais informações a respeito de diferentes processos ecológicos das espécies, como também sobre o comportamento das mesmas não se limitando apenas a descrever dados como riqueza, obtendo dados que correlacionem o uso e relações da biodiversidade com os ecossistemas em que habitam, buscando dessa forma subsídios e informações relevantes para elaboração de estratégias consistentes na preservação de habitats (Ferreira *et al.*, 2012; Magioli, 2013).

Entre os diversos estudos realizados no Estado de São Paulo que buscaram inventariar os mamíferos terrestres de médio e grande porte, alguns deles resultaram em importantes informações sobre o comportamento e ecologia do grupo nas mais diversas áreas do Estado, possibilitando 1) verificar ocorrências em unidades de conservação (Talamoni, Motta-Junior & Dias, 2000; Hülle, 2006; Negrão & Valladares-Pádua, 2006; Carvalho *et al.*, 2013), 2) fragmentos florestais (Briani *et al.*, 2001; Siviero & Setz, 2011; Dias, Tezori & Oliveira, 2012; Dias, 2014; Magioli, Ferraz & Rodrigues, 2014), 3) entender a permeabilidade de uso de habitats em diferentes tipos de paisagens (Lyra-Jorge, Ciochete & Pivello, 2008; Lyra-Jorge *et al.*, 2010; Alves, Fonseca & Engel, 2012), 4) o uso e ocorrência em paisagens agrícolas (Dotta & Verdade, 2007; Dotta & Verdade, 2011, Magioli *et al.*, 2016), 5) efeitos da fragmentação de área naturais sobre as assembleias (Chiarello, 1999; Chiarello, 2000), 6) uso de matas de galeria (Silveira *et al.*, 2009) e 7) diversidade funcional comparada com estrutura e tamanho de fragmentos florestais (Magioli *et al.*, 2015).

Com base na necessidade de maior conhecimento sobre mamíferos de médio e grande porte, juntamente com a necessidade de informações que ajudem em estratégias de conservação, o presente estudo teve como objetivo identificar espécies de mamíferos de médio e grande porte que ocorrem na RPPN Floresta das Águas Perenes, localizada no município de Brotas-SP, de modo a caracterizar a frequência e ocorrência desse grupo com o intuito de gerar informações de conhecimento para elaboração do plano de manejo da Unidade de Conservação.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho visa identificar a comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte na unidade de conservação RPPN Floresta das Águas Perenes,

localizada em Brotas-SP, com o intuito de gerar conhecimento para a elaboração do plano de manejo da mesma.

2.1 Objetivos Específicos

-Mapear a frequência e ocorrência de espécies ameaçadas e exóticas na RPPN.

-Utilizar dados de frequência de espécies ameaçadas e exóticas como diretrizes para manejo e conservação da UC.

-Identificar pontos de travessia de mamíferos terrestres de médio e grande porte como diretriz para medidas de manejo e conservação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo se desenvolveu na RPPN Floresta das Águas Perenes, situada no município de Brotas (Figura 1), SP, entre as coordenadas do eixo x 22° 13.743' S 48° 08.732' O; 22° 12.092' S 48° 05.539' O e do eixo y 22° 11.107' S 48° 06.685' O; 22° 13.064' S 48° 06.497' O a qual encontra-se sob responsabilidade da International Paper do Brasil, sendo reconhecida pelo Decreto SMA 76 em 2011, e paramentada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), baseado na Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 (Brasil, 2000; Raylands & Brandon, 2005). Foi selecionada ainda pelo FSC (Forest Stewardship Council) como Floresta de Alto Valor de Conservação (FAVC) por ser considerada área que fornece serviços ambientais básicos em situações críticas (proteção de bacias hidrográficas).

A reserva se encontra inserida dentro da classificação climática Cwa de Köppen, com temperaturas mínima anual de 10,9°C, máxima anual de 29.6°C, média anual de 21.4 °C e precipitação acumulada anual de 1210mm, e apresenta inserida na geomorfologia das Cuestas Basálticas (Cepagri, 2016).

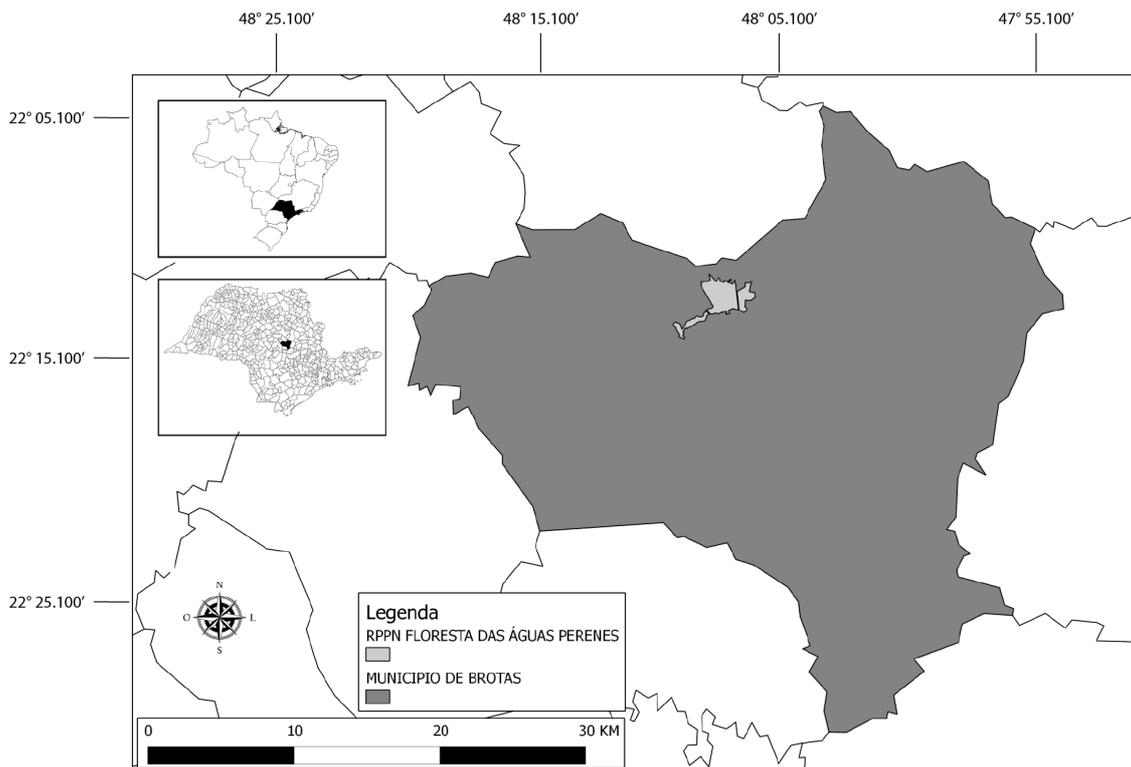


Figura 1. Localização da área de estudo dentro do limite municipal: Reserva Particular de Patrimônio Natural Floresta das Águas Perenes, Brotas –SP.

Com 809,78 hectares de área, a RPPN se encontra dentro do bioma Cerrado apresentando mosaicos vegetais em sua paisagem, caracterizada por áreas de regeneração natural com 3, 9 e 36 anos de idade, além de áreas de vegetação paludosa (São Paulo, 2013), onde o mesmo apresenta estruturas vegetais secundária de Cerrado e Cerradão com a presença de espécies como *Machaerium villosum*, *Solanum mauritanum*, *Anadenanthera falcata*, *Qualea parviflora*, *Cedrela fissilis*, *Xylopia aromática*, *Salvertia convallariaeodora*, *Tabebuia dura*, *Handroanthus cristatus*, *Copaifera langsdorffii* entre outras (São Paulo, 2013; Bessi, comunicação pessoal). Além disso a área apresenta ocorrência de *Brachiaria* sp. por toda área de regeneração natural.

Essa diferença de mosaicos se deve ao fato de que antes da criação da reserva, a mesma servia como área de plantio de *Eucalyptus* sp. para a International Paper. O entorno da área compreende extensos plantios de *Eucalyptus* sp. de domínio também da International Paper do Brasil, algumas áreas com plantio de cana de açúcar e área de extração de areia. Em interface com os mosaicos de plantio, a RPPN se apresenta

delimitada por estradas e aceiros, sendo um localizado ao Norte da RPPN, e outro a Oeste cortando a RPPN mais voltado ao lado Leste.



Figura 2. Figuras “a”, “d” e “g”: ambientes do transecto 1; “b”, “e” e “h”: ambientes do transecto 2; “c”, “f” e “i” ambientes do transecto 3.

