

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

COMUNIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE
MÉDIO E GRANDE PORTE DA ESCOLA DO MEIO
AMBIENTE EM BOTUCATU, SÃO PAULO

ANNA FLÁVIA FONTOURA

Botucatu-SP

Abril 2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

COMUNIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE
MÉDIO E GRANDE PORTE DA ESCOLA DO MEIO
AMBIENTE EM BOTUCATU, SÃO PAULO

ANNA FLÁVIA FONTOURA

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em Animais
Selvagens para obtenção do título de
mestre.

Orientadora: Prof^a. Ass. Dr^a Elizabeth
Moreira dos Santos Schmidt

Co-orientador: Prof. Dr. José Luís
Chiaradia Gabriel

Botucatu-SP
Abril 2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Fontoura, Anna Flávia.

Comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte da escola do meio ambiente em Botucatu, São Paulo / Anna Flávia Fontoura. - Botucatu, 2019

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt

Coorientador: José Luís Chiaradia Gabriel

Capes: 20406010

1. Mamíferos. 2. Fragmentos florestais. 3. Mata Atlântica. 4. Cerrados. 5. Natureza - Influência do homem.

Palavras-chave: Antropização; Cerrado; Fragmento natural; Mata Atlântica; Persistência de mamíferos.

Nome do autor: Anna Flávia Fontoura

Título: COMUNIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA ESCOLA DO MEIO AMBIENTE EM BOTUCATU, SÃO PAULO.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt.

Presidente e Orientadora

Departamento Clínica Veterinária

FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Prof^a. Dr^a. Renata Cristina Batista Fonseca.

Membro

Departamento de Ciências Florestais.

FCA – UNESP - BOTUCATU

Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira.

Membro

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia.

FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Data da defesa: 25 de Abril de 2019.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tornar tudo possível e estar sempre comigo.

Aos meus amados pais Valdnei e Rosalia, e irmãos Matheus, Raul e Júlia por todo apoio, ensinamentos, amor, empatia, confiança e dedicação em todos os momentos da minha vida.

Aos meus tios, Carlos, Júnior e Valdemir, a tia Giselda, aos meus avôs Terezinha e Vanderlino que mesmo distantes, sempre estão comigo, me apoiando, ensinando, confortando e incentivando.

A minha orientadora, Doutora Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt, por toda disposição, paciência, carinho e ensinamentos. Sempre incentivando a fazer o meu melhor.

Ao meu co-orientador Doutor José Luís Chiaradia Gabriel, pelo incentivo e oportunidade que me proporcionou.

A Doutora Eliana Maria Nicolini Gabriel, por todo carinho, auxílio e luz.

A professora Doutora Renata Cristina Batista Fonseca, que sempre com muito amor e paciência compartilhou conhecimento e orientações essenciais para a realização do trabalho e que levarei para a vida toda.

As minhas queridas parceiras de campo Carla, Fernanda, Flora e Samara por todo empenho, entusiasmo e amor no desenvolvimento da pesquisa.

Aos amigos que fiz durante esta jornada, e aos que já habitavam meu coração, vocês tornaram tudo mais leve, especial e inesquecível.

A toda equipe da Escola do Meio Ambiente, em especial ao Rildo e a Sibeles, que me acolheram e ajudaram na execução do trabalho.

A todos os docentes que convivi, que carregam um amor imenso pela educação e pela vida. Gentilmente nos acolhem e transmitem toda sabedoria e nos incentivam a sermos melhores.

A FMVZ, UNESP, campus de Botucatu, e ao Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens pela oportunidade e todo apoio.

A todos que de alguma forma me ajudaram, muito obrigada e que Deus abençoe a cada um!

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas na área da Escola do Meio Ambiente em Botucatu, SP, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.....	40
TABELA 2. Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte na Escola do Meio Ambiente, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.....	42
TABELA 3. Trabalhos realizados na Escola do Meio Ambiente de Botucatu.....	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Alterações na área e do entorno no período de 2005 a 2019.....	31
FIGURA 2. Limites do Estado de São Paulo, localização do município de Botucatu. Bacia do Rio Capivara com destaque para bacia do Ribeirão Lavapés. Localização da Escola do Meio Ambiente (EMA).....	31
FIGURA 3. Limites, fitofisionomias e ambientes da área da Escola do meio Ambiente em Botucatu, São Paulo.....	32
FIGURA 4. Trilhas percorridas durante a pesquisa na Escola do Meio Ambiente de Botucatu, São Paulo.....	34
FIGURA 5. Esquema de disposição das parcelas de areia na Escola do Meio Ambiente de Botucatu, São Paulo.....	35
FIGURA 6. Curva de acumulação de espécies calculada pelo programa Estmats Win 9.10, pelo estimador não paramétrico Mao Tau, e intervalos de confiança de 95%.....	38
FIGURA 7. Curva de acumulação de mamíferos de médio e grande porte da Escola do Meio Ambiente, demonstrando a riqueza observada (Mao Tau) e riqueza esperada (Jackknife 1).	38
FIGURA 8. Abundância relativa de espécies de mamíferos de médio e grande porte, na área da Escola do Meio Ambiente, em Botucatu, São Paulo, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.....	43
FIGURA 9. Primeiro e segundo fatores resultantes da análise de correspondência, relacionando a distribuição das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas aos ambientes.....	44

LISTA DE ABREVIações

EMA- Escola do Meio Ambiente

APA- Área de proteção ambiental

Km- Quilômetros

UNESCO- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Min- minuto

h- hora

M- metros

Cm- centímetro

Sumário

Resumo	1
Abstract	2
1 INTRODUÇÃO	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1 O bioma Cerrado.....	5
2.2 O bioma Mata Atlântica.....	8
2.2.1 Aspectos regional.....	10
2.2.2 Os mamíferos.....	11
3 REFERÊNCIAS	14
4 OBJETIVO	24
ARTIGO CIENTÍFICO	25
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	28
Material e métodos.....	30
Resultados.....	37
Discussão.....	46
Referências.....	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
Anexos	60

RESUMO

O Brasil possui a maior diversidade de espécies do mundo, grande parte está nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, considerados *hotspots* para conservação. Os mamíferos de médio e grande porte, grupo altamente afetados pela antropização, desempenham papéis importantes na dinâmica de ecossistemas, influenciam no ciclo do carbono, agem como predadores e dispersores de sementes, polinizadores, predadores de topo de cadeia alimentar. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da mastofauna terrestre de médio e grande porte presente na área da Escola do Meio Ambiente (EMA) no município de Botucatu, São Paulo e gerar dados de riqueza, ocorrência e frequência de ocorrência de espécies encontradas no local. A área da escola é de aproximadamente 12 hectares, apresentando cobertura vegetal de remanescente de Cerrado e fragmento com fitofisionomias de Mata Atlântica. As metodologias utilizadas foram: transectos, parcelas de areia e, como método complementar, o uso de armadilha fotográfica por dois meses. Adicionalmente, entrevista com funcionários para obtenção de dados. Foram registradas vinte espécies de mamíferos. A ordem carnívora foi a que apresentou mais espécies, oito no total. A espécie de maior ocorrência foi *Hydrochoerus hydrochaeris*, seguida por *Canis lupus familiaris*. Nas entrevistas, os funcionários citaram duas espécies que não foram registradas no estudo, *Cavia aperea*, mamífero de pequeno porte, e *Lontra longicaudis*. A riqueza constatada pelo estudo enfatiza a importância da área para a persistência dos mamíferos de médio e grande porte na região, demonstrando a essencialidade de ações para a proteção e uso sustentável devem ser.

Palavras chave: **persistência da mastofauna, antropização, fragmento de vegetação natural, Mata Atlântica, Cerrado.**

ABSTRACT

Brazil has the greatest diversity of species in the world, much of it in the biomes Cerrado and in the Atlantic Forest, considered hotspots for conservation. Medium and large mammals are one of the groups most affected by anthropization, play important roles in the nature of ecosystems, influence the carbon cycle, act as seed predators and seed dispersers, pollinators, top food chain predators. The present study had the objective of surveying the medium and large size terrestrial mastofauna present in Environmental School (EMA) area in the city of Botucatu, São Paulo, and to generate data on the richness, occurrence and frequency of occurrence of species found on the spot. The school area is approximately 12 hectares, presenting vegetation cover of Brazilian Savana remnant and fragment with phytophysionomies of Atlantic Forest. Using the methodologies used were trawling for traces, sand plots and as a complementary method the use of photographic trap for two months, in addition, interview with employees to obtain additional data. Twenty species of mammals were recorded. The carnivorous order was the one that presented the most species, eight in total. The species with the highest occurrence was *Hydrochoerus hydrochaeris*, followed by *Canis lupus familiaris*. In the interviews, officials cited two species that were not recorded in the study, *Cavia aperea*, a small mammal, and *Lontra longicaudis*. The richness found by the study emphasizes the importance of the area for the persistence of medium and large mammals in the region, demonstrating the essentiality of actions for protection and sustainable use should be.

KEYWORDS: persistence of mammals, anthropization, fragmente of natural vegetation, Atlantic Forest, Brazilian Savana.

1 INTRODUÇÃO

A diversidade encontrada no Brasil o classifica como o primeiro colocado mundial em riqueza da biodiversidade, ocupando também o primeiro lugar em relação ao número de mamíferos, possuindo 732 espécies (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

A população humana cresce de maneira contínua e desordenada, e manter todas as necessidades antrópicas tem resultado no declínio da fauna. Os mamíferos de médio e grande porte são altamente afetados pelo desflorestamento (MASCARENHAS, 2010; MYERS et al., 2000).

A substituição e fragmentação de habitat, que consiste na diminuição e perda de áreas contínuas de cobertura florestal em ambientes menores, muitas vezes isolados, são apontados como processos que mais ameaçam a fauna, com perda da biodiversidade, isolamento de populações e mudanças comportamentais nos animais (LAURANCE et al., 2002; HADDAD et al., 2015).

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros mais fragmentados e esta possui valores ambientais, econômico e social inestimáveis. Grande parte de seu território está na região mais antropizada do país, abrigando grandes centros urbanos e polos industriais, onde 70% do PIB nacional é conquistado no seu domínio. A floresta é responsável por diversos recursos ambientais que são essenciais para a sobrevivência humana, como por exemplo, o provimento do bem indispensável e insubstituível, a água. Bem como, é abrigo de espécies que polinizam as culturas agrícolas, garante a proteção gênica por ser refúgio de diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além da proteção contra deslizamentos e enchentes (SILVA, 2018).

Considerado por muito tempo um bioma de pouca importância ambiental; a conservação do Cerrado é historicamente negligenciada. Atualmente, sua essencialidade para a persistência da vida no planeta vem sendo discutida. No Estado de São Paulo, nos anos 2000, o Cerrado ocupava o equivalente a 14% do território estadual, hoje se soma aproximadamente 1% de vegetação savânica (REIS et al., 2017, AGUIAR et al., 2004).

Apesar da importância destes biomas, a pressão antrópica acontece em um nível acelerado e os danos podem ser irreversíveis. No Cerrado e na Mata Atlântica, são registrados altos níveis de endemismo de mamíferos 12% e 27%, respectivamente, fator que tende a aumentar o risco de extinção de espécies (GRAIPEL et al., 2016; CARMIGNOTTO et al., 2012). Quando uma espécie é endêmica de um bioma, significa que ela só ocorre naquele tipo de ambiente, e a destruição deste significaria a possibilidade de extinção dessa espécie (FAGAN et al., 2001).

A Escola do Meio Ambiente, no município de Botucatu, está inserida numa zona de contato entre dois biomas considerado *hotspots* mundiais, a savana, representada pelo remanescente de Cerrado, e floresta tropical caracterizado pelo fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e mancha de Mata de Brejo, domínio da Mata Atlântica (MATTOS, 2009).

As exigências e peculiaridades dos indivíduos da classe Mammalia os qualificam como seres essenciais para a manutenção e proteção ambiental. Esses desempenham papéis em diversos níveis nos ecossistemas, influenciam na ciclagem do carbono, são importantes polinizadores, dispersores e predadores de sementes e plantas, predadores de topo de cadeia alimentar, que controlam espécies generalistas (JORDANO et al., 2006; GALETTI, 2010, SOBRAL et al., 2017).

A escola está localizada no perímetro urbano, e ao avanço da malha urbana e toda pressão antrópica sobre a área vem gerando preocupação quanto a persistência da fauna no local.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O BIOMA CERRADO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul. No Brasil, entre os seis biomas ocorrentes é superado apenas pela Amazônia, ocupando cerca de 20% do território nacional. Localizado principalmente no Planalto Central, sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Devido a essa longa extensão, o Cerrado faz fronteira com outros quatro biomas nacionais, Amazônia, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica, excluindo apenas o Pampa (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018). Essa conexão garante alta diversidade biológica ao Cerrado (AGUIAR et al., 2005) e um intenso fluxo gênico entre as espécies dos biomas limítrofes (MASCARENHAS, 2010).

Pequenas ervas, arbustos, árvores esparsas com caules tortuosos e cascas grossas, frequentemente tostadas pelo fogo, que brotam e florescem num solo oligotrófico (COUTINHO 2002) e rico em alumínio, que está presente em grande concentração nas folhas de sua vegetação nativa (HARIDAZAN, 1982), assim se caracteriza o Cerrado. Numa progressiva densidade arbórea, com cinco paisagens ocorrentes: campo limpo, onde há apenas gramíneas; campo sujo, presença de gramíneas e arbustos esparsos; campo cerrado, gramíneas, arbustos e poucas árvores esparsas; cerrado *sensu stricto* apresenta árvores baixas e arbustos esparsos, por fim o cerradão formação florestal alta e sem gramíneas (KLINK e MACHADO, 2005).

O clima do Cerrado é caracterizado como tropical sazonal, com invernos secos (de abril a setembro) e verões chuvosos (de outubro a março). A precipitação média anual no bioma é de 1.500 mm e a média da temperatura varia durante o ano entre 22° C e 27° C (KLINCK e MACHADO, 2005).

A relação da biodiversidade do Cerrado com o fogo é de tal importância, que a prática de queimada está prevista na lei florestal (Lei 12.651, de maio de

2012), o manejo do fogo controlado para evitar perda da biodiversidade nativa que estejam associadas evolutivamente ao fogo.

