

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS**

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MORCEGOS (Chiroptera: Mammalia) EM
UM PARQUE URBANO NA CIDADE DE SÃO VICENTE-SP: PRESENÇA DO
VÍRUS RÁBICO E DESCRIÇÃO HEMATOLÓGICA**

HENRIQUE ROCHA DE SOUZA

SANTOS/SP

2019

HENRIQUE ROCHA DE SOUZA

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MORCEGOS (Chiroptera: Mammalia) EM
UM PARQUE URBANO NA CIDADE DE SÃO VICENTE-SP: PRESENÇA DO
VÍRUS RÁBICO E DESCRIÇÃO HEMATOLÓGICA.**

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Costeiros e Marinhos, sob orientação da Profa. Dra. Helen Sadauskas Henrique.

SANTOS/SP

2019

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

599.4/S715e Souza, Henrique Rocha.

Estrutura da Comunidade de morcegos (Chiroptera:Mammalia) em um parque urbano na Cidade de São Vicente-SP: Presença do vírus rábico e Descrição hematológica/Henrique Rocha de Souza. 2019.

N. fls.77.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Helen Sadauskas-Henrique.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Santos, SP,2019.

1. Mata Atlântica. 2. Quirópteros. 3. Raiva. 4. Hematologia. 5. Sinantrópicos. I. Sadauskas-Henrique, Helen. II. Estrutura da Comunidade de morcegos (Chiroptera:Mammalia) em um parque urbano na Cidade de São Vicente-SP: Presença do vírus rábico e Descrição hematológica.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas – Unisanta

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos seres vivos que
são incompreendidos pela sociedade.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde, proteção e sabedoria para que eu continuasse firme e forte no curso.

Ao Parque Ecológico Voturuá (Engenheiro Tércio Garcia Júnior) - Zoológico de São Vicente, na pessoa da Sra. Débora Regina Melo de Castro (Diretora do Parque) por ter permitido o uso da área para o estudo.

À Prefeitura Municipal de São Vicente, Secretaria da Saúde, Departamento de Controle de Zoonoses pela parceria e apoio prestado.

Ao Sr. Renato Cássio de Araújo Balestro por me auxiliar em campo, em penosas noites, na captura e coleta dos animais.

Ao Professor Mestre Arlison Bezerra Castro pela ajuda na identificação dos animais capturados.

Ao Professor Mestre Moisés Guimarães pelos ensinamentos passados no Curso de Biologia, Conservação, Manejo e Identificação de Morcegos.

Ao Professor Doutor Wilson Uieda pela paciência e pelos ensinamentos compartilhados.

À Professora Doutora Olívia Cristina Camilo Menossi pela ajuda, incondicional, durante toda pesquisa.

À minha orientadora, Professora Doutora Helen Sadauskas Henrique, pelas orientações e conhecimento compartilhados.

Aos amigos Marcos de Camargo e Maria das Graças Freitas dos Santos, pela salutar convivência e os momentos de descontração.

À minha família pelo apoio e por suportarem minha ausência.

Tudo que se pode fazer é ter em mente que cada ser orgânico luta para aumentar em razão geométrica; e que cada um em algum período da sua vida, durante alguma estação do ano, durante cada geração, ou nos seus intervalos, tem de lutar pela vida e sofrer grande destruição. Quando refletimos sobre essa luta podemos nos consolar com a plena certeza de que a guerra da natureza não é incessante, que nenhum medo é sentido, que a morte em geral é súbita, e que os vigorosos, saudáveis e felizes sobrevivem e se multiplicam.

(A origem das espécies, Charles Darwin)

RESUMO

O Brasil é considerado um país megadiverso, sendo o segundo mais rico em espécies de morcegos, apresentando 182 dentre as 1300 espécies existentes. Morcegos possuem um papel ecológico muito importante, pois a rápida digestão dos morcegos, o forrageio em grandes distâncias, assim como sua capacidade de defecar durante o voo os tornam bastantes eficientes na dispersão de sementes. Os morcegos nectarívoros são capazes de polinizar até 500 espécies de plantas neotropicais e morcegos insetívoros atuam no controle de pragas agrícolas. No entanto, as interações entre homens e morcegos podem ser perigosas, pois muitas espécies são depósitos naturais de patógenos, como o vírus da raiva, que podem ser transmitidos ao homem. Assim, este estudo objetivou realizar a descrição da comunidade de morcegos sinantrópica e averiguar a presença do vírus rábico (*Lyssavirus*), além de descrever parâmetros hematológicos de espécimes coletados em uma área de remanescente de Mata Atlântica (São Vicente – SP, Parque Ecológico Voturuá). Foram identificadas sete espécies (8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo) pertencentes a quatro guildas tróficas. As Famílias mais e menos abundantes foram a Phyllostomidae e Vespertilionidae, respectivamente. Foi possível observar fêmeas gestantes e lactantes ao longo do período amostral. Do total de 35 animais coletados, vinte foram submetidos à análise da presença do vírus da raiva, sendo cinco *A. lituratus*, três *D. rotundus*, quatro *S. tilda*, cinco *S. liliu*, dois *G. soricina*, e um *M. nigricans*. Sendo que, nenhum apresentou contaminação pelo vírus. Apresentamos eritograma e leucograma, os mais completos, encontrados na literatura, para as espécies *G. soricina*, *S. liliu* e *P. lineatus*. Conseguimos traçar o perfil bioquímico para 5 indivíduos da espécie *Artibeus lituratus*. O presente estudo sugere o importante papel ecossistêmico prestado pelos morcegos no processo de regeneração da área de estudo, disponibiliza dados hematológicos e contribui para conhecimento da diversidade de morcegos restritos aos remanescentes florestais urbanos da cidade de São Vicente-SP.

Palavras-Chave: Mata Atlântica. Quirópteros. Raiva. Hematologia. Sinantrópico.

ABSTRACT

Brazil is considered a megadiverse country, being the second richest country regarding bats species, presenting 182 out of 1300 existent species. Bats play a very important ecological role because of their rapid digestion, foraging in great distances, as well as their ability to defecate in flight make them quite efficient in seed dispersal. Nectarivorous bats are capable of pollinate up to 500 species of neotropical plants, and insectivorous bats act on the control of agricultural pests. However, interactions between men and bats can be dangerous because many species are natural deposits of pathogens such as the rabies virus, which can be transmitted to man. Thus, this study aimed to describe the synanthropic bat community and ascertain the presence of the rabies virus (Lyssavirus), besides describing hematological parameters of specimens collected in an area of remaining Atlantic Forest (São Vicente - SP, Voturuá Ecological Park). Seven species have been identified (8.9% of the species registered for the State of São Paulo) belonging to four trophic guilds. The most and least abundant families were the Phyllostomidae and Vespertilionidae, respectively. It was possible to observe pregnant and lactating females throughout the sampling period. Of the 35 animals collected, twenty have been submitted to analysis for the presence of rabies virus, that is five *A. lituratus*, three *D. rotundus*, four *S. tildae*, five *S. liliium*, two *G. soricina*, and one *M. nigricans*. Of which none of them showed contamination by the virus. We have presented erytogram and leukogram, the most complete already published on the specialized literature, for the species *G. soricina*, *S. liliium* and *P. lineatus*. We were able to trace the biochemical profile of 5 individuals of the species *Artibeus lituratus*. The present study suggests the important ecosystem role played by bats in the regeneration process of the study area, it provides hematological data and contributes to the knowledge of the diversity of bats restricted to forest remnants urban areas of São Vicente-SP.

Keywords: Atlantic Forest. Chiroptera. Rabies. Sinanthropic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de São Vicente com destaque para Área de Estudo.....	4.
Figura 2 - Material utilizado na biometria dos animais.....	5.
Figura 3 - Animal macho da espécie <i>Artibeus lituratus</i> anilhado no antebraço direito (seta vermelha).....	6.
Figura 4 - Punção cardíaca para coleta do sangue.....	7.
Figura 5 - Tubo contendo EDTA para armazenamento do sangue coletado contendo EDTA.....	8.
Figura 6 - (A) Microcentrífuga; (B) Lâminas coradas através de panótico rápido; e (C) Aparelho Metrolab 2500 utilizado para a análise automatizada.....	9.
Figura 7 - Curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1.....	10.
Figura 8 - Espécies identificadas: (A) <i>Artibeus lituratus</i> ; (B) <i>Platyrrhinus lineatus</i> ; (C) <i>Sturnira lilium</i> ; (D) <i>Sturnira tildae</i> ; (E) <i>Desmodus rotundus</i> ; (F) <i>Myotis nigricans</i> ; (H) <i>Glossophaga soricina</i> ; (I) <i>Glossophaga soricina</i> com a língua estendida.....	12.
Figura 9 - (A) e (B) Espécime <i>Artibeus lituratus</i> recapturado com anilha 175; e (C) Espécime <i>Sturnira lilium</i> recapturado com anilha 071.....	13.
Figura 10 - Fêmea da espécie <i>A. lituratus</i> prenha. Seta vermelha: Indica o volume do abdômen da fêmea e que se apalpando é possível sentir o feto.....	15.
Figura 11 – (A), (B) e (C) Fêmea da espécie <i>A. lituratus</i> lactante com mamilo pronunciado; e (D) Fêmea da espécie <i>S. lilium</i> . Seta vermelha: indica os mamilos com leite.....	16.
Figura 12 - Neonato da espécie <i>G. soricina</i> (Pallas, 1766) macho, morto após parto prematuro. Seta vermelha: placenta.....	17.
Figura 13 - Guildas tróficas (%) dos morcegos coletados durante o período amostral.....	17.
Figura 14 - Felino doméstico <i>Felis catus</i> (indicação seta vermelha) próximo ao local onde estava armada a rede que foi encontrado os animais predados.....	21.

Figura 15 - Morcegos capturados na rede no local onde o felino foi avistado. Seta vermelha: Indica morcego preso na bolsa próxima ao solo local onde foram encontradas as carcaças dos morcegos predados.....21.

Figura 16 - Presença da espécie *Equus caballus* na área de estudo. Seta vermelha: indica o local onde se encontrava a rede armada.....23.

Figura 17 - (A) Pressão antrópica em 2009; e (B) Pressão antrópica em 2018. Delimitado em vermelho: área de coleta. Fonte: Google Earth.....26.

Figura 18 - Cenários de 2009 a 2018 imagens a cada 3 anos demonstrando a progressividade do processo de regeneração. (A) 2009: regiões com bastantes clareiras, corte de estrada bem visível. (B) 2012: regiões já apresentam cobertura vegetal, corte de estrada ainda visível. (C) 2015: regiões adjacentes à área de estudo cobertas por vegetação, corte de estrada desaparecendo. (D) 2018: poucas regiões não estão cobertas por vegetação, corte de estrada totalmente coberto por vegetação. Delimitação em vermelho: área de estudo. Seta amarela: corte de estrada. Fonte: Google Earth.....27.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das espécies de morcegos capturados na área de estudo no Parque Ecológico Voturuá durante o período amostral.....	11.
Tabela 2 - Dados biométricos: médias e desvio padrão do comprimento do antebraço direito (mm) e o peso (g), por espécie e sexo, total de indivíduos capturados no parque Ecológico Voturuá durante o período amostral.....	14.
Tabela 3 - Distribuição temporal das fêmeas grávidas e lactantes capturados no Ecológico de Voturuá durante o período amostral.....	15.
Tabela 4 - Resultados dos Relatórios de Investigação para diagnóstico da Raiva.....	18.
Tabela 5 - Hematologia: eritograma, índices hematimétricos, leucograma e plaquetometria.....	19.
Tabela 6 - Média, valor Mínimo e Máximo e número de indivíduos (n) avaliados para obtenção do perfil bioquímico da espécie <i>A. lituratus</i>	20.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	–	Porcentagem
~	–	Aproximadamente
CEUA	–	Comitê de Ética no Uso de Animais
CFBio	–	Conselho Federal de Biologia
CFMV	–	Conselho Federal de Medicina Veterinária
CHCM	–	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média
Cm	–	Centímetro
EDTA-K	–	Ácido Etilenotetracético de Potássio
EPI	–	Equipamento de Proteção Individual
EOS	–	Eosinófilos
fL	–	Fentolitros
G	–	Gestante
GB	–	Glóbulos Brancos
GV	–	Glóbulos Vermelhos
g	–	Gramma
g/dl	–	Gramma/Decilitro
Hb	–	Hemoglobina
HCM	–	Hemoglobina Corpuscular Média
Hct	–	Hematócrito
L	–	Lactante
LABOMAC	–	Laboratório de Biologia Marinha e Organismos Costeiros
LINF	–	Linfócitos
m ²	–	Metro Quadrado
m ² h	–	Metro Quadrado Hora
ml	–	Mililitro
mm	–	Milímetro
mg/dl	–	Miligramma/Decilitro
mi/mm ³	–	Milhões/Milímetro Cúbico
mil/mm ³	–	Milhar/Milímetro Cúbico
MONO	–	Monócitos
NEU	–	Neutrófilos

NG	–	Não Gestantes
n	–	Número de espécimes
nm	–	Nanômetro
pg	–	Pictogramas
PLt	–	Plaquetas
RABV	–	Rhabdoviridae
RBC	–	Eritrócitos
RDW	–	Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos
RPM	–	Rotações Por Minutos
S	–	Sul
W	–	West
U/l	–	Unidade/Litro
UNISANTA	–	Universidade Santa Cecília
uL	–	Microlitro
VCM	–	Volume Corpuscular Médio

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	MATERIAIS E MÉTODOS	3
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E METODOLOGIA DE COLETA.....	3
2.1.1	METODOLOGIA DAS ANÁLISES HEMATOLÓGICAS.....	7
2.1.2	METODOLOGIA DO BIOQUÍMICO.....	9
3.	RESULTADOS	10
3.1	COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA NA ÁREA DE ESTUDO.....	10
3.1.1	GUILDAS TRÓFICAS.....	17
3.1.2	PRESENÇA DO VÍRUS RÁBICO E HEMATOLOGIA.....	18
4.	DISCUSSÃO	22
4.1	COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA NA ÁREA DE ESTUDO.....	22
4.1.1	RELAÇÃO ENTRE MACHO/FÊMEA E PADRÃO REPRODUTIVO.....	23
4.2	GUILDA TRÓFICA.....	25
4.2.1	FRUGÍVOROS.....	25
4.2.2	INSETÍVOROS.....	27
4.2.3	NECTARÍVOROS.....	28
4.2.4	HEMATÓFAGOS.....	29
4.3	PREDUÇÃO OPORTUNISTA.....	29
4.4	RAIVA.....	30
4.5	PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS.....	31
5.	CONCLUSÃO	33
6.	ARTIGO SUBMETIDO	34
7.	REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

Os morcegos são os únicos representantes da classe Mammalia adaptados ao voo. Possuem ampla distribuição geográfica, com exceção dos polos (REIS et al., 2007). Muitas vezes, devido à pouca informação sobre esse grupo, são incompreendidos pela população. A falta de conhecimento sobre o animal alimenta a crença popular de que todos os morcegos são hematófagos e que o ser humano é uma fonte primária de alimento, associando-os a uma mitologia maligna e eivada de preconceitos (SCAVRONI; PALEARI; UIEDA, 2008; ELOI; PUGLIESE; CARVALHO, 2018). Porém, apenas três, das mais de 1300 espécies de morcegos existentes (TSANG et al., 2016), alimentam-se de sangue, sendo encontrados apenas na América Tropical (LAURINDO; NOVAES, 2015). Preferindo, na maioria das vezes, grandes mamíferos herbívoros e aves domesticadas.

A falta de técnicas específicas para captura de morcegos até a metade do século XX tornava o conhecimento escasso em relação a estes animais (KUNZ e KURTA, 1988). E a falta de informação sobre esses animais não se restringe apenas aos nomes, mas também a diversidade de espécies, complexidade biológica e importância ecológica (REIS et al., 2007). No Brasil, os morcegos apresentam alguns nomes de origem indígena como andirá, guandira ou guandiruçu, desconhecidos pela população em geral. No entanto, sabe-se que o Brasil é considerado um país megadiverso, classificado como segundo país do mundo mais rico em espécies de morcegos, ocorrendo 182 espécies distribuídas nas famílias Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Furipteridae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae e Vespertilionidae (NOGUEIRA et al., 2018).

Cabe destacar que nestas famílias existem diversas espécies de guildas alimentares variadas. Suas adaptações morfológicas e hábitos alimentares diversos facilitam a relação direta e complexa com variados ambientes com uma interdependência do meio (CHAVES et al., 2012). Ao se alimentarem, os quirópteros prestam grandes serviços ecossistêmicos, pois agem como dispersores de sementes, polinizadores, controladores de pragas agrícolas e reguladores de populações de outros animais (KUNZ et al., 2011; CHAVES et al., 2012). Várias espécies frugívoras alimentam-se de frutos de plantas pioneiras (e.g. gêneros: *Piper*, *Vismia*, *Cecropia* e *Solanum*) e como possuem uma grande capacidade de dispersão das sementes, acabam tendo um papel essencial na sucessão ecológica

da regeneração de áreas degradadas (LOBOVA et al., 2003, 2009; KELM et al., 2008). Morcegos do gênero *Artibeus* estão entre os mais importantes dispersores de sementes nas florestas em estágios iniciais de sucessão (EMMONS; FEER, 1997). Assim, diante da eficácia na dispersão de sementes, os morcegos no estado de São Paulo interagem de modo positivo com a Mata Atlântica. Além disso, os morcegos podem ser indicadores de alteração ambiental (BIANCONI; MIKICH; PEDRO, 2014) ou mudanças climáticas, pois algumas espécies são sensíveis a mudanças drásticas de temperatura, como a que ocorreu em 2014 na Austrália, onde mais de 45000 raposas voadoras de 3 espécies nativas morreram (WELBERGEN et al., 2014).

O estado de São Paulo é uma das áreas brasileiras onde o morcego é mais estudado, no entanto, estudos faunísticos ainda são necessários (SATO et al., 2015). O levantamento da fauna em parques e áreas de vegetação remanescentes em uma metrópole é um passo primordial para analisar a diversidade atual em meio urbano (ESBÉRARD, 2003). Isso se deve ao fato de que as interações entre homens e morcegos podem ser perigosas, pois muitas espécies são depósitos naturais de patógenos que podem ser transmitidos ao homem (MÜHLDORFER, 2013; BAUSCH; SCHWARZ, 2014; SAÉZ et al., 2014; BROOK; DOBSON, 2015; PLOWRIGHT et al., 2015). O estilo de vida particularizado e diversificado dos morcegos, capacidade de voar, estruturas gregárias e vida longa, os tornam diferentes de outros reservatórios de doenças zoonóticas e potencialmente zoonóticas (HAYMAN et al., 2013).