3.2 Metodologia de Amostragem

Para o estudo foram considerados mamíferos terrestres de médio e grande porte aqueles com peso acima de 1kg (Chiarello, 2000). A amostragem na RPPN Floresta das Águas Perenes contou com duas metodologias para identificar as espécies presentes na área de estudo:

- b) Metodologia Principal: Contagem de rastros, vestígios e visualizações das espécies de mamíferos de médio e grande porte que utilizam a RPPN em transectos contínuos. A contagem de rastros pode ser usada como uma forma de censo das espécies de mamíferos neotropicais devido a grande dificuldade de visualização e captura, sendo uma adaptação das armadilhas de rastros (Pardini *et al.*, 2003, Rocha, 2010). Esta metodologia consiste em percorrer uma distância pré-definida, denominada transecto contínuo, onde o solo propicie a marcação de pegadas dos mamíferos terrestres de médio e grande

porte, possibilite visualizar vestígios como fezes, tocas, carcaças e outros indícios, e também visualizações. Conforme Rocha & Dalponte (2006) a contagem dos rastros/vestígios em transectos contínuos deve ser realizada sempre pela manhã e deve-se apagar os rastros contabilizados nas amostragens como forma de evitar a recontagem de rastros. A aferição dos rastros deve ser realizada levando-se em conta a direção do rastro, tamanho e distância da sequência do rastro da espécie.

As amostragens dos registros aconteceram em 10 dias, ocorrendo nos finais de semana, entre as datas de 02 de Julho a 10 de Setembro de 2016, sempre entre 07h30/08h00 da manhã se estendendo entre 15h00/15h30 da tarde, percorrendo a distância a pé a velocidade aproximada de 2km/h, buscando por rastros, fezes, tocas, carcaças ou outros vestígios dos mamíferos terrestres de médio e grande porte como também visualizações diretas. O total de esforço amostral foi de 70h para o estudo. Os dados coletados foram anotados em planilha de campo contendo medidas de altura e de largura dos rastros, distancia entre passadas, sentido do rastro, espécie e quando necessário, a coordenada do rastro. Após anotados, foram fotografados com uma referencia métrica, e depois apagados com um maço de eucalipto para não ocorrer recontagem conforme Figura 3. As tocas de tatus e outros bichos foram contabilizadas e marcadas com um galho seco fixado em sua lateral para não haver recontagem.



Figura 3. Uso de galho de eucalipto usado para apagar os rastros que foram visualizados.

De forma a auxiliar a coleta de dados foram usados guias específicos de identificação para mamíferos preconizados por Becker & Dalponte (1999); Lima Borges & Tomás (2008); Oliveira & Cassaro (2006); Ramos, Pessutti & Chieregatto (2003). Também foram usados guias para identificação visual preconizados por Aurichio & Auricchio (1995) e Reid (2007). Nas amostragens de rastros foram marcadas todas as travessias de fauna que ocorreram durante a contagem de rastros e outros vestígios dos mamíferos terrestres de médio e grande porte presentes na RPPN. Para a coleta desses dados foi utilizado um GPS Garmin Etrex Vista, onde foram registradas as coordenadas, tipo de espécie que realizou o cruzamento e em que direção ocorreu o mesmo.

b) Metodologia secundária: Armadilhas fotográficas tem como objetivo registrar por meio de fotografia automática indivíduos da fauna silvestre que se locomovem ou realizam qualquer outro tipo de atividade em frente às armadilhas fotográficas. O uso de armadilhas fotográficas é uma das mais recentes tecnologias para amostrar mamíferos de médio e grande porte. Pode ser usada para se estimar densidades populacionais, relações de uso e ocupação de áreas, abundância e diversidade de espécies, podendo ser monitoradas e amostradas diferentes áreas simultaneamente sem causar estresse às espécies (Karanth, Nichols & Cullen jr., 2003; Tomás & Miranda, 2003; Cheida & Rodrigues, 2010; Reis *et al.*, 2010).

De acordo com Srbeek-Araujo & Chiarello (2013) este tipo de metodologia vem sendo amplamente utilizada nas últimas décadas em várias partes do mundo, para uso de inventários, monitoramentos e principalmente na detecção de espécies raras. Foram utilizadas 5 armadilhas fotográficas da marca Tigrinus, modelo 6.3D versão 1.0. As armadilhas fotográficas foram posicionadas a cerca de 40 cm do solo como forma de padronização de instalação das mesmas conforme Figura 4 e a seleção personalizada foi escolhida, sendo selecionado o valor 5 para sensibilidade, delay de 0 segundos e permanência de câmera ligada de 30 segundos após acionamento, para o disparo da mesma com presença de alguma espécie.

3.3 Desenho Amostral e Pontos de Amostragem

Para a amostragem de transectos contínuos foram selecionadas 3 de 4 estradas de servidão que circundam a RPPN Floresta das Águas Perenes que totalizam cerca de 15 km (Figura 5). Selecionou-se três trechos de 2Km em três diferentes paisagens de

regeneração natural da RPPN de forma que a maior quantidade de ambientes fosse amostrada, totalizando ao total de 6km de amostragem. Foram realizadas 10 campanhas por dez sábados consecutivos entre os dias 02 de Julho de 2016 a 03 de Setembro de 2016, totalizando 60km quilômetros durante o estudo. O transecto 1 teve início todos os dias nas coordenadas 22° 12.696' S 48° 06.426' O finalizando nas coordenadas 22° 11.795' S 48° 06.301' O, o transecto 2 teve início nas coordenadas 22° 11.304' S 48° 06.450' O e finalizando nas coordenadas 22° 11.280' S 48° 07.344' O e o transecto 3 teve início nas coordenadas 22° 11.958' S 48° 07.704' O e finalizou nas coordenadas 22° 12.768' S 48° 07.308' O. Em cada transecto foram gastos cerca de 1h30min. De amostragem.



Figura 4. Instalação e posicionamento das armadilhas fotográficas para captura de mamíferos terrestres de médio e grande porte na RPPN Floresta das Águas Perenes.

As armadilhas fotográficas ficaram dispostas no transecto 2 que conta com 3km, com armadilhas distantes a cada 600 metros entre si, distribuídas ao longo de toda a extensão do transecto. A escolha do transecto 2 foi devido o mesmo estar virado para o lado sul e de acordo com Hülle (2006) o direcionamento das armadilhas para o lado sul evita o disparo falso devido a intensidade de luz solar no período diurno. Além disso a presença dos plantios de eucaliptos forma uma barreira fornecendo uma grande quantidade de sombra durante o dia.

A instalação da primeira armadilha foi realizada descartando-se 1.5km da extensão inicial e a instalação da última armadilha foi feita descartando-se 1.5km da extensão final. As mesmas ficaram instaladas de 2 de Julho de 2016 a 06 de Agosto de

2016, obtendo 4080 horas de exposição para o estudo. A identificação das câmeras se baseou na numeração dada pela International Paper, onde foram usadas as câmeras 4, 5, 6, 7 e 8. A câmera 8 ficou disposta nas coordenadas 22° 11.275' S 48° 06.497' O, a câmera 5 nas coordenadas 22° 11.119' S 48° 06.708' O, a câmera 7 nas coordenadas 22° 11.204' S 48° 07.071' O, a câmera 06 nas coordenadas 22° 11.303' S 48° 07.389' O e a câmera 04 nas coordenadas 22° 11.453' S 48° 07.717' O onde é possível verificar o posicionamento na Figura 5.

3.4 Análise dos dados

Para análise dos transectos foi realizada uma análise de riqueza (Jackknife 1 e Bootstrap) de cada com o auxílio do programa de estatística EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) com 50 aleatorizações sem reposição de amostras usando como padrão CHAO1. Cada espécie também recebeu um valor com referência ao seu grau de ameaça na Portaria No 444, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. As espécies classificadas como vulneráveis (VU) receberam valores 1, as em perigo (EN) receberam valor 2 e as espécies criticamente em perigo (CR) receberam valor 3. As espécies exóticas também receberam valores semelhantes correspondentes ao seu grau de impacto no ambiente, sendo espécie invasora e competitiva 3, espécie doméstica 2 e espécie invasora e não competitiva 1. Com base nesses parâmetros será indicada qual transecto merece uma maior atenção e manejo.

Foi gerada uma análise de frequência de uso (Fu) das espécies que ocorrem na RPPN, dividindo-se o total de registros coletados da espécie X (Sn) pela quantidade de quilômetros percorridos no transecto durante o estudo (Dt), conforme fórmula $Fu = \frac{Sn}{Dt}$. Também foram comparadas as espécies coletadas no estudo com três trabalhos realizados na região.

A análise de travessia de fauna foi feita usando metodologia adaptada de Oliveira *et al.* (2015) no qual foi obtido o Índice de Travessia calculado pelo número de registros no transecto e dividido pela extensão do mesmo e Frequência de travessia (Ft), no qual o número de registros de cada espécie (Nx) é dividido pelo número total de registros (Nt) e multiplicado por 100 conforme fórmula, $Ft = \frac{Nx}{Nt} \times 100$. Já para as armadilhas fotográficas foi obtido o sucesso de captura através da relação: [(Número de Amostragem / Esforço de Captura) X 100] onde o número de esforço é realizado pela quantidade de dias de

exposição vezes o número de câmeras (Srbek-Araujo & Chiarello, 2007; Srbek-Araujo & Chiarello, 2013).