O título de savana mais rica em biodiversidade do mundo pertence ao Cerrado, sendo considerado um *hotspot* mundial por abrigar uma grande biodiversidade e estar seriamente ameaçado (MYERS, 2000). O bioma detém 5% da biodiversidade mundial e um terço da biodiversidade nacional. Os mamíferos do bioma são representados por duzentas e vinte e sete espécies, sendo vinte e cinco espécies endêmicas do bioma (21 de roedores, duas de marsupiais, uma de primata e uma de morcego), constituem a terceira mais rica mastofauna do Brasil (CARMIGNOTTO et al, 2012), sendo a primeira colocada em relação aos carnívoros (PLAGLIA, 2012). Estão catalogadas cerca de treze mil espécies de plantas no bioma, sendo cinco mil endêmicas (EMBRAPA, 2018). A vegetação do Cerrado necessita do ambiente natural do bioma para sobrevivência. Grande parte da flora do bioma depende da ingestão das sementes por mamíferos para quebra da dormência, o que demonstra a importância da fauna para o bioma (ZAIDAN e CARREIRA, 2008). A vasta diversidade vegetal do Cerrado em relação à savana africana se deve em parte pela ausência na América do Sul, da megafauna herbívora, animais de grande porte como elefantes, rinocerontes, manadas de zebras e antílopes, que se alimentam espécies lenhosas, ainda quando mudas, estabelecendo assim um ambiente dominado por gramíneas (LEHMANN, 2014).

Apesar da aparência seca, no subsolo do Cerrado há recursos hídricos, os aquíferos Guarani, Urucua e Bambuí que são essenciais para o abastecimento hídrico do Brasil e de países vizinhos. Os aquíferos são abastecidos pela água da chuva, mas são dependentes da vegetação que cobre o solo. O sistema radicular das plantas nativas do Cerrado é complexo e capta a água no solo e quando há excessos, a água verte das raízes para o lençol freático e destes para os aquíferos. Segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o bioma é vital para oito das doze regiões hidrográficas instituídas no país. As águas do Cerrado também contribuem para o desenvolvimento turístico nacional, suas cachoeiras, cascatas, cânions, lagos, rios e riachos, atraem visitantes ao bioma. Atualmente, 50% das hidroelétricas do país dependem das águas do Cerrado. A expansão do principal modelo energético brasileiro é um

risco ao Cerrado, pois a construção de barragens de hidroelétricas no bioma gera desequilíbrio ambiental e social (MESQUITA, 2005).

Há aproximadamente cinquenta anos o Cerrado vem sofrendo alterações significativas fatores como a ocupação antrópica desordenada em seu território, a substituição da vegetação natural por espécies exóticas para o benefício da pecuária e agricultura. Na década de 1970 a pressão pelo desenvolvimento econômico fez com que áreas nativas do Cerrado fossem convertidas para o agronegócio. O governo criou o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro), o qual previa incentivos para exploração do agronegócio na região Centro-Oeste do Brasil, onde a maior parte do território do Cerrado está concentrada. O plano gerou resultados positivos para economia, a produção em 1970, que era de cinco milhões de toneladas de grãos cultivados em cinco milhões de hectares, em 1990 alcançou o dobro o território de cultivo e aumentou a produção para vinte milhões de toneladas de grãos. Ao longo dos anos o Cerrado passou a ser destaque na esfera agrícola nacional e mundial (MOYSÉS e SILVA, 2008). No último relatório (TerraClass) divulgado pelo governo federal em 2015, apontou que 41% do Cerrado está ocupado pela agropecuária. O setor é o que mais demanda água, estima-se que a agricultura consuma 69% do recurso hídrico do país e 11% se destina a produção animal.

A substituição da vegetação natural e ocupação antrópica afeta toda a dinâmica do ecossistema. Tais fatores acarretam imensa perda da diversidade de espécies e patrimônio genético da biodiversidade (BROWN Jr. e GIFFORD, 2002).

Originalmente o Cerrado ocupava 1,8 milhões de Km². Em 1998, Montovani e Pereira estimaram que 49% do bioma estava ocupado por atividades antrópicas. Meyers et al. (2000) estimaram que 80% da área original do Cerrado havia sido transfigurada, restando apenas 20% da vegetação natural ou pouco alterada, o estudo estimou também que 24% das espécies do bioma desapareceriam se 75% da cobertura nativa do Cerrado fosse destruída. Entre os anos de 2000 e 2015 o segundo maior bioma nacional perdeu 236 mil Km². Nos anos de 2016 e 2017 foram devastados mais de 14.185 mil Km² de

vegetação nativa (REIS et al, 2017). Esses números revelam o estado crítico que o Cerrado enfrenta, apesar da fundamental importância do bioma, poucas são suas áreas protegidas, com apenas 8,21% do seu território, sendo 2,85% constituídos por unidades de conservação de proteção integral e 5,36% unidades de conservação de uso sustentável. A realidade do cerrado não atinge a meta da Convenção da Diversidade Biológica, de que no mínimo 10% da área de cada ecorregião do mundo estejam protegidas (ECO-92).

2.2 O BIOMA MATA ATLÂNTICA

Considerado o quinto bioma em prioridade de conservação do mundo, a Mata Atlântica é um dos *hotspots* mundiais. A grande diversidade é consequência do vasto territorial do bioma e a variação altitudinal (ao nível do mar e chega superar os 2500 m) (MYERS, 2000).

O bioma abrange a costa atlântica brasileira, do Estado do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, chegando à Argentina e ao Paraguai. Por sua longa abrangência, faz limite com outros três biomas: Cerrado, Caatinga e Pampa (IBGE, 2018).

As formações vegetais pertencentes ao bioma Mata Atlântica definidas em 1992 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente são Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista (com araucária); Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual caracterizadas por árvores que perdem 20 a 50% das folhas na estação seca; e Floresta Estacional Decidual, formação que no período seco apenas 50% das árvores permanecem com folhas, e ainda os ecossistemas integrados, os manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (EMBRAPA, 2018).

O clima na Mata Atlântica é variado pela grande extensão territorial do bioma, apresentando dupla estacionalidade: a tropical onde ocorre chuva intensa no verão e logo após longa estiagem, e subtropical, sem período seco definido. A temperatura média anual é de 20° C a 25° C. Na maior parte do

bioma a precipitação média anual é de 2.000 mm (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Cerca de 15.000 espécies de plantas ocorrem no bioma, o que representa entre 3 e 5% da flora mundial, sendo aproximadamente 45% de espécies endêmicas (CAMPASSI, 2002).

A diversidade da fauna de vertebrados da Mata Atlântica consiste de 861 espécies de aves, sendo 213 exclusivas ao bioma; 370 anfíbios, sendo 185 endêmicas; 300 de répteis com 102 espécies endêmicas; 350 de peixes, sendo o número de endemismo de 133. A quantidade de espécies de mamíferos o coloca como o bioma brasileiro com maior diversidade de mastofauna, ficando atrás somente da Amazônia, pois abriga 321 espécies, distribuída em trinta e cinco famílias e dez ordens, sendo 89 espécies endêmicas do bioma. Das 321 espécies, 42 estão ameaçadas de extinção (CHIARELLO et al., 2008; MONTEIRO-FILHO e CONTE, 2018).

A Mata Atlântica oferece uma pluralidade de serviços ecossistêmicos como o papel que exercem na ciclagem do carbono (DIXON et al., 1994), regulação do fluxo de mananciais (MENDES et al., 2018), além de ser morada de comunidades tradicionais (ICMBIO, 2018), entre outros.

A UNESCO (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas) declarou, em 2003, o domínio Mata Atlântica como reserva da Biosfera, abrangendo uma área de 29 milhões de hectares. Fato que acarretou esforços para uso sustentável e conservação da biodiversidade (MAB-UNESCO, 2003).

Em 2008, o decreto número 6.660/2008 regulamentou a Lei 11.428/2006 que protege a Mata Atlântica. A lei limita seu território e prevê normas para conservação, uso sustentável, regeneração e proteção. Ainda assim, o bioma não está completamente protegido e continua sendo destruído (INPE, 2017).

Hoekstra et al. (2005) ressaltam uma “crise de biomas” que seria mais grave do que a crise de extinção de espécies. Os biomas são definidos como grupo de ecossistemas, caracterizados pela diversidade que ali ocorre e se desenvolveram de acordo as condições climáticas uniformes (OSBORNE,

2000). Sendo assim, o fato citado por Hoekstra e colaboradores significaria a destruição do ambiente onde as espécies surgiram e, com a destruição do habitat natural, elas seriam extintas.

2.3 ASPECTOS REGIONAIS

O município de Botucatu situa-se na região centro-sul do Estado de São Paulo, no Planalto da Bacia do Paraná, caracterizada por três regiões fisiográficas: Depressão Periférica, Planalto Ocidental Paulista e Cuesta Basáltica (PONÇANO et al., 1981).

Parte do município de Botucatu está dentro do perímetro da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá. A APA foi implantada conforme o decreto Estadual nº 20.960, em 8 de junho de 1983 (SÃO PAULO, 1983), com objetivo de proteger Morros Testemunhos, a *Cuesta* Basáltica, o aquífero Guarani, a biodiversidade e o patrimônio cultural da região (SÃO PAULO, 2011)

O território municipal era originalmente coberto por Floresta Estacional Semidecidual e manchas de Cerrado e locais de transição de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. As áreas de Floresta Estacional Semidecidual estão concentradas maiormente na Depressão Periférica, no planalto e nas Cuestas Basálticas, enquanto que a savana e áreas de transição estão presentes principalmente na Depressão Periférica. Atualmente, encontram-se apenas pequenos fragmentos da formação original, com distintos graus e tipos de perturbação. A maior parte do território desmatado teve como destino o plantio, seguido da expansão imobiliária. Apesar da destruição, os pequenos fragmentos abrigam ainda grande diversidade considerada de valor ecológico e taxonômico, de espécies botânicas e da fauna (SÃO PAULO, 2011).

A área de estudo, está localizada no reverso da Cuesta, dentro do perímetro urbano e fora da APA Corumbataí, Botucatu e Tejupá, integrando a Bacia do Ribeirão Lavapés, esse compõe a Bacia do Rio Capivara. Apenas 14% da Bacia do Ribeirão Lavapés é de vegetação nativa, essa é responsável

por drenar 10.704 hectares, que percorre 40 km, até desembocar na Represa de Barra Bonita, no Rio Tietê, sendo o principal afluente esquerdo, que compõe a Bacia do Rio Paraná (ORSI, 2004).

2.4 OS MAMÍFEROS

O Brasil detém a maior riqueza mundial de mamíferos. No país, são descritas doze ordens para o grupo. Nos biomas Mata Atlântica e Cerrado encontram-se dez delas, que são Didelphimorphia, Cingulata, Pilosa, Primata, Lagomorpha, Chiroptera, Carnívora, Perissodactyla, Artiodactyla e Rodontia (REIS, 2010).

Os esforços para inventariar a fauna nos últimos anos abrangeram os conhecimentos sobre a mastofauna brasileira (REIS, 2006). Em 2012 foi publicada a segunda edição da Lista Anotada de Mamíferos do Brasil. A primeira versão, em 1998, descreveu 524 espécies de mamíferos para o território nacional e a publicação atual apresentou acréscimo de 177, totalizando 701 espécies (PAGLIA et al., 2012; FONSECA et al., 1998). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, em 2014, são descritas 732 espécies no território nacional (INSTITUTO CHICO MENDES, 2014).

O primeiro a catalogar a fauna do estado de São Paulo foi o Dr. Hermann Von Ihering em 1894, com base na coleção do Museu Paulista (agora Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo). Na ocasião, listou 94 espécies de mamíferos terrestres no estado (VON IHERING, 1894). Desde então o número de espécies conhecidas da classe vem se expandindo. O último inventário foi publicado em 2011, com 231 espécies no estado (DE VIVO, 2011).

Ainda que morcegos e pequenos roedores representem a maioria da mastofauna no Cerrado, o número de mamíferos de grande porte, com peso superior a 20 kg, é considerável, pois onze espécies habitam o bioma. Segundo Carmignotto et al. (2012) os mamíferos que ocorrem no Cerrado são: anta, dezenove espécies de carnívoros, uma de lebre, vinte e três marsupiais,

oitenta espécies de morcegos, três representantes de xenarthras, primatas e tatus possuem a mesma quantidade oito cada, seis ungulados e o segundo grupo mais representativo são os roedores, com setenta e oito espécies.

Como no Cerrado, a ordem Chiroptera e Rodentia são as que possuem mais representantes na Mata Atlântica, com 120 e 108 espécies, sendo nove e cinquenta e cinco endêmicas, respectivamente. São seguidas pela ordem Primatas com 26 espécies, das quais 19 são endêmicas. A ordem Didelphimorphia lista 23 espécies no bioma com apenas uma a mais do que a ordem carnívora, que apesar das suas 22 espécies, nenhuma é endêmicas. Artiodactyla, Cingulata e Pilosa juntas representam 6,23% da mastofauna da Mata Atlântica. Para as ordens Perissodactyla e Lagomorpha relatou-se apenas um representante cada (MONTEIRO-FILHO e CONTE, 2018).

Os mamíferos desempenham papéis importantes para manutenção nos ecossistemas onde estão inseridos, agindo como polinizadores, plantam árvores com a ação de dispersar sementes, regulam a cadeia alimentar, atuando como predadores de topo de cadeia (JORDANO et al., 2006) influenciam no ciclo do carbono, sendo importantes armazenadores deste (SOBRAL et al., 2017) .

Indivíduos da classe Mammalia (do latim *mamma*, mama), por possuírem hábitos e comportamentos diversificados, estão presentes em todos os nichos e habitats, dos céus aos mares, por todo planeta, dos desertos aos polos. Cada espécie, segundo suas necessidades, demanda por habitat específicos como extensas áreas de vida, bem como, locais conservados que supram possíveis hábitos especialistas (MARINHO-FILHO et al., 1994).

O hábito alimentar da fauna é o principal meio de interação no ambiente, sendo de forma direta ou indireta, influenciando a dinâmica ecológica (REDFORD,1992, DOTTA, 2005). Na Floresta Atlântica, 87% das árvores produzem frutos carnosos, dos quais a maioria tem a fauna como principal dispersor de sementes (GALETTI, 1996).

O equilíbrio natural da relação dos animais com a flora se altera com o desmatamento, que é apontado como o fator principal no declínio de populações, tanto da vegetação quanto da fauna (BOGONI et al., 2018).

A fragmentação pode expor os mamíferos a ameaças como: o tráfico de animais, a caça, introdução de espécies exóticas e domésticas em áreas nativas, atropelamentos e doenças introduzidas, fatores que contribuem para o declínio da população, podendo levar espécies à extinção (GALETTI et al., 2010).

Na região da Cuesta, segundo compilações, há possibilidade da ocorrência de 60 espécies de mamíferos de médio e grande, destas 39 espécies tiveram presença comprovada na região. A população conta com espécies relatadas como ameaçadas nas listas de extinção (GRIESE et al., 2014).

O local do estudo abrange 12 hectares, ecótono de Mata Atlântica e Cerrado, um dos poucos remanescentes no município. Fortemente perturbada pela antropização. A fragmentação e modificação de áreas nativas é uma realidade no município, fator que implica atenção para com a fauna, que é afetada pela destruição do seu habitat, isolamento e conseqüentemente baixa populacional (MARONI et al. 2006).

