ANTONIO DE PÁDUA BORDIGNON FERNANDES

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS SERPENTES DO
CAMPUS USP FERNANDO COSTA, EM PIRASSUNUNGA, SÃO
PAULO, BRASIL

SÃO PAULO
2018

ANTONIO DE PÁDUA BORDIGNON FERNANDES

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS SERPENTES DO CAMPUS
USP FERNANDO COSTA, EM PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

Orientador:

Profª. Dra. Selma Maria de Almeida Santos

De acordo: _____

Orientador

São Paulo

2018

Obs: A versão original encontra-se disponível na Biblioteca da FMVZ/USP

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

Assinatura do Autor: _____ Data: ____/____/____

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3644
FMVZ

Fernandes, Antonio de Pádua Bordignon
Diversidade e distribuição espacial das serpentes do campus USP Fernando Costa,
em Pirassununga, São Paulo, Brasil / Antonio de Pádua Bordignon Fernandes. – 2018.
73 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2018.

Programa de Pós-Graduação: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Orientadora: Profa. Dra. Selma Maria de Almeida Santos.

1. Serpentes. 2. Cerrado. 3. Floresta estacional semidecidual. 4. Diversidade. 5.
Conservação. 6. Pirassununga. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS SERPENTES DO CAMPUS USP FERNANDO COSTA, EM PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO, BRASIL", protocolada sob o CEUA nº 9530170216, sob a responsabilidade de **Selma Maria de Almeida Santos e equipe; Antonio de Pádua Bordignon Fernandes** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 09/04/2018.

We certify that the proposal "DIVERSITY AND SPATIAL DISTRIBUTION OF SNAKES FROM CAMPUS USP FERNANDO COSTA, IN PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO -SP, BRAZIL", utilizing 1 Reptiles (males and females), protocol number CEUA 9530170216, under the responsibility of **Selma Maria de Almeida Santos and team; Antonio de Pádua Bordignon Fernandes** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 04/09/2018.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **02/2016** a **04/2018**

Área: **Anatomia dos Animais Domésticos E Silvestres**

Origem: **Não aplicável biotério**

Espécie: **Répteis**

sexo: **Machos e Fêmeas**

idade: **1 a 10 anos**

N: **1**

Linhagem: **Todas as espécies de serpentes**

Peso: **1 a 3000 g**

Resumo: Diversas espécies de serpentes estão ameaçadas no Estado de São Paulo, principalmente aquelas oriundas do Bioma Cerrado, pois a degradação dos ecossistemas reflete diretamente no impacto à biodiversidade. O Campus da USP de Pirassununga possui em seus limites dois Biomas, Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, que abrigam uma abundante biodiversidade, ainda desconhecida. Estudos preliminares revelam a presença de espécies de ambos os Biomas nos limites do campus, evidenciando a riqueza da fauna de serpentes na região. Em 1948, Vanzolini realizou um inventário na área da Cachoeira de Emas, no município de Pirassununga, onde registrou 14 espécies de serpentes, sendo que atualmente algumas pertencem à lista de animais ameaçados de extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº. 42838), como: *Bothrops alternatus* Dumeril, Bibron, & Dumeril, 1854; *Bothrops itapetiningae* (Boulenger, 1907); *Bothrops pauloensis* Amaral, 1925; *Phimophis guerini* (Dumeril, Bibron, & Dumeril, 1854) e *Epicrates cenchria crassus* Cope, 1862. No entanto, estas espécies não foram encontradas durante levantamentos preliminares no campus, o que pode indicar que elas estejam desaparecendo em função do desmatamento ou fragmentação da área, ou devido ao alto índice de atropelamentos. Dessa forma, esse projeto pretende investigar a diversidade e a abundância das espécies coletadas e tombadas em coleções. As espécies serão identificadas e sua morfologia será estudada quanto ao comprimento rostro cloacal (CRC), cauda (CC), sexo e dimorfismo sexual. Será ainda analisada a atividade sazonal e diária dos machos e fêmeas coletados.

Local do experimento: Campus USP Fernando Costa e Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge" Instituto Butantan

São Paulo, 19 de abril de 2018

Profa. Dra. Anneliese de Souza Traldi
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

Profa. Dra. Claudia Madalena Cabrera Mori
Vice-Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: FERNANDES, Antonio de Pádua Bordignon

Título: Diversidade e Distribuição Espacial das Serpentes do Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga, São Paulo, Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

A minha mãe (in memoriam) por tudo que me ensinou e lutou para que um dia eu obtivesse um título pela Universidade de São Paulo.

Ao meu pai e melhor amigo, por todo apoio, suporte e companhia. Que ainda possamos viajar muito tempo juntos.

A minha irmã, que sempre me apoiou, incentivou e torceu para que este dia chegasse.

E, por fim, a todos aqueles apaixonados pela vida selvagem e que verdadeiramente lutam pelo melhor convívio entre humanos e a natureza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora, Dr^a Selma Maria de Almeida Santos, pela oportunidade, pela amizade e importantes conselhos que contribuíram significativamente para meu crescimento durante o presente trabalho. O ingresso no mestrado só foi algo possível graças ao seu incentivo.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo auxílio financeiro e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, bem como o Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, em especial a Prof^a Dr^a. Maria Angélica Miglino, o Prof. Dr. José Roberto Kfoury Jr e o Prof. Dr. Antonio Chaves de Assis Neto por terem aceitado o desafio, permitido que este trabalho fosse realizado.

Ao atual prefeito do Campus USP Fernando Costa, Prof. Dr. Flávio Vieira Meirelles, e ao vice-prefeito Prof. Dr. Arlindo Saran Netto, pela autorização e apoio a pesquisa deste trabalho, fornecendo todas as condições e permitindo que este fosse conduzido e concluído com êxito.

Ao ex-prefeito do Campus USP Fernando Costa, Prof. Dr. Marcelo Machado De Luca de Oliveira Ribeiro, que permitiu durante sua gestão que eu desse continuidade as pesquisas de campo, dando todo suporte e apoio ao longo de sua gestão.

Ao Prof. Dr. Marcus Antonio Zanetti, primeiro prefeito do Campus USP Fernando Costa que tive contato e abriu as portas do Campus, permitindo o início de todos os trabalhos que até hoje desenvolvo.