Figura 5. Localização dos transectos distribuídos na RPPN e posicionamento das armadilhas fotográficas no transecto 2

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem de mamíferos terrestres de médio e grande porte, realizada por meio de rastros e vestígios em transectos e uso de armadilhas fotográficas nos arredores da RPPN Floresta das Águas Perenes resultou em 20 espécies, divididas em 7 ordens e 12 famílias (Tabela 1).

Representante da ordem Didelphimorphia, houve apenas uma espécie nativa representante da família Didelphidae (*Didelphis albiventris* ou gambá-de-orelha-branca), na ordem Pilosa, duas espécies representantes da família Myrmecophagidae (*Myrmecophaga tridactyla* ou tamanduá-bandeira e *Tamandua tetradactyla* ou tamanduá-mirim), na ordem Cingulata três espécies da família Dasypodidae (*Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous tatouay*), na ordem Artiodactyla duas espécies da família Cervidae (*Mazama americana* e *Mazama gouazoubira*), na ordem Carnívora três espécies na família Canidae (*Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus* e *Lycalopex vetulus*), três espécies na família Felidae (*Leopardus pardalis*, *Puma concolor* e *Puma yagouaroundi*), uma na família Mustelidae (*Eira barbara*) e duas na família Procyonidae (*Nasua nasua* e *Procyon cancrivorus*). Na ordem Lagomorpha uma espécie da família Leporidae (*Sylvilagus brasiliensis*) e na ordem Rodentia duas espécies, uma na família Caviidae (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e uma na família Dasyproctidae (*Dasyprocta azarae*).

Tabela 1. Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos transectos de amostragem e frequência de uso com base nos números de registro. (Continua)

Taxón	Ocorrência nos pontos de amostragem			Tipo de Registro	Totalidade de registros	Frequência de uso na RPPN
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3			
Ordem Didelphimorphia						
Família Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i>	6	2	7	R	15	0,250
Ordem Pilosa						
Família Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	3	4	6	R	13	0,217
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	3	R	3	0,050
Ordem Cingulata						
Família Dasypodidae						
<i>Cabassous tatouay</i>	0	0	5	R, T	5	0,083

(Conclusão)

<i>Dasypus novemcinctus</i>	7	6	12	R, T, Vi	25	0,417
<i>Euphractus sexcinctus</i>	2	0	3	R, T	5	0,117
Ordem Artiodactyla						
Familia Cervidae						
<i>Mazama americana</i>	3	3	0	R	6	0,100
<i>Mazama gouazoubira</i>	26	16	19	R, Vi	61	1,017
Familia Suidae						
<i>Sus scrofa*</i>	5	4	8	R, Fo, Ar	17	
Ordem Carnivora						
Familia Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	18	10	6	R	34	0,567
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	20	26	16	R, F, Vi, Ar	62	1,033
<i>Lycalopex vetulus</i>	0	4	2	R	6	0,100
<i>Canis familiaris*</i>	11	7	8	R, Vi, Ar	26	
Familia Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	0	1	1	R	2	0,033
<i>Puma concolor</i>	14	9	13	R, F, Vi, Ar	36	0,600
<i>Puma yagouaroundi</i>	1	0	0	R	1	0,017
Familia Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	3	1	1	R, T	5	0,083
Familia Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	1	0	0	R, Vi	1	0,017
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	0	1	R	1	0,017
Ordem Lagomorpha						
Familia Leporidae						
<i>Lepus europaeus*</i>	0	4	4	R, F	8	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	4	0	0	R	4	0,067
Ordem Rodentia						
Familia Caviidae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3	0	0	R, Vi	3	0,050
Familia Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta azarae</i>	1	0	0	R	1	0,017

No presente estudo não houve registros das espécies, *Lontra longicaudis*, *Cuniculus paca* e *Coendou prehensilis* que foram registradas em estudos da região, mas que provavelmente não foram registradas devido ao tipo de ambiente que ocupam, ambientes úmidos para a primeira espécie e ambientes arborícolas para a segunda, já *Tapirus terrestris* não foi registrada provavelmente pela qualidade dos ambientes, pois essas espécies necessitam de ambientes bem conservados e a RPPN apresenta áreas em

regeneração o que caracteriza um ambiente que em alguma etapa já foi perturbado e se encontra em resiliência (Medici *et al*, 2012). As espécies *Panthera onca*, *Priodontes maximus* e *Tayassu pecari* não possuem registros atuais para a região devido à extinção na localidade por ocorrência de pressão por caça e necessidade de ambientes mais conservados (Magioli, 2013). Também não foram observados registros de primatas (vocalizações ou visualizações) na RPPN Floresta das Águas Perenes, provavelmente devido a pouca concentração de indivíduos arbóreos de grande porte, que garantem abrigo e habitat para este táxon.

Em comparação com os trabalhos de Hülle (2006) na Estação Ecológica de Itirapina, Motta-Junior; Granzinolli & Bueno (2006) na área de estudo e fragmentos próximos, e Dias (2014) em fragmento florestal situado no município de Ribeirão Bonito, o presente trabalho apresentou um maior número de espécies registradas que os demais (Figura 6). Em seu estudo Hülle (2006) registrou 13 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (contabilizando entre estas a espécie exótica *Lepus europaeus*), utilizando metodologia de armadilhas fotográficas e busca ativa noturna com focagem, já Motta-Junior; Granzinolli & Bueno (2006) registrou 12 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, utilizando metodologia de busca de rastros e visualização de forma aleatória pelas estradas do entorno, enquanto que Dias (2014) registrou 13 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte utilizando como metodologia busca de registros diretos e indiretos por meio de transectos. O atual estudo registrou 21 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, utilizando como metodologia a busca por vestígios diretos e indiretos por meio de transectos definidos em estradas e armadilhas fotográficas.

Sobre a composição de espécies, todas as espécies registradas por Hülle (2006) na Estação Ecológica de Itirapina também foram registradas no presente estudo conduzido na RPPN Floresta das Águas Perenes. Motta-Junior; Granzinolli & Bueno (2006) registrou uma espécie não encontrada no presente estudo: *Dasyus novemcinctus*. Já Dias (2014) registrou duas espécies que não compõem a lista de espécies do atual estudo: *Alouatta* sp. e *Tapirus terrestris* sendo esta segunda uma importante espécie para a dispersão de sementes e estar ameaçada de extinção (Tófoli, 2006).

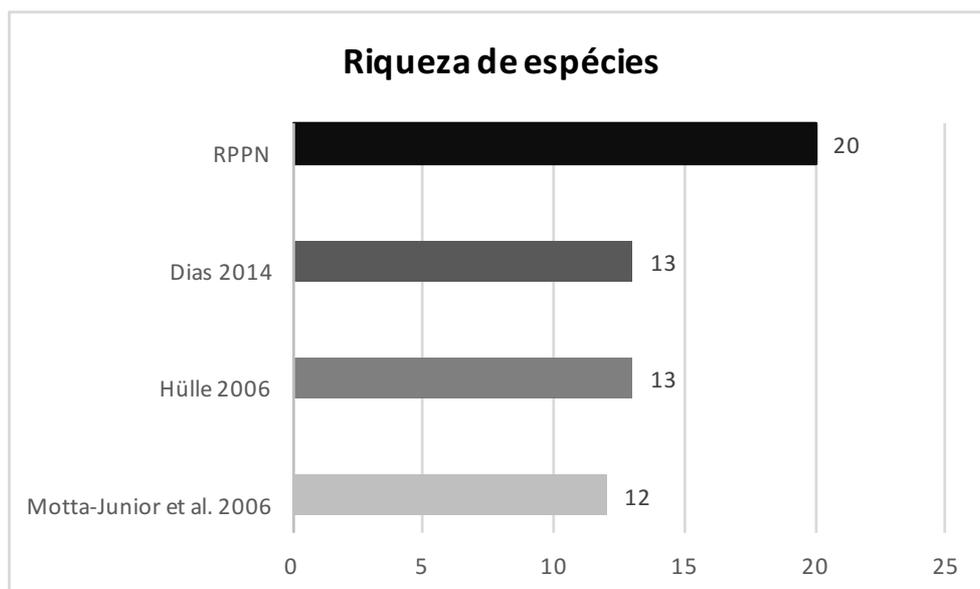


Figura 6. Número de espécies registradas nos estudos de Motta-Junior *et al.* (2006), Hülle (2006), Dias (2014) e presente estudo na RPPN Floresta das Águas Perenes.

Apesar da riqueza de espécies encontradas no presente estudo indicar que a RPPN Floresta das Águas Perenes mostrar que este é um ambiente importante para conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte, seria necessária uma análise mais crítica com parâmetros ecológicos mais profundos tais como análise da Diversidade Funcional, Teste G, Chi-Quadrado e Teste de Jaccard pois apenas a riqueza de espécies não comprova como um dado profundo para a definição de estratégias de conservação.