Recentemente morcegos da espécie *Sturnira lilium*, abundantes na América Central e do Sul, foram identificados com infecção gripal causado pelo vírus da Influenza “A” com grande capacidade de infectar humanos (TONG et al., 2012). Dentre as diversas zoonoses transmitidas para os humanos destaca-se a raiva que tem um significativo impacto sobre humanos, rebanhos animais e outras espécies de morcegos (SCHNEIDER et al., 2009; AGUIAR; BRITO, 2010). Doenças que acometem quirópteros podem ser identificadas através de análises hematológicas, pois o hemograma é um dos diagnósticos básicos para atestar a saúde física de determinado espécime através de uma quantificação numérica e morfológica de diferentes tipos de células sanguíneas como eritrócitos, leucócitos e plaquetas (LOPÉZ; MACAYA, 2009). A maioria dos parâmetros hematológicos de mamíferos encontrados no mundo científico se restringe aos animais domésticos, alguns de interesse biomédico e outros de preservação (RASKIN; WARDROP, 2011).

A ordem dos quirópteros detém muitas espécies, ainda assim, existe uma lacuna na literatura científica no que se refere a descrição dos parâmetros hematológicos das diversas espécies, assim como o conhecimento sobre a quiropterofauna sinantrópica. O levantamento desses dados é extremamente necessário, uma vez que morcegos são possíveis transmissores do vírus da raiva, doença geralmente fatal, que acomete todos os mamíferos, inclusive o homem (PACHECO, 2010). Scheffer et al. (2007) ressaltam que espécies de vários gêneros, com dietas alimentares diferentes, já foram identificadas positivamente para o vírus da raiva, não apenas animais hematófagos. Essas espécies mantêm-se como reservatórios naturais do vírus e podendo, no ciclo aéreo, contaminar outras espécies de quirópteros que dividem o mesmo abrigo, pois segundo Messenger et al. (2002) seria possível a transmissão do vírus na forma de aerossol em grandes colônias em ambientes cavernícolas com extrema umidade, alta temperatura e baixa ventilação, algum dos ambientes típicos dos abrigos dos morcegos.

Portanto, este estudo objetivou realizar um levantamento da quiropterofauna sinantrópica, a riqueza de espécies, avaliar a presença do vírus rábico (*Lyssavirus*) e descrever os parâmetros hematológicos de espécimes em uma área dentro de um remanescente de Mata Atlântica, Centro da Cidade de São Vicente - SP, no Parque Ecológico Voturuá - Engenheiro Tércio Garcia Júnior (Zoológico de São Vicente).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E METODOLOGIA DE COLETA

A presente pesquisa foi realizada no Parque Ecológico Voturuá (Engenheiro Tércio Garcia Júnior) - Zoológico de São Vicente. A área do Parque é de aproximadamente 825 m² sendo um remanescente de Mata Atlântica, cercado por uma área urbanizada, sob pressão antrópica constante. O ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 23° 57' 34.71" S - 046° 21' 50.48" W, altitude de aproximadamente 15 m, adjacente ao Zoológico de São Vicente (Figura 1). O local caracteriza-se por uma área em regeneração com presença de algumas espécies pioneiras (e.g. gêneros *Piper*, *Vismia*, *Cecropia*, *Ficus* e *Solanum*) e exóticas (e.g. *Terminalia catappa* e *Syzygium cumini*) drenada por um pequeno córrego.

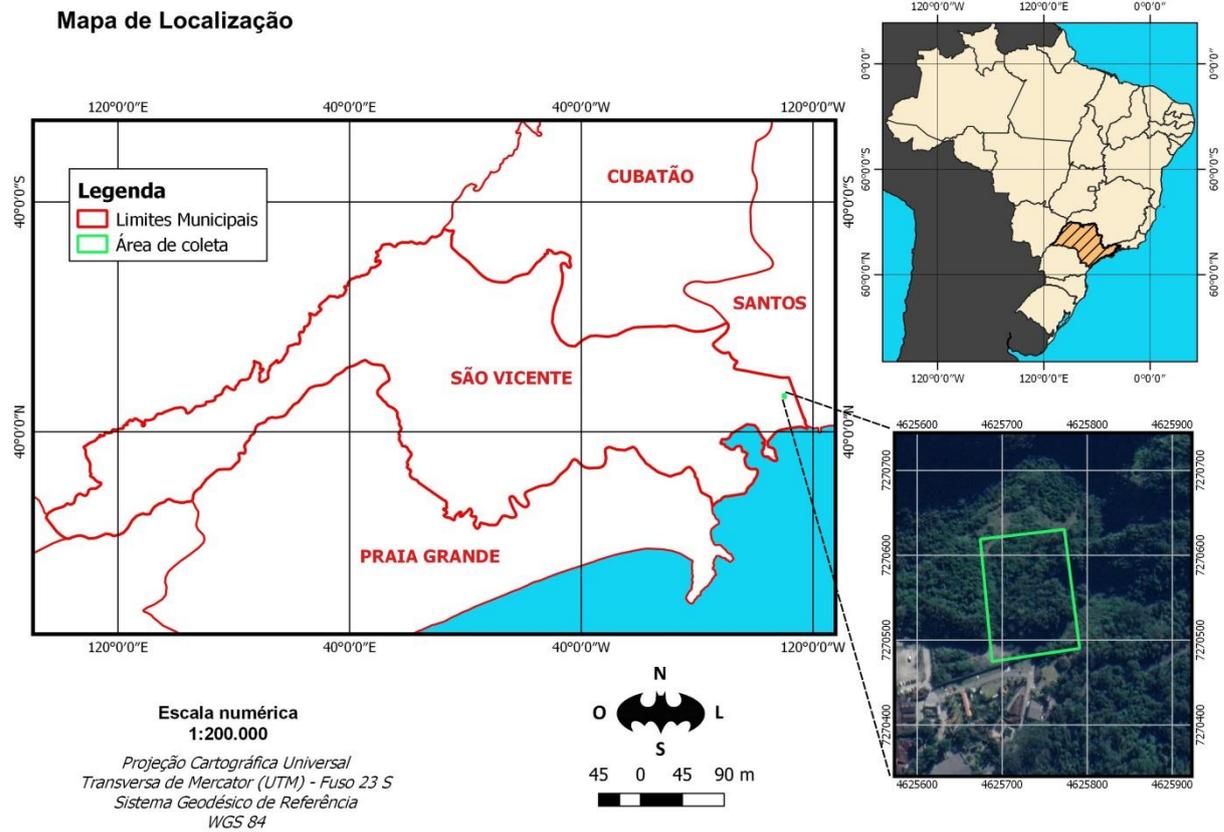


Figura 1 – Mapa de São Vicente com destaque para Área de Estudo

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 7 redes de neblina (01 rede de 12 x 2,5 m; 03 redes de 9 m x 2,5; 02 redes de 3 m x 2,5; e 01 rede de 6 m x 3 m). As redes ficaram expostas 4 noites nos meses de novembro de 2017 (01 noite), janeiro (01 noite) e fevereiro de 2018 (02 noites, início e fim do mês), por um período de 6:00h, entre as 18:00h até as 00:00h, período de maior atividade desses animais, sendo vistoriadas em intervalos de 30 minutos.

O delineamento do espaço amostral foi por conveniência, levando-se em consideração possíveis rotas de deslocamento da quiropterofauna local. Para medidas de biossegurança foram utilizados como EPI luvas raspa de couro e pinças de 30 cm. Para medição dos animais foi utilizado um paquímetro com precisão de 0,01 mm e, para pesagem, dinamômetros de 50 g, 100 g e 500 g (Figura 2).

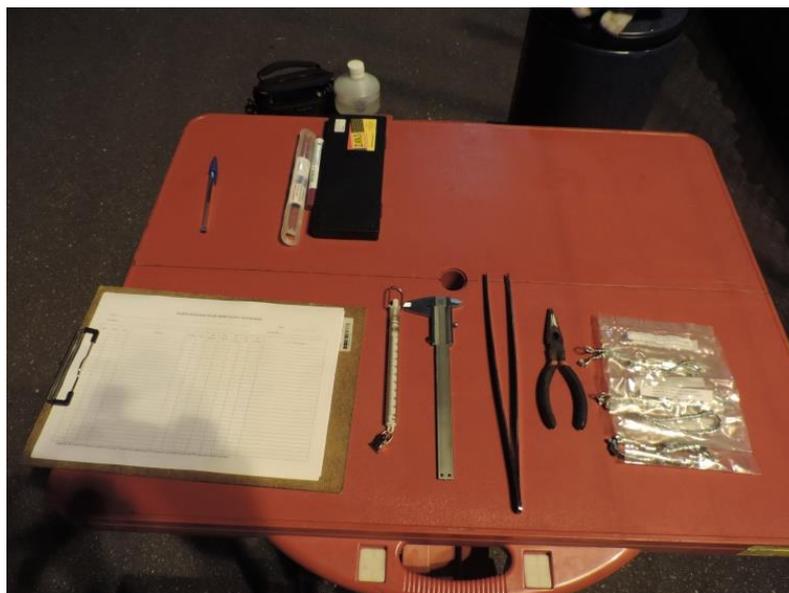


Figura 2 – Material utilizado na biometria dos animais.

Os animais capturados foram acondicionados individualmente em sacos de tecido de algodão até o momento da biometria e coleta do sangue. O esforço de captura foi obtido pela multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicado pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes (STRAUBE; BIANCONI, 2002). A eficiência de captura foi calculada dividindo o total de capturas pelo esforço amostral total. O aumento do número de espécies foi apresentado por meio de uma curva de rarefação, que representa a expectativa estatística de uma curva de acúmulo de espécies (GOTELLI; COLWELL, 2001; COLWELL, 2013). A curva de rarefação foi produzida por repetidas reamostragens, ao acaso, do conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas reamostragens (CHAO, 2005). Foram realizadas 1000 aleatorizações e computado o número de espécies adicionado por noite de captura. Foi calculado o estimador Jackknife 1, esse calcula o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada.

Para cada espécime capturado foram tomadas notações biológicas para fins de identificação das espécies: medição do antebraço direito, sexo, peso e fotografias. Quanto ao estado reprodutivo foram classificados: Machos (testículo escrotado e testículo abdominal), fêmeas (gestante, não gestante e lactante). Quanto à idade foram classificados através da observação da ossificação das epífises das falanges dos dedos da mão: Adulto e Juvenil. Para controle da

recaptura e para um futuro manejo ou controle ambiental da quiropteroфаuna sinantrópica, os morcegos foram anilhados (inscrições nas anilhas: local da captura, iniciais do nome do autor, ano da captura e o número de controle) os machos no antebraço direito e as fêmeas no antebraço esquerdo (Figura 3).



Figura 3 – Animal macho da espécie *Artibeus lituratus* (Olfers, 1810) anilhado no antebraço direito (seta vermelha).

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de chaves de identificação (VIZOTTO; TADDEI, 1973; DÍAZ et al., 2016; REIS et al., 2016) e apoio de um especialista em morcegos da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Todas as espécies foram classificadas quanto ao hábito alimentar predominante a partir dos estudos de Peracchi et al (2011) e Reis et al. (2013, 2016).

Os animais coletados para verificação da presença do vírus da raiva (n=20), parâmetros sanguíneos (n=15) e estudo futuro do sistema digestório foram eutanasiados de acordo com a Resolução 1000/2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV e a Portaria Nº 148/2012, Conselho Federal de Biologia – CFBio. As coletas foram realizadas de acordo com a licença Número: 59765-1 do IBAMA e aprovação do Comitê de Ética no Uso (CEUA) de Animais da UNISANTA sob o Protocolo nº 01/18. Após a coleta do sangue, os animais foram eutanasiados, fixados em formol 10%, conservados em álcool 70% e encontram-se depositados no Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros (LABOMAC) para futuros estudos morfológicos e de Educação Ambiental.

2.1.1 METODOLOGIA DAS ANÁLISES HEMATOLÓGICAS

Após sedação, os animais tiveram o sangue coletado através de punção cardíaca, aproximadamente 1 ml de sangue total, utilizando seringas de 3 ml e agulha 25x5,5 mm (Figura 4). Para evitar hemodiluição, o volume de sangue coletado foi colocado em tubos contendo EDTA-K (ácido etilenotetracético de potássio) em sua forma liofilizada (Figura 5), homogeneizando-se três vezes para análises hematológicas. As amostras foram mantidas refrigeradas em aproximadamente 8° C no intervalo entre a coleta e início da análise. Para confecção do esfregaço sanguíneo, foi utilizada uma gota de sangue da própria seringa em uma lâmina fosca e realizada a extensão do sangue. Após secar em temperatura ambiente, a lâmina foi armazenada em um tubete para transporte e posterior coloração.



Figura 4 – Punção cardíaca para coleta do sangue.



Figura 5 – Tubo contendo EDTA para armazenamento do sangue coletado.

Para a contagem do número total de eritrócitos (RBC), foram realizadas diluições de 1:200 vezes em solução de Hayen, utilizando uma câmara de Neubauer. O RBC foi expresso como (mi/mm^3). Para a dosagem da concentração de hemoglobina (Hb) foi utilizada 50 μL de sangue total em 2,5 ml da solução hemolizante de Drabkin, com leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 540 nm (MAGNO; MIGUITA; OSHIRO, 2017). A Hb foi expressa como (g/dl). Para a determinação do hematócrito Hct, os tubos microcapilares heparinizados, contendo sangue total, foram centrifugados em microcentrífuga (15 minutos a 10000 RPM) e lidos em cartão padronizado (THRALL et al., 2015) (Figura 6A). O Hct foi expresso como (%). A contagem diferencial dos leucócitos foi realizada por meio da coloração do esfregaço sanguíneo utilizando o kit Panótico rápido (Figura 6B). As lâminas coradas foram observadas em microscópio óptico, na objetiva de 400 vezes, onde foram contadas 100 células no total, determinando o percentual de cada componente celular. (THRALL et al., 2015). A contagem diferencial de leucócitos foi expressa como (mil/mm^3).

Os índices hematimétricos foram calculados através de fórmulas matemáticas, sendo obtidos os valores de Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) (JAIN et al, 1986). O cálculo do VCM, foi realizado através da divisão do Hct pelo valor do RBC e multiplicado por 10, expresso na unidade fentolitros (fL). O cálculo do HCM foi realizado dividindo a Hb pelo RBC

multiplicado por 10 e expresso como pictogramas (pg). O cálculo do CHCM foi obtido pela divisão da Hb multiplicada por 100, pelo Hct e expresso em porcentagem (%). Foi realizado, também, para comparação dos resultados, o método automatizado utilizando o aparelho KX-21N, confirmando-se os valores.

2.1.2 METODOLOGIA DO BIOQUÍMICO

Para a análise bioquímica foi coletado aproximadamente 1 ml de sangue de cinco indivíduos da espécie *Artibeus lituratus* (por serem animais maiores, facilitando a coleta do sangue), sendo realizada a dosagem bioquímica com o sangue coletado aliquotado em tubo seco. As amostras foram centrifugadas em centrífuga sorológica durante cinco minutos a 3500 RPM, sendo separada a parte líquida (soro) para análises automatizadas. Na obtenção dos resultados foi utilizado o analisador bioquímico Metrolab 2500 (Figura 6C).

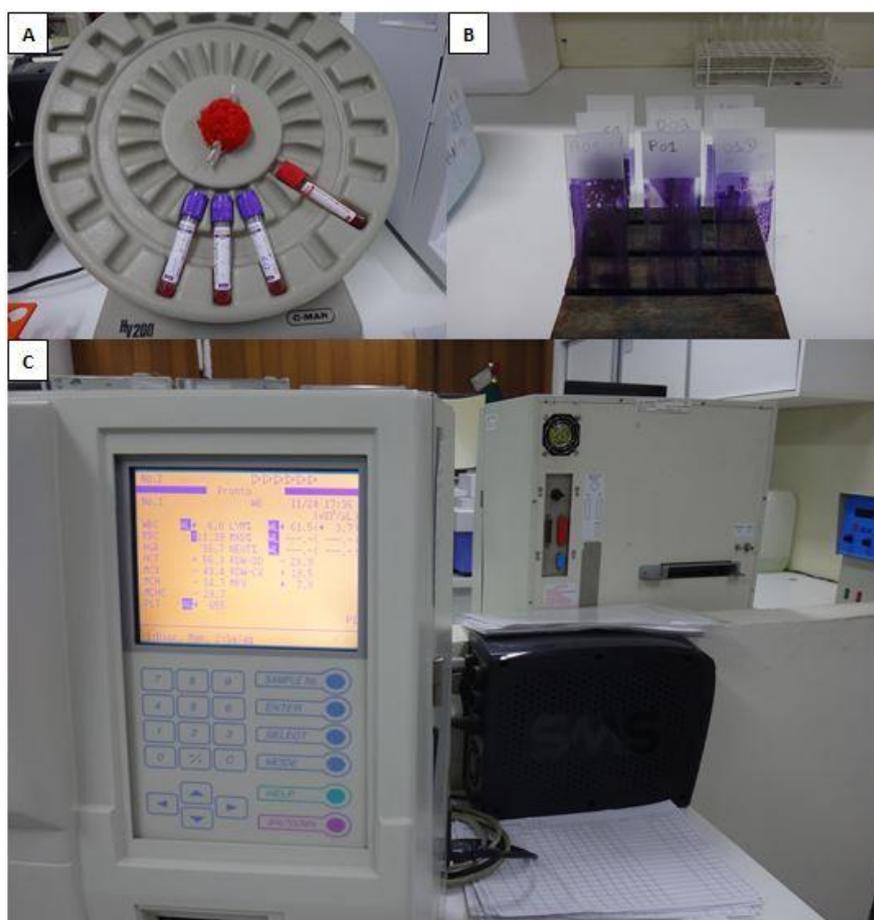


Figura 6 – (A) Microcentrífuga; (B) Lâminas coradas através de panótico rápido; e 9 (C) Aparelho Metrolab 2500 utilizado para a análise automatizada.

3. RESULTADOS

3.1 COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA NA ÁREA DE ESTUDO

No total, foram capturados 105 animais com um esforço amostral de 3132 m²/h. A eficiência de captura foi de 0,033 morcegos/m²/h. A curva de rarefação (Figura 7) elevou-se nas primeiras capturas aproximando-se da curva de estimativa e depois se igualando a riqueza estimada.