A biodiversidade local aponta a necessidade de proteção e uso sustentável nos remanescentes. As ameaças sofridas pelos mamíferos de médio e grande porte enfatizam que é preciso abranger conhecimentos sobre o grupo na área, sendo essencial para tomadas de decisões, medidas de manejo e uso sustentável que corroborem para a persistência dessas espécies na região (SILVEIRA et al., 2010).

Neste contexto, se observou a necessidade de realizar o levantamento da mastofauna terrestre de médio e grande porte presente na área da Escola do Meio Ambiente (EMA) do município de Botucatu.

3 REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B. & MARINHO-FILHO, J. 2004. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. & CAMARGO, A. J. A. orgs. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p.17- 40.

ANACLETO, T. C. S.; DINIZ-FILHO, J. A. F. & VITAL, M. V. C. 2006. Estimating potential geographic ranges of armadillos (*Xenarthra*, *Dasypodidae*) in Brazil under niche-based models. **Mammalia (2006)**:202-213.

ARAGONA, M. & MARINHO-FILHO, J. 2009. História natural e biológica reprodutiva de marsupiais no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. **Zoologia 26**:11.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília, Editora UnB. 170p.

BOGONI, J. A.; PIRES, J. S. R.; GRAIPEL, M. E.; PERONI, N. & PERES, C. 2018. Wish you were here: how defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium- to large-bodied mammal fauna? **Plos One 13(9)**:e0204515.

BRASIL. 2006. Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11428-22-dezembro-2006-548704-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 29.03.2018.

BRASIL. 1988. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 11, de 14 de dezembro de 1988. Dispõe sobre as queimadas nas Unidades de Conservação. **Diário Oficial da União (DOU)**-(11/08/1989), Seção 1, p. 13661. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=75>>. Acesso em: 04.2018.

BROWN JR., K. S. & GRIFFORD, D. R. 2002. Lepdoptera in the cerrado landscape and the conservation of vegetation, soil and topografical mosaics. In: OLIVEIRA, P. S.; MAQUIS, R. J. eds. *The cerrados of Brazil: ecology and*

natural history neotropical savana. Columbia, Columbia University Press. p.201-217.

CAMPASSI, F. 2002. **Síndromes de dispersão das espécies arbóreas da Mata Atlântica**. Trabalho de Conclusão de Curso, UNESP, Rio Claro.

CARMIGNOTTO, A. P.; VIVO, M. & LANGGUTH, A. 2012. Mammals of the cerrado and caatinga: distribution patterns of the tropical open biomes of Central South America. In: PATTERSON, B. D. & COSTA, L. P. eds. **Bones, clones and biomes: the history and geography of recent neotropical mammals**. Chicago, University of Chicago Press.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. eds. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. v. 2, p.680-880.

COELHO, C. M.; MELO, B. L. F.; SÁBATO, M. A. L.; MAGNI, E. M. V.; HIRSCH, A. & YOUN, R. J. 2008. Habitat use by wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in a transition zone environment. **Journal of Mammalogy** 89(1):97-104.

COUTINHO, L. M. 2002. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. org. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo, Ed. UNESP. p.77-91.

DALPONTE, J. C. 2009. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). **Mammalian Species** 847:1-7.

DE VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A. P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAHER, E.; IACK-XIMENES, G. E.; MIRETZKI, M.; PERCEQUILLO, A. R.; ROLLO, M. M.; ROSSI, R. V. & TADDEI, V. A. Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica** 11:111-131.

DIXON, R. K.; BROWN, S.; HOUGHTON, R. A.; SOLOMON, A. M.; TREXLER, M. C. & WISNIEWSKI, J. 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. **Science** 263:185-90.

DOTTA, G. 2005. **Diversidade de mamíferos de médio e grande porte em relação à paisagem da bacia do rio Passa-cinco, São Paulo**. Dissertação mestrado em ecologia de agrossistemas-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. 116 p.

EMBRAPA. 2018. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/bioma/mata-atlantica>>. Acesso em: 08.2018.

ESCOLA DO MEIO AMBIENTE. 2018. Disponível em: <<http://www.botucatu.sp.gov.br/ema/>>. Acesso em: 05.2018.

ESTRADA, A.; GARBER, P. A.; MITTERMEIER, R. A.; WICH, S.; GOUVEIA, S.; DOBROVOLSKI, R.; NEKARIS, K. A. I.; NIJMAN, V.; RYLANDS, A. B.; MAISELS, F.; WILLIAMSON, E. A.; BICCA-MARQUES, J.; FUENTES, A.; JERUSALINSKY, L.; JOHNSON, S.; MELO, F. R.; OLIVEIRA, L.; SCHWITZER, C.; ROOS, C.; CHEYNE, S. M.; KIERULFF, M. C. M.; RAHARIVOLOLONA, B.; TALEBI, M.; RATSIMBAZAFY, J.; SUPRIATNA, J.; BOONRATANA, R.; WEDANA, M. & SETIAWAN, A. 2018. Primates in peril: the significance of Brazil, Madagascar, Indonesia and the Democratic Republic of the Congo for global primate conservation. **PeerJ** 6:1-57.

FAGAN, W. F.; MEIR, E.; PENDERGAST, J.; FOLARIN, A. & KARIEVA, P. 2001. Characterizing population vulnerability for 758 species. **Ecology Letters** 4(2):132-138.

FLEMING, T. H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics** 18:91-109.

FONSECA, G. A. B.; HERRMAN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers on Conservation Biology** 4:1-38.

FRANKEL, O. H. & SOULE, M. E. 1981. **Conservation and evolution**. Cambridge, Cambridge University Press. v.3, 32p.

GALETTI, M. & PIZO, M. A. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. **Ararajuba** 4:71-79.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza e Conservação** 4(1):58-63.

GALETTI, M.; PARDINI, R.; BARBANTI, D. J. M.; FERREIRA, V. M. S.; ROSSI, A. & PERES, C. A. 2010. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica** 10(4):47-52.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; BONGONI, J. A. & PIRES, J. S. R. 2016. Características associadas ao risco de extinção nos mamíferos terrestres da Mata Atlântica. **O Ecologia Australis** 20(1):81-108.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & CARMIGNOTTO, A. P. 2018. Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & CONTE, C. E. **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba, UFPR. v. 1, p.391-482.

GRAZZINI, G.; MOCHI-JUNIOR, C. M.; OLIVEIRA, H.; PONTES, J. S.; ALMEIDA, F. G. & TIEPOLO, L. M. 2015. Identidade, riqueza e abundância de pequenos mamíferos (rodentia e didelphimorphia) de área de floresta com araucária no estado do Paraná, Brasil. *Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo* 55:217-230.

GREISE, J. & FONSECA, R. C. B. 2014. **Guia de mamíferos silvestres de médio e grande porte da região da cuesta de Botucatu**. Botucatu, Fepaf. 98p.

HADDAD, N. M.; BRUDVIG, L. A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K. F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R. D.; LOVEJOY, T. E.; SEXTON, J. O.; AUSTIN, M. P.; COLLINS, C. D.; COOK, W. M.; DAMSCHEN, E. I.; EWERS, R. M.; FOSTER, B. L.; JENKINS, C. N.; KING, A. J.; LAURANCE, W. F.; LEVEY, D. J.; MARGULES, C. R.; MELBOURNE, B. A.; NICHOLLS, A. O.; ORROCK, J. L.; SONG, D. X. & TOWNSHEND, J. R. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances** 1(2):e1500052.

HARIDASAN, M. 1982. Aluminum accumulation by some cerrado native species in Central Brazil. **Plant and Soil** 65:265-273.

HIRSCH, A.; DIAS, L. G.; MARTINS, L. O.; CAMPOS, R. F.; LANDAU, E. C. & RESENDE, N. A. T. 2002. BDGEOPRIM – Database of geo-referenced localities of neotropical primates. **Neotropical Primates** 10:79-84.

HOEKSTRA, J.; BOUCHER, T. M.; RICKETTS, T. H. & ROBERTS, C. 2005. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. **Ecology Letters** 8:23-29.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2018. **Brasil em síntese: território.** Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>>. Acesso em: 11.2018.

INSTITUTO CHICO MENDES. 2012. **Mamíferos cingulata e pilosa**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/2801-mamiferos-xenarthras>>. Acesso em: 11.2018.

INSTITUTO CHICO MENDES. 2014. Lista de espécies ameaçadas. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/2741-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html>>. Acesso em: 07.2014.

INSTITUTO CHICO MENDES. 2018. **Povos e comunidades tradicionais**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2223-flona-de-ibirama/passeiovirtual/pontos/44.html>>. Acesso em: 07.2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2018. **Desmatamento da Mata Atlântica cresce quase 60% em um ano**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4471>. Acesso em: 07.2018.

JAENSON, T. G. T.; PETERSSON, E. H.; JAENSON, D. G. E.; KINDBERG, J.; PETTERSSON, J. H.; HJERTQVIST, M.; MEDLOCK, J. M. & BENGTTSSON, H. 2018. The importance of wildlife in the ecology and epidemiology of the TBE virus in Sweden: incidence of human TBE correlates with abundance of deer and hares. **Parasites & Vectors** 11:477.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A. & SILVA, W. R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: **Biologia da conservação: essências**. São Carlos, Rima. p.411-436.

JUAREZ, K. M. & MARINHO-FILHO, J. 2002. Diet, habitat use, and home rangers of sympatric canis in central Brazil. **Journal of Mammalogy** 83(4):925-933.

KEUROGHLIAN, A. & EATON, D. P. 2008. Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. **Biotropica** 40(1):62-70.

KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. 2005. Conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade** 1:147-145.

KREBS, C. L. 1998. Ecological methodology. Boston: Addison Wesley.

LAURANCE, W. F. 2002. Hyperdynamism in fragmented habitats. **Journal of Vegetation Science** 13:595-602.

LEHMANN, C. E. R.; ANDERSON, T. M.; MAHESH S.; HIGGINS, S. I.; ARCHIBALD, S.; HOFFMANN, W. A.; HANAN, N.; WILLIAMS, R. J.; FENSHAM, R. J.; LEFILI, J.; HUTLEY, L. B.; RATNAM, J.; JOSE, J. S.; MONTES, R.; FRANKLIN, D.; SMITH, R. J.; RYAN, C. M.; DURIGAN, G.; HIERNAUX, P.; HAIDAR, R.; BOWMAN, D. M. J. S. & BOND, W. 2014. Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. **Science** **343**:26-28.

LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; BEISIEGEL, B. M.; JORGE, R. P. S.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G. & RODRIGUES, L. A. 2013. Avaliação do risco de extinção da raposinha-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** **3**(1):160-171.

LETNIC, M.; RITCHIE, E. G. & DICKMAN, C. R. 2012. Top predators as diversity regulators the dingo *Canis lupus dingo* as a case stude. **Biological Reviews** **87**:390-413.

MAB-UNESCO. 2003. **Rede mundial de reservas de Biosfera**. Paris, UNESCO. 17p.

MARINHO-FILHO, J.; REIS, M. L.; OLIVIERA, P. S.; VIEIRA, E. M. & PAES, M. N. 1994. Density of small mammal numbers: conservation of the cerrado biodiversity. **Anais Academia Brasileira de Ciências** **66**(supl):149-157.

MARONI, B. C.; DI STASI, L. C. & MACHADO, S. R. 2006. **Plantas medicinais do cerrado de Botucatu guia ilustrado**. Botucatu, Unesp. 312p.

MARTINS, R. L.; GRIBEL, R. O. 2007. Polinização de *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. (Caryocaraceae) uma árvore emergente da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Botânica** **30**:37-45.

MASCARENHAS, L. M. A. 2010. A tutela legal do bioma cerrado. **Revista UFG** **(9)**:19-25.

MATTOS, S. H. 2009. **Levantamento fitossociológico em um remanescente de Cerrado localizado na área da Escola do Meio Ambiente, município de Botucatu, SP**. Avaré. 43p.

MENDES, N. G. S.; CECÍLIO, R. A. & ZANETTI, S. S. 2018. Forest coverage and streamflow of watersheds in the tropical atlantic rainforest. **Revista Árvore** **42**:2-10.

MESQUITA, H. A. 2005. **Cerrado e hidroelétrica um debate urgente**. III Simpósio Nacional de Geografia Agrária, II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira. p. 10. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/grupos/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Resumos/Helena%20Ang%E9lica%20de%20Mesquita_2_PT_ES.PDF>. Acesso em: 10.09.18.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. **Biodiversidade fauna**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/biodiversidade>. Acesso: 10.09.2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. **Mata Atlântica**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento. Acesso em: 08.2018.

MIRANDA, F. & COSTA, A. M. 2007. Xenarthra (Tamanduá, Tatu, Preguiça). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R. & CATÃO-DIAS, A. L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo, Roca. p. 402-414.

MONTEIRO-FILHO, E. I. A. & CONTE, C. E. 2018. **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba, UFPR. v.1, p.492.

MANTOVANI, J. E. & PEREIRA, A. 1998. **Estimativa da Integridade da Cobertura Vegetal de Cerrado Através de Dados TM/Landsat**. In: Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11-18 setembro, 1998. São José dos Campos: INPE. p.145-146.

MOYSES, A. & SILVA, E. R. 2008. Ocupação e urbanização dos cerrados: desafios para a sustentabilidade. **Cadernos Metrópole** **20**:197-220.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**, 853-858.

NOWAK, R. M. 2005. Walker's carnivores of the world. **Journal of Mammalogy** **86**:1259.

OLIVEIRA, T. G.; ALMEIDA, L. B. & CAMPOS, C. B. 2013. Avaliação do risco de extinção da jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 3(1):66-75.

ORSI, A. C. 2004. **Mapeamento dos parâmetros pedológicos e ambientais da bacia do Ribeirão Lavapés, em Botucatu – SP, utilizando técnicas de geoprocessamento**. Dissertação de Mestrado. Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 112p.

OSBORNE, P. L. 2000. **Tropical ecosystems and ecological concepts**. Cambridge, Cambridge University Press. 442 p.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R. A. & PATTON, J. L. 2012. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Belo Horizonte, CI – Conservação Internacional. 76p.

PARDINI, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN, JR., L.; RUDRAN, R. C. & VALLADARES-PÁDUA, C. orgs. **Metodologia de estudos em biologia da conservação e no manejo da vida silvestre**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. v.1, p.181-201.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, M. A.; PIRES NETO, A. G. & ALMEIDA, F. F. M. 1981. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. v.2.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M. & HEISER, J. B. 2008. **A vida dos vertebrados**. São Paulo, Atheneu. v.4, p.596.

REDFORD, K. H. 1992. The empty forest. **Bioscience** 42(6):412-423.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis. p.437.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N. & ROSSANEIS, B. K. 2010. **Mamíferos do Brasil: guia de identificação**. Rio de Janeiro: Technical Books. v.1, p. 560.