A frequência de uso (Tabela 1) das espécies adaptado de metodologia usada por Rocha e Dalponte (2006). Das 21 espécies coletadas *Chrysocyon brachyurus* (1,033), *Mazama gouazoubira* (1,017), *Puma concolor* (0,600) e *Cerdocyon thous* (0,567) foram as únicas espécies que apresentaram valores abundantes para a área de estudo. As espécies *Dasypus novemcinctus* (0,417), *Didelphis albiventris* (0,250), *Myrmecophaga tridactyla* (0,217) e *Euphractus sexcinctus* (0,117) obtiveram valores comum. As demais espécies registradas no estudo obtiveram valores que as enquadraram como raras. Das 6 espécies ameaçadas de extinção 2 estão classificadas como abundantes e uma classificada como comum. As outras três espécies estiveram classificadas como raras. As 3 espécies exóticas foram enquadradas como comum.

Houve uma correlação entre Ordem ou *status* de classificação para a frequência de uso das espécies registradas na RPPN, onde das quatro espécies classificadas como

abundantes duas se enquadram como vulneráveis pela lista oficial de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (MMA – Portaria No 444/2014) e duas não possuem nenhum grau de ameaça, sendo a *Cerdocyon thous* e *Mazama gouazoubira* consideradas espécies plásticas e com características comuns, podendo ocorrer muitas vezes próximas de centros urbanos ou muito frequentemente em ambientes agrícolas, não possuindo uma dependência de ambientes florestais.

Com relação as espécies consideradas ameaçadas, duas delas apresentam alto valor de frequência na área de estudo: *Chrysocyon brachyurus* (1.033) e *Puma concolor* (0.600) e uma com valor considerado comum, *Myrmecophaga tridactyla* (0,217). Estes valores podem estar atribuídos a movimentação dessas espécies que possuem grande área de vida e podem percorrer grandes extensões entre períodos de 24 horas. A três espécies possuem grande importância ambiental e uma moderada sensibilidade a ambientes alterados sendo que as duas primeiras espécies são consideradas espécies “guarda-chuva” encontrando-se ambas no topo da cadeia trófica de mamíferos terrestres de médio e grande porte do interior do estado de São Paulo. Além disso o município de Brotas está localizado de forma estratégica com relação a áreas indicadas para conservação de grandes carnívoros, o que indica a importância da área de estudo para conservação não só das duas espécies citadas, mas também de outras espécies importantes tais como *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus pardalis* e *Lycalopex vetulus* (Mantovani, 2001; Pentead, 2012; Angelieri, 2015).

Das 21 espécies encontradas de mamíferos terrestres de médio e grande porte, 6 espécies encontram-se classificadas como vulnerável na lista oficial de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (MMA – Portaria No 444/2014). Com base nessas informações as espécies registradas tiveram também seus registros contabilizados por transecto sendo atribuído um valor a elas. A Tabela 2 apresenta as áreas a serem priorizadas para conservação, onde as mesmas contêm o número de registros de cada espécie nos respectivos transectos, valores de peso de cada espécie e valor considerado para conservação em cada transecto.

A área com maior indicação para a conservação foi o transecto 1 com valor 154 na somatória das espécies nativas. O transecto 2 obteve um valor 124 e o transecto 3 obteve um valor 133. A espécie vulnerável com maior número registro foi *Chrysocyon brachyurus* com 62 registros sendo os mesmos distribuídos entre o transecto 1 (20), o

transecto 2 (26) e o o transecto 3 (16). Já espécie não vulnerável com maior quantidade de registros foi *Mazama gouazoubira* tendo 61 entre o transecto 1 (26), transecto 2 (16) e transecto 3 (19). *Puma concolor* foi a terceira espécie com maior quantidade de registros (36) atrás de *Chrysocyon brachyurus* e *Mazama gouazoubira*. A presença frequente dessas espécies na área de estudo demonstrar a importância da localidade para a conservação de mamíferos carnívoros de grande conforme indica Angelieri (2015).

Importante ressaltar que não foram encontradas espécies classificadas como em perigo ou criticamente em perigo, sendo registradas apenas espécies classificadas como vulneráveis pela lista oficial de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente (MMA – Portaria No 444/2014).

Tabela 2. Número de espécies nativas por transecto, valores de ameaça e taxa de conservação para transectos. (Continua)

Táxon	Ocorrência nos transectos amostrais			Grau de Ameaça	Valor para Ameaça	Valor de Conservação para transectos		
	T1	T2	T3			T1	T2	T3
Ordem								
Didelphimorphia								
Familia Didelphidae								
<i>Didelphis albiventris</i>	6	2	7	NA	1	6	2	7
Ordem Pilosa								
Familia								
Myrmecophagidae								
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	3	4	6	VU	2	6	8	12
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0	0	3	NA	1	0	0	3
Ordem Cingulata								
Familia Dasypodidae								
<i>Cabassous tatouay</i>	0	0	5	NA	1	0	0	5
<i>Dasyus novemcinctus</i>	7	6	12	NA	1	7	6	12
<i>Euphractus sexcinctus</i>	4	0	3	NA	1	4	0	3
Ordem Artiodactyla								
Familia Cervidae								
<i>Mazama americana</i>	3	3	0	NA	1	3	3	0
<i>Mazama gouazoubira</i>	26	16	19	NA	1	26	16	19
Ordem Carnivora								
Familia Canidae								

(Conclusão)

<i>Cerdocyon thous</i>	18	10	06	NA	1	18	10	06
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	20	26	16	VU	2	40	52	32
<i>Lycalopex vetulus</i>	0	4	2	VU	2	0	8	4

Familia Felidae								
<i>Leopardus pardalis</i>	0	1	1	VU	2	0	2	2
<i>Puma concolor</i>	14	9	13	VU	2	28	18	26
<i>Puma yagouaroundi</i>	1	0	0	VU	2	2	0	0

Familia Mustelidae								
<i>Eira barbara</i>	3	1	1	NA	1	3	1	1

Familia Procyonidae								
<i>Nasua nasua</i>	1	0	0	NA	1	1	0	0
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	0	1	NA	1	0	0	1

Ordem Lagomorpha								
Familia Leporidae								
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	4	0	0	NA	1	4	0	0

Ordem Rodentia								
Familia Caviidae								
<i>Hydrochoerus hydrochaerys</i>	3	0	0	NA	1	3	0	0

Familia Dasyproctidae								
<i>Dasyprocta azarae</i>	1	0	0	NA	1	1	0	0

Resultado Somatório	107	82	95	NA	NA-	154	126	133

Ao analisar as curvas de rarefação com 50 aleatorizações pode-se perceber que nenhuma das curvas indica uma aceleração, mostrando-se todas próximas da estabilização, com destaque para a curva do transecto 3 que apresenta um maior indício de estabilização, assim como uma maior proximidade entre a curva de espécies observadas com as curvas de estimadores de riqueza Jackknife 1º ordem e Bootstrap conforme demonstra Figura 7. Contudo estudos devem ser continuados na área para o aumento do conhecimento da biodiversidade que pode ocorrer na área.

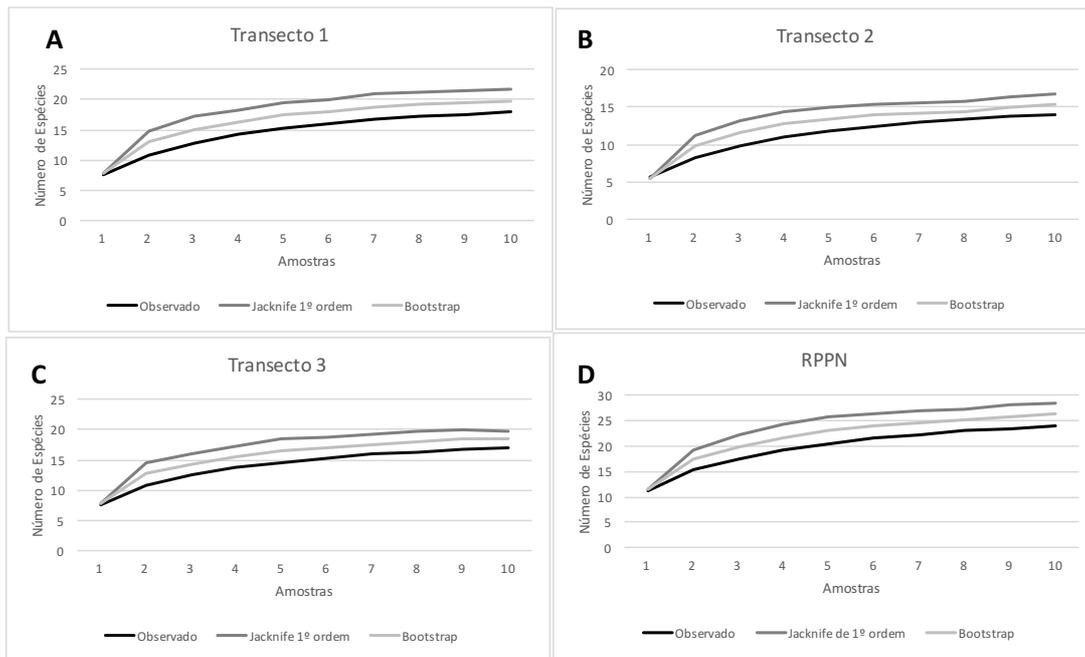


Figura 7. Curvas de rarefação de espécies observadas, jacknife 1º ordem e Bootstrap em: A- Transecto 1; B- Transecto 2; C- Transecto 3 e D- RPPN.