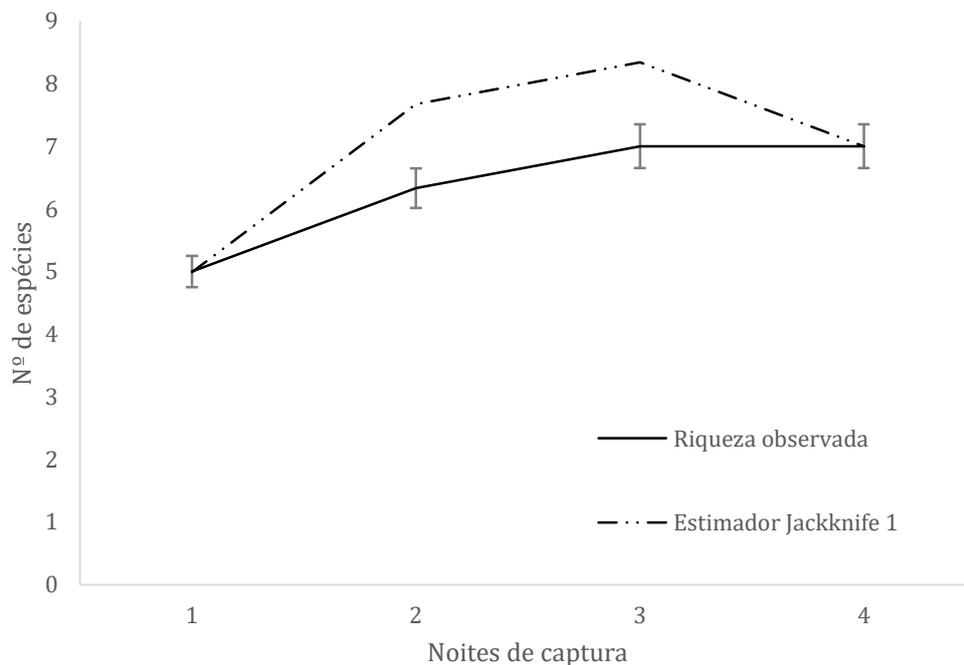


Figura 7 – Curva de Rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1.

Foram identificadas 7 espécies que correspondem, aproximadamente, à 8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo (Tabela 1 e Figura 8). Tendo sido capturadas duas famílias, sendo que 98% das espécies capturadas são da Família Phyllostomidae e apenas 2% da Vespertilionidae. A espécie mais capturada (47,6%) foi a *Artibeus lituratus* a menos capturada (1,9%) foi a *Platyrrhinus lineatus* seguida da *Myotis nigricans* com 2 indivíduos cada.

Neste estudo observou-se que eram comuns as vocalizações dos animais na hora da retirada da rede e, durante a vocalização dos espécimes presos à rede, vários morcegos *Artibeus lituratus* faziam sobrevoos rasantes sobre as cabeças dos pesquisadores chegando a tocar a cabeça de um dos pesquisadores (uma única vez) em um provável comportamento de defesa contra predadores.

O Gênero *Sturnira* foi representado por 2 espécies: *Sturnira lilium* e *Sturnira tildae*. Um achado importante na quiropterofauna local foi a presença de animais hematófagos da Subfamília Desmodontinae, representada por 4 indivíduos da espécie *Desmodus rotundus*, enquanto a Subfamília Glossophaginae foi representada pela espécie *Glossophaga soricina* também com 4 indivíduos.

Tabela 1. Classificação das espécies de morcegos capturados na área de estudo no Parque Ecológico Voturuá durante o período amostral.

Família	Subfamília	Espécie
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)
		<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)
		<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959
		<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)
	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)
	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)
Vespertinidae	Myotinae	<i>Myotis nigricans</i> (L. Geoffroy, 1824)

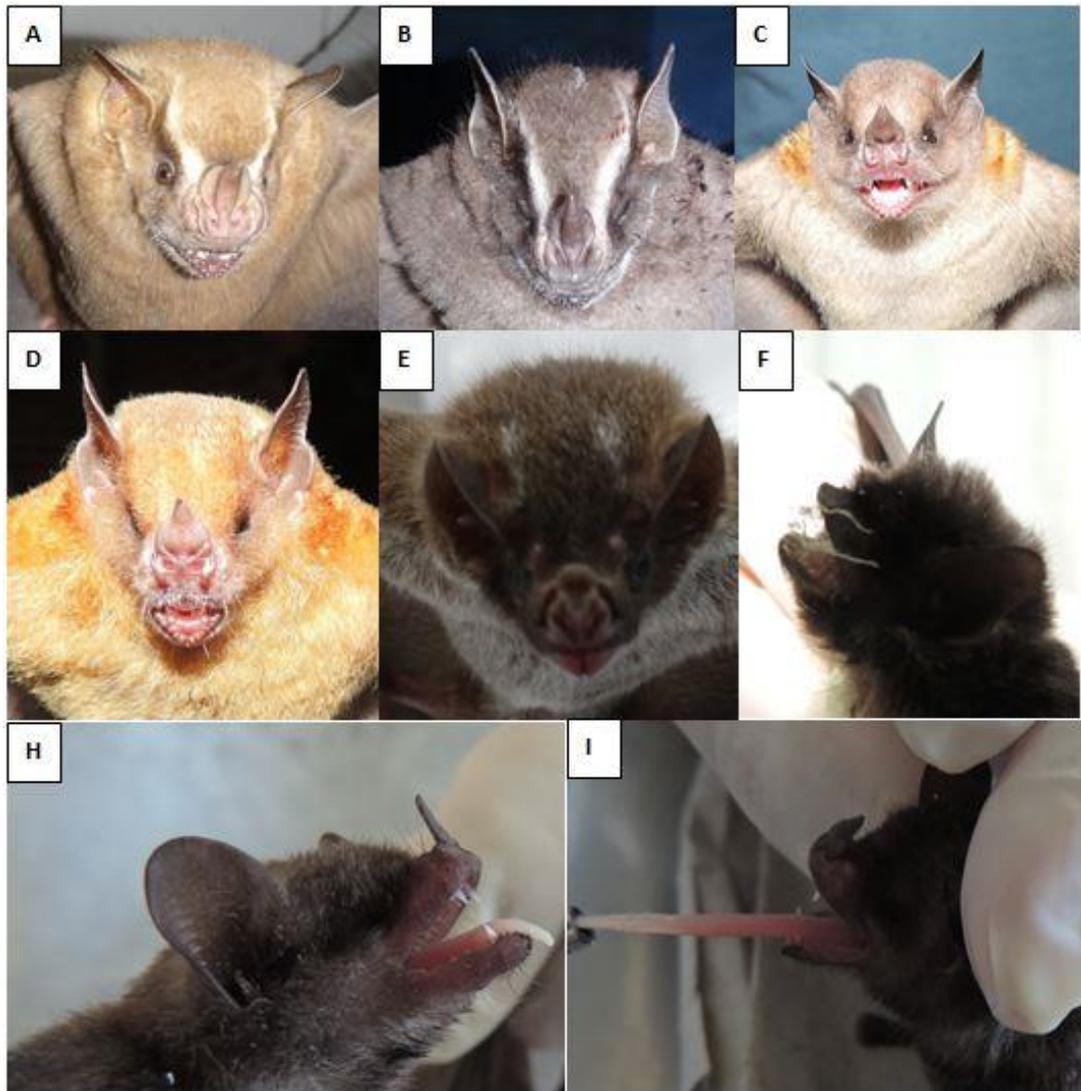


Figura 8 – Espécies identificadas: (A) *Artibeus lituratus*; (B) *Platyrrhinus lineatus*; (C) *Sturnira lilium*; (D) *Sturnira tildae*; (E) *Desmodus rotundus*; (F) *Myotis nigricans*; (H) *Glossophaga soricina*; (I) *Glossophaga soricina* com a língua estendida.

Do total de animais capturados, 67 foram anilhados e soltos: 35 *A. lituratus*; 25 *S. lilium*; 6 *S. tildae*; 01 *P. lineatus*. Durante o período amostral, foram recapturados 4 indivíduos: 3 *A. lituratus* e 1 *S. lilium*. (Figura 9) representando uma taxa total de recaptura de 5,97%. No momento da captura, tanto dos animais anilhados e soltos como os coletados para análise sanguínea, foram sexados e obtidos os dados biométricos (Tabela 2).

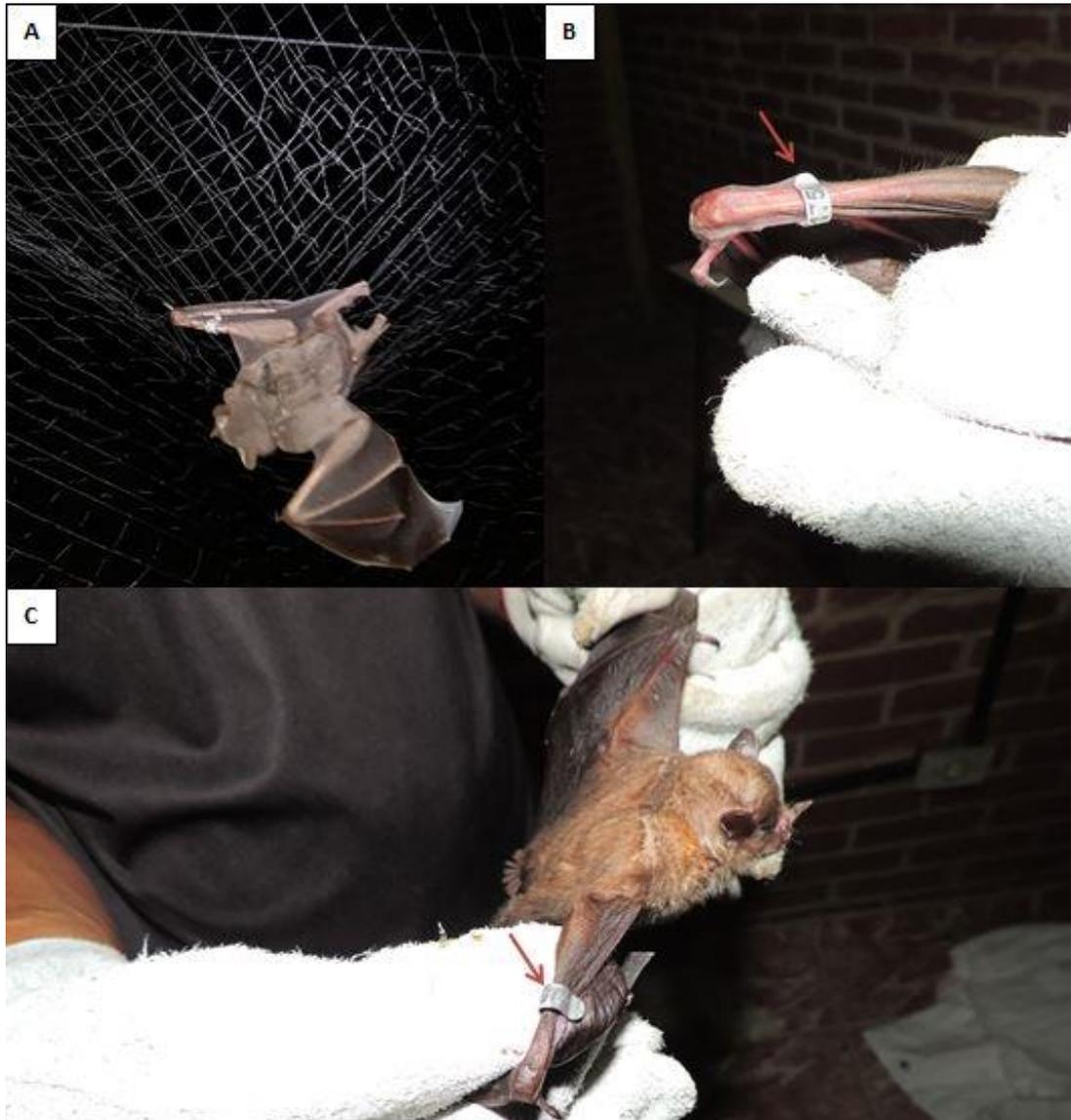


Figura 9 – (A) e (B) Espécime *A. lituratus* (macho) recapturado com anilha 175; e (C) Espécime *S. liliium* (macho) recapturado com anilha 071.

Tabela 2. Dados biométricos: médias e desvio padrão do comprimento do antebraço direito (mm) e o peso (g), por espécie e sexo, total de indivíduos capturados no parque Ecológico Voturuá durante o período amostral

Espécie	Ant. dir.(mm)	Peso (g)	Total	% sexo
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	71,8 ± 2,3	70,0 ± 6,3	50	
F	72,6 ± 2,0	75,2 ± 6,8	13	26
M	71,6 ± 2,0	68,3 ± 5,1	37	74
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	60,2 ± 1,5	34,25 ± 4,8	4	
F	61 ± 0,0	36,5 ± 6,4	2	50
M	59,5 ± 2,1	32 ± 2,8	2	50
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	34,9 ± 0,2	10 ± 2,2	4	
F	34,8 ± 0,3	11 ± 2,8	2	50
M	35 ± 0,0	9,0 ± 1,4	2	50
<i>Myotis nigricans</i> (l. Geoffroy, 1824)	33,4 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2	
F	-	-	-	-
M	33,4 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2	100
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	46,5 ± 2,2	22,5 ± 0,7	2	
F	48,1	23	1	50
M	45	22	1	50
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	43,1 ± 1,4	20,6 ± 1,5	30	
F	41,5 ± 0,9	18,0 ± 1,5	7	26,7
M	43,2 ± 1,5	20,4 ± 1,5	23	73,3
<i>Sturnira tildae</i> (de la Torre, 1959)	44,1 ± 1,1	22,8 ± 4,8	13	
F	44,3 ± 0,7	21,3 ± 1,9	6	46,2
M	43,9 ± 1,4	24,1 ± 0,3	7	53,8

Durante o período de coletas realizadas para esse estudo, foi possível observar e quantificar fêmeas gestantes, não gestantes e lactantes (Tabela 3, Figuras 10 e 11). Cabe salientar que entre os espécimes capturados de *G. soricina* uma fêmea abortou no saco de armazenamento um filhote bem desenvolvido, vindo a óbito logo em seguida (Figura 12).

Tabela 3. Distribuição temporal das fêmeas gestantes e lactantes capturados no Parque Ecológico Voturuá durante o período amostral

Espécie	Nov 2017			Jan 2018			Início Fev/2018			Final Fev/2108		
	NG	G	L	NG	G	L	NG	G	L	NG	G	L
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	1	1	0	1	1	0	1	1	1	3	0	3
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	2	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: NG: não gestante, G: gestante, L: lactante



Figura 10 – Fêmea da espécie *A. lituratus* gestante. Seta vermelha: Indica o volume do abdômen da fêmea e que apalpando-se é possível sentir o feto.

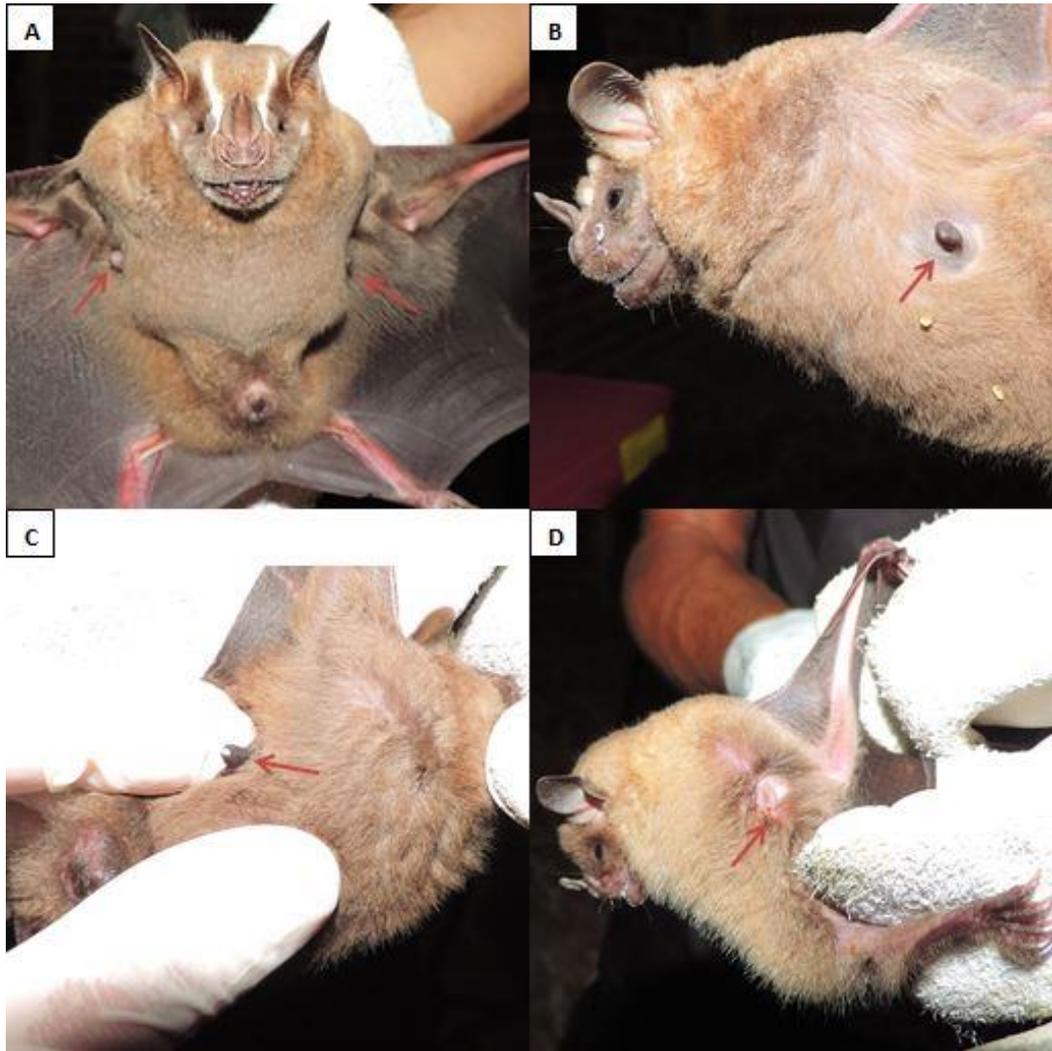


Figura 11 – (A), (B) e (C) Fêmea da espécie *A. lituratus* lactante com mamilo pronunciado; e (D) Fêmea da espécie *S. lilium*. Seta vermelha: indica os mamilos com leite.



Figura 12 – Neonato da espécie *G. soricina* macho, morto após parto prematuro. Seta vermelha: placenta.

3.1.1 GUILDAS TRÓFICAS

Quanto a Guilda Trófica (Figura 13), os frugívoros foram os mais abundantes representando 90,5% da amostragem, seguidos dos hematófagos e nectarívoros com 3,8% cada, e por fim dos insetívoros com 1,9%.