Aos amigos Marco Aurélio de Sena, Daniel Stuginski e Marcelo Bellini, pelos conselhos, sugestões, auxílio e contribuição com os resultados.

Ao amigo Dr. Otávio Augusto Vuolo Marques, pelas sugestões, dicas e apoio a minha pesquisa. Otávio foi o responsável por abrir as portas do Instituto Butantan no final do ano de 2000, além de ser um pesquisador que muito admiro.

Ao amigo e primeiro orientador no Instituto Butantan, Hebert Ferrarezzi, pelos conselhos, dicas e ajuda com as referências.

Ao amigo e segundo orientador no Instituto Butantan, Dr. Francisco Luís Franco (Kiko), pelas inúmeras contribuições para minha formação, dicas, conselhos e oportunidade de ter permanecido tanto tempo como estagiário desta magnífica instituição.

Ao amigo Giuseppe Puerto, pelos conselhos, conversas e apoio a minha pesquisa.

Ao amigo Leonildo José Secarecha “Tijolo” por toda contribuição e atenção durante a minha estadia no campus, todos os conselhos, dicas, sugestões e companhia em momentos decisivos desta pesquisa.

Ao amigo Geraldo César da Silva Porto, pelas contribuições com informações sobre as regiões do Campus e apoio durante meus trabalhos.

Aos amigos que compõe a equipe da segurança do Campus (alguns já aposentados): Marcelo Antunes Braz, Milton Carlos Mello, Allison Alves de Azevedo, Atanael dos Reis, Carlos Alberto Zuffo, Carlos Eduardo Rossi, Claudio Eduardo Pereira, Claudio Lazaro de Mello, José Dimas Ament, José Marcos Faganello, Klauber Santilli Coelho, Leandro Carvalho de Souza, Leondino Pereira das Neves, Longuinho Viana Cesário, Luis Antonio Pilon Junior, Maikon Coelho Bichoff, Marcelo Figueiredo dos Santos, Marcio Silva Maia, Nelson Mathias Moraes Junior, Osni Fernandes Coelho, Osvaldo Aparecido Nogueira, Sergio Santos de Oliveira e Atílio pela ajuda importantíssima capturando exemplares encontrados atropelados durante rondas no campus, pelas informações e fotografias dos avistamentos de indivíduos encontrados vivos, o que contribuiu diretamente para obtenção de várias amostras.

A Prof^a. Dr^a. Maria Estela Gaglianone Moro, pelo importante registro obtido e gentilmente cedido.

Ao amigo Dr. Amilton César dos Santos, pelas sugestões e apoio.

Ao amigos Valdir Germano, Marcelo Duarte, Adriana Mezini e aos demais amigos da Coleção Herpetológica do Instituto Butantan, que contribuíram de várias maneiras com este trabalho.

Ao amigo Dr. Antonio Domingos Brescovit, pelas sugestões, dicas e apoio a minha pesquisa.

A amiga Dr^a. Maria da Graça Salomão, pelas sugestões, dicas e apoio a minha pesquisa.

Aos alunos e alunas: Alex Satsukawa, Julia Lourenzon, Evandro Moraes, Iago Teodoro Carraschi, Gabriela Barbosa, Andre Haruo, Núbia Soares, Ana Beatriz Gusmão, Luciana Machado, Flávia Sayeg Johansson, Leonardo Mazzero, Fabiana Ayumi Shiozaki, Débora Altheman, Barbara Rossi Sousa, Bruno Camilo de Souza, Taís Margonato, Giovanna Ragone, Fernanda Pereira, James Tiago Gonçalves, Danilo Coimbra, Erika Cdeol, Ana Carolina Rodrigues, Erika Suzuki, Paulo Giovane Pacheco, Jessica Beraldo, Camila Gomes, Giuliano Souza, Amanda Dorta, Shamira Sallum, Larissa Moura, Isabela Berdu, Mariana Perini, Micheli Costa, Livia Bartilotti, Carolina Berteli, Cristian Ferreira, Adicionado por Iago Teodoro Carraschi, Rodrigo Pereira, Giuliana Vêras, Raquel De Melo Simionato, Tariky Meirelles, Leeh Vieira, Milena Fascina Bovi, Fernanda Magalhães Arlotta, Tati Pardal, Laura Sponton, Tamires Marcon, Rodrigo Presotto, Jonatan O Pexe, Giovanna Nemeth, Victor Martins, Laura Brandi, Ana Laura Matos, Thomaz Vênancio, Cássia Ramos Gonzaga, Heitor Constantino, Fernanda Ramos, Jaque Diniz, Juliana Belli, Gabriel Minussi, Ilana Rodrigues Silva, Matheus Coelho Davi, Vitória Bueno, Veronica Duque, Natasha Maximiano,

Lilian Aparecida Sanches, Amanda Righini, Juelison Moura, Pedro Baltazar, Raíra Luna, Gabriela Hespanholo, Daniel Felix, Gabriela Figueiredo, Rafaelle Rossetto, Eduardo Machado, Maíra Prestes Margarido, Alexsandher Melo, Patricia Tatemoto, Thiago Bernardino, Lais Mariscal, Joab Araújo Sá, Vitor Henrique, Bruna Maganhe, Jéssica Magalhães, Mayara Caiaffa, Elisa Lima, Marina Gonçalves, Guilherme Souza, André Nogueira, Marcel Zei Grunwald, Thábata 'Hand' Salles, Régner Ítalo Oliveira, Jéssica Dias, Gabriela Ribeiro, Andre Luiz, Bruna Feltrim Durães, Bruno Veiga, Mirelle Dogenski, Tiago Milanin, André Luis, Nicolas Carvalho, Catarina Queiroz, Yuri Caetano, Larissa Caneli, Aricia Duarte Benvenuto, Luis Henrique Silveira, Laura Ferreira, Felipe Bonfietti, Kathleen Bonatti, Nathália Dias, Gabriel Assis, Marcelo Galindo Dos Santos, Isadora Fernanda, Eduardo Alves, Giovana Bermudez, Beatriz Gouveia, Mayse Pianheri, May Oliveira, Gabriela Abitante, Guilherme Carlomano, Mariana Ponciano, Yanca Salomoni, Mayra Frediani, Ana Luisa Piozzi, Rafaela Cardoso, Rafaela Azuaga, Gabriela Kühl, Diogo Sartori, Anna Carolina, Aricia C Fernandes, Raphaela Zamudio, Pedro Marques, Renan Saidel, Gabriela Alves Reis, Mariana Lorenzo, Maria Eduarda Demiciano, Murilo Carmo, Camila Stanquini, Nayara Muniz, Caroline Gonçalves, Gabriela Ramos Marques, Oswaldo Izidio, Roberta Berezin, Ronald Carvalho Neto, Cryskely Batinga, Ana Cristina Machado, Lina Binder, Patricia Luz, Diogo Tosi, Renata Nakanishi, Renato Fornazari, Victor Carneiro, Antonio Neto, Marina Rodrigues Freire, Gabriel Tedesco, Fernanda Vilardi, Robertta C. Aleixo Nogueira, Heloisa Gurgel Bastos, Cristiano Melo, Mina Micheletti Padovan, Mariana Picotez, Monize Lários Silveira, Sofia Dressel Ramos, Bruna Dezorzi, Isabela Maciel Soriano, Ester Habitzreuter, Danilo Fênix, Leila Alves, Rosane Mazzarella, que participam do Grupo de estudos que conduzo desde 2012, onde as informações são colocadas, contribuindo com diversos resultados expressivos apresentados neste trabalho.