Devido a grande concentração de mamíferos terrestres de médio e grande porte presentes nas áreas da RPPN Floresta das Águas Perenes e em seu entorno, é necessário criar-se estratégias de conservação na localidade, principalmente devido a presença de espécies ameaçadas e uma grande ocorrência de grande carnívoros, o que pode vir trazer algum tipo de conflito entre residências e propriedades no entorno da RPPN, sendo necessário a conscientização das populações próximas a RPPN quanto a importância dessas espécies para o ambiente. Outro grande fato é a ocorrência dessas espécies nos plantios de eucalipto da empresa, onde a mesma deve adotar métodos de colheita que procurem minimizar os impactos sobre a comunidade, como colheita por meio de matriz e busca por identificação de nidificação das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte nos plantios de eucalipto antes da colheita, evitando um impacto sobre filhotes. Além do mais, a presença de guardas parque em meio a área se mostra necessário para evitar a presença de caçadores ou qualquer outra atividade que possa vir a impactar tanto as espécies de mamíferos, como a de outros grupos.

4.1 Espécies Exóticas

Além das 21 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte nativas, foram amostradas 3 espécies de exóticas sendo uma delas na Ordem Artidactyla e família Suidae, o suíno feral (*Sus scrofa*), uma na Ordem Carnívora e família Canidae, sendo o cão doméstico (*Canis familiares*) e por último na Ordem Lagomorpha e família Leporidae a lebre europeia ou lebrão (*Lepus europaeus*) conforme descrito na Tabela 4.

Estas três espécies tiveram contabilizadas suas frequências na área de estudo (Tabela 4) sendo que as espécies *Canis familiares* (0,433), *Sus scrofa* (0,283), e *Lepus europaeus* (0,133) obtiveram valores de frequência comum. Este resultado é preocupante, pois indica que a ocorrência dessas espécies é frequente na área de estudo o que pode levar a um impacto na comunidade de mamíferos terrestres nativos presentes na RPPN, principalmente pelo fato das espécies *Sus scrofa* e *Canis familiares*.

Sus scrofa é um suíno asselvajado e extremamente feroz, originário da Eurásia e considerado uma das 100 piores espécies invasoras do planeta, causando impactos à plantações e matas nativas, como destruição de plantas nativas, erosão, pisoteamento do solo, predação da fauna silvestre além da possibilidade de transmissão de doenças e outros vetores, além de competir por recursos diretamente com algumas espécies nativas, no Brasil é comum ocorrerem híbridos com porcos domésticos (Trovati & Munerato, 2013; Pedrosa *et al.*, 2015; Leal *et al.*, 2016).

Canis familiares é um canídeo doméstico, cuja espécie pode além de predação de espécies de mamíferos silvestres da fauna nativa também pode funcionar como um vetor de doenças, além de competir diretamente com espécies de mamíferos silvestres carnívoros (Galetti & Sazima, 2006; Moura-Brito & Patrocínio, 2006). *Lepus europaeus* é uma espécie de leporídeo exótica que causa impactos maiores sobre a agricultura, sendo atribuída a ela uma possível competição com *Sylvilagus brasiliensis*, porém não existe trabalhos que afirmem tal competição (Auricchio & Olmos, 1999; Costa & Fernandes, 2010).

Durante o estudo não foi verificada a ocorrência da espécie exótica *Felis catus* (gato doméstico) na área de estudo, porém isto não significa que não possa ocorrer a mesma nas áreas da RPPN, fato devido a presença de propriedades agrícola, onde está espécie possui o mesmo nível de impacto de *Canis familiares*, sendo uma transmissora

de patógenos, predadora de espécies nativas, como também compete diretamente com os pequenos felinos nativos (Moura-Brito & Patrocínio, 2006).

Tabela 3. Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte nos transectos de amostragem e frequência de ocorrência com base nos números de registro.

Taxón	Ocorrência nos pontos de amostragem			Grau de Ameaça/Exótica	Frequência de uso na RPPN
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3		
Ordem Artiodactyla					
Familia Suidae					
<i>Sus scrofa</i> *	x	x	x	EX	0,283
Ordem Carnivora					
Familia Canidae					
<i>Canis familiares</i> *	x	x	x	EX	0,433
Ordem Lagomorpha					
Familia Leporidae					
<i>Lepus europaeus</i>		x	x	EX	0,133

Para o manejo, o transecto com maior valor foi o transecto 3 com 64, seguido do transecto 1 com 53 e o transecto 2 com 45 (Tabela 5). O transecto 1 registrou o maior número da espécie exótica *Canis familiares* (11), contudo apresentou só 5 registros de *Sus scrofa* e nenhum registro de *Lepus europaeus*. Já o transecto 3 apresentou 8 registros de *Sus scrofa*, 8 registros de *Canis familiares* e 4 registros de *Lepus europeus* totalizando 4 registros a mais de espécies exóticas que o transecto 1. O valor de impacto de *Sus scrofa* (4) também contribuiu para o maior valor de manejo no transecto 3 devido ao seu impacto tanto sobre a fauna como também sobre a área. *Canis familiares* possui um valor de impacto (3), menor devido ao impacto apenas sobre a fauna, e *Lepus europaeus* possui valor 2 devido a impactos apenas sobre a área de forma sobre o consumo de plântulas, sendo que sua competitividade com *Sylvilagus brasiliensis* não é confirmada (Auricchio & Olmos, 1999; Galetti & Sazima, 2006; Costa & Fernandes, 2010; Trovati & Munerato, 2013; Pedrosa *et al.*, 2015).

Tabela 4. Número de espécies exóticas por transecto, valores de impacto e taxa de manejo para transectos.

Táxon	Ocorrência nos transectos amostrais			Valor para Exotismo	Valor de Manejo para transectos		
	T1	T2	T3		T1	T2	T3
Ordem Artiodactyla							
Familia Suidae							
<i>Sus scrofa</i> *	5	4	8	4	20	16	32
Ordem Carnivora							
Familia Canidae							
<i>Canis familiares</i> *	11	7	8	3	33	21	24
Ordem Lagomorpha							
Familia Leporidae							
<i>Lepus europaeus</i>	0	4	4	2	0	8	8
Resultado Somatório	16	15	20	-	53	45	64

Dentre as três espécies exóticas encontradas, *Sus scrofa* é a espécie com maior capacidade impactos diretos sobre a RPPN, onde alguns estudos demonstram impactos diretos desta espécie sobre a fauna nativa conforme evidenciado por Galvão (2015), o qual registrou predações de ninhos por *Sus scrofa* em uma área da Floresta Nacional de Capão Bonito. Segundo Barrios-Garcia & Ballari (2012) *Sus scrofa* impacta diretamente as comunidades de meso e macrofauna, competindo diretamente com espécies de mamíferos, predando mamíferos, aves, reptéis, anfíbios e artrópodes, ninhos de diversos vertebrados, transmissão de patógenos as espécies nativas, como impacto sobre o solo e também as plantas. *Sus scrofa* vem aumentando sua ocorrência pelo estado de São Paulo devido a baixa densidade ou ausência de predadores potenciais, tendo sua primeira ocorrência na Estação Ecológica de Itirapina em 2007 (Trovati & Munerato, 2013), e próxima a área de Jaú tendo o primeiro registro em meados de 2016 (Saciloto, comunicação pessoal). Contudo esta espécie pode servir como uma contribuição para as espécies nativas, no que se diz a caça, sendo que a caça por espécies como *Cuniculus paca*, *Hydrochaerus hydrocaeris*, aos gêneros *Dasyopus* e *Euphractus* pode ser substituída pela espécie *Sus scrofa*, mas de forma controlada e monitorada (Barrios-Garcia & Ballari, 2012). A espécie *Canis familiares* também apresenta uma grande ameaça na área, já que esta espécie, além de atacar pequenos à grandes mamíferos e não preda totalmente os indivíduos atacados, é também uma grande transmissora de patógenos aos canídeos

silvestres (Galetti & Sazima, 2006; Moura-Brito & Patrocínio, 2006), sendo que dois dos três canídeos silvestres (*Chrysocyon brachyurus* e *Lycalopex vetulus*) encontrados na área se encontram ameaçados, devendo a espécie *Canis familiares* ser controlada na área.

4.2 Travessia de Fauna

Ao longo dos dez dias de amostragem na RPPN foram encontrados 99 registros de travessia de mamíferos terrestres de médio e grande porte nas estradas de servidão que contornam a RPPN. Dos 99 registros encontrados, 44 deles ocorreram no transecto 1, enquanto 48 ocorreram no transecto 2 e apenas 7 ocorreram no transecto 3.