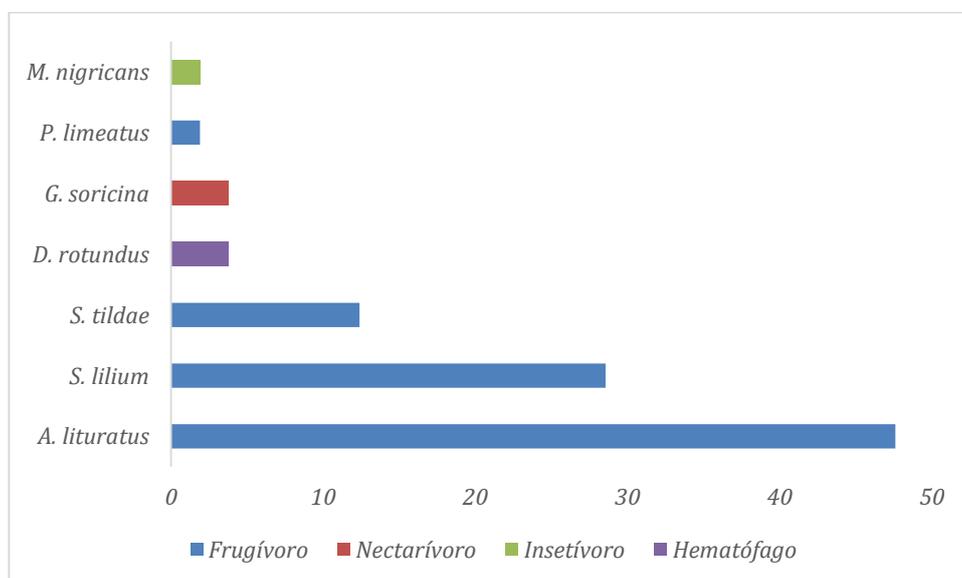


Figura 13 - Guildas tróficas (%) dos morcegos coletados durante o período amostral.

3.1.2 PRESENÇA DO VÍRUS RÁBICO E HEMATOLOGIA

Para a avaliação da contaminação pelo vírus da raiva (Tabela 4) e realização das análises hematológicas, foram coletados, 35 animais. Destes, 20 foram identificados e congelados sendo enviados pelo Centro de Zoonoses do Município de São Vicente ao Instituto Pasteur para exame rábico, sendo que 4 animais (*A. lituratus*, n=1; *D. rotundus* n=2; e *S. liliium* n=1) tiveram sangue coletado via punção cardíaca. Segundo a avaliação realizada pelo Instituto Pasteur, utilizando as técnicas da Imunofluorescência Direta e o Cultivo em Células N2A, o resultado foi negativo para a presença do vírus da raiva.

Tabela 4. Resultados dos Relatórios de Investigação para diagnóstico da Raiva.

ESPÉCIE	SEXO	COLETA	RELATÓRIO	DIAGNÓSTICO
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	M	23/11/2017	170108006723	NEGATIVO
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	M	23/11/2017	170108006710	NEGATIVO
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	M	23/11/2017	170108006709	NEGATIVO
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	M	06/02/2018	180108000852	NEGATIVO
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	M	06/02/2018	180108000853	NEGATIVO
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	F	23/11/2017	170108006720	NEGATIVO
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	M	23/11/2017	170108006722	NEGATIVO
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	M	23/11/2017	170108006726	NEGATIVO
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	M	23/11/2017	170108006718	NEGATIVO
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	M	23/11/2017	170108006717	NEGATIVO
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	F	23/11/2017	170108006713	NEGATIVO
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	F	23/11/2017	170108006712	NEGATIVO
<i>Sturnira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	F	23/11/2017	170108006724	NEGATIVO
<i>Sturnira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	F	23/11/2017	170108006716	NEGATIVO
<i>Sturnira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	M	23/11/2017	170108006715	NEGATIVO
<i>Sturnira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	M	23/11/2017	170108006714	NEGATIVO
<i>Sturnira liliium</i> (E. Geoffroy, 1810)	M	23/11/2017	170108006711	NEGATIVO
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	F	23/11/2017	170108006719	NEGATIVO
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	F	23/11/2017	170108006721	NEGATIVO
<i>Myotis nigricans</i> (L. Geoffroy, 1824)	M	23/11/2017	170108006725	NEGATIVO

Para descrição do eritograma, índices hematimétricos, leucograma, plaquetometria (Tabela 5) e bioquímico (Tabela 6), 15 animais tiveram o sangue coletado via punção cardíaca. (*A. lituratus*, n=10, sendo 5 análises bioquímica; *D. rotundus*, n=1; *S. liliium*, n=2; *G. soricina*, n=1; *P. lineatus*, n=1).

Tabela 5. Hematologia: eritograma, índices hematimétricos, leucograma e plaquetometria

	N	Hb	HCT	GV	VCM	HCM	CHCM	RDW	GB	NEU	EOS	LINF	MONO	PLt
<i>A. lituratus</i>	6													
Média		18,1	55,7	11,7	47,8	15,5	32,4	18,9	7483,3	58,7	0,0	29,7	8,3	530,7
DP		1,3	3,8	1,0	1,4	0,8	1,5	3,0	4482,1	16,0	0,0	13,4	1,0	177,8
Min		16,3	48,0	9,8	45,7	14,7	29,7	14,8	3800,0	40,0	0,0	15,0	7,0	236,0
Max		19,4	58,0	12,5	49,4	16,6	34,0	21,9	15900,0	77,0	0,0	50,0	10,0	660,0
<i>D. rotundus</i>	3													
Média		17,7	56,6	10,1	55,8	17,4	31,3	16,2	6466,7	73,0	0,0	23,3	3,7	253,0
DP		2,2	3,9	0,7	1,4	1,2	1,6	3,6	1665,3	17,1	0,0	15,3	2,3	64,1
Min		15,8	53,6	9,7	54,4	16,1	29,7	12,6	4600,0	55,0	0,0	10,0	1,0	179,0
Max		20,1	61,0	10,9	57,1	18,4	33,0	19,7	7800,0	89,0	0,0	40,0	5,0	291,0
<i>S. lilium</i>	3													
Média		16,2	57,7	12,3	46,9	13,1	27,9	20,3	8533,3	45,0	0,3	47,3	7,3	195,7
DP		2,7	2,5	0,7	1,1	1,9	3,8	2,9	6343,8	12,5	0,6	10,8	2,5	63,1
Min		13,0	55,1	11,8	45,9	11,0	23,6	17,8	4100,0	35,0	0,0	35,0	5,0	135,0
Max		17,8	60,0	13,1	48,1	14,7	30,5	23,4	15800,0	59,0	1,0	55,0	10,0	261,0
<i>G. soricina</i>	1	16,6	56,0	12,7	44,2	13,1	29,6	*	4600,0	37,0	0,0	55,0	8,0	551,0
<i>P. lineatus</i>	1	19,3	62,0	13,4	46,2	14,4	31,1	*	1200,0	77,0	0,0	20,0	3,0	587,0

Hb = hemoglobina (g/dl); HCT – hematócrito (%); GV – glóbulos vermelhos (mi/mm³); VCM – volume corpuscular médio (fL); HCM – hemoglobina corpuscular média (pg); CHCM – concentração da hemoglobina corpuscular média (%); RDW – amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (%); GB – glóbulos brancos (mm³); NEU – neutrófilos (%); EOS – eosinófilos (%); LINF – linfócitos (%); MONO – monócitos (%); PLt – plaquetas (mil/mm³); n = número de indivíduos.

Tabela 6. Média, valor Mínimo e Máximo e número de indivíduos (n) avaliados para obtenção do perfil bioquímico da espécie *A. lituratus*.

Enzima/unidade	Média	Mínimo	Máximo	n
Glicose mg/dl	41,3±15,9	22	61	4
Ureia mg/dl	198,8±24,1	164	216	4
Creatinina mg/dl	0,6±0,0	0,58	0,63	4
Ácido úrico mg/dl	2,3	2,3	2,3	1
Colesterol mg/dl	86,7±14,1	73	106	3
Triglicérides mg/dl	35,5±10,5	25	46	2
Proteínas totais g/dl	6,8±0,8	5,7	7,6	3
Albumina g/dl	3,8±0,2	3,5	4	3
TGO U/L	280,8±110,8	143	404	4
TGP U/l	103,8±76,3	42	215	4
GAMA GT U/l	16,0±1,0	15	17	3
ALP U/l	654,3±232,0	510	922	3
CPK U/l	923,0±756,0	388	1458	2
LDH U/l	1902,5±250,02	1655	2150	2
Amilase U/l	2361,5±95,4	2294	2429	2

**TGO= transaminase glutâmico-oxalacética; TGP= transaminase glutâmico-pirúvica;
GAMA GT= Gama glutamil transpeptidase; ALP= fosfatase alcalina; CPK= creatina quinase;
LDH= lactato desidrogenase.**

Importante ressaltar aqui que, durante o período de coleta, dois animais foram predados na rede de captura, não sendo computados no total. Acredita-se que esses animais foram atacados por felinos residentes na área de estudo (Figura 14 e 15).



Figura 14 – Felino doméstico *Felis catus* (indicação seta vermelha) próximo ao local onde estava armada a rede que foi encontrado os animais predados.



Figura 15 – Morcegos capturados na rede no local onde o felino foi avistado. Seta vermelha: Indica morcego preso na bolsa próxima ao solo local onde foram encontradas as carcaças dos morcegos predados.

4. DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA NA ÁREA DE ESTUDO

Na área de estudo observou-se o predomínio da família Phyllostomidae, o que é comum em estudos que utilizam redes de neblina, enquanto que espécies da família Vespertilionidae são mais raras, pois caracterizam-se por quirópteros com ecolocalização aguçada e que acabam evitando as redes (KALKO; HANDLEY, 2001; LOUREIRO; GREGORIN, 2015; BIAVATTI; COSTA; ESBÉRARD, 2015). Essas duas famílias caracterizam-se pelo grande e efetivo serviço ecossistêmico prestado, como dispersão de sementes, polinização e controle de pragas (FINDLEY, 1993; FLEMING, 1993; FOSTER et al., 1986; KALKO, 1997; BREDT; UIEDA; PEDRO, 2012; BIAVATTI; COSTA; MOURA, 2016). A presença desses animais na área de estudo é de suma importância, uma vez que se caracteriza por um fragmento florestal urbano em estágio de regeneração florestal. A abundância da espécie *A. lituratus* está de acordo com outros estudos realizados em regiões perturbadas, degradadas, fragmentadas e em recuperação como é o caso da região estudada (MORATELLI; PERACCHI, 2007; CARDONA; CASTAÑO; BOTERO, 2016). Os morcegos dessa espécie estão entre os maiores morcegos neotropicais e caracterizam-se por serem gregários.

A abundância do gênero *Sturnira*, representado neste trabalho pelas espécies *S. liliium* e *S. tildae* pode estar relacionada ao fato destas duas espécies forragearem no sub-bosque alimentando-se de espécies pioneiras (BREDT; UIEDA; PEDRO, 2012; REIS et al., 2013) que são abundantes em áreas de sucessão florestal inicial. Cabe destacar que a menor quantidade capturada da espécie *S. tildae*, em relação à *S. liliium*, possa se justificar pelo fato de encontrar-se classificada no Estado de São Paulo na categoria quase ameaçada de extinção (SÃO PAULO, 2018).

A oferta abundante de alimentos na área estudada, como grandes mamíferos herbívoros domésticos como *Equus caballus* (Figura 16), espécies domésticas *Canis lupus familiaris* e *Felis catus* ou os mamíferos do zoológico, adjacente à área de amostragem, pode estar fortemente relacionada com a presença do morcego vampiro comum *D. rotundus*. A presença desta espécie de morcego justifica o monitoramento da área, pois além da possibilidade de espoliação dos animais

domésticos e do zoológico, existe também a possibilidade da espoliação de humanos, tendo em vista que a área de estudo é no meio de um bairro central densamente povoado (Figura 17), sendo esta disponibilidade de alimentos mais acessível do que os escassos animais silvestres. Um estudo realizado em região de matas e manguezais do Maranhão constatou a preferência dessa espécie pela hematofagia em equinos, observados também na área desse estudo, com uma probabilidade quatro vezes maior em relação a bovinos e suínos (ARRUDA et al., 2013).



Figura 16 – Presença da espécie *Equus caballus* na área de estudo. Seta vermelha: indica o local onde se encontrava a rede armada.

A menor representatividade de *G. soricina*, *P. lineatus* e *M. nigricans* está de acordo com outros estudos, pois analisando a composição e abundância da assembleia de morcegos da área amostrada verifica-se um padrão de poucas espécies dominantes e outras espécies com poucos indivíduos (KALKO; HANDLEY JR; HANDLEY, 1996; PATTERSON; WILLIG; STEVENS, 2003; LAURINDO et al., 2016).

4.1.1 RELAÇÃO ENTRE MACHOS/FÊMEAS E PADRÃO REPRODUTIVO

No presente estudo foi possível perceber uma predominância de espécimes machos em relação às fêmeas, o que também foi observado no estudo realizado por

Melo (2013) em dois fragmentos de Cerrado no Parque Estadual de Vassununga e na Estação Ecológica de Jataí, no estado de São Paulo, onde foram registrados 120 indivíduos machos (61,5%) e 75 indivíduos fêmeas (38,5%). Já Arandas (2013) analisou padrões reprodutivos de *A. lituratus* e *Carollia perspicillata*, em fragmentos de florestas de Mata Atlântica em Pernambuco, encontrando uma quantidade maior de espécimes fêmeas em relação aos machos nas duas espécies estudadas, o que difere do presente estudo.

Um padrão próximo de 1:1 é esperado em relação a proporção machos/fêmeas em ambientes naturais¹. No entanto, essa situação dependerá do agrupamento no local da amostragem. De acordo com Uieda, algumas situações podem explicar uma maior proporção entre machos em relação as fêmeas em assembleias de morcegos: a amostragem pode ter sido realizada próxima a um abrigo onde haja um agrupamento de machos solteiros; no local da amostragem pode existir uma colônia em formação, provavelmente, serão capturados mais machos que fêmeas². Portanto a razão da proporção entre machos e fêmeas de uma assembleia de morcegos dependerá do local do estudo, das espécies encontradas e de sua história de vida, no entanto são escassos estudos que justifiquem a proporção entre macho e fêmeas em populações de morcegos.

Quanto ao padrão reprodutivo dos morcegos neste estudo, foram capturadas fêmeas gestantes (Figura 10) e lactantes (Figura 11) de *A. lituratus*, *S. liliium* e *G. soricina* nos meses de novembro/17, janeiro e fevereiro/2018. Observa-se que está de acordo com o padrão reprodutivo poliestria bimodal para estas espécies da família Phyllostomidae no Sul e Sudeste do Brasil (TADDEI, 1976; CORRÊA, 1995; ZORTÉA, 2003; MARQUES-AGUIAR, 2008).

Em relação à fêmea gestante de *G. soricina* que sofreu aborto na ocasião da coleta, a prematuridade do parto pode ter sido induzido pelo estresse de captura provocado pela contenção física (necessária ao manejo) que segundo Batista et al. (2008) e Giralt (2002) é um dos principais fatores estressantes para animais silvestres desencadeando respostas fisiológicas como aumento do batimento cardíaco e da respiração podendo levar a uma miopatia de captura.

¹ Comunicação pessoal do Prof. Dr. Wilson Uieda, UNESP – BOTUCATU, em 10 de setembro de 2018.

² Comunicação pessoal do Prof. Dr. Wilson Uieda, UNESP – BOTUCATU, em 10 de setembro de 2018.

4.2 GUILDA TRÓFICA

Os morcegos são o grupo de mamífero mais diversos em relação ao hábito alimentar tendo representantes de praticamente todos os grupos tróficos (REIS et al., 2007). O presente estudo identificou quatro guildas tróficas: frugívoro (mais representativa), insetívoro aéreo (menos representativa), nectarívoro e sanguívoro, representando 40% das guildas tróficas propostas por Kalko et al. (1996).

A partir da 4ª amostragem a curva de rarefação se igualou a estimativa de riqueza (Figura 7), demonstrando que um aumento no esforço de captura provavelmente acrescentaria poucas espécies e mais indivíduos das espécies já identificadas, acredita-se que, possivelmente, o número de espécies representantes de outras guildas tróficas poderiam ser aumentadas com o emprego de outras técnicas de captura como a busca ativa em abrigos.

4.2.1 FRUGÍVOROS

De acordo com os resultados obtidos, a guilda trófica frugívoros (Figura 13) foi mais representativa. Morcegos neotropicais desta guilda pertencem à família Phyllostomidae, neste trabalho, as duas espécies frugívoras mais abundantes *A. lituratus* e *S. liliium* são representantes dessa família. Essas espécies costumam forragear no sub-bosque sendo bastante comum sua captura em redes de neblinas, o que pode ser observado no trabalho realizado por Loureiro e Gregorin (2015) que analisaram fragmentos de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. Os autores também tiveram estas 2 espécies frugívoras como as mais abundantes.

Em um trabalho de análise da estratificação vertical e efeitos da fragmentação da floresta em assembleia de morcegos na Amazônia, Silva (2012) também obteve uma abundância da guilda trófica frugívoros tanto em redes armadas no sub-bosque como na canópi, demonstrando a grande diversidade deste grupo em todos os estratos florestais.

Os morcegos frugívoros com a rápida digestão, capacidade de defecar em voo (CHARLES-DOMINIQUE, 1986) e o forrageio em grandes distâncias são bastantes eficientes na dispersão de sementes, pois algumas espécies podem forragear até 80 km em uma noite. O *A. lituratus*, abundante neste estudo, já foi monitorada percorrendo 113 km em linha reta extrapolando sua área de domicílio e

fORAGEANDO em biomas diferentes (PERACCHI et al., 2011; ARNONE et al., 2016) sendo sua presença de extrema importância em regiões florestais, principalmente em áreas de floresta em regeneração.

O fragmento estudado compõe um remanescente florestal de Mata Atlântica sob pressão antrópica (Figura 17) constante, sendo que a abundância de quirópteros da guilda frugívoros na área de estudo podem contribuir para a regeneração florestal, como podemos observar na Figura 18. Estudos sugerem que morcegos dispersam espécies pioneiras e aves dispersam espécies intermediárias e tardias contribuindo eficientemente para recuperação de áreas degradadas e que estes dois grupos se complementam no sentido de prestação de serviços ecossistêmicos (BARBOSA, 2006; MUSCARELLA; FLEMING, 2007; FORGET et al., 2011; BREDT; UIEDA; PEDRO, 2012).



Figura 17 – (A) Pressão antrópica em 2009; e (B) Pressão antrópica em 2018. Delimitado em vermelho: área de coleta. Fonte: Google Earth.



Figura 18 – Cenários de 2009 a 2018 imagens a cada 3 anos demonstrando a progressividade do processo de regeneração. (A) 2009: regiões com bastantes clareiras, corte de estrada bem visível. (B) 2012: regiões já apresentam cobertura vegetal, corte de estrada ainda visível. (C) 2015: regiões adjacentes à área de estudo cobertas por vegetação, corte de estrada desaparecendo. (D) 2018: poucas regiões não estão cobertas por vegetação, corte de estrada totalmente coberto por vegetação. Delimitação em vermelho: área de estudo. Seta amarela: corte de estrada.

Fonte: Google Earth.

4.2.2 INSETÍVOROS

A Guilda trófica dos insetívoros é o maior grupo alimentar dentro da Ordem Chiroptera (PERACCHI et al., 2011). Vários estudos demonstram a importância dos morcegos insetívoros no controle de pragas agrícolas (KUNZ et al., 2011) e no controle de populações de mosquitos que transmitem doenças virais aos seres humanos. Apenas um morcego do gênero *Myotis*, o mesmo gênero presente neste estudo, é capaz de consumir 1000 mosquitos em uma hora de forrageio (RYDEL, 1990).