Aos amigos e amigas do laboratório ou que fizeram parte dele: Miguel Lobo, Poliana Garcia Correa (Poli), Juliana Passos, Serena Migliore, Kalena Barros, Karina Maria Pereira da Silva , Erick Augusto Bassi, Bruno Costa, Patrícia Marinho, Rafaela Coeti, pelas conversas, incentivo e contribuições diversas. Poli, obrigado pela extrema paciência e ajuda na finalização do manuscrito às vésperas da impressão.

A Profª. Drª. Daniele dos Santos Martins, pelas críticas e sugestões na elaboração dos resultados.

A Drª Caroline Sayuri Fukushima, pelas críticas e sugestões na elaboração dos resultados.

A Helena Bezerra pelos conselhos, conversas, incentivo e todo apoio durante os tempos difíceis na travessia desta jornada. Love you!

“A biodiversidade do planeta depende apenas de uma espécie, o *Homo sapiens*”

Antonio Bordinon

“Existe uma viagem em busca do conhecimento, onde os caminhos a serem trilhados podem ser curtos e fáceis, ou distantes e complexos. Esta viagem, em que mergulhamos em um destino sem fim, em busca de uma verdade que nem sempre poderá ser solucionada, chama-se pesquisa científica. E o grande objetivo da pesquisa não é tornar o pesquisador um herói, mas sim, encurtar o espaço entre a sabedoria e a ignorância de toda população!”

Antonio Bordinon

RESUMO

FERNANDES, A. P. B. **Diversidade e Distribuição Espacial das Serpentes do Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga, São Paulo, Brasil.** 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018

O Campus USP Fernando Costa é uma grande fazenda localizada no município de Pirassununga, estado de São Paulo, e ocupa uma zona de transição entre o Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual, formando assim um ecossistema ecótono. As observações em campo e a colaboração de terceiros registraram até o presente momento 21 espécies de 17 gêneros e cinco famílias de serpentes para o campus. Os resultados permitiram destacar e confirmar a presença de representantes dos dois biomas, evidenciando a riqueza e a diversidade do local. Dos diferentes ambientes amostrados no campus, as estradas foram as que propiciaram o maior índice de encontros com as serpentes. Embora empregando poucas metodologias, o presente trabalho alcançou um percentual de 64,52% das espécies historicamente registradas para a o município. Tais dados, somados aos registros históricos, ultrapassam os 100 anos e permitem conhecer a diversidade de espécies que ocorria em Pirassununga, bem como traçar um perfil atual do status de conservação da comunidade de serpentes que ainda ocorrem no município.

Palavras Chave: Serpentes, Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual, Diversidade, Conservação, Pirassununga

ABSTRACT

FERNANDES, A. P. B. Diversity and Spatial Distribution of Snakes from Campus USP Fernando Costa Campus, in Pirassununga, São Paulo, Brazil. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018

The Campus USP Fernando Costa is a large farm located in the municipality of Pirassununga, state of São Paulo, and occupies a transition zone between the Cerrado and the Semideciduous Seasonal Forest, forming an ecotone ecosystem. Field observations and third-party collaboration have so far recorded 21 species of 17 genera and five snake families for the campus. The results allowed to highlight and confirm the presence of representatives of the two biomes, evidencing the richness and diversity of the place. Of the different environments sampled on campus, the roads were the ones that provided the highest index of encounters with snakes. Although using a few methodologies, the present work reached a percentage of 64.52% of the species historically registered for the municipality. These data, added to the historical records, exceed 100 years and allow to know the diversity of species that occurred in Pirassununga, as well as to draw a current profile of the conservation status of the community of snakes that still occur in the municipality.

Key words: Snake, Savannah, Semideciduous Seasonal Forest, Diversity, Conservation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fisionomia vegetal da Região do Município de Pirassununga-SP.....	19
Figura 2 - Mapa do Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga, São Paulo, Brasil	20
Figura 3 – Algumas estradas vias do Campus USP Fernando Costa.....	21
Figura 4 - Exemplo de mapa de distribuição espacial de caçaca (<i>Bothrops moojeni</i>).....	23
Figura 5 - Riqueza e abundância relativa das espécies registradas no Campus USP Fernando Costa.....	25
Figura 6 - Encontros com serpentes, por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa.	26
Figura 7 - Diversidade e proporção de machos e fêmeas das espécies amostradas.....	27
Figura 8 - Diversidade e proporção de filhotes e adultos.....	28
Figura 9 - Riqueza, abundância e proporção de serpentes encontradas vivas e mortas	29
Figura 10 - Frequência por espécie dos encontros de acordo com o ambiente.....	30
Figura 11 - Relação da proporção entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas.....	30
Figura 12 - Mapa dos registros de cobra-cega (<i>Trilepida koppesi</i>).....	31
Figura 13 - Mapa dos registros de jiboia (<i>Boa constrictor amarali</i>)	32
Figura 14 - Mapa dos registros de falsa-coral (<i>Oxyrhopus guibei</i>).....	33
Figura 15 - Mapa de distribuição da dormideira (<i>Sibynomorphus mikanii</i>).....	35
Figura 16 - Mapa de distribuição da cobra-de-capim (<i>Liophis poecilogyrus schotti</i>).....	36
Figura 17 - Mapa de distribuição da cobra-cipó (<i>Chironius flavolineatus</i>).....	37
Figura 18 - Mapa de distribuição da cobra-de-colar (<i>Phalotris mertensi</i>).....	38
Figura 19 - Mapa de distribuição da cobra-verde (<i>Philodryas olfersii</i>).....	39
Figura 20 - Mapa de distribuição da dormideira (<i>Dipsas bucephala</i>).....	40
Figura 21 - Mapa de distribuição da cobra-d'água (<i>Helicops modestus</i>).....	41
Figura 22 - Mapa de distribuição da corre-campo (<i>Liophis reginae macrosoma</i>)	42