Das 20 espécies nativas e 3 exóticas registradas no estudo apenas 17 apresentaram registros de travessia das estradas onde a espécie com maior registro de travessia foi *Mazama gouazoubira* com 31 ocorrências na somatória dos 3 transectos, sendo um desses 31 registros feito de forma visual no transecto 1, seguida de *Chrysocyon brachyurus* com 23 ocorrências conforme Tabela 5. Na análise conjunta entre número de registros confrontados com a frequência de travessia podemos perceber que tanto no transecto 1 como no transecto 2 *Mazama gouazoubira* foi a espécie que mais apresentou números de travessia, sendo 14 no transecto 1 e 15 no transecto 2. Contudo, o número de frequência de travessia do transecto 1 (31,81) foi maior que o apresentando para o transecto (31,25). Este fato é devido à fórmula de frequência de travessia ser calculada, onde o número de ocorrências da espécie no transecto é dividido pelo número total de ocorrências no transecto, sendo que neste caso o transecto 2 apresentou maiores números de ocorrência comparado com o transecto 1. O mesmo pode ser percebido para o transecto 3 com 2 registros e frequência de travessia de 28,57.

Outra espécie que apresentou valores altos para travessia e valores altos na frequência de travessia foi *Chrysocyon brachyurus* com 8 registros de travessia no transecto 1 e 18,18 de frequência de travessia no mesmo transecto, no transecto 2 12 registros de travessia e 25,00 para frequência de travessia e no transecto 3 houve 3 registros e a frequência de travessia foi 42,85. Esses dados sugerem a necessidade de se criar mecanismos para informar a presença de espécies ameaçadas na área, assim como a importância do ambiente para a espécie supracitada, uma vez que está demonstrando utilizar com grande intensidade o ambiente.

Outro fator verificado na amostragem de travessia de fauna, foi que no transecto 3 entre as coordenadas 22.1928/48.1321 e 22.1970/48.1297. Houve indícios de tráfego

de veículos pesados de transporte de cana-de-açúcar e madeira, podendo ocasionar atropelamentos a fauna. Este ponto não foi possível contabilizar a maioria das travessias devido a quantidade de poeira que era levantada pelos veículos o que ocasionava o encobrimento dos rastros. A figura 8 apresenta os trechos de ocorrência de travessia de fauna, levando em conta número de travessias por ponto e quantidade de espécies ameaçadas por ponto de travessia onde cada estrada foi dividida em três trechos.

Tabela 5. Frequência de travessia de fauna por transecto e número de travessia por espécie. (Continua)

Táxon	Transecto 1	N	Transecto 2	N	Transecto 3	N
Ordem Didelphimorphia						
Familia Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i>			2,08	1		
Ordem Pilosa						
Familia Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	2,27	1	2,08	1		
Ordem Cingulata						
Familia Dasypodidae						
<i>Dasybus novemcinctus</i>	9,09	4	6,25	3		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	4,54	2				
Ordem Artiodactyla						
Familia Cervidae						
<i>Mazama gouazoubira</i>	31,81	14	31,25	15	28,57	2
Familia Suidae						
<i>Sus scrofa*</i>	2,27	1	8,33	4	28,57	2
Ordem Carnivora						
Familia Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	9,09	4	10,42	5		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	18,18	8	25,00	12	42,85	3
<i>Lycalopex vetulus</i>			2,08	1		
<i>Canis familiares*</i>	2,27	1	2,08	1		
Familia Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>			2,08	1		
<i>Puma concolor</i>	9,09	4	2,08	1		
Familia Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	4,54	2				
Familia Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	2,27	1				

(Conclusão)

Ordem Lagomorpha			
Familia Leporidae			
<i>Lepus europaeus</i>		6,25	3
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	2,27	1	
Ordem Rodentia			
Familia Caviidae			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2,27	1	
Total de N		44	48
			7

É importante que a companhia implemente um programa de conscientização ambiental junto aos motoristas de máquinas e caminhões da empresa, com informações sobre as espécies que podem ocorrer na área como também os possíveis impactos que podem ocorrer sobre o atropelamento dessas espécies. Além disso a empresa deve implementar sistemas de sinalização e lombadas nas estradas e aceiros da RPPN de modo a evitar transito de carros em alta velocidade pela área da RPPN.



Figura 8. Pontos de ocorrência de travessia de fauna nas estradas que cortam e margeiam a RPPN Floresta das Águas Perenes com quantidade de espécies e presença de espécies ameaçadas.

4.3 Armadilhas Fotográficas

Durante o estudo as armadilhas fotográficas ficaram expostas integralmente entre 02 de Julho a 06 de Agosto de 2016 totalizando 4080 horas de exposição na área. Nesse período, foram registradas 4 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte, sendo elas *Puma concolor*, *Chrysocyon brachyurus*, *Sus scrofa* e *Canis familiares*. *Puma concolor* e *Sus scrofa* foram registradas uma única vez. *Chrysocyon brachyurus* e *Canis familiares* obtiveram dois registros conforme Tabela 7.

Os resultados da taxa de sucesso de captura demonstraram valores de 0,57 para as espécies *Puma concolor* e *Sus scrofa* e 1,14 para espécies *Chrysocyon brachyurus* e *Canis familiares*. Para o total do estudo a taxa de sucesso de captura foi de 3,42. Das 24 espécies registradas pelo método de transectos, apenas 16,66% foram registradas pelo método de armadilhas fotográficas.

As câmeras estiveram numeradas entre os números 04, 05, 06, 07 e 08 onde os dados recolhidos e as datas foram alocados em pastas separadas de modo a identificar quais câmeras obtiveram registros e em quais datas. Apenas as câmeras 04, 05 e 07 obtiveram resultados.

Tabela 6. Espécies registradas por armadilhas fotográficas, quantidade de registros e taxa de sucesso de captura.

Espécie registrada	Armadilha Fotográfica	Quantidade de Registro	Taxa de sucesso de captura
<i>Sus scrofa</i>	5	1	0,57%
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	7-4	2	1,14%
<i>Canis familiares</i>	7	2	1,14%
<i>Puma concolor</i>	5	1	0,57%
Taxa para área de estudo	4-5-7	6	3,42%

O método de armadilhas fotográficas apresentou resultados abaixo do esperado do total para o estudo se comparado com outros estudos, tais como Srbek-Araujo &

Chiarello (2007) e Srbek-Araujo & Chiarello (2013). E ainda mesmo para a quantidade de espécies capturadas pelas armadilhas fotográficas onde outros estudos registraram entre 10 e 28 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (Hülle, 2006; Srbek-Araujo & Chiarello, 2007; Srbek-Araujo & Chiarello, 2013).

Conforme metodologia adotada por Hülle (2006) em estudo realizado na Estação Ecológica de Itirapina, as armadilhas fotográficas ficaram posicionadas a 40 cm do solo e viradas o máximo possível ao sul de forma que prevenir a exposição do sensor infravermelho ao sol, contudo mesmo se adotando essas medidas, a quantidade de registros não retornou o esperado. Apesar de adotadas medidas utilizadas por Hülle (2006) durante o período de estudo foi observado que algumas armadilhas fotográficas apresentaram registros fotográficos escurecidos, sem foco ou então sem presença de qualquer espécie.

Outra questão relacionada a metodologia de armadilhas fotográficas se deve ao fato de dois equipamentos terem sido roubados posteriormente a data de 06 de agosto, obrigando o pesquisador descartar essa metodologia. No ponto em que as armadilhas estavam instaladas, pode-se observar a presença de rastros de *Myrmecophaga tridactyla*, *Puma concolor* e *Chrysocyon brachyurus* sendo que as duas últimas foram registradas pelas armadilhas, mas a primeira não obteve registro nas armadilhas fotográficas.

O monitoramento por meio de armadilhas fotográficas mostrou-se pouco efetivo na RPPN Floresta das Águas Perenes, registrando apenas espécies que haviam sido confirmadas por meio de amostragem de rastros e registros, mas demonstrou a necessidade de guardas parques para prevenir a presença de caçadores na área, em vista aos dos dois equipamentos roubados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo da caracterização dos mamíferos terrestres de médio e grande porte presentes na RPPN Floresta das Águas Perenes, foi possível verificar que a mesma é um habitat capaz de suportar uma variada diversidade de espécies, apresentando registros de espécies ameaçadas de extinção e que requerem habitats mais conservados.

Com base nas espécies presentes é possível afirmar que a RPPN é um importante local para a conservação de mamíferos terrestres de médio e grande porte tais como

Chrysocyon brachyurus, *Puma concolor*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus pardalis*, *Lycalopes vetulus* e *Puma yagourundi*, espécies classificadas como ameaçadas pela lista oficial de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente, assim como necessário um manejo e cuidado da área devido a frequente presença de espécies exóticas que podem impactar de alguma forma a fauna local, tais como *Sus scrofa* e *Canis lupus*.