Em um estudo em ambiente controlado, Reiskind e Wund (2009) observaram que morcegos do gênero *Myotis* foram capazes de impactar significativamente a população de mosquitos da família Culicidae, a mesma que abriga o gênero *Aedes* (responsável recentemente por surtos de Dengue, Chikungunya e Febre Amarela no Brasil), sugerindo que populações de morcegos insetívoros poderiam ajudar no controle destes vetores de doenças. Estudos mais recentes, empregando técnicas de análises de DNA de Artrópodes, reportaram que espécies insetívoras predaram 17 Taxa diferentes dentro de Culicidae corroborando a importância das espécies de morcegos desta Guilda trófica (WRAY et al., 2018).

Neste trabalho, apesar do grupo dos insetívoros ter sido menos representativo, é importante a identificação da presença destes animais na composição da assembleia, pois conforme demonstrado, tal grupo presta um grande serviço ecossistêmico. A baixa representatividade deve-se, provavelmente, pela seletividade ocasionada pelas redes armadas no sub-bosque, tendo em vista que este grupo possui a ecolocalização aguçada e algumas espécies voam alto e forageam mais na região da canóia (LOUREIRO; GREGORIN, 2015; BIAVATTI; COSTA; ESBÉRARD, 2015). A espécie *M. nigricans*, capturada neste estudo, é classificada como insetívoro aéreo (LÓPEZ-BAUCELLS et al., 2016), pelo fato de capturar sua presa em voo e é uma espécie bastante comum em inventários (REIS et al., 2016). Um outro fator que pode justificar a captura dos espécimes é o fato de uma das redes de captura ter sido armada na proximidade do córrego que drena a área de estudo, área em que há maior oferta de insetos.

4.2.3 NECTARÍVOROS

A Guilda trófica dos nectarívoros caracteriza-se por morcegos que possuem uma evolução adaptativa em relação ao comprimento da língua (Figura 8-I) que em algumas espécies pode medir até a metade do corpo (REIS et al., 2013) e comumente são chamados de morcegos-beija-flores. Morcegos desta guilda são importantes polinizadores possuindo vibrissas faciais especializadas no transporte de pólen e complementam sua dieta com o consumo de frutas e insetos (REIS et al., 2007).

Neste estudo, essa guilda trófica foi representada pela espécie *G. soricina* que tem uma ampla distribuição no Brasil (REIS et al., 2013, 2016). Lapenta e Bueno

(2015) realizaram um estudo em um gradiente de fisionomias que abrangeu diferentes Biomas (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica) do Tocantins até a Bahia e a espécie *G. soricina* esteve presente em todos eles e, sendo mais abundante em ao menos um dos Biomas estudados.

A presença de representantes desta guilda na área de estudo é importante por contribuir com o processo de regeneração da área, pois estudos sugerem que morcegos desta guilda são capazes de polinizar mais de 500 espécies de plantas neotropicais (BREDT; UIEDA; PEDRO, 2012).

4.2.4 HEMATÓFAGOS

Formada pelos únicos mamíferos que se alimentam exclusivamente de sangue, morcegos hematófagos existem apenas na América Latina. Pertencem à subfamília Desmodontinae composta por três espécies de gêneros monotípicos: *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810); *Diaemus youngii* (JENTINK, 1893) e *Diphylla ecaudata* Spix, 1823 (PERACCHI et al., 2011; REIS et al., 2013, 2016).

O morcego vampiro comum, *D. rotundus*, teve uma baixa representatividade neste estudo (n=4) provavelmente pelas características do método de captura passivo (redes de neblina). No entanto, a presença dessa espécie provavelmente, está relacionada com a disponibilidade de alimento como animais domésticos, animais do zoológico e, eventualmente, seres humanos na área estudada. Apesar da ausência do vírus da raiva entre os morcegos coletados para esse estudo, ressaltamos a importância e a necessidade do monitoramento constante dessa área, devido esses animais serem reservatórios naturais do vírus da raiva podendo se tornar um problema de saúde pública.

4.3 PREDACÃO OPORTUNISTA

No presente estudo 2 morcegos foram predados na rede, restando poucas partes das carcaças presas à rede não sendo possível a identificação das espécies. Os animais estavam presos na última bolsa da rede (Figura 15), sendo que próximo a esta foi observado a presença de gato doméstico (Figura 14) nas noites nas quais as coletas foram realizadas, sugerindo que tenha havido uma predação oportunista dos morcegos presos na rede por esses felinos (COSTA et al., 2016). Esta interação interespecífica desarmônica já foi observada por outros pesquisadores

(BREVIGLIERI; PAULO; PEDRO, 2010). Cabe destacar que segundo o IBGE (2015) existem aproximadamente 22,1 milhões de gatos domésticos o que representa 1,9 gato por domicílio, sendo que na região sudeste são aproximadamente 8,8 milhões de gatos domésticos e que nos EUA e na Nova Zelândia os gatos domésticos já representam uma ameaça à avifauna local e à pequenos mamíferos (LOSS; WILL; MARRA, 2013; LOSS; MARRA, 2018; COOPER, 2018).

4.4 RAIVA

Atualmente o vírus da raiva é classificado como pertencente à família Rhabdoviridae (RABV) e ao gênero *Lyssavirus* e de acordo com análises genéticas classificados nas seguintes espécies ocorrentes no mundo: *Rabies lyssavirus*; *Lagos bat lyssavirus*; *Mokola lyssavirus*; *Duvenhage lyssavirus*; *European bat 1 lyssavirus*; *European bat 2 lyssavirus*; *Australian bat lyssavirus*; *Irkut lyssavirus*; *Aravan lyssavirus*; *Khujand lyssavirus*; *West Caucasian Bat lyssavirus*; *Bokeloh bat lyssavirus*; *Gannoruwa bat lyssavirus*; *Gannoruwa bat lyssavirus*; *Ikoma lyssavirus*; *Lleida bat lyssavirus* (ICTV, 2018).

O *Rabies lyssavirus* tem causado grandes prejuízos econômicos na pecuária na América Latina e tem sido responsável por algumas mortes de humanos, particularmente no Brasil. A contaminação ocorre através de mordeduras e arranhaduras, onde o vírus penetra e se replica no local e em seguida caminha pelo sistema nervoso periférico até chegar ao sistema nervoso central espalhando-se para outros órgãos. Dentre os mamíferos potenciais transmissores do vírus, os quirópteros são responsáveis pelo ciclo aéreo do vírus que também pode circular no ciclo rural (animais de criação e produção), ciclo silvestre terrestre (mamíferos silvestres) e o ciclo urbano (animais domésticos, cães e gatos) (BRASIL, 2009).

No presente estudo, todos os 20 indivíduos coletados e enviados para avaliação da presença do *Rabies lyssavirus* (RABV) não apresentaram o vírus. Porém, Favaro (2018) ao analisar 6389 morcegos de diversas espécies e de hábitos alimentares no noroeste do estado de São Paulo, encontrou uma prevalência maior de positividade para o vírus em morcegos de hábito alimentar frugívoros e insetívoros. Deve-se levar em consideração que em uma população de morcegos contaminada, o vírus pode permanecer circulando por bastante tempo, tendo em vista as interações entre colônias (STREICKER et al., 2012) inclusive tem sido

frequente casos de contaminação entre morcegos de guildas tróficas diferentes (SHOJI et al. 2004; VELASCO-VILLA et al. 2006; ALBAS et al. 2011).

Já Almeida et al. (2015) analisaram 4248 morcegos da cidade de São Paulo, capturados por busca ativa e coleta de animais caídos, diagnosticando positivo para o vírus 38 animais. Tais estudos sugerem que o vírus da raiva está circulando no estado de São Paulo, fazendo-se necessário um monitoramento constante da população estudada, principalmente devido à proximidade e interação com a comunidade humana residente no entorno da área de estudo.

Outros indicativos de acompanhamento dos animais residentes na área estudada é a presença do morcego hematófago *D. rotundus*, principal reservatório natural do vírus; e que durante a fase de captura os pesquisadores foram contatados por um transeunte que informou que naquele local pessoas já tinham sido mordidas por morcegos. Recentemente, foram relatados casos de raiva humana transmitidas por morcegos hematófagos nas cidades de Barcelos-AM e Melgaço-PA. Estudos têm demonstrado um aumento, nos últimos oito anos, dos casos de raiva transmitidos pela Variante 3 do vírus, típica do *D. rotundus* e encontrada também no *A. lituratus* (BRASIL, 2018).

Devido às constantes mudanças climáticas ou de remodelagem da paisagem pelo homem, é possível que essas alterações influenciem no comportamento e na distribuição do *D. rotundus*, podendo ampliar a disseminação do *Rabies lyssavirus* e elevando os surtos na América Latina com potencial de se atingir a América do Norte (JOHNSON; ARÉCHIGA-CEBALLOS; AGUILAR-SETIEN, 2014).

4.5 PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS

Os perfis hematológicos apresentados neste estudo são de grande relevância, uma vez que estudos sobre hematologia de quirópteros são escassos na literatura. Esse fato pode estar relacionado com a dificuldade de coleta de sangue, que vai desde a punção (venosa ou cardíaca) até a coleta de quantidades suficientes para as análises de todos os parâmetros (hematológicos e bioquímicos). O sangue contém as células de defesa do organismo sendo responsável pela termorregulação, transporte de oxigênio e nutrientes para os diversos órgãos e sistemas (Gordon-Smith, 2013). Dessa forma, estudar os parâmetros hematológicos são importantes para se avaliar o estado de saúde dos organismos.

Os valores de hematócrito (Hct) e hemoglobina (Hb) de todas as espécies estão de acordo com os valores encontrados em outros estudos, onde o Hct fica em torno de 30% a 75% e a Hb entre 10 a 20 g/dl, respectivamente (VILLALBA-ALEMÁN; MUÑOZ-ROMO, 2016). Outras espécies de mamíferos domésticos como cães e gatos possuem uma porcentagem de Hct em torno de 37% a 55% e 24% a 46%, respectivamente e valores de Hb em torno de 12 a 18 g/dl para cães e 8 a 15 g/dl para gatos (RASKIN; WARDROP, 2011). Morcegos necessitam de grande demanda de oxigênio, devido necessidades fisiológicas para o voo, justificando um maior número de células vermelhas (MAINA, 2000; RASKIN; WARDROP, 2011) e maior Hb.

Para a espécie *D. rotundus* foram encontrados valores de neutrófilos maiores que linfócitos estando de acordo com a maioria dos estudos que analisaram perfil hematológico desta espécie (BAPTISTA; ESBÉRARD, 1997; SANTOS et al., 2007; ALMEIDA B. et al., 2010; ALMEIDA M. et al., 2014). No entanto, Villalba-Alemán e Muñoz-Romo (2016), em um estudo de revisão sobre perfis hematológicos de morcegos, constataram que morcegos da família Phyllostomidae tendem a apresentar um número de linfócitos maior que o de neutrófilos, excetuando-se a espécie *D. rotundus*. O que difere deste estudo, pois para *A. lituratus* e *P. lineatus* o número de neutrófilos foi maior que o de linfócitos. Já *S. liliun* e *G. soricina* apresentaram parâmetros de acordo com o descrito por aqueles autores para a família Phyllostomidae. Tais diferenças nas proporções entre neutrófilos e linfócitos podem ser explicadas por diversos fatores dentre eles, os agentes patogênicos a que os morcegos estão expostos e o estado de saúde do animal (VILLALBA-ALEMÁN; MUÑOZ-ROMO, 2016). Analisando os dados da tabela 5 percebe-se que espécies com valores de glóbulos brancos baixos tendem a ter valores de hematócritos maiores o que difere do estudo Schinner et al. (2011). É possível, também, que a variação de alguns parâmetros seja explicada pelo seu ciclo de vida individual ou pelo estresse provocado pela captura e pela contenção (CAMPBELL et al., 2007; MARTINEZ, 2016). No geral, o perfil hematológico das espécies apresentadas neste estudo não difere do encontrado para a maioria dos mamíferos (RASKIN; WARDROP, 2011).

Apesar da dificuldade de se coletar quantidades significativas de sangue para um perfil hematológico completo, neste estudo foi realizado o eritograma e

leucograma completos para *G. soricina*, *S. lillium* e *P. lineatus*, informações muito relevantes que podem ser utilizadas para comparações com pesquisas futuras.

Neste estudo não foi possível traçar o perfil bioquímico para as demais espécies, apenas para *A. lituratus*, tendo em vista que, para se proceder a leitura bioquímica, foi necessária uma quantidade significativa de sangue (~1 ml). A escassez na disponibilidade de dados bioquímicos de *A. lituratus* na literatura não permitiu comparação com outros trabalhos. Geralmente, os autores que trataram sobre hematologia de morcegos limitaram-se a estudar eritograma e leucograma, provavelmente, pela dificuldade em coletar quantidades de sangue suficientes para traçar o perfil bioquímico (VALDIVIESO; TAMSITT, 1971; SANTOS et al., 2007; SCHINNERL et al., 2011; VILLALBA-ALEMÁN; MUÑOZ-ROMO, 2016). Esperamos que os dados bioquímicos do presente estudo, possam ser usados como referências para outros trabalhos.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que na área estudada há aproximadamente 8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo, tendo a Família Phyllostomidae como a mais abundante (98%) e a Família Vespertilionidae como a menos expressiva (2%), sendo *A. lituratus* a espécie mais capturada e *P. lineatus* a menos capturada. Foram realizados registros de morcegos hematófagos da Subfamília Desmodontinae e a presença de uma espécie que se encontra classificada no Estado de São Paulo como quase ameaçada de extinção, *S. tildae*. Durante o período amostral, foram capturadas fêmeas gestantes e lactantes das espécies *A. lituratus*, *S. lillium* e *G. soricina* de acordo com o padrão reprodutivo poliestria bimodal para estas espécies. Proporcionalmente, foram coletados mais animais machos do que fêmeas. Quanto as guildas tróficas, os morcegos frugívoros foram mais abundantes, seguido pelos sanguívoros, nectarívoros e os insetívoros, grupo menos representativo. Nenhum dos 20 espécimes enviados para análise apresentaram o vírus da raiva (*Lyssavirus*). Em relação à hematologia, destaca-se a disponibilização dos parâmetros hematológicos completos para as espécies *S. lillium*, *P. lineatus* e *G. soricina*. Já para as análises bioquímicas foi possível traçar o perfil bioquímico apenas para *A. lituratus*.

6. Artigo submetido para revista *Mastozoologia Neotropical*

ESTRUTURA DE UMA ASSEMBLEIA DE MORCEGOS (CHIROPTERA: MAMMALIA) EM UM PARQUE URBANO NO LITORAL BRASILEIRO

Henrique R. de Souza¹, Helen Sadauskas-Henrique¹, Arlison B. de Castro² e Olivia C.C.

Menossi¹

¹Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros, Universidade Santa Cecília, Santos – SP, Brasil. [Correspondence: <ricksantarem@yahoo.com.br>]

²Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém – PA, Brasil

Título curto: ASSEMBLEIA DE MORCEGOS NO LITORAL BRASILEIRO

Resumo: O Brasil é considerado um país megadiverso, sendo o segundo mais rico em espécies de morcegos, apresentando 182 dentre as 1300 espécies existentes. Morcegos pertencem a diversas guildas tróficas, o que lhes confere um importante papel ecológico, uma vez que são eficientes na dispersão de sementes, polinização de plantas e atuam no controle de insetos. Assim, essa pesquisa objetivou analisar a composição de uma assembleia de morcegos em uma área de remanescente florestal de Mata Atlântica. Para a captura dos morcegos foram utilizadas 7 redes de neblina (01 rede de 12 x 2,5 m, 03 redes de 9 m x 2,5, 02 redes de 3 m x 2,5 e 01 rede de 6 m x 3 m). As redes ficaram expostas 4 noites (18:00 – 00:00) nos meses de novembro de 2017 a fevereiro de 2018. Foram identificadas 7 espécies que correspondem aproximadamente a 8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo. A Família Phyllostomidae foi a mais abundante, enquanto que a Família Vespertilionidae foi menos expressiva. Foi possível observar fêmeas gestantes e lactantes ao longo do período amostral. Identificamos espécies de 4 guildas tróficas. Durante o período de coleta, 2 animais foram predados na rede de captura provavelmente pela espécie *Felis catus*. O presente estudo sugere o importante papel ecossistêmico prestado pelos morcegos no

processo de regeneração da área de estudo e contribui para conhecimento da diversidade de animais restritos aos remanescentes florestais urbanos.

Palavras-chave: Guildas tróficas, Mata Atlântica, Quirópteros, Sinantrópico.

Abstract: Brazil is considered a megadiverse country, being the second richest in species of bats, presenting 182 of the 1300 existing species. Bats belong to several trophic guilds, which gives them an important ecological role, since they are efficient in seed dispersal, plant pollination and insect control. Thus, this research aimed to analyze the composition of an assembly of bats in an area of forest remnant of Atlantic Forest. In order to capture the bats, 7 mist nets were used (01 12 x 2.5 m net, 03 9 m x 2.5, 02 3 m x 2.5 and 01 6 m x 3 m nets). The nets were exposed for 4 nights (18:00 - 00:00) in the months of November 2017 to February 2018. Seven species were identified that correspond to approximately 8.9% of the species registered for the State of São Paulo. The Phyllostomidae Family was the most abundant, while the Vespertilionidae Family was less expressive. It was possible to observe pregnant and lactating females throughout the sampling period. We identified species of 4 trophic guilds. During the collection period, 2 animals were preyed on the catch net probably by the species *Felis catus*. The present study suggests the important ecosystem role of bats in the regeneration process of the study area and contributes to the knowledge of the diversity of animals restricted to urban forest remnants.

Keywords: Atlantic Forest, Chiroptera, Sinanthropic, Trophic guilds.

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país com uma megadiversidade, classificado como segundo país do mundo mais rico em espécies de morcegos com um total de 182 espécies, das mais de 1300 espécies existentes, distribuídas em 9 famílias (Tsang et al., 2016; Nogueira et al. 2014, 2018). Nestas famílias existem diversas espécies de guildas alimentares variadas. Suas adaptações morfológicas e hábitos alimentares diversos facilitam a relação direta e complexa

com variados ambientes com uma interdependência do meio (Chaves et al. 2012). Ao se alimentarem os quirópteros prestam grandes serviços ecossistêmicos, pois agem como dispersores de sementes, polinizadores, controladores de pragas agrícolas e reguladores de populações de outros animais (Kunz et al. 2011; Chaves et al. 2012). Esses animais apresentam grande capacidade de dispersão de sementes, desenvolvendo um papel essencial na sucessão ecológica da regeneração de áreas degradadas (Lobova et al. 2003; Kelm et al. 2008; Lobova et al. 2009). Porém, ainda existem lacunas quanto ao conhecimento da diversidade de espécies, complexidade biológica e importância ecológica desses animais dentro dos ecossistemas (Reis et al. 2007), principalmente nas áreas urbanas que apresentam fragmentos florestais.