REIS, T.; RUSSO, G.; RIBEIRO, V.; MAOUTINHO, P.; GUIMARÃES, A.; STABILE, M.; ALENCAR, A.; CRISOSTOMO, A. C.; SILVA, D. & SHIMBO, J. 2017. **Climate challenges and opportunities in the Brazilian Cerrado**. Manaus, IPAM. 3p. Disponível em: https://www.academia.edu/35099733/Climate_challenges_and_opportunities_in_the_Brazilian_Cerrado. Acesso em: 10.09.18.

ROCHA, V. J.; AGUIAR, L. M.; PEREIRA, J. E. S.; RIOS, R. F. M. & PASSOAS, F. C. 2008. Feeding habits of the crad-eating, *Cerdocion thous* (carnívora: canidae), in a mosaic área with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25(4):594-600.

SABETA, C. T.; JANSE VAN RENSBURG, D.; PHAHLADIRA, B.; MORALE, D.; HARRISON-WHITE, R. F.; ESTERHUYZEN, C. & WILLIAMS, J. H. 2018. Rabies of canid biotype in wild dog (*Lycaon pictus*) and spotted hyaena (*Crocuta crocuta*) in Madikwe Game Reserve, South Africa in 2014-2015: diagnosis, possible origins and implications for control. **Journal of the South African Veterinary Association** 89:1-13.

SANTOS, C. F.; BUENO, B. & CASELLA, J. 2013. Comparação entre métodos de amostragem e eficiência de iscas na atração de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado. **Neotropical Biology and Conservation** 8(3):156-164.

SÃO PAULO. 1983. **Decreto Estadual n. 20.960, de 8 de junho de 1983**. Cria a Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá. São Paulo, Imesp, Secretaria do Estado do Meio Ambiente.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Plano de Manejoda Área de Proteção Ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejupá-Perímetro Botucatu**. 2011. Botucatu: Fundação Florestal. 474p.

SCHIAFFINI, M. I. & PREVISTI, F. J. 2013. Trophic segregation of small carnivorans (Carnivora: Mustelidae and Mephitidae) from the Southern Cone of South America. **Journal of Mammalian Evolution** 21(4):407-416.

SILVA, S. M. 2018. Mata Atlântica uma apresentação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & CONTE, C. E. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba, UFPR. p. 9-23.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T. & CUNNINGHAM, P. T. M. 2010. Para que servem os inventários de fauna?. **Estudos Avançados** 24(68):179-207.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2014. Decreto Estadual nº 60.133, de 07 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado** (DOE-I)-Executivo (08.02.2014), p. 25.

QUINTELA, F. M.; IOB, G. & ARTIOLI, L. G. S. 2014. Diet of *Procyon cancrivorus* (Carnivora, Procyonidae) in restinga and estuarine environments of southern Brazil. **Iheringia** **104**(2):143-149.

TERRACLASS CERRADO. 2015. **Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 67p.

TORRES, J. M.; ANJOS, E. A. C. & FERREIRA, C. M. M. 2018. Frugivoria por morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em dois remanescentes urbanos de cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Iheringia Série Zoologia** **108**:1-7.

VON IHERING, H. 1894. **Os mamíferos de São Paulo**. São Paulo, Typ. Diário Oficial.

ZAIDAN, L. B. P. & CARREIRA, R. C. 2008. Seed germination in Cerrado species. **Brazilian Journal of Plant Physiology** **20**:167-181.

ZANON, C. M. & REIS, N. R. 2010. Ordem lagomorpha. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N. & ROSSANEIS, B. K. **Mamíferos do Brasil: guia de identificação**. Rio de Janeiro: Technical Books.

4. OBJETIVO

- Realizar o levantamento da mastofauna terrestre de médio e grande porte presente na área da Escola do Meio Ambiente (EMA) no município de Botucatu, São Paulo e gerar dados de riqueza, ocorrência e frequência de ocorrência de espécies encontradas no local.

*A dissertação está apresentada no formato de artigo científico, submetido para revista Iheringia Série Zoologia.

ARTIGO CIENTÍFICO

Caracterização da comunidade de mamíferos de médio e grande porte na Escola do Meio Ambiente em Botucatu, SP.

Resumo

O Brasil detém a maior biodiversidade mundial, grande parte desta está no Cerrado e na Mata Atlântica, que a décadas são devastados desenfreadamente. Ações que refletem negativamente na fauna. Os mamíferos de médio e grande porte, grupo altamente afetados pela antropização, desempenham papéis importantes na dinâmica de ecossistemas, influenciam no ciclo do carbono, agem como predadores e dispersores de sementes, polinizadores, predadores de topo de cadeia alimentar. No município de Botucatu, SP, encontrasse-se a Escola do Meio Ambiente, situada em uma área ecotono entre Cerrado e Mata Atlântica, uma das poucas de vegetação natural restantes no perímetro urbano, que é constantemente ameaçada pela malha urbana. Diante desse cenário notou-se a necessidade da realização da pesquisa que objetivou realizar o levantamento da mastofauna terrestre de médio e grande porte presente na Escola do Meio Ambiente, no município de Botucatu, São Paulo, e gerar dados de riqueza, ocorrência e frequência de ocorrência de espécies encontradas no local. Para a coleta de dados, foi realizado o levantamento de espécies, com transectos e parcelas de areia. Entrevistas e armadilha fotográfica foram adotadas como métodos complementares. Registraram-se vinte espécies de mamíferos de médio e grande porte. Espécies catalogadas nas listas de ameaça estadual e nacional foram observadas no local. Conclui-se que o local é um importante refúgio para a mastofauna de médio e grande porte da região, ressaltando a necessidade de sua preservação. O estudo poderá ser utilizado para futuras tomadas de decisões para a proteção da área.

Palavras Chave: mastofauna, malha urbana, fragmento natural, Mata Atlântica, Cerrado.

Abstract

Brazil has the largest biodiversity in the world, much of it in the Cerrado and in the Atlantic Forest, which for decades has been devastated rampant. Actions that negatively reflect in faun. Medium and large mammals are one of the groups most affected by antropotisation, play important roles in the nature of ecosystems, influence the carbon cycle, act as seed predators and seed dispersers, pollinators, top food chain predators. In the city of Botucatu, SP, where School of the Environment is located, an ecotone area between Brazilian Savana and Atlantic Forest one of the few remaining natural vegetation in the urban perimeter, which is constantly threatened by urban fabric. In view of this scenario, it was necessary to carry out the research that aimed to carry out the survey of the medium and large terrestrial mastofauna present at the Environmental School, in the city of Botucatu, São Paulo, and to generate wealth data, occurrence data and frequency of occurrence of species found on the site. For the collection of data, the survey of species was carried out, with transects and sand plots. Interviews and photographic trap were adopted as complementary methods. Twenty species of medium and large mammals were recorded. Species cataloged on state and national threat lists were observed on site. It is concluded that the site is an important refuge for the medium and large size mastofuna of the region, emphasizing the need for its preservation. The study could be used for future decision-making for the conservation and protection of the area.

KEYWORDS: mammals, urban mesh, natural fragment, Atlantic Forest, Brazilian Savana.

Introdução

O Brasil detém a maior biodiversidade mundial, entretanto o país não inclina esforços suficientes para proteção dessa riqueza, culminando na diminuição e extinção de espécies (BARLOW et al., 2018).

A Mata Atlântica é o bioma nacional com o maior índice de fragmentação e o Cerrado sofre há décadas com a exploração e substituição de sua vegetação natural pela economia agrícola e pecuária (MOYSÉS e SILVA, 2008). Ambos os biomas são classificados como *hotspots* mundiais para conservação, por apresentarem grande riqueza de espécies endêmicas e estarem sob ameaça (MYERS et al., 2000).

Fatores como a fragmentação, desmatamento, pressão antrópica e queimadas são responsáveis pela destruição e diminuição de habitat para fauna, resultando na desestruturação de ecossistemas, diminuição de populações, perda genética e extinção de espécies (LAURENCE et al., 2002; HADDAD et al., 2015).

O município de Botucatu, localizado na região centro-sul do Estado de São Paulo, inserido numa região rica em biodiversidade com elementos naturais importantes. Parte do território do município integra a Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu, Tejupá. Criada com o intuito de proteger Morros Testemunhos, a Cuesta Basáltica, o Aquífero Guaraní, a biodiversidade e o Patrimônio Cultural da região (SÃO PAULO, 2011).

A Escola do Meio Ambiente (EMA), situada na bacia do Ribeirão Lavapés, no perímetro urbano Botucatu, está fora dos limites da APA. Numa área de aproximadamente doze hectares, contempla fragmentos de Mata Atlântica (fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual e Mata de Brejo), remanescentes de Cerrado (*strictu senso* e campo Cerrado), uma represa abastecida pelas nascentes do Ribeirão Lavapés, o qual atravessa a cidade, a bacia do Ribeirão Lavapés compõe a

Bacia do rio Capivara. A escola é membro associado das Escolas da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). A EMA está sedimentada em um tripé, composto por trilhas temáticas interpretativas, vivências socioambientais e pesquisas desenvolvidas por estudantes oriundos das instituições públicas e privadas da região (ESCOLA DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Estudos foram conduzidos na área caracterizando a vegetação, como: a mata ciliar (GONÇALVES 2008; PAIOLI, 2012), o cerrado (ALMEIDA, 2009; CARBONI, 2009), mata semidecidual (CAMARGO, 2009; MARCUSSO, 2012; MARCUSSO, 2015), Mata de Brejo (ANDRADE, 2009; MARTINS, 2009; CAMPOS, 2008), e a fauna silvestre, répteis (ALMEIDA, 2011), anfíbios (MACEDO, 2009; MACEDO, 2011; ESTEVES, 2009; ESTEVES, 2012), fauna aquática (AZANHA, 2008; BARRETO, 2008; LUVISOTTO, 2008), aves (CIAMBELLI, 2008; PINTO, 2009). A comunidade de mamíferos foi pouco estudada na EMA, FERREIRA (2008) fez um levantamento geral sobre o grupo e RECHE (2013) estudou a mastofauna de pequeno porte.

A pressão antrópica é fortemente intensa sobre a área, pois a população está a cada dia mais próxima da escola, que se encontra rodeada pela malha urbana (Figura 1), o que trás preocupação quanto a permanência e proteção da fauna, em especial os mamíferos de médio e grande porte que necessitam de extensas áreas de vida para sobreviver (PARDINI et al., 2003).

Desta forma, notou-se a necessidade de incrementar o conhecimento sobre o grupo na área. A classe Mammalia apresenta animais de hábitos, taxonomia e exigências diversificados, peculiaridades que os caracterizam como essenciais para a manutenção e proteção ambiental. Estes desempenham papéis em diversos níveis nos ecossistemas, agindo no ambiente como dispersores e predadores de sementes e plantas, predadores de topo de cadeia alimentar, controlando espécies generalistas e

influenciando no ciclo de carbono (JORDANO et al., 2006; GALETTI, 2010; SOBRAL et al., 2017). O Brasil possui o maior número de mamíferos do mundo. Atualmente, 732 espécies estão catalogadas, 227 espécies habitam o Cerrado e 321 espécies a Mata Atlântica e, destas 25 e 89 espécies são endêmicas destes biomas, respectivamente (CARMIGNOTO et al., 2012; CHIARELLO et al., 2018; MONTEIRO –FILHO & CONTE, 2018).

A pesquisa pode expandir o conhecimento da mastofauna local e acrescentar informações para prática de educação ambiental desenvolvida na EMA, e também contribuir com subsídios para projetos de conservação e restauração da área.

Neste contexto, o estudo objetivou realizar o levantamento da mastofauna de médio e grande porte, para conhecimento da composição da comunidade e obtenção de dados de riqueza, abundância e frequência de ocorrência das espécies na área da Escola do Meio Ambiente de Botucatu.

Material e métodos

O estudo foi conduzido na área da Escola do Meio Ambiente (EMA), no município de Botucatu, SP (22° 55'23" S; 48° 27'28" O) (Figura 2). A instituição foi implantada pela Prefeitura Municipal de Botucatu, pela Secretaria Municipal da Educação, em abril de 2005.

A altitude do município de Botucatu varia de 400 a 900 metros, pois seu território está em parte na Depressão Paulista e em parte no Planalto Ocidental, e entre as duas regiões há as encostas da Cuesta Basáltica (MATTOS, 2009).

O clima do município, segundo Köppen, é classificado como Cfa, temperado quente úmido. Com dupla estacionalidade durante o ano, com verão quente e chuvoso, seguidos de inverno frio e seco (CUNHA & MARTINS, 2009).

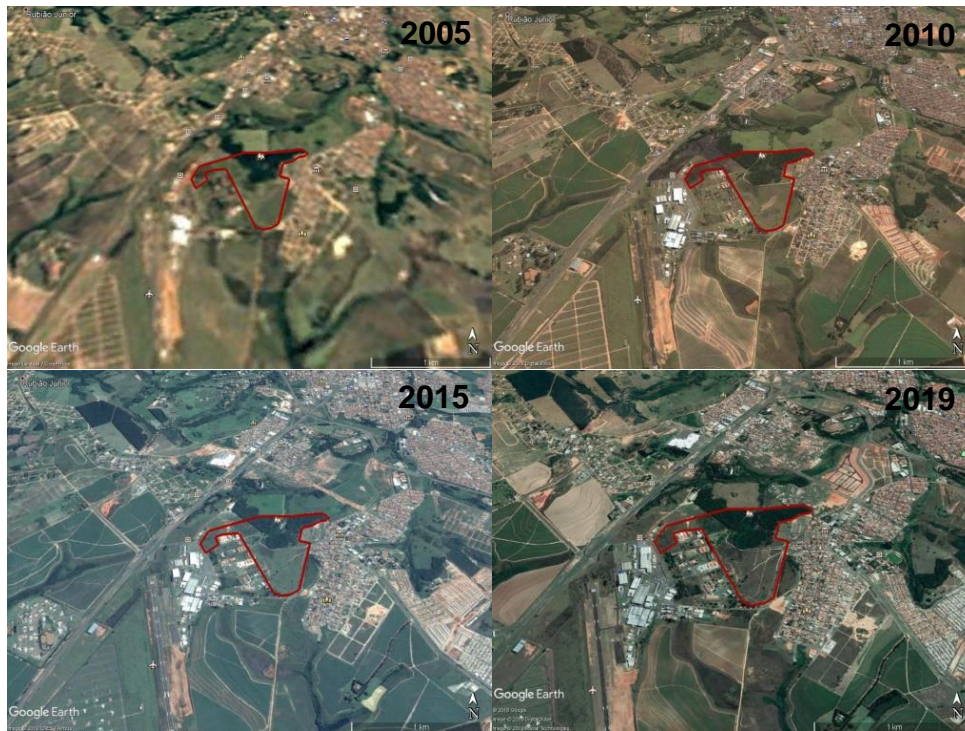


FIGURA 1: Alterações na área e do entorno do ano de 2005 a 2019. Fonte: Google Earth Pro (2019).