Também foi possível constatar que as espécies utilizam o entorno da RPPN utilizando as estradas que margeiam e cortam a reserva e podendo utilizar a RPPN em si, sendo necessário implementar dispositivos para prevenir o atropelamento das espécies e reduzir a velocidade de veículos que cruzam a reserva.

Desta forma, o pesquisador sugere medidas de manejo na empresa mantedora que visem conservar a RPPN e as espécies que a habitam:

- Implementar colheita em mosaico dos plantios de eucalipto que ficam no entorno da RPPN.

- Antes das colheitas, realizar varredura por entre os talhões visando identificar nidificações de espécies.

- Implementar educação ambiental para motoristas de máquinas e caminhões alertando a ocorrência de espécies ameaçadas na área.

- Implementar sinalizações de ocorrência de fauna silvestre nas estradas e aceiros que margeiam a RPPN, e definir limites de velocidade e dispositivos que controlem a velocidade.

- Implementar guardas parques nas áreas da RPPN garantindo a integridade das espécies e prevenindo da presença de caçadores.

- Adotar medidas de controle das espécies exóticas com ênfase nas espécies *Sus scrofa* e *Canis familiares*, evitando um impacto direto sobre os mamíferos terrestres de médio e grande porte presentes na área

6. REFERÊNCIAS

- Alves, T. R.; Fonseca, R. C. B.; Engel, V. L. 2012. Mamíferos de médio e grande porte e sua relação com o mosaico de habitats na *cuesta* de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 102(2): 150-158.
- Angelier, C. C. S. 2015. A conservação de grandes mamíferos e o planejamento de uso e ocupação da terra no Estado de São Paulo/Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, SP.
- Auricchio, A.I.R. & Auricchio, P. Guia para Mamíferos da Grande São Paulo. São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural, Terra Brasilis, 163p. 2006.
- Auricchio, P. & Olmos, F. Northward range extension for the European hare, *Lepus europaeus*, Pallas 1778, (Lagomorpha – Leporidae) in Brazil. *Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil*. N.2. P. 1-5. 1999.
- Barrios-García, M. N.; Ballari, S. A. 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review *Biol. Invasions*, 14, pp. 2283–2300.
- Becker, M. & Dalponte, J.C. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Um guia de campo. 2 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 180p.
- Brasil. 2000 - LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Briani, D.C.; Santori, R. T.; Vieira, M. V. & Gobbi, N. 2001. Mamíferos não-voadores de um fragmento de mata mesófila semidecídua do interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, Rio Claro, 1 (2): 141-149.
- Buckland, S.T.; Anderson, D. R.; Burnham, K. P. & Laake, J. P. Distance sampling. Estimating abundance of biological populations. London, Chapman & Hall, 1993. 432p.
- Carvalho, W. D., M. S. A. de Macedo Godoy, C. H. Adania, and C. E. L. Esbérard. 2013. Assembléia de mamíferos não voadores da reserva biológica serra do Japi, Jundiá, São Paulo, sudeste do Brasil= Non-volant mammal assemblage of serra do Japi

- biological reserve, Jundiaí, São Paulo, southeastern Brazil. *Bioscience Journal*, 29: 1370-1387.
- Cepagri - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas na Agricultura —
Clima dos municípios paulistas - <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html> - acessado em 05/01/2015.
- Cheida, C. C. & Rodrigues, F. H. G. 2010. Introdução às técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Rossaneis, B. K.; Fregonezi, M. N. (Org.). *Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros*. Rio de Janeiro: Technical Books. Cap. 6. 275 p.
- Chiarello, A. G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, n. 60, v. 2, p. 237-247. 2000.
- Chiarello, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biol. Conserv.* 89:71-82.
- Chiarello, A.G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conserv. Biol.* 14(6):1649-1657.
- Colwell, R. K., 2013 – EstimateS 9.1 - Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/index.html> (Acesso em 20 de dezembro de 2016).
- Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Mendes, S.L. & Ditchfield, A.D. 2005. Mammal conservation in Brazil. *Conserv. Biol.* 19(3):672-679.
- Costa, M. D. & Fernandes, F. A. B. Primeiro registro de *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae) no sul do Estado de Minas Gerais e uma síntese dos registros conhecidos para o sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias* 12 (3): 311-314. 2010.
- Cullen jr., L. & Rudran, R. 2003. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de 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: Ed. da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p.169-179.

- Dias, W. A. F. Composição da fauna de mamíferos não voadores presente em um remanescente florestal no município de Ribeirão Bonito, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, SP. 2014.
- Dias, W. C. A.; Tezori, R. F. F. & Oliveira, A. K. 2012. Registro de Mamíferos de Médio e Grande Porte em dois Fragmentos Florestais no Município de São Carlos, Estado de São Paulo. *Multiciência* 11: 277–293.
- Dotta, G.; Verdade, L. M. 2007. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. *Biota Neotropica* Vol. 7(2) 287:292.
- Dotta, G.; Verdade, L. M. 2011. Medium to large-sized mammals in agricultural landscape of South-eastern Brazil. *Mammalia*. Vol.75: 345-352.
- Durigan G.; Siqueira, M. F; Franco, G. A. D C. & Ratter, J. A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do Cerrado no Estado de São Paulo. *Revista Instituto Florestal*, São Paulo, v. 18, p. 23-37. 2006.
- Durigan, G.; Melo, A. C. G.; Max, J. C. M.; Boas, O. V.; Contieri, W. A. & Ramos, V. S. Manual para recuperação da vegetação de Cerrado. Governo do Estado de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente. P. 26. 2011.
- Ferreira, J.; Pradini, R.; Metzger, J. P.; Fonseca, C. R.; Pompeu, P. S.; Spavorek, G. & Louzada, J. 2012. Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: challenges and opportunities for applied ecological research. *Journal of Applied Ecology*, Oxford, v. 49, n. 3, p. 535-541.
- Galetti, M. & Sazima, I. Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. *Natureza e Conservação*. Vol. 4 (1). P.146-151. 2006.
- Galvão, C. A. Predação de ninhos artificiais nas diferentes paisagens do bioma Mata Atlântica, no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, SP. 2015.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST - Palaeontological statistics. <http://folk.uio.no/ohammer/past/> (Acesso em 20 de dezembro de 2016).
- Hull, V.; Xu, W.; Liu, W.; Zhou, S.; Viña, A.; Zhang, J.; Tuanmu, M.; Huang, J.; Linderman, M.; Chen, X.; Huang, Y.; Ouyang, Z.; Zhang, H. & Liu, J. 2011.

- Evaluating the efficacy of zoning designations for protected area management. *Biological Conservation*, n. 144, p. 3028-3027.
- Hülle, N. L. 2006. Mamíferos de médio e grande porte num remanescente de Cerrado no Sudeste do Brasil (Itirapina, SP). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, SP.
- Jenkins, C. N.; Pimm, S. L. & Joppa, L. N. 2013. Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation. *PNAS*, Washington, v. 110, n. 28, p. 2602-2610.
- Karant, U.; Nichols, J. D.; Cullen, jr. L. 2003. 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: Ed. da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 269-284.
- Klink, C.A. & Machado, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1:147-155.
- Leal, M. S.; Tonello, K. C.; Dias, H. C. T.; Mingoti, R. 2016. Caracterização hidroambiental de nascentes. *Rev. Ambient. Água* vol. 12 n. 1: 146-155.
- Lima Borges, P.A. & Tomás, W.M. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 148p.
- Lyra-Jorge, M. C.; Ciocheti, G.; Pivello, V. R. 2008. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. *Biodiversity Conservation*. 17: 1573-1580.
- Lyra-Jorge, M. C.; Ciocheti, G.; Pivello, V. R.; Meirelles, S. T. 2008. Comparing methods for sampling large- and medium sized mammals: camera traps and track plots. *European Journal of Wildlife Research*. 54:739-744
- Lyra-Jorge, M. C.; Ribeiro, M. C.; Ciocheti, G.; Tambosi, L. R.; Pivello, V. R. 2010. Influence of multi-scale landscape structure on the occurrence of carnivorous mammals in a human modified savana, Brazil. *European Journal of Wildlife Research*. 56: 359-368.
- Magioli, M., Ferraz, K.M.P.M.B., Setz, E.Z.F., Percequillo, A.R., Rondon, M.V.S.S., Kuhnen, V.V., Canhoto, M.C.S., Santos, K.E.A., Kanda, C.Z., Fregonezi, G.L.F.,