Figura 23 - Mapa de distribuição da caninana (<i>Spilotes pullatus</i>).....	43
Figura 24 - Mapa de distribuição da parelheira (<i>Philodryas patagoniensis</i>).....	44
Figura 25 - Mapa de distribuição falsa-coral (<i>Simophis rhinostoma</i>).....	45
Figura 26 - Mapa de distribuição da boipeva (<i>Xenodon merremii</i>).....	46
Figura 27 - Mapa de distribuição da cobra-cabelo (<i>Apostolepis dimidiata</i>).....	47
Figura 28 - Mapa de distribuição coral-verdadeira (<i>Micrurus lemniscatus carvalhoi</i>).....	48
Figura 29 - Mapa de distribuição jararaca (<i>Bothrops jararaca</i>).....	49
Figura 30 - Mapa dos registros de caíçaca (<i>Bothrops moojeni</i>).....	50
Figura 31 - Mapa de distribuição jararaca-pintada (<i>Bothrops pauloensis</i>).....	52
Figura 32 - Mapa dos registros de cascavel (<i>Crotalus durissus terrificus</i>).....	53
Figura 33 – Mapa do registro de espécies peçonhentas por área de concentração.....	55
Figura 34 - Mapa do registro de predação de caíçaca (<i>Bothrops moojeni</i>) por cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>).....	56
Figura 35 - Total de serpentes encontradas em estradas.....	57
Figura 36 - Relação da proporção entre serpentes encontradas vivas e mortas nas estradas.....	58
Figura 37 - Proporção de espécies encontradas atropeladas nas estradas do campus.....	58
Figura 38 – Proporção de serpentes encontradas em estradas de asfalto e estradas de terra.....	59
Figura 39 - Proporção de serpentes adultas e jovens encontradas em estradas.....	59
Figura 40 - Proporção de serpentes machos e fêmeas encontradas nas estradas.....	60
Figura 41 - Fotografias do Campus USP Fernando Costa, década de 40.....	61
Figura 42 - Fotografias do Campus USP Fernando Costa.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista das espécies de serpentes registradas para o Município de Pirassununga-SP.....	24
Tabela 2 - Total geral por indivíduos, espécies, gêneros e famílias mostrando o percentual de contribuição do presente estudo.....	25
Tabela 3 - Indivíduos de cada espécie, por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa.....	26
Tabela 4 - Frequência de machos e fêmeas, por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa.....	27
Tabela 5 - Frequência de jovens e adultos por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3 OBJETIVOS.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 A Região do Município de Pirassununga.....	18
4.2 O Campus USP Fernando Costa.....	19
4.3 Métodos de Amostragem.....	21
4.3.1 Procura Limitada por Tempo (PLT).....	21
4.3.2 Coleta em Estradas (CE).....	22
4.3.3 Coletas, Relatos e Registros de Terceiros (CRRT).....	22
4.3.4 Registros dos Livros da Recepção (IBSP).....	22
4.4 Distribuição Espacial.....	23
5 RESULTADOS.....	24
5.1 Lista Geral de Espécies.....	24
5.2 Dados de campo e mapa dos registros das espécies encontradas no Campus USP Fernando Costa.....	31
5.3 Distribuição espacial das áreas de maior concentração de espécies peçonhentas.....	55
5.4 Registro de atividade predatória; Cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) predando caçaca (<i>Bothrops moojeni</i>) no Campus USP Fernando Costa.....	56
5.5 Serpentes encontradas nas estradas do Campus USP Fernando Costa.....	57
5.6 Importância do Campus USP Fernando Costa para Conservação.....	60
6 DISCUSSÃO.....	63
7 CONCLUSÃO.....	65
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos países com maior a biodiversidade do mundo, abrigando cerca de 10% das espécies viventes do planeta (MYERS et al., 2000). Uma das principais ameaças às espécies em todo o mundo é a perda do habitat natural (PRIMACK, 2010) e a conservação da biodiversidade é crucial nos países em desenvolvimento, que são detentores de uma grande diversidade biológica, mas lidam com sérios problemas econômicos, sociais e ambientais (OLIVEIRA et al., 2010).

Atualmente existem cerca de 3620 espécies de serpentes reconhecidas, distribuídas por quase todos os ambientes do globo, excetuando-se as calotas polares (VITT & CALDWELL, 2009; UETZ et al., 2017). No Brasil existem 392 espécies de serpentes descritas (SBH, 2015). Apesar da lista apresentada pela SBH (2015) apresentar nove famílias, devido ao grande número de trabalhos com filogenias moleculares divergentes, o presente trabalho adotará a classificação proposta por PYRON et al. (2013), seguindo a tendência mais atual (UETZ et al., 2017) que segue considerando oito famílias, incluindo Dipsadinae como sub-família de Colubridae.

Nas últimas três décadas houve um avanço nos estudos da comunidade de serpentes no Brasil (SAZIMA, 1988; STRUSSMANN & SAZIMA, 1993; SAZIMA & MANZANI, 1995; MARQUES & SAZIMA, 2004; HARTMANN, 2005; SAWAYA et al., 2008; NOGUEIRA, 2006; GUEDES et al., 2014, DAL VECHIO et al. 2016).

A Mata Atlântica e o Cerrado são importantes biomas brasileiros reconhecidos como "Hotspots" para estudar e conservar a diversidade do mundo (SILVA & BATES, 2002; MITTERMEIER et al., 2004).