O levantamento da fauna em parques e áreas de vegetação fragmentação florestal em metrópoles é um passo primordial para analisar a diversidade atual em meio urbano (Esbérard 2003). Assim, o levantamento desses dados em remanescentes florestais é de extrema necessidade, uma vez que esses animais são responsáveis por grande parte da regeneração florestal através da polinização (Stewart & Dudash 2017) e dispersão de sementes (Harrison 2018).

A divisão dos morcegos em guildas alimentares permite uma subdivisão de comunidades complexas em unidades estruturais de espécies com nichos semelhantes (Kalko et al. 1996; Denzinger et al. 2018). Esses autores afirmam que membros da mesma guilda são expostos aos mesmos problemas e tendem a apresentar adaptações similares. Segundo Becker et al. (2018), os morcegos neotropicais apresentam estratégias alimentares quase que inteiramente dependente dos ecossistemas terrestres.

A mata atlântica é altamente impactada e a fragmentação desse bioma, juntamente com áreas de restinga, enfatiza a necessidade de estudos de levantamentos faunísticos a fim de gerar conhecimento sobre possíveis impactos sobre a diversidade biológica dessa região. Os

quirópteros são a segunda maior ordem de mamíferos e, apesar disso, existe uma lacuna na literatura científica no que se refere ao conhecimento sobre a quiropterofauna sinantrópica. Desta maneira, este estudo objetivou analisar a composição de uma Assembleia de morcegos em uma área de remanescente florestal de Mata Atlântica, localizada no Centro da Cidade de São Vicente – SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

A presente pesquisa foi realizada no Parque Ecológico Voturuá. A área do Parque é de aproximadamente 825 m² sendo um remanescente de Mata Atlântica, cercado por uma área urbanizada, sob pressão antrópica constante. O ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 23° 57' 34.71" S - 046° 21' 50.48" W, altitude de aproximadamente 15 m, adjacente ao Zoológico de São Vicente (Fig. 1). O local caracteriza-se por uma área em regeneração com presença de algumas espécies pioneiras (e.g. gêneros *Piper*, *Vismia*, *Cecropia*, *Ficus* e *Solanum*) e exóticas (e.g. *Terminalia catappa* e *Syzygium cumini*) drenada por um pequeno córrego.

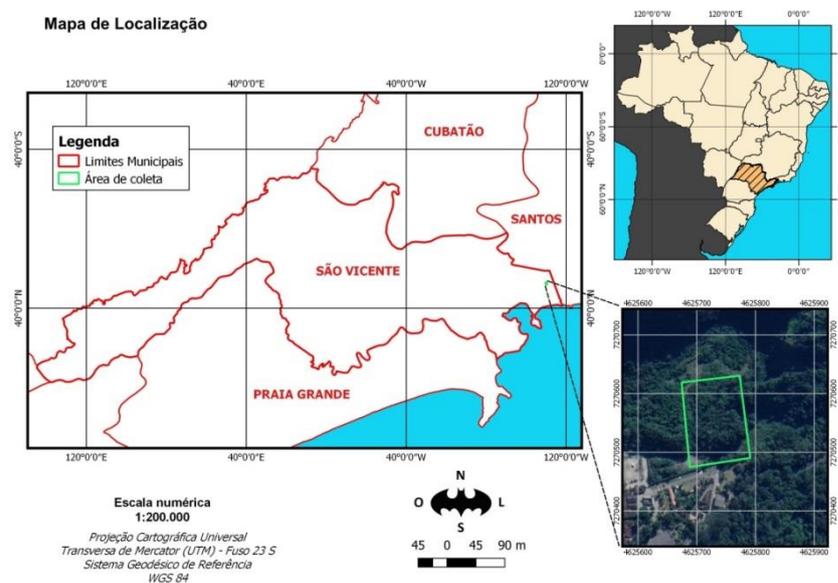


Fig. 1. Mapa de São Vicente – SP, com destaque para Área de Estudo

Metodologia de coleta

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 7 redes de neblina (01 rede de 12 x 2,5 m, 03 redes de 9 m x 2,5, 02 redes de 3 m x 2,5 e 01 rede de 6 m x 3 m). As redes ficaram expostas 4 noites (18:00 – 00:00) nos meses de novembro de 2017 a fevereiro de 2018, vistoriadas em intervalos de 30 minutos. O delineamento do espaço amostral foi por conveniência, levando-se em consideração possíveis rotas de deslocamento da quiropterofauna local no sub-bosque da área amostrada. Para biometria dos animais foi utilizado um paquímetro com precisão de 0,01 mm e, para pesagem, dinamômetros de 50 g, 100 g e 500 g. As coletas foram realizadas de acordo com a licença Número: 59765-1 do IBAMA e aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Santa Cecília (Protocolo nº 01/18), Santos-SP.

Os animais capturados foram acondicionados individualmente em sacos de tecido de algodão até o momento da biometria. O esforço de captura foi obtido pela multiplicação simples da área de cada rede pelo tempo de exposição, multiplicado pelo número de repetições e, por fim, pelo número de redes (Straube & Bianconi 2002). A eficiência de captura foi calculada dividindo o total de capturas pelo esforço amostral total. O aumento do número de espécies foi apresentado por meio de uma curva de rarefação, que representa a expectativa estatística de uma curva de acúmulo de espécies (Gotelli & Colwell 2001; Colwell 2013). A curva de rarefação foi produzida por repetidas reamostragens, ao acaso, do conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas reamostragens (Chao 2005). Foram realizadas 1000 aleatorizações e computado o número de espécies adicionado por noite de captura. Foi calculado o estimador Jackknife 1, calculado o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada.

Para cada espécime capturado foram tomadas notações biológicas para fins de identificação das espécies: medição do antebraço direito, sexo, peso e fotografias. Quanto ao

estado reprodutivo foram classificados: Machos (testículo escrotado e testículo abdominal), fêmeas (gestante, não gestante e lactante). Quanto à idade foram classificados através da observação da ossificação das epífises das falanges dos dedos da mão: Adulto e Juvenil. Para controle da recaptura e para um futuro manejo ou controle ambiental da quiropterofauna sinantrópica, os morcegos foram anilhados, os machos no antebraço direito e as fêmeas no antebraço esquerdo.

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de chaves de identificação (Díaz et al. 2016; Reis et al. 2016; Vizotto & Taddei 1973). Todas as espécies foram classificadas quanto ao hábito alimentar predominante a partir dos estudos de Peracchi et al. (2011) e Reis et al. (2013, 2016).

RESULTADOS

Ao todo foram capturados 105 animais, com um esforço amostral de 3132 m²h. A eficiência de captura foi de 0,033 morcegos/m²h. A curva de rarefação (Fig. 2) elevou-se nas primeiras capturas com uma tendência a estabilização a partir da quarta captura aproximando-se da riqueza estimada para área.

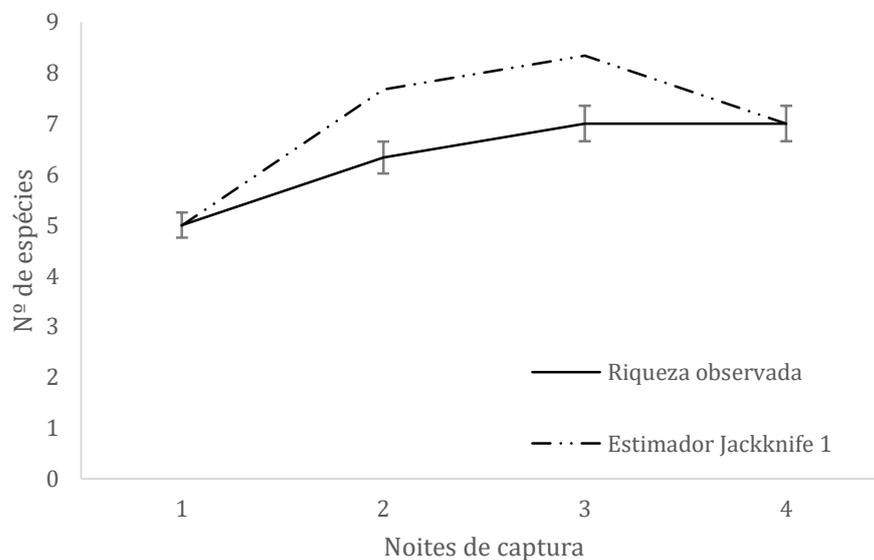


Fig. 2 – Curva de rarefação e estimador de riqueza Jackknife 1.

Foram identificadas 7 espécies que correspondem, aproximadamente, à 8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo (Tabela 1 e Fig. 3). O Gênero *Sturnira* foi representado por 2 espécies: *Sturnira lilium* e *Sturnira tildae*. Um achado importante na quiropterofauna local foi a presença de animais hematófagos da Subfamília Desmodontinae em uma área densamente povoada, representada por 4 indivíduos da espécie *Desmodus rotundus*, enquanto que a Subfamília Glossophaginae foi representada pela espécie *Glossophaga soricina* também com 4 indivíduos.

Tabela 1. Classificação das espécies coletadas e guilda trófica. (n: número de indivíduos coletados).

Familia Subfamília	Espécies	Guilda trófica	n
PHYLLOSTOMIDAE			
Stenodermatinae			
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	Frugívoros	50
	<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	Frugívoros	30
	<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	Frugívoros	13
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	Frugívoros	2
Glossophaginae			
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Nectarívoros	4
Desmodontinae			
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Hematofagos	4
VESPERTILIONIDAE			
Myotinae			
	<i>Myotis nigricans</i> (L. Geoffroy, 1824)	Insetívoro aéreo	2
Total			105

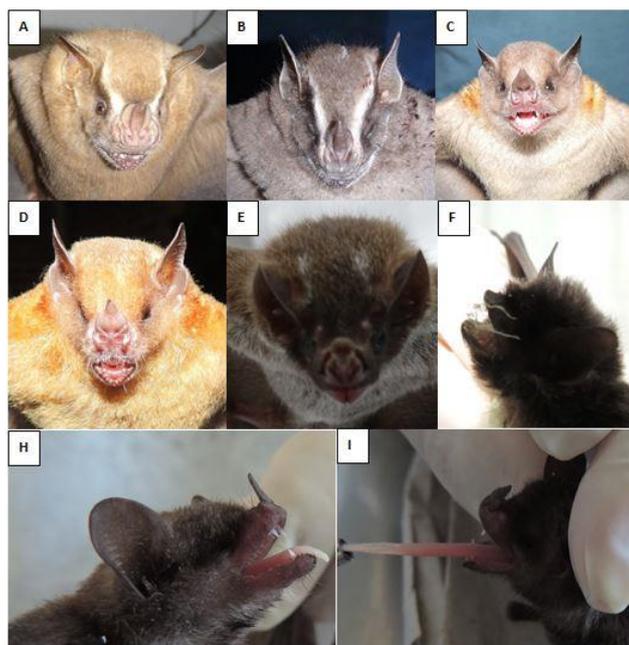


Fig. 3. (A) *Artibeus lituratus*; (B) *Platyrhinus lineatus*; (C) *Sturnira lilium*; (D) *Sturnira tildae*; (E) *Desmodus rotundus*; (F) *Myotis nigricans*; (H) *Glossophaga soricina*; (I) *Glossophaga soricina* com a língua estendida.

Do total de animais capturados 67 foram anilhados e soltos: 35 *A. lituratus*; 25 *S. lilium*; 6 *S. tildae*; 01 *P. lineatus*. Durante o período amostral, foram recapturados 4 indivíduos: 3 *A. lituratus* e 1 *S. lilium*. representando uma taxa total de recaptura de 5,97%. No momento da coleta dos animais foram obtidos os dados biométricos e a sexagem dos animais. Podemos observar fêmeas gestantes e lactantes durante a realização desse estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Dados biométricos e biológicos dos indivíduos capturados no parque Ecológico Voturuá durante o período amostral: médias e desvio padrão do comprimento do antebraço direito (mm) e peso (g) por espécie e sexo; fêmeas gestantes (FG) e lactantes (Lac).

Espécie	Ant. dir.(mm)	Peso (g)	Total	% sexo	FG	Lac
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1810)	71,8 ± 2,3	70,0 ± 6,3	50			
F	72,6 ± 2,0	75,2 ± 6,8	13	26	3	4
M	71,6 ± 2,0	68,3 ± 5,1	37	74		
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	60,2 ± 1,5	34,25 ± 4,8	4			
F	61 ± 0,0	36,5 ± 6,4	2	50	1	
M	59,5 ± 2,1	32 ± 2,8	2	50		
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	34,9 ± 0,2	10 ± 2,2	4			
F	34,8 ± 0,3	11 ± 2,8	2	50	1	
M	35 ± 0,0	9,0 ± 1,4	2	50		
<i>Myotis nigricans</i> (I. Geoffroy, 1824)	33,4 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2			
F						

M	33,4 ± 0,9	3,5 ± 0,7	2	100	
<i>Platyrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	46,5 ± 2,2	22,5 ± 0,7	2		
F	48,1	23	1	50	
M	45	22	1	50	
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	43,1 ± 1,4	20,6 ± 1,5	30		1
F	41,5 ± 0,9	18,0 ± 1,5	7	26,7	
M	43,2 ± 1,5	20,4 ± 1,5	23	73,3	
<i>Sturnira tildae</i> (de la Torre, 1959)	44,1 ± 1,1	22,8 ± 4,8	13		
F	44,3 ± 0,7	21,3 ± 1,9	6	46,2	
M	43,9 ± 1,4	24,1 ± 0,3	7	53,8	

Em relação ao hábito alimentar dos animais capturados, os frugívoros foram mais abundantes representando 90,5% da amostragem e os insetívoros menos representativos 1,9%, enquanto que os hematófagos e nectarívoros representaram 3,8% cada.

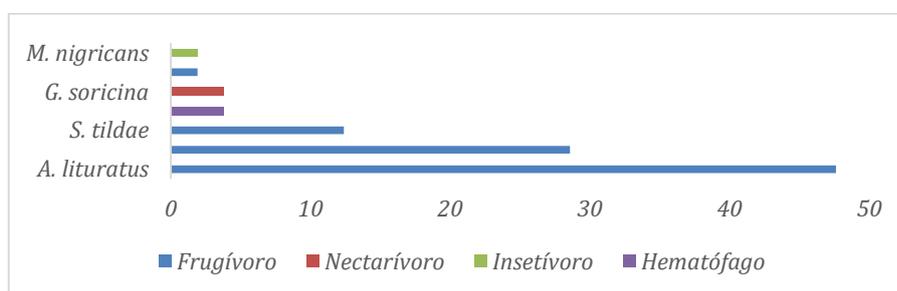


Fig. 4. Guildas tróficas (%) dos morcegos coletados durante o período amostral.

Durante o período de coleta, 2 animais foram predados na rede de captura, não sendo computados no total. Acredita-se que esses animais foram predados por felinos, residentes na área de estudo (Fig. 5). Também foi observada a presença de herbívoros domésticos como *Equus caballus* e espécies domésticos *Canis lupus familiaris*.



Fig. 5. (A) presença da espécie *Felis catus* próxima às redes (seta vermelha); (B) local onde foram encontradas as carcaças predadas (seta vermelha).

DISCUSSÃO

Na área de estudo observou-se o predomínio da família Phyllostomidae, comum em estudos que utilizam redes de neblina. Espécies da família Vespertilionidae são mais raras, pois caracterizam-se por quirópteros com ecolocalização aguçada que evitam as redes de captura (Kalko & Handley 2001; Biavatti et al. 2015; Loureiro & Gregorin 2015). Essas duas famílias caracterizam-se pelo grande e efetivo serviço ecossistêmico prestado, como dispersão de sementes, polinização e controle de pragas (Findley 1993; Fleming 1993; Foster et al. 1986; Kalko 1997; Bredt et al. 2012; Biavatti et al. 2016). A presença desses animais na área

de estudo é de suma importância, uma vez que se caracteriza por um fragmento florestal urbano em estágio de regeneração florestal.

A abundância da espécie *A. lituratus* está de acordo com outros estudos realizados em regiões perturbadas, degradadas, fragmentadas e em recuperação, características da região estudada (Moratelli & Peracchi 2007; Cardona et al. 2016).

A abundância do gênero *Sturnira*, representado neste trabalho pelas espécies *S. lilium* e *S. tildae*, pode estar relacionada ao fato destas duas espécies forragearem no sub-bosque alimentando-se de espécies pioneiras (Bredt et al. 2012; Reis et al. 2013) abundantes em áreas de sucessão florestal inicial. Cabe destacar que a menor quantidade capturada da espécie *S. tildae*, em relação à *S. lilium*, possa estar relacionada ao fato de esta espécie encontrar-se classificada no Estado de São Paulo na categoria quase ameaçada de extinção (São Paulo 2018). A menor representatividade das espécies *G. soricina*, *P. lineatus* e *M. nigricans* está de acordo com outros estudos, pois ao analisar a estrutura da assembleia de morcegos da área amostrada, verifica-se um padrão de poucas espécies dominantes e outras espécies com poucos indivíduos (Kalko et al. 1996; Patterson et al. 2003; Laurindo et al, 2016).

A oferta abundante de alimentos na área estudada, como grandes mamíferos herbívoros domésticos como *Equus caballus*, espécies domésticas *Canis lupus familiaris* e *Felis catus* ou os mamíferos do zoológico, adjacente à área de amostragem, pode estar fortemente relacionada com a presença do morcego vampiro comum *D. rotundus*. A presença desta espécie de morcego intensifica a necessidade de monitoramento da área, pois além da possibilidade de espoliação dos animais domésticos e do zoológico, existe também a probabilidade de espoliação de humanos, uma vez que a área de estudo se encontra em um bairro densamente povoado, sendo esta disponibilidade de alimentos mais acessível do que os escassos animais silvestres. Um estudo realizado em região de matas e manguezais do Maranhão constatou a preferência dessa espécie pela hematofagia em equinos, observados

também na área desse estudo, com uma probabilidade quatro vezes maior em relação a bovinos e suínos (Arruda et al. 2013).

No presente estudo foi possível perceber uma predominância de espécimes machos em relação às fêmeas, de acordo como observado no estudo realizado por Pinzón Melo (2013) em dois fragmentos de Cerrado no Parque Estadual de Vassununga e na Estação Ecológica de Jataí, no estado de São Paulo, onde foram registados 120 indivíduos machos (61,5%) e 75 indivíduos fêmeas (38,5%). Já Arandas (2013) analisou padrões reprodutivos de duas espécies de morcegos *A. lituratus* e *Carollia perspicillata*, em fragmentos de florestas de Mata Atlântica em Pernambuco, e encontrou uma quantidade maior de espécimes fêmeas em relação aos machos nas duas espécies estudadas, o que difere do presente estudo. Quanto ao padrão reprodutivo dos morcegos neste estudo, foram capturadas fêmeas gestantes e lactantes das espécies *A. lituratus*, *S. lilium* e *G. soricina* nos meses de novembro/17, janeiro e fevereiro de 2018. Observa-se que está de acordo com o padrão reprodutivo poliestria bimodal para estas espécies da família Phyllostomidae no Sul e Sudeste do Brasil (Taddei 1976; Corrêa 1995; Zortéa 2003; Marques-Aguiar 2008).