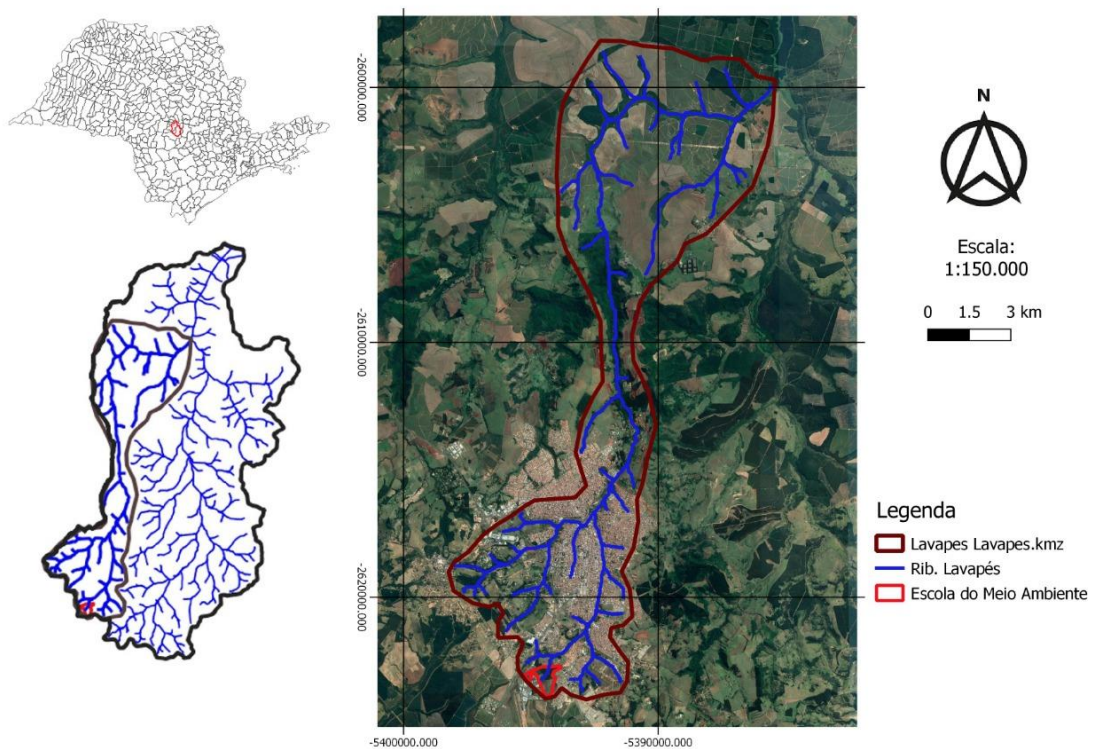
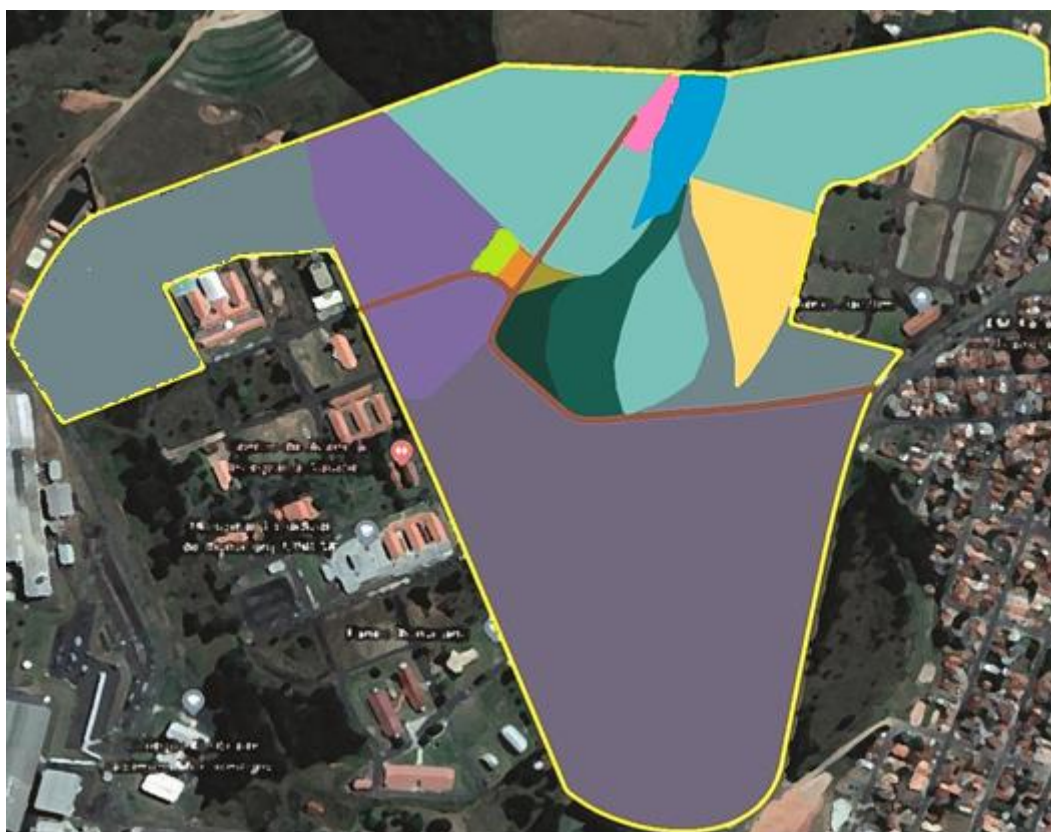


FIGURA 2. Limites do Estado de São Paulo, localização do município de Botucatu. Bacia do Rio Capivara com destaque para bacia do Ribeirão Lavapés. Localização da Escola do Meio Ambiente (EMA). Fonte: Google Earth Pro 2019.

A área pertencente à escola é de aproximadamente 12 hectares. Composta por diversos ambientes como: remanescente de vegetação natural de Cerrado (stricto senso e campo cerrado) e Mata Atlântica (manchas de Floresta Estacional Semidecidual e Mata de Brejo), floresta implantada de Eucalipto, área de bosque, horta, horta pedagógica, área de restauração ambiental, uma represa e nascentes do Ribeirão Lavapés, o qual atravessa o município (MATTOS, 2009) (Figura 3).



- Campo Cerrado ● Cerrado ● Floresta Estacional Semidecidual
- Mata de Brejo ● Banhado ● Horta ● Horta Pedagógica ● Bosque
- Floresta Implantada de Eucalipto ● Restauração ● Represa ● sede

FIGURA 3: Limites, fitofisionomias e ambientes da área da Escola do meio Ambiente em Botucatu, São Paulo. Fonte: Google Earth Pro, 2019.

Histórico da área

O Hospital Psiquiátrico “Professor Cantídio de Moura Campos” doou a área onde hoje está sediada a EMA. Numa fotografia aérea da inauguração do hospital, em 1972, a área já se apresentava fragmentada semelhante ao que se encontra hoje (MARCUSO, 2015).

Na área da escola há nascentes do Ribeirão Lavapés. No ano de 1917, foi construída uma represa para suprir as necessidades de abastecimento hídrico da população e instituições ao entorno.

O registro mais recente de queimada no local é do mês de setembro de 2016. O fogo consumiu parte do ambiente de Cerrado *stricto sensu*, no entorno da EMA.

Esforço amostral

O período do estudo foi de treze meses, de agosto de 2017 a agosto de 2018. Com duas campanhas de cinco dias por mês. Considerando que houve campanhas interrompidas pela chuva, foram totalizados 120 dias amostrais.

Coleta de dados

Considerando que a maioria dos mamíferos possui hábito noturno, a visualização direta durante o dia é rara. Sendo assim, a presença de espécies é notada por métodos indiretos como pegadas, fezes, sementes roídas, trilhas, tocas e outros vestígios que podem ser associados ao animal (BECKER e DALPONTE, 1991). Desta forma, três diferentes métodos foram empregados no estudo. A pesquisa foi aprovada em oito de junho de 2017, pela Comissão de Ética no Uso de Animais CEAU-FMVZ, UNESP, campus Botucatu, sob o protocolo 0111/2017.

Transecto

O levantamento de mamíferos de médio e grande porte foi realizado utilizando o método indireto de busca por vestígios, que incluíram fezes, arranhados, pelos, pegadas, fuçados, carcaças, tocas, entre outros indícios da presença dos animais. As caminhadas foram realizadas em transectos em trilhas pré-existentes (EISENBERG et al., 1979). Para evitar que o mesmo indivíduo fosse registrado mais de uma vez, foram descartados rastros da mesma espécie dentro da distância de 500m. Os trajetos eram percorridos início pela manhã, a partir das sete horas até às dez horas e ao entardecer, das 16 horas às 18 horas e abrangeram o remanescente de Cerrado e o interior e entorno de fragmento de Mata Atlântica, (Figura 4).



FIGURA 4: Trilhas percorridas na área da Escola do meio Ambiente em Botucatu, São Paulo. Legenda: trilhas: (1) estrada, (2) Cerrado, (3) restauração/Floresta Estacional Semidecidual, (4) Floresta Estacional Semidecidual, (5) curso d' água: Floresta Semidecidual/Mata de Brejo. Fonte da imagem Google Earth Pro, 2019.

Parcelas de areia

O método de parcelas foi utilizado como descrito por Pardini et al. (2003). As parcelas de areia possuíam dimensões de 50 cm x 50 cm, as quais foram preenchidas com areia fina e um pouco de terra do local. Antes de serem iscadas, eram limpas, o substrato era umedecido, afogado e distribuído uniformemente. As parcelas foram

dispostas em três pontos: um deles dentro do fragmento natural no curso d'água, abrangendo fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual e Mata de Brejo (trilha 5), outro ponto somente de Floresta Estacional Semidecidual (trilha 4) e o terceiro ponto entre a borda do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e a área de restauração ambiental (trilha 3). Nos pontos dentro do fragmento acompanhando as trilhas pré-existentes foram dispostos dois conjuntos de quatro parcelas cada. No conjunto, as parcelas ficavam de uma distância aproximada de dez metros entre elas, e cada conjunto tinha uma distância de aproximadamente 300 metros um do outro (Figura 5). Na área de restauração ao lado do fragmento natural de Floresta Estacional Semidecidual, foi disposto um conjunto de quatro parcelas. As iscas utilizadas foram banana e sardinha.

As pegadas encontradas nas parcelas eram fotografadas e mensuradas, e, quando possível, eram moldadas em gesso, utilizando o método adaptado de Griese e Fonseca (2014), com a diferença que não foi utilizado o “cimentinho” e a cartolina foi substituída por filme radiográfico. A identificação das pegadas foi feita com auxílio dos guias de rastros de Becker e Dalponte (1993) e Griese e Fonseca (2014).

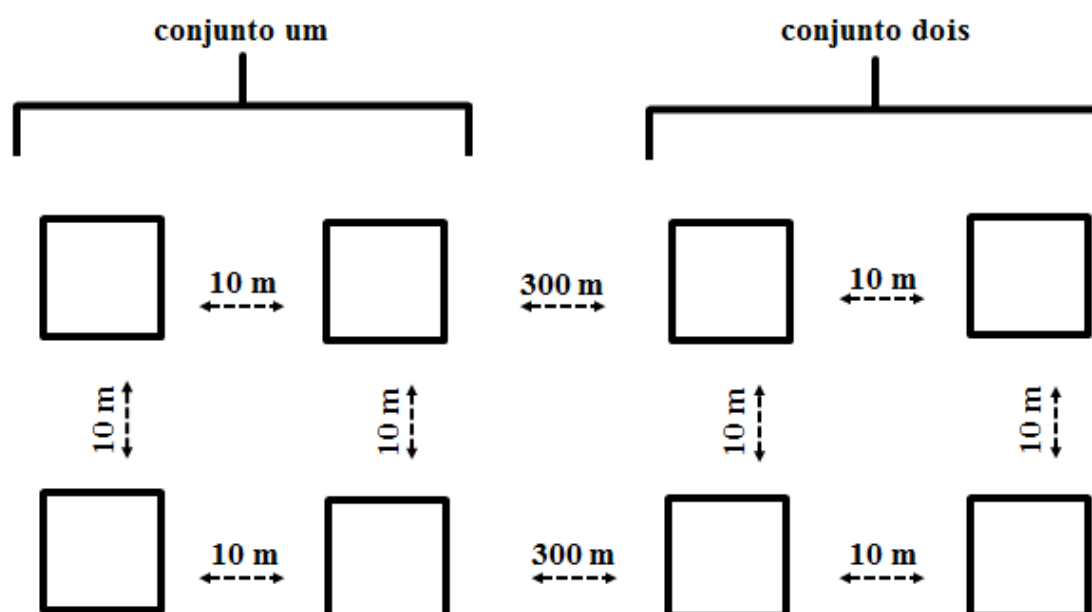


FIGURA 5: Esquema de disposição das parcelas de areia na Escola do Meio Ambiente de Botucatu.

Armadilha fotográfica

A armadilha fotográfica foi usada como um método complementar. A utilização da câmara foi possível somente nos meses de maio e junho de 2018, devido disponibilidade da mesma. Por 55 dias, às 17h30minh a câmara era fixada a uma árvore cerca de 40 cm do chão, voltada para parcela de areia ou para trilha e retiradas às 8h da manhã do dia seguinte. Nos finais de semana permanecia ativa por 24h. Por dispor apenas de uma máquina, foi colocada em pontos diferentes. A câmara utilizada foi a Voyager 2.0 TFT DVR IR.

Entrevista

Para completar a pesquisa foi realizado um levantamento adicional pelo método de entrevista. Foram entrevistados quatorze funcionários da escola, que são estagiários, prestadores de serviços gerais, auxiliar de escritório, auxiliar educacional e monitor ambiental.

Análise estatística

A riqueza da comunidade de mamíferos de médio e grande porte foi representada pelo número de espécies encontradas durante o estudo.

A nomenclatura e taxonomia dos mamíferos foram registradas conforme Reis et al. (2010) e a categoria trófica segundo Paglia et al. (2012).

As espécies foram categorizadas quanto ao nível de ameaça, segundo a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA, Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014) e a atualização da lista oficial do Estado de São Paulo publicada pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA, Decreto Estadual nº 60.133 de 07 de fevereiro de 2014)

considerando os apêndices I – Vertebrados Ameaçados, III – Vertebrado Quase Ameaçado e IV – Espécies de Vertebrados com Dados Deficientes.

Os mamíferos encontrados foram classificados em dez categorias tróficas: carnívoro, frugívoro onívoro, mirmecófago, herbívoro pastador, frugívoro, insetívoro, onívoro, granívoro.