A Mata Atlântica ocupava quase toda extensão da costa brasileira, do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Restam apenas cerca de 8% desta cobertura vegetal, sendo que as regiões sul e sudeste apresentam as maiores parcelas representativas (SOS MATA ATLÂNTICA, 2015). Este bioma é dividido em oito fitofisionomias (sensu lato), sendo a Floresta Estacional Semidecidual, uma destas fitofisionomias e a mais impactada, restando apenas 2% do que antes representava no estado de São Paulo (TABANEZ & VIANA, 1996, SOS MATA ATLÂNTICA, 2015). São conhecidas cerca de 130 espécies de serpentes para a Mata Atlântica, bioma que apresenta um alto grau de endemismo (RODRIGUES, 2005).

O Cerrado, que cobria 23% do território nacional, encontra-se ameaçado, sendo a agricultura e a pecuária extensiva os maiores responsáveis por esta perda de áreas de vegetação natural (DURIGAN, 2010). É uma das 25 regiões prioritárias para o estudo e conservação da biodiversidade do mundo (MYERS et al., 2000), porém apenas 3% de sua área encontram-se protegidos por unidades de conservação de proteção integral (BRASIL & INSTITUTO...2009). Até o momento são reconhecidas 135 espécies de serpentes para o Cerrado (MARQUES et al., 2016), com alto grau de endemismo deste grupo (COSTA et al., 2007). Nos últimos anos novas espécies foram descritas nos principais padrões biogeográficos do Cerrado (COSTA et al., 2007, NOGUEIRA et al., 2011, VALDUJO et al., 2012).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Os trabalhos relacionados a herpetofauna da Mata Atlântica no estado de São Paulo, em sua maior parte, concentraram-se em localidades de Floresta Ombrófila Densa, presentes no Planalto Atlântico, Serra do Mar e ilhas litorâneas (e.g., HEYER et al. 1990, MARQUES et al. 2004, 2009, CICCHI et al. 2007, MALAGOLI 2008, CONDEZ et al., 2009, NARVAES et al., 2009, ARAUJO et al., 2010a).

Sazima & Manzani (1995) estudaram a história natural e ecologia das serpentes da Mata de Santa Genebra, em Campinas-SP, localidade com predominância da Floresta Estacional Semidecidual, sendo um dos poucos trabalhos que atuaram neste tipo de formação vegetal.

Dentre os trabalhos que estudaram a herpetofauna no estado de São Paulo e que atuaram em localidades que apresentam fitofisionomias de Cerrado, estão: um levantamento de serpentes e lagartos no município de Pirassununga (VANZOLINI 1948), inventários de anfíbios (PRADO et al., 2009) e de serpentes (DALMOLIN, 2000) na Estação Ecológica de Jataí e região, estudos sobre a diversidade de anfíbios, lagartos e serpentes na Estação Ecológica de Itirapina e entorno (BRASILEIRO et al., 2005, THOMÉ 2006, SAWAYA et al., 2008), um levantamento sobre as espécies de anfíbios na Estação Ecológica e Floresta Estadual de Assis (RIBEIRO-JÚNIOR & BERTOLUCI, 2009) e dois estudos que incluem a composição de espécies de lagartos (NOGUEIRA et al., 2009) e serpentes (ARAUJO et al.,

2010b) na Estação Ecológica de Santa Bárbara, (ARAÚJO & ALMEIDA SANTOS, 2011) na estação Ecológica de Assis.

Embora a herpetofauna do estado de São Paulo seja considerada a mais conhecida do país (ROSSA-FERES et al., 2011, ZAHER et al., 2011), muitas áreas ainda carecem de informações no território paulista.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi apresentar dados sobre a diversidade de espécies e sua distribuição espacial nos mais diversos ambientes do Campus USP Fernando Costa.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. A Região do Município de Pirassununga

De relevo colinoso, a região de Pirassununga tem cerca de 728,78 km², apresenta diversas formações rochosas e duas principais coberturas vegetais. O clima da região é do tipo Cwa na classificação de Koppen (1948), e a temperatura média anual é de 20,8 °C, com precipitação pluviométrica média anual de 1298 mm. O Morro do Limoeiro é o ponto mais elevado, com 759 m (Prefeitura Municipal de Pirassununga, 2016). A formação vegetal da região de Pirassununga é caracterizada pela presença de dois importantes biomas brasileiros, com predominância da Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado (SINBIOTA, 2017) (Figura 1).

Figura 1: Fisionomia vegetal da Região do Município de Pirassununga-SP.

(Fonte: SINBIOTA 2017)

Legenda: Predominância da Floresta Estacional Semidecidual, com Cerrado e ecótonos.

4.2. O Campus USP Fernando Costa

Localizado a 21°59'S; 47°26'W, 635 metros acima do nível do mar, é uma grande fazenda dividida pela Via Anhanguera, entre os quilômetros 211 e 218, com 2.269 hectares, dos quais apenas cerca de 6,8 hectares de área construída, com aproximadamente 600 hectares de matas, 50 hectares de espelhos de água, sendo doze lagoas, sete delas interligadas, aproximadamente 1000 hectares de pastagens tropicais e 300 hectares de culturas anuais (PUSPFC, 2017), (Figura 2).

Figura 2: Mapa do Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga, São Paulo, Brasil.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: Distribuição dos gradientes vegetais do Campus USP Fernando Costa.

Nota: Adaptado de PUSPFC e Google Earth, 2017).

Existem cerca de 14 km de estradas asfaltadas no campus e cerca de sete quilômetros de estradas não asfaltadas, onde circulam carros, caminhões, motocicletas e até veículos agrícolas. Algumas das estradas são restritas, podendo circular somente veículos com autorização (Figura 3).

Figura 3: Algumas estradas do Campus USP Fernando Costa.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: A: Estrada que corta floresta estacional semidecidual (atualmente de circulação restrita); B: Estrada que corta área de cerrado (campo sujo) (circulação restrita); C: Principal estrada de acesso ao Campus, que liga a portaria ao prédio central.