Os morcegos são o grupo de mamífero mais diverso em relação ao hábito alimentar, tendo representantes de praticamente todos os grupos tróficos (Reis et al. 2007). O presente estudo identificou quatro guildas tróficas: frugívoro (mais representativa), insetívoro aéreo (menos representativa), nectarívoro e hematófago, representando 40% das guildas tróficas propostas por Kalko et al. (1996).

Apesar da aproximação da curva de rarefação à estimativa de espécies, a partir da 4ª amostragem, demonstrando que um aumento no esforço de captura provavelmente acrescentaria poucas espécies e mais indivíduos das espécies já identificadas, acredita-se que, possivelmente, o número de espécies representantes de outras guildas tróficas poderiam ser

umentadas com o emprego de outras técnicas de captura como a busca ativa em abrigos ou coletas na área de canópia.

A guilda com maior representatividade nesse estudo foi a de frugívoros, uma vez que os morcegos neotropicais desta guilda pertencem à família Phyllostomidae. Neste trabalho, as duas espécies mais abundantes, foram o *A. lituratus* e *S. liliium*, representantes dessa família, que forrageiam no sub-bosque, tendo grande ocorrência de captura em redes de neblinas. Loureiro e Gregorin (2015) ao analisarem fragmentos de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais obtiveram resultado semelhante quanto à predominância dessas espécies.

A rápida digestão dos morcegos, o forrageio em grandes distâncias e a capacidade de defecar em voo os torna bastantes eficientes na dispersão de sementes, pois algumas espécies podem forragear até 80 km em uma noite. O *A. lituratus*, abundante neste estudo, já foi monitorada percorrendo 113 km em linha reta extrapolando sua área de domicílio e forrageando em biomas diferentes (Peracchi et al. 2011; Arnone et al. 2016) sendo sua presença de extrema importância em regiões florestais, principalmente em áreas de floresta em regeneração. O fragmento estudado compõe um remanescente florestal de Mata Atlântica sob pressão antrópica constante, assim, a abundância de quirópteros da guilda frugívoros na área de estudo pode estar contribuindo para a regeneração florestal da área

A espécie *M. nigricans* capturada neste estudo é classificada como insetívoro aéreo (López-Bauceus et al. 2016), devido a capacidade de capturar sua presa em voo e é uma espécie bastante comum em inventários (Reis et al. 2016). A captura destes espécimes, pertencentes à guilda dos insetívoros, o maior grupo alimentar dentro da Ordem dos Chiropteros (Peracchi et al. 2011), ocorreu majoritariamente na proximidade do córrego que drena a área de estudo, local onde há maior oferta de insetos. Estudos já ressaltaram a importância das espécies dessa guilda trófica na predação de insetos da família Culicidae, que abriga o gênero *Aedes* (responsável recentemente por surtos de Dengue, Chikungunya e Febre

Amarela no Brasil), sugerindo que populações de morcegos insetívoros poderiam ajudar no controle destes vetores de doenças (Reiskind & Wund 2009; Wray et al., 2018). A baixa representatividade de representantes desta guilda no presente estudo pode ter ocorrido pela seletividade ocasionada pelas redes armadas no sub-bosque, tendo em vista que animais deste grupo voam alto e forageiam mais na região da canópia e possuem a ecolocalização aguçada (Loureiro & Gregorin 2015; Biavatti et al. 2015).

Em relação aos nectarívoros, foram coletados apenas 4 exemplares de *G. soricina*, espécie presente em todo território do Brasil (Reis et al. 2013, 2016). Esses animais apresentam evolução adaptativa em relação ao comprimento da língua (Fig. 3-I) e comumente são chamados de morcegos-beija-flores. Morcegos desta guilda são importantes polinizadores apresentando vibrissas faciais especializadas no transporte de pólen e complementam sua dieta com o consumo de frutas e insetos (Reis et al. 2007). A presença de representantes desta guilda na área de estudo é importante por contribuir com o processo de regeneração da área, pois estudos sugerem que morcegos desta guilda são capazes de polinizar mais de 500 espécies de plantas neotropicais (Bredt et al. 2012).

Neste estudo o morcego vampiro comum, *D. rotundus*, da guilda dos hematófagos, apresentou uma baixa representatividade (n=4), provavelmente pelas características do método de captura passivo (redes de neblina). No entanto, a presença dessa espécie no presente estudo, relaciona-se com a disponibilidade de alimento como os animais domésticos, animais do zoológico e, eventualmente, seres humanos. Assim ressaltamos a importância e necessidade do monitoramento constante dessa área, devido ao risco da transmissão do vírus para a população animal e humana residente no entorno da área estudada.

No presente estudo 2 morcegos foram predados na rede, restando poucas partes das carcaças presas à rede não sendo possível identificar as espécies dos morcegos. Devido a presença de gatos domésticos na região, sugerimos a ocorrência de predação oportunista,

corroborando com os achados de outros pesquisadores (Breviglieri et al. 2010; Costa et al. 2016).

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que na área estudada há aproximadamente 8,9% das espécies registradas para o Estado de São Paulo, tendo a Família Phyllostomidae foi a mais abundante correspondendo à 98% e a Família Vespertilionidae foi menos expressiva. A espécie mais abundante foi a *A. lituratus* a menos abundante foi a *P. lineatus*. Destacam-se dois achados relevantes: a observação de morcegos hematófagos da Subfamília Desmodontinae em uma área densamente povoada; e a presença de uma espécie que se encontra classificada no Estado de São Paulo como quase ameaçada de extinção, *S. tildae*. Durante o período amostral, foram capturadas fêmeas gestantes e lactantes das espécies *A. lituratus*, *S. lilium* e *G. soricina* de acordo com o padrão reprodutivo poliestria bimodal para estas espécies. Proporcionalmente, foram coletados mais animais machos do que fêmeas. Quanto as guildas tróficas, os morcegos frugívoros foram mais abundantes, seguido pelos hematófagos, nectarívoros e os insetívoros, grupo menos representativo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Parque Ecológico Voturuá (Engenheiro Tércio Garcia Júnior) - Zoológico de São Vicente, na pessoa da Sra. Débora Regina Melo de Castro (Diretora do Parque) por ter permitido o uso da área para o estudo e à Prefeitura Municipal de São Vicente, Secretaria da Saúde, Departamento de Controle de Zoonoses pela parceria e apoio prestados.

LITERATURA CITADA

ARANDAS, M. J. G. 2013. Reprodução de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) em fragmentos florestais na mata sul de

Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Programa de Pós-graduação em ciência animal- Universidade Federal Rural de Pernambuco.

- ARNONE, I. S., E. TRAJANO, A. PULCHÉRIO-LEITE, & F. C. PASSOS. 2016. Long-distance movement by a great fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), in southeastern Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae): evidence for migration in Neotropical bats? *Biota Neotropica* 16(1): e0026.
- ARRUDA, R. C. N., T. A. BARÇANTE, A. P. PECONICK, S. M. PEREIRA, J. C. P. SOUZA, T. M. SOUSA, & J. M. P. BARÇANTE. 2013. Captura de *Desmodus rotundus* em regiões de mata e manguezais do Estado do Maranhão: um estudo longitudinal. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 33 p. 571-574.
- BECKER, D. J.; CHUMCHAL, M. M.; BRODERS, H. G.; KORSTIAN, J. M.; CLARE, E. L.; RAINWATER, T. R.; PLATT, S. G.; SIMMONS, N. B. & FENTON, M. B. 2018. Mercury bioaccumulation in bats reflects dietary connectivity to aquatic food webs. 2018. *Environmental Pollution*, 233,1076-1085. 2018.
- BIAVATTI, T., L. M. COSTA, & C. E. L. ESBÉRARD. 2015. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Refúgios Diurnos Artificiais na Região Sudeste do Brasil. *Mastozoología Neotropical*, 22(2):239-253.
- BIAVATTI, T., L. M. COSTA, & M. V. L. P. MOURA. 2016. Registros de interação entre morcegos e plantas no estado do Rio de Janeiro. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, 77: 87-96.
- BREDT, A., W. UIEDA, & W. A. PEDRO. 2012. Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. – Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
- BREVIGLIERI B., C. PAULO, & W. A. PEDRO. (2010). Predação de morcegos (Phyllostomidae) pela cuíca d'água *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia, Didelphidae) e uma breve revisão de predação em Chiroptera. *Chiroptera Neotropical* 732-739.

- CHAVES, P. M. R., P. A. D. FRANCO, & V. C. R. PEREIRA. 2012. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em gruta de formação calcária localizada na Fazenda Cantinho, Município de Formosa Goiás (GO). *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 1, n.1, p. 1-28.
- CARDONA, D. M., J. H. CASTAÑO, & J. E. BOTERO. 2016. Distribución Anidada de Murciélagos en Fragmentos de Bosque Premontano de la Cuenca Media del Río Cauca, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 23(2):371-387, Mendoza, 2016.
- COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. – User’s Guide and application at <http://purl.oclc.org/estimates>.
- CORRÊA, S. F. 1995. Aspectos Sistemáticos, Ecológicos e Reprodutivos de Morcegos na Mata Atlântica. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- COSTA, L. M., L. O. TABOSA, J. L. LUZ, & W. D CARVALHO. 2016. Predadores naturais de morcegos no Brasil. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, 77: 131-142, 2016.
- DENZINGER, A.; TSCHAPKA, M. & SCHNITZLER, H. U The role of echolocation strategies for niche differentiation in Bats. 2018. *Canadian Journal of Zoology*, 96, 171–181, 2018.
- DÍAZ, M. M., S. SOLARI, L. F. AGUIRRE, L. M. F. E. AGUIAR, & R.M. BARQUEZ. 2016. Clave de Identificación de los murciélagos de Sudamérica. *Publicación Especial N° 2, PCMA (Programa de Concervación de los murciélagos de la Argentina)*, 160 pp.
- ESBÉRARD, C. E. L. 2003. Diversidade de Morcegos em Área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil. *Rev. bras. Zoociências Juiz de Fora V. 5 N° 2 Dez*, p. 189-204.
- FINDLEY, J. S. 1993. *Bats: a community perspective*. Cambridge, University Press, Cambridge, 167 pp.

- FLEMING, T. H. 1993. Plant-visiting bats. *Am. Sci.* 81: 460–467.
- FOSTER, R. B., A. C. JAVIER, S. W. TATZYANA. 1986. Dispersal and sequential plant communities in Amazonian Peru floodplain. Pp. 357–370. In: Estrada, A. & Fleming, T. H. (eds), *Frugivores and seed dispersal*. Junk, Dordrecht.
- GOTELLI, N. J., & R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. – *Ecol. Lett.* 4: 379–391.
- HARRISON, S. Animal seed dispersal and tropical diversity of tropical forest trees. 2017. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (40) 10526-10527, 2017.
- KALKO, E. K. V., C. O. HANDLEY Jr, & D. H. HANDLEY. 1996. Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community. Pp. 503-553. In: Cody, M.L. and J.A. Smallwood (Eds). *Long-term studies of vertebrate communities*. Academic Press.
- KALKO, E. K. V. 1997. Diversity in tropical bats. Pp. 13–43. In: Ulrich, H. (ed.), *Tropical biodiversity and Systematics*. Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn.
- KALKO, E. K. V., & C. O. HANDLEY. 2001. Neotropical bats in the canopy: Diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology* 153:319-333.
- KELM, D., K. WIESNER, & O. VON HELVERSEN. 2008. Effects of artificial roosts for frugivorous bats on seed dispersal in a Neotropical forest pasture mosaic. *Conservation Biology*, 22:733-741.
- KUNZ, T., E. BRAUN-DE-TORREZ, D. BAUER, T. LOBOVA, & FLEMING T. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223:1-38.

- LAURINDO, R. S., L. M. BONILHA, S. V. S. RATZ, & R. L. M NOVAES. 2016. Estrutura de comunidade de Morcegos em remanescentes de Mata Atlântica ripária do Rio Pardo, Sudeste do Brasil. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, 77: 97-104.
- LOBOVA, T., S. MORI, F. BLANCHARD, H. PECKHAM, & P. CHARLES-DOMINIQUE. 2003. *Cecropia* as a Food Resource for Bats in French Guiana and the Significance of Fruit Structure in Seed Dispersal and Longevity. *American Journal of Botany* 90(3): 388–403.
- LOBOVA, T., C. GEISELMAN, & S MORI. 2009. Seed dispersal by bats in the Neotropics. New York Botanical Garden Press, New York. 465p.
- LÓPEZ-BAUCCELLS, A., R. ROCHA, P. BOBROWIEC, E. BERNARD, J. PALMEIRIM, & C. MEYER. 2016. Field Guide to Amazonian Bats. - Manaus: Editora INPA, 2016. 168 p.: il. color. ISBN 978-85-211-0158-1.
- LOUREIRO, L. O., & R. GREGORIN. 2015. Structure of a Bat Assemblage from a Fragmented Landscape in the State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Mastozoología Neotropical*, 22(1):35-42, Mendoza, 2015.
- MARQUES-AGUIAR, S. A. 2008. Genus *Artibeus*. In.: GARDNER, A. L. (Ed.). *Mammals of South America, Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Chicago: University of Chicago Press, 2008. P. 301-302.
- MORATELLI, R., & A. L. PERACCHI. 2007. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*.
- NOGUEIRA, M. R., I. P. LIMA, R. MORATELLI, V. C. TAVARES, R. GREGORIN, & A. L PERACCHI. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, 10: 808–821.
- NOGUEIRA, M. R., I. P. LIMA, G. S. T. GARBINO, R. MORATELLI, V. C. TAVARES, R. GREGORIN, & A. L. PERACCHI. 2018. Updated checklist of Brazilian bats: version

- 2018.1. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). <<http://www.sbeq.net/updatelist>>.
- PATTERSON, B. D., M. R. WILLIG, & R. D. STEVENS. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. Pp. 536-579. In Kunz TH, Fenton MB (Eds.), *Bat Ecology*. University of Chicago, Chicago.
- PERACCHI, A. L., I. P. LIMA, N. R. REIS, M. R. NOGUEIRA, & H. ORTÊNCIO-FILHO. 2011. Ordem Chiroptera. In *Mamíferos do Brasil* (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.155-234.
- PINZÓN MELO, V. A. 2013. Diversidade da Assembleia de Morcegos (Quirópteros, Mammalia) em Fragmentos de Cerrado, no Parque Estadual de Vassununga e Estação ecológica de Jataí, SP. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências da USP. Departamento de Ecologia Geral.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, A. W. PEDRO, & I. P. LIMA. 2007. *Morcegos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina.
- REIS, N. R., M. N. FREGONEZI, A. L. PERACCHI, & O. A. SHIBATA. (ORGS.). 2013. *Morcegos do Brasil, Guia de campo*. Technical Books.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, C. B. BATISTA, & I. P. LIMA, (ORGS.). 2016. *História Natural dos Morcegos Brasileiros – Chave de Identificação de Espécies*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora Ltda.
- REISKIND, M. H., & W. A. WUND. 2009. Experimental Assessment of the Impacts of Northern Long-Eared Bats on Ovipositing *Culex* (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. Published in final edited form as: *J Med Entomol*. 2009 September; 46(5): 1037–1044.
- SÃO PAULO (Estado). 2018. Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. <www.al.sp.gov.br/repositorio/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>.

- STEWART, A. B. & DUDASH, M. R. 2017. Flower-visiting bat species contribute unequally toward agricultural pollination ecosystem services in southern Thailand *Biotropica*, (2): 239–248, 2017.
- STRAUBE, F. C., & G. V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. *Chiroptera Neotropical* 8(1-2): 150-152.
- TADDEI, V. A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. Departamento de Zoologia — Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras 15.100 - São José do Rio Preto Estado de São Paulo — Brasil.
- TSANG, S. M., A. L. CIRRANELLO, P. J. J. BATES, & N. B. SIMMONS. 2015. The roles of taxonomy and systematics in bat conservation. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (eds C. C. Voigt and T. Kingston), pp. 503–538. Springer, New York.
- VIZOTTO, L. D., & V. A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. *Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, Boletim de Ciências* 1:1-72.
- WRAY, A. K., ET AL. 2018. Incidence and taxonomic richness of mosquitoes in the diets of little brown and big brown bats. *J. Mammalogy*, xx(x):1-7.
- ZORTÉA, M. 2003. Reproductive Patterns and Feeding Habits of Three Nectarivorous Bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. *Braz. J. Biol.*, 63(1): 159-168, 2003.

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S.; BRITO, D. Do current vampire bat (*Desmodus rotundus*) population control practices pose a threat to Dekeyser's nectar bat's (*Lonchophylla dekeyseri*) long-term persistence in the Cerrado? *Acta Chiropterologica* v.12(2), p. 275-282. 2010.

ALBAS, A. et al. **Molecular characterization of rabies virus isolated from nonhaematophagous bats in Brazil.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v.44, p. 678–683. 2011.

ALMEIDA, B. F. M. et al. **Valores hematológicos de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) mantidos em cativeiro.** *Chiroptera Neotropical*, v.16, p. 780-785. 2010.

ALMEIDA, M. F. et al. **Hematologic profile of hematophagous *Desmodus rotundus* bats before and after experimental infection with rabies vírus.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* v. 47(3), p. 371-373. 2013.

ARANDAS, M. J. G. **Reprodução de *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) em fragmentos florestais na mata sul de Pernambuco.** Dissertação (Mestrado em Biociência animal) – Programa de Pós-graduação em ciência animal- Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2013.

ARNONE, I. S.; TRAJANO, E.; PULCHÉRIO-LEITE, A.; PASSOS, F. C. **Long-distance movement by a great fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), in southeastern Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae): evidence for migration in Neotropical bats?.** *Biota Neotropica* v. 16(1), p. 11-23. 2016.

ARRUDA, R. C. N.; BARÇANTE, T. A.; PECONICK, A. P.; PEREIRA, S. M.; SOUZA, J. C. P.; SOUSA, T. M.; BARÇANTE, J. M. P. **Captura de *Desmodus rotundus* em regiões de mata e manguezais do Estado do Maranhão: um estudo longitudinal.** *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 33 p. 571-574. 2013.

BARBOSA, L.M. coord. **Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

BATISTA, J. S.; BEZERRA, F. S. B.; LIRA, R. A.; ORPINELLI, S. R. T.; DIAS, C. E. V.; OLIVEIRA, A. F. (2008). **Síndrome do Estresse em Catetos (*Tayassu tajacu*) Submetidos à Captura e Contenção em Diferentes Horários da Manhã em Mossoró, Rn.** *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 1, p. 170-176. 2008.