A curva de acumulação de espécies, para verificar a eficiência de esforço amostral, foi calculada pelo programa Estimats Win 9.1.0 (COLWELL, 2013) com o estimador não paramétrico Mao Tau, a partir dos dados de presença e ausência das espécies em relação aos dias amostrais. Foi realizada a rarefação dos resultados para evitar que a forma de inserção das espécies interferisse no resultado, foram feitas 1.000 aleatorizações das amostras. Para análise foram considerados os limites de confiança de 95% (COLWELL & CODDINGTON, 1994).

A curva de acumulação observada foi comparada com a riqueza estimada para área pelo estimador não paramétrico Jacknife 1, descrito por Krebs (1998).

A abundância absoluta foi representada pelo número total de indivíduos registrados. Para a expressão da abundância relativa, foi dividido o número de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade.

Para a verificação da associação das espécies com os ambientes analisados foi aplicada a análise de correspondência (MANLY, 1994) calculada com o programa RStudio, usando os pacotes: FactoMineR (HUSSON et al., 2017), Factoextra (KASSAMBARA & MUNDT, 2017), Gplots (WARNER, et al., 2019) e Corrplot (WEI & SIMKO, 2017).

Resultados

A curva de acumulação de espécies atingiu a assíntota e estabilizou (Figura 6), demonstrando que o esforço amostral foi suficiente para representar os mamíferos de médio e grande porte da área em questão.

A riqueza observada, representadas pelo estimador Mao Tau, foi comparada com a estimativa de riqueza calculada pelo estimador não paramétrico Jackknife 1. Não houve diferença significativa entre os estimadores. O Jackknife 1, apontou 21,98 espécies, enquanto a riqueza observada foi de 20 espécies (Figura 7).

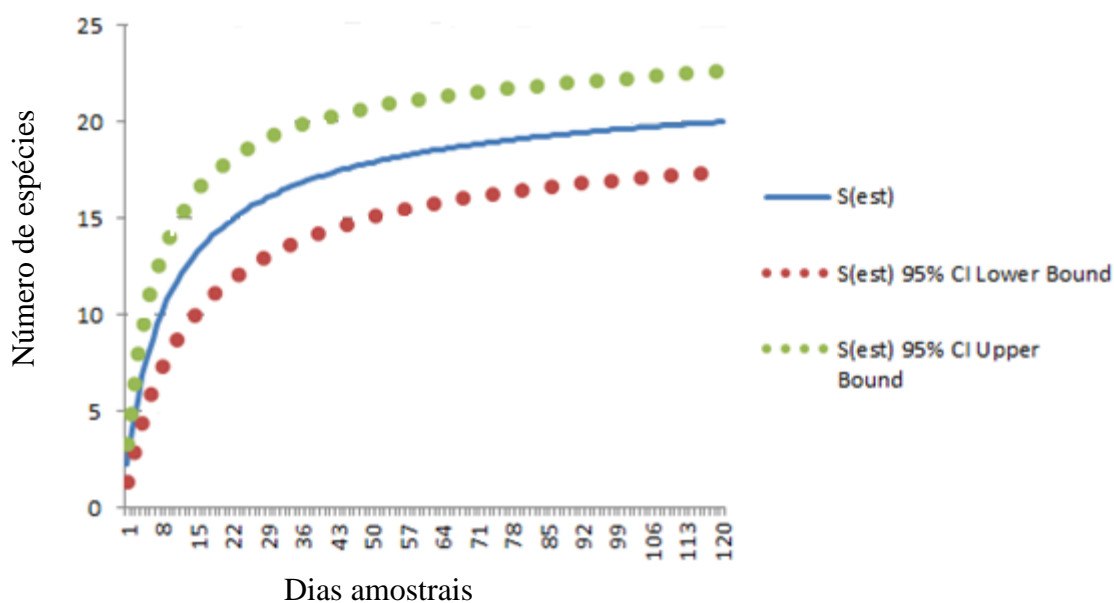


FIGURA 6: Gráfico da curva de acumulação de espécies calculada pelo programa Estmats Win 9.10, pelo estimador não paramétrico Mao Tau, e intervalos de confiança de 95%.

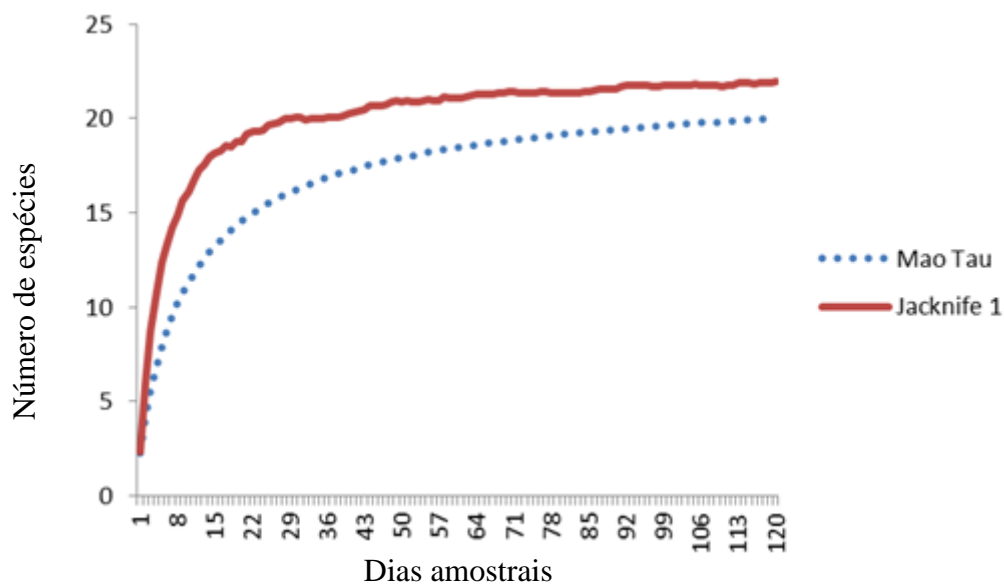


FIGURA 7: Gráfico da curva de acumulação de mamíferos de médio e grande porte da Escola do Meio Ambiente, demonstrando a riqueza observada (Mao Tau) e riqueza esperada (Jacknife 1).

As vinte espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas foram divididas em sete ordens e quinze famílias, listadas na Tabela 1, sendo uma espécie doméstica, *Canis lupus familiaris*. Não foi possível a identificação de espécies com o método de pegadas para os gêneros *Didelphis* sp., *Cabassous* sp., *Leopardus* sp. e *Dasyprocta* sp.

As ordens com o maior número de representantes encontrados foram: Carnívora, Rodentia, com oito e seis táxons registrados, respectivamente. Para a ordem Cingulata, foram observados dois representantes, enquanto que, para as ordens Arthiodactyla, Didelphimorphia, Lagomorpha e Pilosa, observou-se apenas um representante de cada.

Dentre os mamíferos observados no estudo, quatro espécies: *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus*, *Myrmecophaga tridactyla* e *Sphiggurus villosus*, foram classificadas como vulneráveis a extinção no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (2016), assim como animais do gênero *Leopardus*, que apresenta espécies nas categorias de vulnerável e em perigo. No decreto nº 60.133 de 7

de fevereiro de 2014, que declara a categoria de ameaça das espécies da fauna silvestre do Estado de São Paulo, *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus*, *Leopardus pardalis*, integrantes do gênero *Leopardus* sp. e *Myrmecophaga tridactyla* constam como espécies ameaçadas no Estado de São Paulo. Enquanto que *Pecari tajacu*, *Cuniculus paca*, e espécies do gênero *Dasyprocta* sp., foram relatados como quase ameaçados.

TABELA 1: Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas na área da Escola do Meio Ambiente em Botucatu, SP, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018. Classificação, nome comum, categoria trófica, forma de registro, local de registro e categoria de ameaça no âmbito nacional e no Estado de São Paulo.

CLASSIFICAÇÃO	NOME COMUM	CATEGORIA TRÓFICA	LOCAL					FORMA de REGISTRO	CATEGORIA de AMEAÇA	
			1	2	3	4	5		BR	SP
ORDEM ARTIODACTYLA										
TAYASSUIDAE										
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	FR/HB				X	X	V	LC	NT
ORDEM CANIVORA										
CANIDAE										
<i>Canis lupus familiaris</i>	cachorro doméstico	ON	X	X	X			V,D		
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	IN/ON			X	X	X	P,F,V	LC	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	CA/ON	X					V,D	VU	A
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha-do-campo					X	X	P	VU	A
FELIDAE										
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	CA	X	X		X	X	V	LC	A
<i>Leopardus</i> sp.	pequeno felídeo	CA			X		X	P	EN VU	A
MUSTELIDAE										
<i>Galictis cuja</i>	furão-pequeno	CA					X	P	LC	
PROCYONIDAE										
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	FR/ON			X	X	X	P	LC	
ORDEM CINGULATA										
DASYPODIDAE										
<i>Cabassous</i> sp.	tatu-de-rabo-mole	MY				X	X	P,V	NA/DD/LC	

<i>Dasytus novemcinctus</i>	tatu-galinha	IN/ON	X	X	X	P,V	LC	
ORDEM DIDELPHIMORPHIA								
DIDELPHIDAE								
<i>Didelphis sp.</i>	gambá	FR/ON	X	X	X	P	LC	
ORDEM LAGOMORPHA								
LEPORIDAE								
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	HB	X	X	X	V, D	LC	DD
ORDEM PILOSA								
MYRMECOPHAGIDAE								
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	MY			X	F,P	VU	A
ORDEM RODENTIA								
CAVIDAE								
<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>	capivara	HB	X	X	X	X	X	D,V
CUNICULIDAE								
<i>Cuniculus paca</i>	paca	FR/HB			X	X	X	F,P
DASYPROCTIDAE								
<i>Dasyprocta sp.</i>	cutia	FR/GR	X				V	LC/DD
ERETHIZONTIDAE								
<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	FR/FO			X	X		D
MYOCASTORIDAE								
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	FR/ON				X	P	LC
SCIURIDAE								
<i>Sciurus ingrami</i>	serelepe	FR/ON			X	X		D

Legenda: (BR) Brasil, (SP) São Paulo, (CA) carnívoro, (FO) frugívoro onívoro, (MY) mirmecófago, (HB) herbívoro pastador, (FR) frugívoro, (IN) insetívoro, (ON) onívoro, (GR) granívoro, (P) parcela de areia, (V) vestígios (pegadas, fezes, aranhados, fuçados, tocas, entre outras) (D) avistamento direto, (F) armadilha fotográfica, (VU) vulnerável, (EN) em perigo, (NT) quase ameaçada, (A) ameaçada, (DD) deficiente de dados, (1) estrada, (2) Cerrado, (3) reflorestamento/Floresta Estacional Semidecidual, (4) Floresta Estacional Semidecidual /compostagem, (5) curso d'água.

Pelo método de transecto foram observadas onze espécies. Nas parcelas de areia foram obtidos dados de dez táxons. Cinco espécies foram identificadas por observação direta. Apenas três espécies foram capturadas pela armadilha fotográfica, porém, ressalta-se que o equipamento foi utilizado apenas por dois meses (maio e junho de 2018).

Hydrochoerus hydrochaeris foi a única espécie registrada em todos os ambientes analisados, enquanto que *Dasyprocta* sp., *Myocastor coypus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Galictis cuja* e *Myrmecophaga tridactyla* foram as espécies que estiveram presentes em apenas um dos ambientes, no fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, sendo os dois últimos registrados apenas uma vez.

A espécie com maior frequência de ocorrência foi *Hydrochoerus hydrochaeris*. Foram cinquenta e dois registros ao longo dos 120 dias amostrais, com abundância relativa de 17,1%. A segunda espécie relativamente mais abundante foi *Canis lupus familiaris*, com 15,46% de abundância relativa. Os animais com menor frequência de ocorrência foram *Galictis cuja* e *Myrmecophaga tridactyla* com apenas 0,3% (Tabela 2).

TABELA 2: Ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte na Escola do Meio Ambiente, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.

ESPÉCIES	N. observação	F.O (%)	P.O. (%)
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	52	36,66	17,10
<i>Canis lupus familiaris</i>	47	36,66	15,46
<i>Cerdocyon thous</i>	28	20,83	9,21
<i>Dasypus novemcinctus</i>	26	20	8,55
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	25	19,16	8,22
<i>Leopardus</i> sp.	24	20	9,21
<i>Cuniculus paca</i>	19	13,83	6,25
<i>Leopardus pardalis</i>	13	8,33	4,28
<i>Procyon cancrivorus</i>	11	9,16	3,62
<i>Didelphis</i> sp.	11	9,16	3,62
<i>Myocastor coypus</i>	10	7,5	3,28
<i>Cabassous</i> sp.	8	6,66	2,64
<i>Sciurus ingrami</i>	8	5,83	2,64
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	6	5	1,98
<i>Pecari tajacu</i>	6	3,33	1,98
<i>Dasyprocta</i> sp.	3	2,5	0,99
<i>Lycalopex vetulus</i>	3	2,5	0,99
<i>Sphiggurus villosus</i>	2	1,66	0,6
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1	0,83	0,3
<i>Galictis cuja</i>	1	0,83	0,3
TOTAL	304		

Legenda: (N) número de observações, (F.O%) frequência de ocorrência, com base nos dias de observação, (P.O%) abundância relativa.

A ordem que apresentou maior abundância relativa foi a Carnívora. Somados, os registros de todos os integrantes da ordem resultou em 43,73%. Seguida pela ordem Rodentia com 30,86% de abundância observada para seus seis representantes (*Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta* sp., *Sphiggurus villosus*, *Myocastor coypus*, *Sciurus ingrami* (Figura 8).