4.3. Métodos de Amostragem

4.3.1 Procura Limitada por Tempo (PLT)

A procura visual limitada por tempo consiste no deslocamento a pé, lentamente, à procura de serpentes em todos os microambientes visualmente acessíveis através de trilhas e estradas (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; FRANCO & SALOMÃO, 2002; SAWAYA, 2003; BERNARDE, 2004; HARTMANN, 2005; ZANELLA & CECHIN, 2006; CICCHI, 2007, DE SENA, 2007). Os microambientes mais intensamente amostrados foram: brejos, matas ciliares, bordas de lagoas, córregos, formações de Cerrado, Floresta Estacional Semi-decidual, pastagens, áreas de cultivo e áreas periantrópicas. As buscas tiveram duração de cerca de duas horas/dia, a pé.

4.3.2 Coleta em Estradas (CE)

A coleta em estradas consiste no uso de veículo motorizado, em velocidade lenta de até 40 Km/h, procurando animais que estejam atravessando-a ou aqueles que foram atropelados (SAWAYA, 2003; HARTMANN, 2005, DE SENA, 2007).

Foram percorridas todas as estradas do campus totalizando 1200km, entre fevereiro de 2016 e dezembro de 2017.

4.3.3 Coletas, Relatos e Registros de Terceiros (CRRT)

Aos alunos, funcionários e demais usuários do campus, foi apresentada a proposta de trabalho através de palestras sobre a fauna de serpentes e explicada a importância da comunicação com o autor a respeito dos encontros. Desta forma, foi solicitado que registrassem e enviassem ao autor as fotografias constando a data, o local e horário de cada exemplar.

É importante ressaltar que em nenhum momento a coleta de animais vivos foi incentivada, pedindo-se somente que os animais encontrados eventualmente mortos durante as tarefas cotidianas, ou atropelados, fossem colocados em recipientes com álcool para serem identificados (SAWAYA, 2003; HARTMANN, 2005, DE SENA, 2007).

4.3.4 Registros dos Livros da Recepção (IBSP)

Para complementar as informações, foi feito um levantamento das espécies de serpentes provenientes do município de Pirassununga, registradas nos livros da recepção do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ) do Instituto Butantan (IBSP), num período entre 1914 e 2017.

Assim, esses registros totalizam mais de 100 anos de história e nos permite conhecer um pouco da diversidade que ocorria no município e comparar com a diversidade atual de encontros, traçando um perfil do atual status de registros de espécies.

4.4. Distribuição Espacial

Para organizar a distribuição espacial das espécies, os dados foram anexados ao programa Google Earth, utilizando as coordenadas geográficas do ponto exato de encontro, seguido de todas as informações de cada indivíduo registrado. Foi criado um mapa utilizando valores numéricos que representam cada exemplar encontrado, seguindo ordem do primeiro ao último encontro, facilitando o conhecimento das principais áreas onde cada espécie foi localizada, contribuindo com informações sobre horários de atividades e situações em que cada exemplar foi encontrado. (Figura 4).

Figura 4: Exemplo de mapa de distribuição espacial de caiaça (*Bothrops moojeni*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: Ordem numérica do primeiro ao último encontro com cada exemplar. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017).

5. RESULTADOS

5.1 Lista Geral de Espécies

Os registros nos livros da recepção do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ) do Instituto Butantan, apontam um total de 511 serpentes, correspondentes a 31 espécies de 22 gêneros e cinco famílias para o município de Pirassununga-SP (Tabela 1). Destes, foram registrados no campus 179 serpentes, dos quais 147 pelo autor e 32 registros de terceiros, totalizando 21 espécies de 17 gêneros e cinco famílias, (Tabela 2 e Figura 5).

Tabela 1: Lista das espécies de serpentes registradas para o Município de Pirassununga-SP, segundo os livros de recepção do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ) Instituto Butantan (IBSP).

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Leptotyphlopidae	<i>Trilepida koppesi</i> Amaral, 1955 *
Boidae	<i>Boa constrictor amarali</i> (Stull, 1932) * <i>Epicrates crassus</i> (Cope, 1862)
Colubridae	<i>Apostolepis dimidiata</i> (Jan, 1862) * <i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896) <i>Chironius flavolineatus</i> (Boettger, 1885) * <i>Dipsas bucephala</i> (Shaw, 1802) * <i>Erythrolamprus aesculapii venustissimus</i> (Wied, 1821) <i>Helicops modestus</i> Günther, 1861 * <i>Liophis frenatus</i> (Werner, 1909) <i>Liophis meridionalis</i> (Schlegel, 1837) <i>Liophis poecilogyrus schotti</i> (Schlegel, 1837) * <i>Liophis reginae macrosoma</i> (Linnaeus, 1758) * <i>Liophis typhlus</i> (Cope, 1887) <i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978 * <i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955) * <i>Philodryas olfersii</i> Lichtenstein, 1823 * <i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858) * <i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) <i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837) * <i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837) * <i>Spilotes pullatus anomalepis</i> Bocourt 1888 * <i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824) *
Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus carvalhoi</i> Roze 1967 * <i>Micrurus frontalis</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824) * <i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966 * <i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854 <i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907) <i>Bothrops pauloensis</i> Amaral, 1925 * <i>Crotalus durissus terrificus</i> (Laurenti, 1768) *

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: *Espécies registradas no Campus USP Fernando Costa.

Tabela 2: Total geral por indivíduos, espécies, gêneros e famílias.

	Total	Geral	Este Estudo (%)
Indivíduos	511	179 (34,83%)	
Espécies	31	21 (64,52%)	
Gêneros	22	17 (77,27%)	
Famílias	5	5 (100,00%)	

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: Percentual de contribuição do presente estudo.

Figura 5: Riqueza e abundância relativa das espécies registradas no Campus USP Fernando Costa.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179. (C.d.t) *Crotalus durissus terrificus*; (O.gui) *Oxyrhopus guibei*; (B.moo) *Bothrops moojeni*; (S.mik) *Sibynomorphus mikanii*; (B.c.a) *Boa constrictor amarali*; (L.poe) *Liophis poecilogyrus schotti*; (C.flav) *Chironius flavolineatus*; (B.jar) *Bothrops jararaca*; (M.l.car) *Micrurus lemniscatus carvalhoi*; (P.mer) *Phalotris mertensi*; (P.olf) *Philodryas offersii*; (T.kopp) *Trilepida koppesi*; (D.buc) *Dipsas bucephala*; (H.mod) *Helicops modestus*; (L.reg) *Liophis reginae macrosoma*; (S.pull) *Spilotes pullatus*; (P.patag) *Philodryas patagoniensis*; (S.rhino) *Simophis rhinostoma*; (X.merr) *Xenodon merremii*; (A.dimi) *Apostolepis dimidiata*; (B.paul) *Bothrops pauloensis*. Números sobre as barras correspondem ao número de indivíduos.