BAPTISTA M, ESBÉRARD C. **Valores Hematológicos de *Artibeus* sp e *Desmodus rotundus* (Mammalia, Chiroptera).** *Revista Científica Instituto de Pesquisa Gonzaga da Gama Filho* v. 3, p. 11-22. 1997.

BAUSCH, D. G.; SCHWARZ, L. **Outbreak of Ebola Virus Disease in Guinea: Where Ecology Meets Economy**. PLOS Neglected Tropical Disease v. 8, p. 8–12. 2014.

BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B.; PEDRO, W. A. **Diversidade de Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21 (4), p. 943–954. 2004.

BIAVATTI, T.; COSTA, L. M.; ESBÉRARD, C. E. L. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Refúgios Diurnos Artificiais na Região Sudeste do Brasil**. Mastozoología Neotropical, v. 22(2), p. 239-253, 2015.

BIAVATTI, T.; COSTA, L. M.; MOURA, M. V. L. P. **Registros de interação entre morcegos e plantas no estado do Rio de Janeiro**. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, v.77, p. 87-96. 2016.

BRASIL Ministério da Saúde (MS). **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília: MS; 2009.

BRASIL (2018). Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Tabela 2: Casos de Raiva Humana por espécie animal agressora no período de 2010 a 2017**. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/abril/30/Tabela-2.pdf>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2018.

BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W. A. **Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana**. – Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012.

BREVIGLIERI B.; PAULO, C.; PEDRO, W. A. **(Predação de morcegos (Phyllostomidae) pela cuíca d'água *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia, Didelphidae) e uma breve revisão de predação em Chiroptera**. Chiroptera Neotropical, p.732-739. 2010.

BROOK, C. E.; DOBSON, A. P. **Bats as “special” reservoirs for emerging zoonotic pathogens**. Trends Microbiol.v. 23, p.172–180. 2015.

CAMPBELL, T. W., C. K. ELLIS, AND C. ELLIS. **Avian and Exotic Animal Hematology and Cytology**. 3rd ed. Blackwell, Ames, Iowa. 2007.

CARDONA, D. M.; CASTAÑO, J. H.; BOTERO, J. E. **Distribución Anidada de Murciélagos en Fragmentos de Bosque Premontano de la Cuenca Media del Río Cauca, Colombia**. Mastozoología Neotropical, v.23(2), p.371-387, 2016.

CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in french Guyana, in: A. ESTRADA & T. H. FLEMING (Eds.) **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, Dr W. Junk publishers, p. 119-135.1986.

CHAVERRI, G.; ANCILLOTTO, L.; RUSSO, D. **Social communication in bats.** *Biological Reviews* Cambridge Philosophical Society. 2018.

CHAVES, P. M. R.; FRANCO, P. A. D.; PEREIRA, V. C. R. **Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em gruta de formação calcária localizada na Fazenda Cantinho, Município de Formosa Goiás (GO).** *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 1, n.1, p. 1-28, 2012.

CHAO, A. **Species richness estimation.** In: BALAKRISHNAN, N.; READ, C.B.; VIDAKOVIC, B. (eds.). *Encyclopedia of Statistical Sciences*. New York, Wiley. 2005.

COOPER, KELLY-LEIGH. **A cidade na Nova Zelândia que debate banir todos os gatos.** *BBC News Brasil*, 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-45363030>>. Acesso em: 17 de set. 2018.

CORRÊA, S. F. **Aspectos Sistemáticos, Ecológicos e Reprodutivos de Morcegos na Mata Atlântica.** Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 1995.

COSTA, L. M.; TABOSA, L. O.; LUZ, J. L.; CARVALHO, W. D. **Predadores naturais de morcegos no Brasil.** *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*, v.77, p. 131-142, 2016.

COLWELL, R. K. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 9. 2013.

DÍAZ, M. M.; SOLARI, S.; AGUIRRE, L. F.; AGUIAR, L. M. F. E.; BARQUEZ, R.M. **Clave de Identificación de los murciélagos de Sudamérica.** Publicación especial Nº 2, PCMA (Programa de Conservación de los murciélagos de la Argentina), 160 pp. 2016

ELOI, A. P. B.; PUGLIESE, A.; CARVALHO, F. M. F. **Morcegos são do bem! Desmistificar para preservar.** In: LAMIM-GUEDES, V.; COSTA, L. M. *Morcegos: além dos mitos.* Vários autores. – São Paulo: Editora Na Raiz. p. 9-14. 2018.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide.** University of Chicago Press, Chicago. 1997.

ESBÉRARD, C. E. L., **Diversidade de Morcegos em Área de Mata Atlântica regenerada no sudeste do Brasil.** *Revista Brasileira de Zociências* Juiz de Fora, v. 5 (2), p. 189-204. 2003.

FAVARO, A. B. B. B. C. **Positividade para o Vírus da Raiva em Morcegos no Estado de São Paulo e Potenciais Fatores de Risco.** Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara. 2018.

FINDLEY, J. S. **Bats: a community perspective**. Cambridge, University Press, Cambridge, 167 pp. 1993.

FLEMING, T. H. **Plant-visiting bats**. *American Science*. v.81, p. 460–467. 1993

FORGET P. M; JORDANO, P.; LAMBERT, J. E.; BOHNING-GAESE, K.; TRAVESET, A.; WRIGHT, S. J. **Frugivores and seed dispersal (1985-2010), the “seeds” dispersed, stablished and matured**. *Acta Oecologica*, v.37, p. 517-52. 2011.

FOSTER, R. B.; JAVIER, A. C.; TATZYANA, S. W. **Dispersal and sequential plant communities in Amazonian Peru floodplain**. In: Estrada, A. & Fleming, T. H. (eds), *Frugivores and seed dispersal*. Junk, Dordrecht . 370pp, 1986.

GIRALT, J. M. **Valoración del estrés de captura, transporte y manejo en el corzo (*Capreolus capreolus*): efecto de la acepromacina y de la cautividad**. Bellaterra, 2002. 209 f. Tesis (Doctoral en Medicina Veterinària) - Facultad de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona.

GORDON-SMITH, T. **Structure and function of red and white blood cells**. *Medicine* v. 41, p193–199. 2013.

HAYMAN, D. T. S.; et al. **Ecology of Zoonotic Infectious Diseases in Bats: Current Knowledge and Future Directions**. *Zoonoses and Public Health*, v. 60, p. 2–21. 2013

ICTV (2018). **Master Species List 2018^a V1**. Disponível em: <<https://talk.ictvonline.org/files/master-species-lists/>>. Acesso em: 15 dezembro de 2018.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa nacional de saúde: 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento – Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 100p.

JAIN, N. C. **Schalm’s Veterinary Hematology**. 1st ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1221p. 1986.

JOHNSON, N.; ARÉCHIGA-CEBALLOS, N.; AGUILAR-SETIEN, A. **Vampire Bat Rabies: Ecology, Epidemiology and Control**. *Viruses*, v.6, p.1911-1928. 2014.

KALKO, E. K. V. **Diversity in tropical bats**. In: Ulrich, H. (ed.), *Tropical biodiversity and Systematics*. Zoologische Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn. P. p. 13-43. 1997.

KALKO, E. K. V.; HANDLEY Jr., C. O.; HANDLEY, D. H. **Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community**. In: Cody, M.L. and J.A.

Smallwood (Eds). Long-term studies of vertebrate communities. Academic Press. P. 503-553, 1996.

KALKO, E. K. V.; HANDLEY, C. O. **Neotropical bats in the canopy: Diversity, community structure, and implications for conservation.** Plant Ecology v.153, p. 319-333. 2001.

KELM, D.; WIESNER, K.; VON HELVERSEN, O. **Effects of artificial roosts for frugivorous bats on seed dispersal in a Neotropical forest pasture mosaic.** Conservation Biology, v.22, p.733-741. 2008.

KUNZ, T.; BRAUN-DE-TORREZ, E.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING T. **Ecosystem services provided by bats.** Annals of the New York Academy of Sciences, v. 1223, p. -38. 2011.

KUNZ, T. H.; KURTA, A. **Capture Methods and Holding Devices.** In: Kunz, T. H. (Ed.), Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington, p.1.30. 1988.

KUZMIN, I. V.; et al. **Lagos bat virus in Kenya.** Journal Clinical Microbiology, v.46, p. 1451–1461. 2008.

LAURINDO, R. S. E.; NOVAES, R. L. M. **Desmitificando os morcegos.** Monte Belo: ISMECN. 27 p.; il. color. (Série Cartilhas de Educação Ambiental). 2015.

LAURINDO, R. S.; BONILHA, L. M.; RATZ, S. V. S.; NOVAES, R. L. M. **Estrutura de comunidade de Morcegos em remanescentes de Mata Atlântica ripária do Rio Pardo, Sudeste do Brasil.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, v.77, p. 97-104, 2016.

LÓPEZ-BAUCELLS, A. et al. **Field Guide to Amazonian Bats.** - Manaus: Editora INPA, 168 p. 2016.

LOSS, S. R.; WILL, T.; MARRA, P. P. **The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States.** Nature Communications, v. 4, p. 1396, 2013.

LOSS, S. R.; MARRA, P. P. **"Merchants of doubt in the free-ranging cat conflict."** Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology. v.32 (2), p. 265–266. 2018.

LOUREIRO, L. O.; GREGORIN, R. **Structure of a Bat Assemblage from a Fragmented Landscape in the State of Minas Gerais, Southeastern Brazil.** Mastozoología Neotropical, v. 22(1), p. 35-42, 2015.

LOBOVA, T.; et al. **Cecropia as a Food Resource for Bats in French Guiana and the Significance of Fruit Structure in Seed Dispersal and Longevity.** American Journal of Botany, v.90(3), p. 388–403. 2003.

LOBOVA, T.; GEISELMAN, C.; MORI, S. **Seed dispersal by bats in the Neotropics**. New York Botanical Garden Press, New York. 465p. 2009

LOPEZ, F. A.; MACAYA, C. M. **Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y de la Fundación bbva**. Primera edición. Fundación bbva, ediciones Bilbao, España. 2009.

MAINA, J. N. **What it takes to fly: the structural and functional respiratory refinements in birds and bats**. Journal of Experimental Biology. v.203, p. 3045–3064. 2000.

MALIZIA, L. R. **Seasonal fluctuation of birds, fruits, and flowers in a subtropical Forest of Argentina**. The Condor v.105, p. 45-61. 2001.

MARQUES-AGUIAR, S. A. **Genus Artibeus**. In.: GARDNER, A. L. (Ed.). Mammals of South America, Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago: University of Chicago Press. p.301-302. 2008.

MARTINEZ, L. V. C. **Magnitude do Custo Energético da Ativação do Sistema Imune em Morcegos: Efeitos Sazonais e da Restrição Alimentar**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências – UNESP – Rio Claro. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/144698>>. Acesso em: 04 Janeiro de 2019.

MESSENGER, S. L.; SMITH, J. S.; RUPPRECHT, C. E. **Emerging epidemiology of bat-associated rypticcases of rabies in humans in the United States**. Emerging Infectious Diseases, v.35, p.738- 7, 2002.

MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos**. Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos. V. 24, p. 33-40. 2007.

MÜHLDORFER, K. **Bats and Bacterial Pathogens: A Review**. Zoonoses Public Health v. 60, p. 93–103. 2013.

MUSCARELLA, R.; FLEMING, T. H. **The Role of Frugivorous Bats in Tropical Forest Succession**. Biological Reviews, v. 82, p. 573–590. 2007.

NOGUEIRA, M.R. et al. **Checklist of Brazilian bats, with comments on original records**. Check List, v.10, p. 808–821. 2014.

NOGUEIRA, M.R. et al. **Updated checklist of Brazilian bats: version 2018.1**. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Disponível em <<http://www.sbeq.net/updatelist>>. Acesso em 14 de nov. 2018.

OPREA, M. et al. **A note on the diet and foraging behavior of *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae) in an urban park in southeastern Brazil**. – Biota Neotropica, v. 7, p. 39-46. 2007.

PACHECO, S. M. et al. **Registro de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) positivo para o vírus rábico no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 61-63, jan./mar. 2010.

PATTERSON, B. D.; WILLIG, M. R.; STEVENS, R. D. **Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization.** In Kunz TH, Fenton MB (Eds.), Bat Ecology. University of Chicago, Chicago. p. 536-579, 2003

PERACCHI, A. L. et al. **Ordem Chiroptera.** In Mamíferos do Brasil (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.155-234. 2011.

PINZÓN MELO, V. A. **Diversidade da Assembleia de Morcegos (Quiropteros, Mammalia) em Fragmentos de Cerrado, no Parque Estadual de Vassununga e Estação ecológica de Jataí, SP.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências da USP. Departamento de Ecologia Geral. 2013.

PONJOAN, A.; et al. **Adverse effects of capture and handling little bustard.** The Journal of Wildlife Management, Bethesda, v. 72, n. 1, p. 315-319, 2008.

RASKIN, R. E; WARDROP, K. J. **Species specific hematology.**, en: Schalm's veterinary hematology. (Weiss D.J.; K.J., Wardrop, eds.) John Wiley & Sons. Minnesota, MN. p. 799-957, 2011.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, A. W.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil.** Universidade Estadual de Londrina. 2007.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATA, O. A. (ORGS.). **Morcegos do Brasil, Guia de campo.** Technical Books. 2013.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P. (ORGS.), **História Natural dos Morcegos Brasileiros – Chave de Identificação de Espécies.** 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora Ltda. 2016.

REISKIND, M. H.; WUND, W. A. **Experimental Assessment of the Impacts of Northern Long-Eared Bats on Ovipositing *Culex* (Diptera: Culicidae) Mosquitoes.** Published in final edited form as: Journal of Medicine Entomology. September; v. 46(5): p. 1037–1044. 2009.

RYDELL, J. **The northern bat of Sweden: Taking advantage of a human environment.** Bats, v. 8 (2), p. 8- 11, 1990.

SAÉZ, A. M. et al. **Investigating the zoonotic origin of the West African Ebola epidemic.** EMBO Molecular Medicine, v.7, p. 17–23, 2014.

SANTOS, A. P. et al. **Valores hematológicos e bioquímicos de morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus rotundus*) no sul do Brasil.** Acta Scientiae Veterinariae. V. 35(1), p.55-58, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Disponível em: www.al.sp.gov.br/repositorio/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html. Acesso em 13 fevereiro de 2019.

SATO, T. M. et al. **Comunidade de morcegos da Estação Experimental de Itirapina**. Papéis Avulsos de Zoologia - Museu de zoologia da Universidade de São Paulo. v. 55(1), 2015.

SCAVRONI, J.; PALEARI, L. M.; UIEDA, W. Morcegos: **Realidade e Fantasia na Concepção de Crianças de Área Rural e Urbana e Botucatu, SP**. Revista Simbiologias, v. 1(2), p. 1-18, 2008.

SCHEFFER, K. C. et al. **Vírus da raiva em quirópteros naturalmente infectados no Estado de São Paulo, Brasil**. Revista de Saúde Pública, v.41(3), p.389-395, 2007.

SCHINNERL, M.; et al. **Hematological survey of common neotropical bat Species from costa rica**. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, v. 42(3), p. 382-391. 2011.

SCHNEIDER, M. C. et al. **Rabies transmitted by vampire bats to humans: an emerging zoonotic disease in Latin America?** Revista Panamerican de Salud Publica, v.25, p.260–269. 2009.

SHOJI, Y.; et al. **Genetic characterization of rabies viruses isolated from frugivorous bat (*Artibeus spp.*) in Brazil**. Journal of Medicine Veterinan Sciences, v. 66, p. 1271–1273. 2004.

SILVA, I. M. S. **Estratificação Vertical e Efeito da Fragmentação numa Comunidade de Morcegos (Chiroptera, Mammalia) na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado em Biologia da Conservação - Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. 2012.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. **Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina**. Chiroptera Neotropical v. 8(1-2), p. 150-152, 2002.

STREICKER, D. G.; et al. **Host phylogeny constrains cross-species emergence and establishment of rabies virus in bats**. Science v.329, p. 676–679. 2010.

STREICKER, D. G. et al. **Ecological and anthroponogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: Implications for transmission and control**. Proceedings of the Royal Society, v.279, p. 3384–3392. 2012.

PLOWRIGHT, R. K. et a. **Ecological dynamics of emerging bat virus spillover**. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 282, p. 214-224. 2015.

TADDEI, V. A. **The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo**. Departamento de

Zoologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras 15.100. São José do Rio Preto. SP, Brasil. 1976.

TONG, S. L. et al. **A distinct lineage of influenza A virus from bats**. Proceedings of the National Academy of Sciences – USA, v. 109, p. 4269–4274. 2012.

TSANG, S. M.; CIRRANELLO, A. L.; BATES, P. J. J.; SIMMONS, N. B. **The roles of taxonomy and systematics in bat conservation**. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World* (eds C. C. Voigt and T. Kingston), p. 503–538. Springer, New York. 2015.

VALDIVIESO, D.; TAMSITT, J. R. **Hematological data from tropical American bats**. Canadian Journal of Zoology, V.49, p. 31-36. 1971.

VELASCO-VILLA, A.; ORCIARI, L. A.; JUAREZ-ISLAS, V.; GÓMEZ-SIERRA, M.; CASTILLO, A.; FLISSER, A.; RUPPRECHT, C. E. **Molecular diversity of rabies viruses associated with bats in Mexico and other countries of the Americas**. Journal of Clinical Microbiology, v.44, p. 1697–1710. 2006.

VILLALBA-ALEMAN, E.; MUNOZ-ROMO, M. **Estudio de la Variacion de Perfiles Hematologicos de Murcielagos**. Revista Mexicana de mastozoología Nueva época. 2016.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, Boletim de Ciências v.1, p.1-72. 1973.

VOGEL, V. S. **Chiropterophilie in der neotropischen Flora**. Neue Mitteilungen III, II. Spezieller Teil (Fortsetzung). Flora oder Allgemeine botanische Zeitung. Abt. B: Morphologie und Geobotanik, v.158, p. 289-323, 1969.

WRAY, A. K.; et al. **Incidence and taxonomic richness of mosquitoes in the diets of little brown and big brown bats**. Journal of Mammalogy, xx(x) p. 1-7, 2018.

WELBERGEN, J.; BOOTH, C.; MARTIN, J. (2014). **Killer climate: tens of thousands of flying foxes dead in a day**. The Conversation. Disponível em: <http://theconversation.com/killer-climate-tens-ofthousands-of-flying-foxes-dead-in-a-day-23227>. Acessado em 23 de ago.2018.

ZORTÉA, M. (2003). **Reproductive Patterns and Feeding Habits of Three Nectarivorous Bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado**. Brazilian Journal of Biology, v. 63(1), p. 159-168, 2003.