- Prado, H.A., Ferreira, M.K., Ribeiro, M.C., Villela, P.M.S., Coutinho, L.L., Rodrigues, M.G., 2016. Connectivity maintain mammal assemblages functional diversity within agricultural and fragmented landscapes. *European Journal of Wildlife Research*, 1–16, <http://dx.doi.org/10.1007/s10344-016-1017-x>.
- Magioli, M.; Ferraz, K. M. P. M. B. & Rodrigues, M. G. 2014. Medium and large- sized mammals of an isolated Atlantic Forest remnant, southeast São Paulo State, Brazil. *Check List* 10:850–856
- Magioli, M.; Ribeiro, M. C.; Ferraz, K. M. P. M.; Rodrigues, M. G. 2015. Thresholds in the relationship between functional diversity and patch size mammals in the Brazilian Atlantic Forest. *Animal Conservation*. 18: 499-511.
- Mantovani, J. E. Telemetria convencional e via satélite na determinação da área de vida de três espécies de carnívoros da região nordeste do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, SP. 2001.
- Medici EP, Flesher K, Beisiegel BM, Keuroghlian A, Desbiez ALJ, Gatti A, Pontes ARM, Campos CB, Tófoli CF, Moraes EA, Azevedo FC, Pinho GM, Cordeiro JLP, Santos TSJ, Morais AA, Mangini PR, Rodrigues LF, Almeida LB: Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano II. 2012, 3: 103-116.
- Metzger, J. P. 2001. O que é ecologia de paisagens? *Biota neotropical*, v.1(1/2), p.1-9.
- Ministério do Meio Ambiente. Lista Nacional de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014 – Brasília, DF. 2014.
- Motta-Junior, J. C.; Granzinolli, M. A. M. & Bueno, A. A. Monitoramento das faunas de aves e mamíferos não-voadores nas áreas de cerrado, mata e florestas de eucalipto do Horto Santa Fé B, Brotas, SP. Instituto de Biologia da Conservação Convênio com a International Paper do Brasil. p. 40. 2006.
- Moura-Brito, M.; Patrocínio, D. N. M. A fauna de Espécies Exóticas no Paraná: Contexto Nacional e Situação Atual. In: Campos, J.B.; Tossulino, M.G.P.; Muller, C.R.C. (orgs.). *Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 53-94.
- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

- Negrão, M. F. F. & Valladares-Pádua, C. 2006. Registros de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal do Morro Grande, São Paulo. *Biota Neotrop.* 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00506022006>. ISSN 1676-0603.
- Oliveira, J. B.; Abreu, C. L.; Souza, C. D.; Kocourek, B. & Oliveira, S. 2015. Definição dos pontos críticos de atropelamento de fauna silvestre no trecho sul da BR-101/NE. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre RS 23-16/11/2015.
- Oliveira, T. G. & Cassaro, K. Guia de campo dos felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Sociedade de Zoológicos do Brasil; Pró-Vida Brasil, 2006. 80p.
- Pardini, R.; Ditt, E. H.; Cullen jr., L.; Bassi, C. & Rudran, R. 2003. 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: Ed. da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p.181-201.
- Pedrosa, F.; Salerno, R.; Padilha, F. V. B.; Galetti, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. *Natureza e Conservação.* Vol. 13 (1). P.84-87. 2015.
- Penteado, M. J. F. Área de vida, padrões de deslocamento e seleção de habitat por Pumas (*Puma concolor*) e Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), em paisagem fragmentada do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, SP. 2012.
- Ramos Júnior, V. A.; Pessutti, C. & Chieregatto, C. A. F. S. Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros. CD-ROM. Sorocaba: Joyjoy Studio Ltda. – Comunicação Ambiental, 2003. 35p.
- Raylands, A. B. & Brandon, K. Brazilian protected areas. *Conservation Biology.* Vol. 19. Issue 3. Page 612-618. 2005.
- Reid, F. A. Mammals of the Pantanal. P: 6. 2007.
- Reis, N. R.; Gallo, P. H.; Aandrade, F. R. & Peracchi, A. L. Técnicas de estudo de mamíferos de médio porte, de grande porte e não voadores de pequeno porte. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Rossaneis, B. K. & Fregonezi, M. N. (Org.). Técnicas de

- estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. Cap. 14. 275 p.
- Rocha, E. C. & Dalponte, J. C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de cerrado em Mato Grosso, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, V.30, n.4, p.669-678.
- Rocha, E. C. 2010. Mamíferos em unidade de conservação na região do Cristalino, Mato Grosso – Composição, estrutura e avaliação de impactos ambientais. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, MG.
- São Paulo - Governo de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Florestal. Anuário das Reservas Particulares de Patrimônio Natural instituídas pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – RPPN SP 2013. 84p. 2013. <www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/rppn-2013.pdf>. Acessado em: 05/01/2015.
- São Paulo - Governo de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente/Instituto de Botânica/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/ Programa BIOTA/FAPESP. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. 250p. São Paulo. 2008.
- Scoss, L. M.; Júnior, P. M.; Silva, E. & Martins, S. V. 2004. Uso de parcelas de areia para o monitoramento de impacto de estradas sobre a riqueza de espécies de mamíferos. *Revista Árvore*, 28(1): 121-127.
- Silva, A. C. C.; Prata, A. P. N.; Souto, L. S.; Mello, A. A. 2013. Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe. *Revista Árvore*, Viçosa-MG. Vol. 37 n.3, pag. 479-490.
- Silveira, C. F. P.; Jardineiro, K. S.; Martins, I. A. & Bitencourt, M. D. 2009. Análise da qualidade das matas ripárias para mamíferos, utilizando um fragmento de cerrado do estado de São Paulo, sensoriamento remoto e campo. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, INPE, p. 5451-5458.
- Siviero, M. C. B. & Setz, E. Z. F. 2011. Pegadas de mamíferos em parcelas de areia em fragmentos de vegetação da bacia do ribeirão Anhumas, Campinas, São Paulo. *Revista Instituto Florestal*. 23:39–55.

- Srbek-Araújo, A. C. & Chirarello, A. G. 2007. Armadilhas fotográficas nas amostragens de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia*. 24 (3): 647-656.
- Srbek-Araújo, A. C. & Chirarello, A. G. 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. Vol. 13, no. 2. p: 51-62.
- Talamoni, S. A.; J. C. Motta-Junior, J. C. & Dias, M. M. 2000. Fauna de mamíferos da Estação Ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio. In J. E. Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (Eds.). *Estudos integrados em ecossistemas, Estação Ecológica de Jataí*, vol 1. Editora Rima, São Carlos, São Paulo, Brasil.
- Tófoli, C.F. 2006. Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade de São Paulo. 89p.
- Tomas, W. M.; Miranda, G. H. B. 2003. Uso de armadilhas fotográficas em levantamento populacionais. In: Cullen JR., L.; Valladares-Padua, C.; Rudran, R. (Org.) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- Trovati, R. G. & Munerato, M. S. Occurrence record of *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Artiodactyla) at Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo state, Brazil. *CheckList*. 9(1): 136-138. 2013.
- Vitalli, P. L; Zakki, M. J. B. & Durigan, G. 2009. Considerações sobre a legislação correlata à zona tampão de unidades de conservação no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, Vol. XII, n.1, p: 67-82.
- Vivo, M.; Carmignotto, A. P.; Gregorin, R.; Hingst-Zaher, E.; Iack-Ximenes, G. E.; Miretski, M.; Percequillo, A. R.; Rollo, M. M. Jr.; Rossi, R. V.; Tadei, V. A. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v.11, n. 1a, p. 1-21, dez. 2011.

ANEXOS



Figura 9. Registros de algumas espécies encontradas na RPPN. A) rastro de lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*); B) rastro de raposinha do campo (*Lycalopex vetulus*); C) rastro de onça parda (*Puma concolor*); D) rastro de jaguatirica (*Leopardus pardalis*); F) rastro em travessia de irara (*Eira barbara*); G) rastro de mão pelada (*Procyon cancrivourus*).



Figura 10. Registros de algumas espécies encontradas na RPPN. A) rastro de veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*); B) rastro de veado mateiro (*Mazama americana*); C) rastro de veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*); D) rastro de tatu galinha (*Dasyops novemcinctus*); F) rastro de tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*); G) rastro de tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*).



Figura 11. Registro por armadilha fotográfica de A) lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*); B) cachorro doméstico (*Canis lupus*); C) javaporco (*Sus scrofa*); D) onça parda (*Puma concolor*).

Modelo de Ficha de Campo:

Espécie: _____	Registro: R F T C Vi Vo	Medidas: PA PP
Sentido: Trilha Cruzou	Sentido Trilha Esq para Dir	Sentido Oposto Dir para Esq
	Coordandas: Foto:	
Espécie: _____	Registro: R F T C Vi Vo	Medidas: PA PP
Sentido: Trilha Cruzou	Sentido Trilha Esq para Dir	Sentido Oposto Dir para Esq
	Coordandas: Foto:	
Espécie: _____	Registro: R F T C Vi Vo	Medidas: PA PP
Sentido: Trilha Cruzou	Sentido Trilha Esq para Dir	Sentido Oposto Dir para Esq
	Coordandas: Foto:	
Espécie: _____	Registro: R F T C Vi Vo	Medidas: PA PP
Sentido: Trilha Cruzou	Sentido Trilha Esq para Dir	Sentido Oposto Dir para Esq
	Coordandas: Foto:	
Espécie: _____	Registro: R F T C Vi Vo	Medidas: PA PP
Sentido: Trilha Cruzou	Sentido Trilha Esq para Dir	Sentido Oposto Dir para Esq
	Coordandas: Foto:	