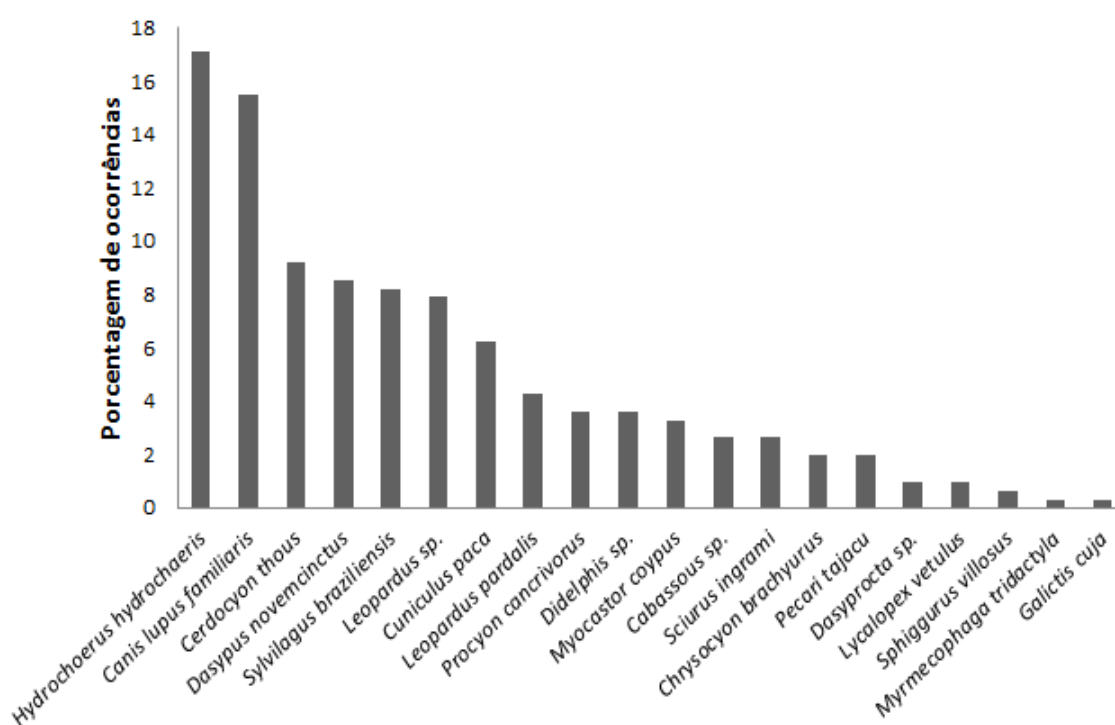


FIGURA 8: Abundância relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte, na área da Escola do Meio Ambiente, em Botucatu, São Paulo, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.

A análise de correspondência, utilizada para apontar a associação das espécies com os locais amostrados (Figura 9), estabeleceu dois autovalores, a dimensão um e dois, que representam 40,8% e 28,5%, respectivamente, sendo 69,3% da variância total.

Os carnívoros: *Canis lupus familiaris*, *Crysocyon brachyurus* e *Leopardus pardalis*, representados no quadrante direito inferior, foram associados ao ambiente um, a estrada na divisa de Campo Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual.

No quadrante superior direito *Dasyprocta* sp. foi associada ao ponto dois. *Leopardus* sp. ao ponto três e *Sylvilagus brasiliensis* a ambos.

As demais espécies, registradas nos quadrantes superior e inferior esquerdo foram associadas a ambientes em comum.

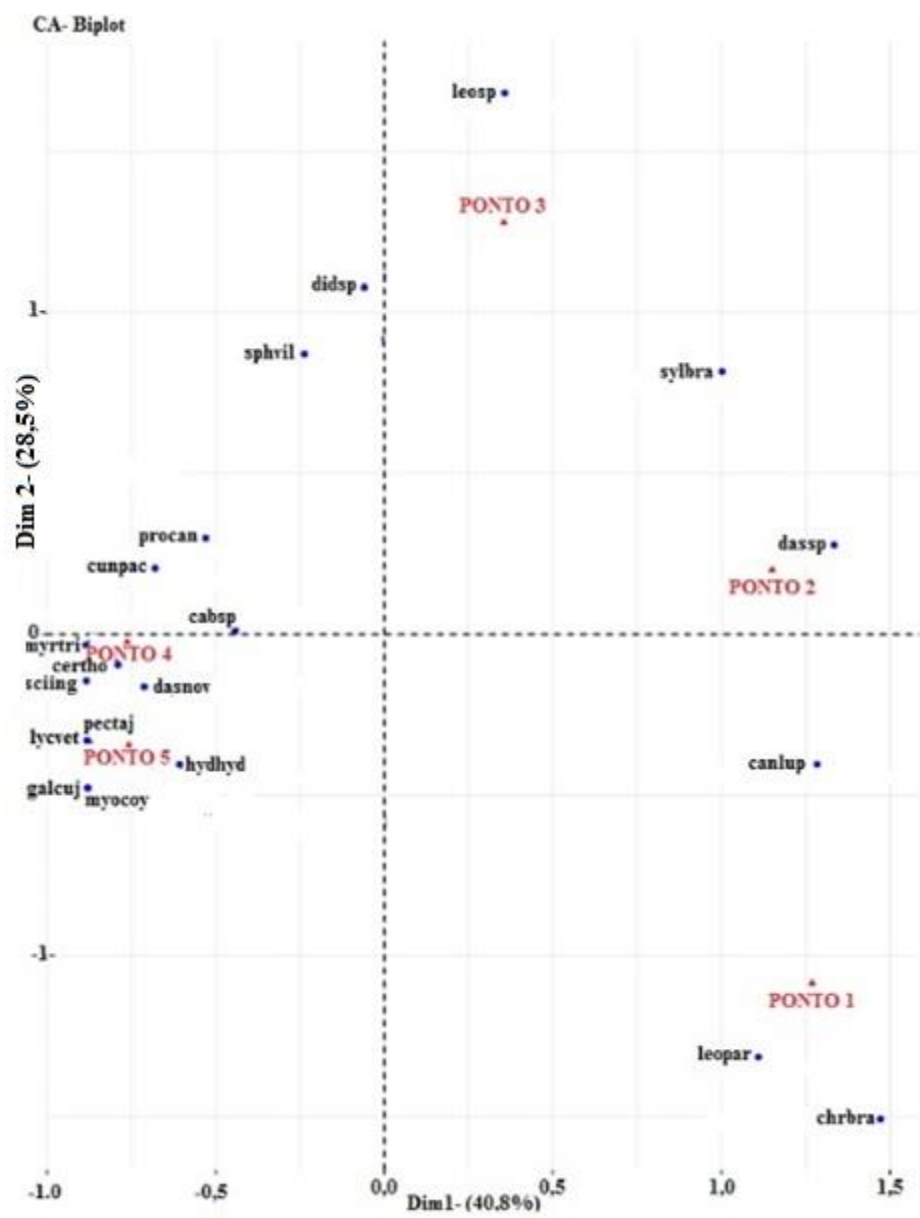


FIGURA 9: Primeiro e segundo fatores resultantes da análise de correspondência, relacionando a distribuição das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas aos pontos amostrais. Legenda: (myocoy, *Myocastor coypus*; cunpac, *Cuniculus paca*; certho, *Cerdocyon thous*; leosp, *Leopardus* sp.; sylbra, *Sylvilagus brasiliensis*; dasnov, *Dasytus novemcinctus*; hydhyd, *Hydrochoerus hydrochaeris*; cabsp, *Cabassous* sp.; pectaj, *Pecari tajacu*; sciing, *Sciurus ingrami*; procan, *Procyon cancrivorus*; crybra, *Chrysocyon brachyurus*; didsp, *Didelphis* sp.; lycvet, *Lycalopex vetulus*; dassp, *Dasyprocta* sp.; sphvil, *Sphiggurus villosus*; galcuju, *Galictis cuja*; myrtri,

Myrmecophaga tridactyla; leopar, *Leopardus pardalis*; canlup, *Canis lupus familiaris*. (ponto 1) estrada divisa de Campo Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, (ponto 2) Cerrado, (ponto 3) restauração/Floresta Estacional Semidecidual, (ponto 4) Floresta Estacional Semidecidual/compostagem, (ponto 5) curso d'água Floresta Estacional Semidecidual/Mata de Brejo.

Entrevista

Para a primeira questão, sobre se a área da escola havia sido alterada e em relação à degradação ambiental, desde que tinham conhecimento, 78% responderam que não ocorreram mudanças. Os demais alegaram alterações no entorno da escola, como loteamentos nas áreas vizinhas.

Em resposta sobre a observação pessoal de animais silvestres na EMA, somente um dos funcionários disse nunca ter visto um animal. Os mamíferos silvestres citados foram um total de onze espécies: *Cavia aperea*, *Cerdocyon thous*, *Dasyopus novemcintus*, *Gallictis cuja*, *Sciurus ingrami*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Lontra longicaudis*, *Lycalopex vetulus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Sphiggurus villosus*, *Sylvilagus brasiliensis*. Segundo os relatos, os animais foram encontrados em diversos locais como: entorno da sede, compostagem, jardim, floresta, horta pedagógica, cerrado, estrada, na represa e em seu entorno.

Quando perguntados se tinham percebido a ausência de animais que posteriormente eram encontrados na área, relataram que as espécies *Cavia aperea* e *Caluromys* sp., não foram mais observadas na área. E disseram ter havido redução na frequência de observação de *Cerdocyon thous*.

Quanto à percepção da presença de animais domésticos, 78% disseram ter observado alguma vez gatos e/ou cachorros nos ambientes da escola. Dos entrevistados, 43% demonstraram ter conhecimento de ataques de animais domésticos aos selvagens, citando uma capivara como vítima.

No tocante à caça no local, 29% dos entrevistados relataram ter conhecimento de em algum momento, no passado, ter havido atividade na área, sendo tatus e capivaras apontados como animais de interesse dos caçadores.

Discussão

Os métodos utilizados mostraram-se úteis para identificação de mamíferos na área estudada, porém a riqueza que cada um registrou foi inferior ao total, constatando que se faz necessário o uso de mais de um método para inventariar o máximo de espécies.

A curva de acumulação de espécies atingiu a assíntota, indicando que a amostragem foi suficiente para caracterizar a comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte (COLWELL e CODDINGTON, 1994).

As espécies silvestres com maior frequência durante o estudo foram, *Cerdocyon thous*, *Dasybus novencinctus*, *Sylvilagus braziliensis*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca* e *Leopardus* sp. Pela frequência dos registros, sugere-se que as espécies vivem na área retirando dali seu alimento, água, abrigo, se reproduzindo e criando a prole.

Leopardus pardalis, apresentou 8,33% de frequência de ocorrência. Sua presença foi observada apenas no período de maio a agosto de 2018, com os registros foram de uma fêmea com um filhote. Possivelmente, o animal faz uso da área por determinados períodos e necessidades. Oliveira (2010) ressaltou que a espécie pode ser encontrada em formações bem conservadas, bem como em áreas alteradas, todavia, necessita de associações com remanescentes naturais para sobreviver.

Assim como *Leopardus pardalis*, *Chrysocyon brachiurus*, apenas faz uso ocasionalmente da EMA. Durante a pesquisa, foi registrada no fim da primavera e início

do verão. O lobo-guará consta como espécie ameaçada no estado e vulnerável nacionalmente. *Lycalopex vetulus*, o único canídeo endêmico do Cerrado, é outro animal que percorre a área eventualmente. Lemos et al. (2013) afirmaram que a população da espécie sofreu declínio nos últimos anos por conta da destruição de grande parte do Cerrado. O que levou a espécie à lista nacional e estadual de ameaça. Esses carnívoros percorrem grandes áreas. Com o aumento da fragmentação e destruição de áreas nativas remanescentes que os abriguem, permanente ou ocasionalmente, essas áreas são de extrema importância para a persistência dessas espécies (CALAÇA et al. 2010).

Myrmecophaga tridactyla foi uma das espécies com menor observação, o que sugere que o representante da família pilosa também faz usos eventuais da área. A espécie sofre com a fragmentação de áreas nativas (PINTO et al. 2018).

Procyon cancrivorus, *Didelphis* sp., *Myocastor coypus*, *Scyurus aestuans* e *Cabassous* sp., foram as espécies que apresentaram frequência mediana. Os animais menores como *Myocastor coypus* e *Didelphis* sp., podem ter sido subamostrados durante as coletas, pela dificuldade de detecção e identificação dos rastros. O mesmo pode ter ocorrido com espécies que tiveram raros registros como: *Galictis cuja*, *Cabassous* sp., *Dasyprocta* sp. e *Sphiggurus villosus*, espécies que provavelmente vivem na área, pois não possuem o hábito de percorrer grandes distâncias (YENSEN & TARIFA, 2003)

Galictis cuja possui hábito solitário ou vive em pequenos bandos. A espécie teve baixa frequência em diversos estudos onde foi identificado (SILVEIRA et al. 2010; CÁSERES et al. 2007; REALE et al. 2014) .

Eisenberg e Redford (1999) descreveram indivíduos do gênero *Cabassous* como de difícil visualização e em atividade predominantemente noturna. Encarnação (1987) relatou a observação de um indivíduo do gênero que diariamente trocava de toca.

Pecari tajacu foi uma espécie com baixa abundância relativa. Além disso a espécie está em perigo de extinção no Estado. Assim como *Pecari tajacu*, para a espécie *Cuniculus paca*, a perda de habitat e a caça são os principais fatores de ameaça aos táxons (AQUINO et al., 2009; DESBIEZ et al., 2012). Como relatado por funcionários durante as entrevistas, atualmente atividades de caça não foram observadas na escola, podendo representar um local de refúgio para estas espécies. Durante a pesquisa houve registros de filhotes na área.

A presença de *Canis lupus familiaris* foi representativa nos registros, sendo a segunda espécie mais frequente. Este resultado gera preocupação, pois a presença de cachorros domésticos em áreas florestais pode ocasionar competição por recursos e território, e uma via dupla de disseminação de doenças que podem afetar os animais silvestres, domésticos e até o ser humano, sendo os cães apontados como um dos principais predadores de animais silvestres (GALETTI et al., 2006).

A riqueza da mastofauna registrada durante o estudo foi próxima as de outros estudos como os realizados por Reale et al. (2014), Alves et al. (2012) e Santiago (2016), que constataram 26, 18 e 21 espécies, respectivamente. Ressalta-se que no presente estudo, a EMA possui a menor área avaliada quando comparada aos estudos supracitados.

A Escola do Meio Ambiente possui considerável diversidade de mastofauna, como foi constatado nesta investigação. Entre as vinte espécies encontradas na área, *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulu*, *Myrmecophaga tridactyla* e *Leopardus* sp., estão listadas como ameaçadas no Estado de São Paulo e como vulneráveis no território nacional. O gênero *Leopardus* apresenta também espécies na categoria “em perigo” nacionalmente, e *Pecari tajacu* é avaliada como “quase ameaçada” no Estado.

Apesar do avanço da malha urbana e toda pressão antrópica sobre a EMA, a riqueza de espécies encontradas durante a pesquisa e a ocorrência de espécies registradas nas listas de ameaça de extinção enfatiza a importância da proteção da área para a persistência dessas espécies.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. R. **O cerrado da Escola do Meio Ambiente traduzido em saberes para a sua preservação**. 2009. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/117997>>. Acesso em: 08.08.2018.

ALMEIDA, M. R. 2011. **Levantamento das espécies de répteis da área da Escola do Meio Ambiente, Botucatu/SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/117996>>. Acesso em: 08.08.2018.

ALVES, T.R. 2009. **Diversidade de mamíferos de médio e grande porte e sua relação com o mosaico vegetacional na fazenda experimental Edgárdia, UNESP, Botucatu/SP**. Dissertação de mestrado. Botucatu, Faculdade de Ciências Agronômicas. 113p.