Os resultados indicam que os meses com maior índice de frequência de encontros com serpentes no Campus USP Fernando Costa são respectivamente: março, abril, dezembro, novembro e fevereiro (Figura 6). Na sequência, o número de indivíduos de cada espécie, por mês (Tabela 3).

Figura 6: Encontros com serpentes, por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga-SP, Brasil.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179. Meses de maior frequência de encontros.

Tabela 3: Indivíduos de cada espécie, por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga-SP, Brasil.

Espécie	Meses												N
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
<i>Crotalus d. terrificus</i>	2	3	5	7	1	1		1	1	3	5	4	33
<i>Oxyrhopus guibei</i>	2	4	8	4	1	1		2	1	1	2	3	29
<i>Bothrops moojeni</i>	2	3	6	3	1			2	1	2	2	4	26
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	2	3	4	1						1	1	3	15
<i>Boa constrictor amarali</i>	1		2	4	1			1		1		1	11
<i>Liophis pulex schotii</i>	1	1	2	1				1	1		1	1	9
<i>Chironius flavolineatus</i>			4		1							1	6
<i>Bothrops jararaca</i>			1		1					1	1	2	6
<i>Micrurus lemniscatus carvalhoi</i>		1	1	3									5
<i>Phalotris mertensi</i>								1	1	1		2	5
<i>Philodryas olfersii</i>		1	1	1					1		1		5
<i>Trilepida koppei</i>										1	4		5
<i>Dipsas bucephala</i>			1	1						1	1		4
<i>Helicops modestus</i>			1		1				1		1		4
<i>Liophis reginae macrosoma</i>		1	1					1		1			4
<i>Spilotes pullatus</i>		1	1								1	1	4
<i>Philodryas patagoniensis</i>				1								1	2
<i>Simophis rhinostoma</i>						1				1			2
<i>Xenodon merremii</i>					1						1		2
<i>Apostolepis dimidiata</i>												1	1
<i>Bothrops pauloensis</i>											1		1

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179. Número de indivíduos por espécie a cada mês.

Foram registrados 59 machos e 88 fêmeas (Figura 7), assim como analisada a frequência de machos e fêmeas por mês (Tabela 4).

Figura 7: Diversidade e proporção de machos e fêmeas das espécies amostradas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=147. Somente os exemplares encontrados pelo autor foram sexados. Números sobre as barras correspondem ao número de indivíduos.

Tabela 4: Frequência de machos e fêmeas registrados por mês.

Espécies	Meses														N											
	jan		fev		mar		abr		mai		jun		jul			ago		set		out		nov		dez		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
<i>Crotalus d. terrificus</i>	2		3		1	4	3	4	1		1			1		1		1	2	2	2		3		33	
<i>Oxyrhopus guibei</i>	2		1	3	1	7	2	1		1	1			1	1		1		1		1		2	2		29
<i>Bothrops moojeni</i>	1	1		3	2	3	1			1				2		1		1		1	1	1		1		26
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	1	1	1	2	3	1		1										1		1		1	1			15
<i>Boa constrictor amarali</i>		1			1		1			1																11
<i>Liophis poleilogyrus schotii</i>		1		1	2		1							1		1				1		1		1		9
<i>Chironius flavolineatus</i>					2	1				1													1			6
<i>Bothrops jararaca</i>						1				1									1			1	1	1		6
<i>Micrurus lemniscatus carvalhoii</i>			1					3																		5
<i>Phalotris mertensi</i>														1	1			1					1			5
<i>Philodryas olfersii</i>			1			1	1							1												5
<i>Trilepida koppesi</i>																		1			1	3				5
<i>Dipsas bucephala</i>						1	1											1			1		1			4
<i>Helicops modestus</i>						1				1						1										4
<i>Liophis reginae macrosoma</i>			1											1				1								4
<i>Spilotes pullatus</i>																										4
<i>Philodryas patagoniensis</i>																							1			2
<i>Simophis rhinostoma</i>										1								1								2
<i>Xenodon merremii</i>																										2
<i>Apostolepis dimidiata</i>																							1			1
<i>Bothrops pauloensis</i>																										1

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=147. M: Macho; F: Fêmea.

Os resultados mostram que 66.7% dos indivíduos encontrados são adultos (Figura 8). Na sequência, o índice de encontros com adultos e jovens por mês (Tabela 5).

Figura 8: Diversidade e proporção de jovens e adultos.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=147. Somente os exemplares encontrados pelo autor foram identificados de acordo com o tamanho. Números sobre as barras correspondem ao número de indivíduos.

Tabela 5: Frequência de jovens e adultos por mês, registrados no Campus USP Fernando Costa, em Pirassununga-SP, Brasil. N=147

Espécies	Meses												N
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	jo ad	
<i>Crotalus d. terrificus</i>	1 1	1 2	2 3	7	1	1		1	1	1 2	1 3	2 1	33
<i>Oxyrhopus guibei</i>	1 1	2 2	3 5	1 2	1 1			1 1	1	1	1	3	29
<i>Bothrops moojeni</i>	2	3	1 4	1	1			2	1	1	2	1	26
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	2	2 1	1 3	1						1	1	2	15
<i>Boa constrictor amarali</i>	1		1	1	1								11
<i>Liophis poleciogyrus schotii</i>	1	1	2	1				1	1		1	1	9
<i>Chironius flavolineatus</i>			1 2		1							1	6
<i>Bothrops jararaca</i>			1		1					1	1	2	6
<i>Micrurus lemniscatus carvalhoi</i>		1		1 2									5
<i>Phalotris mertensi</i>								1	1	1		1	5
<i>Philodryas olfersii</i>		1	1	1					1				5
<i>Trilepida koppei</i>											1	4	5
<i>Dipsos bucephala</i>			1	1							1	1	4
<i>Helicops modestus</i>			1		1				1				4
<i>Liophis reginae macrosoma</i>		1						1		1			4
<i>Spilotes pullatus</i>													4
<i>Philodryas patagoniensis</i>												1	2
<i>Simophis rhinostoma</i>						1				1			2
<i>Xenodon merremii</i>													2
<i>Apostolepis dimidiata</i>												1	1
<i>Bothrops pauloensis</i>													1

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: jo: jovem; ad: adulto.