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. **Ihenringia, série Zoologia** 102(2):150-158.

ANDRADE, A. L. P. 2009. **Produção de serapilheira em mata de brejo, localizada na Escola do Meio Ambiente - Botucatu/SP**. Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 35p.

AQUINO, R.; GIL, D. & PEZO, E. 2009. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. **Revista Peruana de Biología** 16(1):67-72.

AZANHA, D. A. 2008. **Levantamento do fitoplâncton da represa Ribeirão Lavapés da área da Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP**. Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 27p.

BARLOW, J.; FRANÇA, F.; GARDNER, T. A.; HICKS, C. C.; LENNOX, G. D.; BERENGUER, E.; CASTELLO, L.; ECONOMO, E. P.; FERREIRA, J.; GUÉNARD, B.; LEAL, C. G.; ISAAC, V.; LEES, A. C.; PARR, C. L.; WILSON, S. K.; YOUNG, P.J. & GRAHAM, N. J. 2018. The future of hyperdiverse tropical ecosystems. **Nature** 559:517-526.

BARRETO, A. B. 2008. **Utilização do zooplâncton, coletado na represa do ribeirão lava-pés, em vivências de educação ambiental com alunos do ensino fundamental de Botucatu, SP**. Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 26p.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília, Ed. Universidade de Brasília. 180p.

CALAÇA, A. M.; MELO, F. R.; MARCO JUNIOR, P.; JÁCOMO, A. T. A. & SILVEIRA, L. 2010. The influence of fragmentation on the carnivores distribution on a landscape of Cerrado. **Neotropical Biology and Conservation** 5(1):31-38.

CAMARGO, L. I. A. 2009. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no município de Botucatu-SP.**

Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 40p.

CAMPOS, G. M. 2008. **Levantamento florístico preliminar da floresta de brejo existente na área da Escola do Meio Ambiente de Botucatu, SP.** Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 29p.

CARBONI, T. R. 2009. **Estudo de frutos e sementes em área remanescente de cerrado “Sensu lato”, Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP - Brasil.** Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118521>>. Acesso em: 08.08.2018.

CARMIGNOTTO, A. P.; VIVO, M. & LANGGUTH, A. 2012. Mammals of the cerrado and caatinga – distribution patterns of the tropical open biomes of Central South America. *In*: PATTERSON, B. D. & COSTA, L. P. eds. **Bones, clones and biomes: the history and geography of recent neotropical mammals.** Chicago, University of Chicago Press. p.307-350.

CÁCERES, N. C.; BORNSCHEIN, M. R.; LOPES, W. H. & PERCEQUILLO, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. **Revista Brasileira de Zoologia** 24:426-435.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. *In*: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. eds. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. v.2, p.680-880.

CIAMBELLI, C. P. 2008. **Levantamento de aves e sua contribuição para a recuperação da Floresta Estadual de Botucatu – Botucatu /SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118677>>. Acesso em: 08.08.2018.

COLWELL, R. K. 2013. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0**. Disponível em: <www.viceroy.eeb.uconn.edu>. Acesso: 08.08.2018.

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transaction of the Royal Society of London** **345**: 101-118.

COPPINI, A.P.; PEDROSO, M. & SOARES, S.B. 2011. A interligação entre projetos de mobilidade sustentável comovetor de recuperação do ribeirão Lavapés na região de Botucatu. **Labverde** **3**:11-34.

CUNHA, A. R. & MARTINS, D. 2009. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga** **14**(1):1-11.

DEZBIEZ, A. L.; KEUROGHLIAN, A.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P.; GATTI, A.; PONTES, A. R. M.; CAMPOS, C. B.; TÓFOLI, C. F.; MORAES JUNIOR, E. A.; AVEZEDO, F. C.; PINHO, G. M.; CORDEIRO, J. L. P.; SANTOS JUNIOR, T.; MORAIS, A. A.; MANGINI, P. R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L. F. & ALMEIDA, L. B. 2012. Avaliação de risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. 2012. **Biodiversidade Brasileira** **3**:74-83.

EISENBERG, J. F. & THORINGTON, R. W. A. 1973. Preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. **Biotropica** 5:156-161.

EISENBERG, J. F.; O'CONNEL, M. A. & AUGUST, P. V. 1979. Density, productivity and distribution of mammals in two Venezuelan habitats. In: **Vetebrate ecology in Northern neotropics**. Washington, Smithsonian Institution Press. p.187-207.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the neotropics the central neotropics**. Chicago, University of Chicago Press. v.3, p.93-94.

ENCARNAÇÃO, C. D. 1987. **Contribuição à ecologia dos tatus (Xenarthra, Dasypodidae) da Serra da Canastra, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ESCOLA DO MEIO AMBIENTE. 2018. Disponível em: <<http://www.botucatu.sp.gov.br/ema/>>. Acesso: 05.05.2018.

ESTEVES, M. C. S. 2012. **Ecologia de uma comunidade de anuros em Botucatu, SP**. Dissertação de Mestrado. Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. 59p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/99406>>. Acesso em: 08.08.2018.

FERREIRA, D. 2008. **Levantamento de mamíferos ocorrentes na área da Escola do Meio Ambiente**. Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 40p.

GALETTI, M.; PARDINI, R.; BARBANTI, D. J. M.; FERREIRA, V. M. S.; ROSSI, A. & PERES, C. A. 2010. Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica** 10(4):47-52.

GONÇALVES, H. S. 2008. Levantamento florístico da mata ciliar do Ribeirão Lavapés em uma área urbana do município de Botucatu/SP. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119310>>. Acesso em: 08.08.2018.

GREISE, J. & FONSECA, R. C. B. 2014. **Guia de mamíferos silvestres de médio e grande porte da região da cuesta de Botucatu**. Botucatu, Fepaf. 98p.

HADDAD, N. M.; BRUDVIG, L. A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K. F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R. D.; LOVEJOY, T. E.; SEXTON, J. O.; AUSTIN, M. P.; COLLINS, C. D.; COOK, W. M.; DAMSCHEN, E. I.; EWERS, R. M.; FOSTER, B. L.; JENKINS, C. N.; KING, A. J.; LAURANCE, W. F.; LEVEY, D. J.; MARGULES, C. R.; MELBOURNE, B. A.; NICHOLLS, A. O.; ORROCK, J. L.; SONG, D. X. & TOWNSHEND, J. R. 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances** 1(2): e1500052.

HUSSON, F.; LE, S. & PAGES, J. 2017. **FactoMineR: Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining**. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/FactoMineR/index.html>.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M. A. & SILVA, W. R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. *In: **Biologia da conservação: essências***. São Carlos, Rima. p.411-436.

KASSAMBARA, A. & MUNDT, F. **factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses**. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/factoextra/index.html>.

LAURANCE, W. F. 2002. Hyperdynamism in fragmented habitats. **Journal of Vegetation Science** 13:595-602.

LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; BEISIEGEL, B. M.; JORGE, R. P. S.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G. & RODRIGUES, L. A. 2013. Avaliação do risco de extinção da raposinha-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** 3(1):160-171.

LUVISOTTO, L. F. 2008. **Um novo olhar para a trilha da água: revelando a fauna da represa do Ribeirão Lavapés**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119723>>. Acesso em: 08.08.2018.

MACEDO, N. A. 2009. **Estabelecendo uma amizade entre o homem e os anfíbios anuros: uma questão de educação na Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119730>>. Acesso em: 08.08.2018.

MACEDO, N. A. 2011. **Levantamento da anurofauna da Escola do Meio Ambiente, Botucatu-SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119731>>. Acesso em: 08.08.2018.

MANLY, B. F. J. 1994. **Multivariate statistical methods: a primer**. 2 ed. London, Chapman & Hall. 215p.

MARCUSSO, G. M. 2012. **Orchidaceae de um fragmento florestal da Escola do Meio Ambiente, Botucatu-SP**. Trabalho de conclusão de curso. Avaré, Faculdades Integradas Regionais de Avaré. 36p.

MARCUSSO, G. M. 2015. **Epifitismo vascular em duas fisionomias vegetais, floresta paludosa e Floresta Estacional Semidecidual no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. 86p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/123930>>. Acesso em: 08.08.2018.

MARTINS, S. G. 2009. **Distribuição espacial das espécies *Hedyosmum brasiliense* Miq., *Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith, *Magnolia ovata* (A. St. Hil.). Spreng e *Tapirira guianensis* Aubl. Em um fragmento de floresta na Escola do Meio Ambiente- EMA- Botucatu-SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. 44p.

MATTOS, S. H. 2009. **Levantamento Fitossociológico em um remanescente de Cerrado localizado na área da Escola do Meio Ambiente, município de Botucatu, SP**. Avaré, 43p.

MONTEIRO-FILHO, E. I. A. & CONTE, C. E. 2018. **Revisões em zoologia: Mata Atlântica**. Curitiba, UFPR. v.1, 492p.

MOYSES, A. & SILVA, E. R. 2008. Ocupação e urbanização dos cerrados: desafios para a sustentabilidade. **Cadernos Metrópole** 20:197-220.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858.

OLIVEIRA, T. G.; TORTATO, M. A.; SILVEIRA, L.; KASPER, C. B.; MAZIM, F. D.; LUCHERINI, M.; JÁCOMO, A. T.; SOARES, J. B. G.; MARQUES, R. V. & SUNQUIST, M. E. 2010. Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics. *In*: MACDONALD, D. W. & LOVERIDGE, A. J. eds. **Biology and conservation of the wild felids**. New York, Oxford University Press. p.559-580.

PAIOLI, V. V. 2012. **Importância da preservação da mata ciliar do Ribeirão Lavapés, situado no município de Botucatu-SP**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. 53p.

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.; RUDRAN, R. C. & PÁDUA, C.V. **Métodos de estudos em biologia da conservação e no manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p.169-179.

PINTO, K. C. V. 2009. **Levantamento qualitativo da avifauna na área da Escola do Meio Ambiente, Botucatu/SP**. Trabalho de conclusão de curso. Bauru, Universidade do Sagrado Coração. 47p.

PINTO, F. A. S.; BAGER, A.; CLEVENGER, A. P. & GRILO, C. 2018. Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) conservation in Brazil: analysing the relative effects of fragmentation and mortality due to roads. **Biological Conservation** 228:148-157.

REALE, R.; FONSECA, R. C. B. & UIEDA, W. 2014. Medium and large-sized mammals in a private reserve. **Journal of Species Lists and Distribution** 10(5):997-1004.

RECHE, A. M. 2013. **Levantamento de roedores de pequeno porte em fragmentos naturais na EMA de Botucatu (SP)**. Trabalho de conclusão de curso. Botucatu, Centro de Ciências da Saúde. 34p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente, **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejupá- Perímetro Botucatu**. 2011. Botucatu: Fundação Florestal. 474p.

SILVEIRA, L. 1999. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. Dissertação de Mestrado. Goiânia, Universidade Federal de Goiás. 125p.

SOBRAL, M.; SILVIUS, K. M.; OVERMAN, H.; OLIVEIRA, L. F. B.; RABB, T. K. & FRAGOS, J. M. V. 2017. Mammal diversity influences the carbon cycle through trophic interactions in the Amazon. **Nature Ecology e Evolution** 1:1670–1676.

WARNES, G.R.; BOLKER, B.; BONEBAKKER, L.; GENTLEMAN, R.; LIAW, W.H.A.; LUMLEY, T.; MAECHLER, M.; MAGNUSSON, A.; MOELLER, S.; SCHWARTZ, M. & VENABLES, B. 2019. **gplots: Various R Programming Tools for Plotting Data**. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/gplots/index.html>.

WEI, T. & SIMKO, V. 2017. R package "corrplot": Visualization of a Correlation Matrix (Version 0.84). Disponível em: <https://github.com/taiyun/corrplot>.

YENSEN, E. & TARIFA, T. 2003. *Galictis cuja*. **Mammalian Species** 728:1-8.

Normas para revista Iheringia Série Zoologia. Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/isz/pinstruc.htm>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que os métodos utilizados foram efetivos para o levantamento da mastofauna de médio e grande porte, e que quando utilizados juntos representam melhor a comunidade.

No presente estudo constatamos que a área, que é um dos poucos remanescentes de vegetação natural restantes na região e colabora para persistência de diversas espécies de mamíferos de médio e grande porte, abrigando até mesmo espécies em risco de extinção. Podendo ser utilizado como referência para outros estudos e embasar futuras estratégias de conservação da área e da região.

Consideração que o território da EMA é um dos poucos remanescentes de vegetação natural no perímetro urbano de Botucatu e possui expressiva riqueza de espécies tanto da fauna como da flora e também abriga nascentes do Ribeirão Lavapés, além de ser uma referência no município na prática de educação ambiental e pesquisa, o local deve ser exemplo de conservação e sustentabilidade. Sendo necessários projetos que impeçam e minimizem o avanço da malha urbana que ameaça a área, para garantir que as medidas sejam efetivas e eficientes deve-se cogitar a possibilidade de transformar a área em uma Unidade de Conservação.

ANEXOS

Questionário adaptado de Alves (2009), aplicado aos funcionários da Escola do Meio Ambiente, para complemento de informações.

Nº:

Data:

Nome do entrevistado:

Profissão:

1) A área e o entorno mudou desde que a conhece, no sentido de degradação ambiental?

2) Você já viu algum animal silvestre na área da EMA? Onde?

() Sim () Não

Se sim, quais?

3) Você já viu algum animal doméstico na área da EMA? Onde?

() Sim () Não

Se sim, quais?

4) No passado existiam animais que hoje não é mais avistado?

() Sim () Não

Se sim, quais?

5) Tem algum conhecimento sobre a caça de animais silvestres no local?

() Sim () Não

Se sim, quais as espécies de preferência de caçadores?

TABELA 3: Estudos sobre a fauna e a flora realizados na Escola do Meio Ambiente.

FONTE DE ESTUDO	AUTOR
VEGETAÇÃO	
Mata ciliar	GONÇALVES (2008)
Mata ciliar	PAIOLI (2012)
Floresta Estacional Semidecidual	CAMARGO (2009)
Cerrado	MATTOS (2009)
Floresta Estacional Semidecidual	MARCUSSO (2012, 2015)
Mata de Brejo	CAMPOS (2008)
Mata de Brejo	MARTINS (2009)
Mata de Brejo	ANDRADE (2009)
Cerrado	ALMEIDA (2009)
Cerrado	CARBONI (2009)
FAUNA	
Anfíbios	MACEDO (2009, 2011)
Anfíbios	ESTEVES (2009, 2012)
Répteis	ALMEIDA (2011)
Fauna aquática	AZANHA (2008)
Fauna aquática	BARRETO (2008)
Fauna aquática	LUVISOTTO (2008)
Aves	CIAMBELLI (2008)
Aves	PINTO (2009)
Mamíferos	FERREIRA (2008)
Mamíferos	RECHE (2013)