O índice de encontros com serpentes vivas foi de 58,99%, e de animais que foram encontrados mortos 41,01%, (Figura 9).

Figura 9: Riqueza, abundância e proporção de serpentes encontradas vivas e mortas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179. Números sobre as barras correspondem ao número de indivíduos.

Diferentes ambientes foram amostrados com objetivo de comparar a frequência de encontros. Devido às inúmeras áreas com fisionomias diferentes, em cada setor, os usuários do Campus estão expostos em diversos ambientes, naturais ou antropizados, onde a presença de serpentes pode ser maior ou menor. Como esperado, o índice de serpentes encontradas atravessando as vias do campus foi superior ao de encontros em ambientes naturais ou outros (antropizados), excetuando a *Crotalus durissus terrificus* (N=33), que em sua maioria foram encontradas em ambientes naturais (Figura 10).

Figura 10: Frequência por espécie dos encontros de acordo com o ambiente.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179. Números sobre as barras correspondem ao número de indivíduos.

Também foi analisada a proporção de espécies peçonhentas e não peçonhentas encontradas no campus (Figura 11). Esta proporção não indica probabilidade de encontro.

Figura 11: Relação da proporção entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas encontradas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=179.

5.2. Dados de campo e mapa dos registros das espécies encontradas no Campus USP Fernando Costa.

Família Leptotyphlopidae

Figura 12: Mapa dos registros de cobra-cega (*Trilepida koppesi*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N= 5. 1 - Macho adulto encontrado às 21:45 do dia 28/10, atravessando estrada de terra na Colônia da Santa Maria; 2 – Fêmea adulta, encontrada às 03:42 da manhã, do dia 15/11, atravessando estrada asfaltada em frente à bubalinocultura; 3 - Macho adulto encontrado às 00:52, no dia 21/11, atravessando estrada asfaltada em frente a Colônia dos Mestres; 4- Fêmea adulta encontrada às 23:42 do dia 24/11, atravessando estrada asfaltada em frente a Suinocultura; 5 - Fêmea adulta encontrada às 00:44 do dia 24/11, atravessando estrada asfaltada próximo ao pontilhão da Rodovia Anhanguera. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Trilepida koppesi* (Amaral, 1955). Foto: Antonio Bordignon.

Família Boidae

Figura 13: Mapa dos registros de jiboia (*Boa constrictor Amarali*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=11. 1 – Fêmea adulta encontrada às 11:40 do dia 05/01, atravessando estrada de terra próximo ao Heliciário; 2 – Macho adulto encontrado às 14:32 do dia 16/03, parcialmente exposto, em moita de capim, em área aberta de pastagens; 3 - Indivíduo encontrado às 12:25 do dia 25/03, no gramado da suinocultura; 4 – Indivíduo encontrado às 16:32 do dia 08/04, abrigado em telhado de construção no aviário (registro de terceiros); 5 – Macho jovem encontrado às 13:26 do dia 14/04, atropelado em estrada asfaltada, em frente ao pasto da bubalinocultura; 6 - Indivíduo jovem encontrado às 9:30 do dia 24/04, atravessando estrada de terra no aviário; 7 - Indivíduo encontrado às 17:30 do dia 26/04, atravessando a estrada asfaltada em frente ao pontilhão da Anhanguera; 8 – Fêmea adulta encontrada às 12:00 da tarde do dia 15/05, atravessando estrada de terra no Risca Faca; 9 - Indivíduo encontrado às 21:40 do dia 22/08, atravessando estrada asfaltada em frente ao Ceptox; 10 - Indivíduo encontrado às 13:00 do dia 09/10, atravessando estrada asfaltada na Colônia dos Mestres; 11- Indivíduo encontrado às 22:00 do dia 17/12, atravessando estrada asfaltada próximo da rotatória do prédio central. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Boa constrictor amarali* (Stull, 1932). Foto: Antonio Bordignon.

Família Colubridae

Figura 14: Mapa dos registros de falsa-coral (*Oxyrhopus guibei*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=29. 1 – Macho adulto encontrado às 21:12 do dia 15/01, atravessando estrada de asfalto que corta pastagens; 2 – Macho jovem encontrado às 19:21 do dia 27/01, atravessando estrada de asfalto em frente a mata da Associação dos Funcionários; 3 - Fêmea jovem encontrada às 23:56 do dia 08/02, atravessando estrada de asfalto, próximo ao pasto da Bubalinocultura; 4 – Macho adulto encontrado às 20:10 do dia 15/02, atravessando estrada de terra na Associação dos Funcionários; 5 – Macho jovem encontrado às 22:29 do dia 24/02, atropelado em via asfaltada na rotatória do prédio central; 6 - Macho adulto encontrado às 19:46 do dia 26/02, atravessando estrada de terra que corta plantio de eucalipto e área de cultivo; 7 - Fêmea jovem coletada atropelada às 21:10 do dia 02/03, em estrada de asfalto que corta campos de cultivo, próximo à rotatória do prédio central; 8 - Fêmea adulta encontrada atropelada às 00:55 do dia 04/03, em estrada de asfalto em frente à suinocultura; 9 – Fêmea adulta encontrada às 22:45 do dia 05/03, atravessando estrada de terra que corta área de Floresta Estacional Semidecidual, que dá acesso a Lagoa Barração; 10 - Fêmea adulta encontrada às 01:12 do dia 07/03, atravessando estrada de asfalto em frente a fábrica de ração; 11 - Fêmea jovem coletada às 22:06 do dia 10/03, atropelada em estrada de asfalto que corta plantio de eucalipto; 12- Fêmea jovem encontrada às 18:45 do dia 11/03, atravessando estrada de terra que corta plantio de eucaliptos, atrás do UBAS; 13 - Macho adulto encontrado às 20:32 do dia 11/03, atravessando estrada de asfalto que dá acesso à Colônia da Mata; 14 - Fêmea adulta encontrada às 23:20 do dia 12/03, em estrada de asfalto próximo à avicultura; 15 - Macho adulto encontrado às 20:15 do dia 14/04, em estrada de asfalto em frente ao CEPTOX; 16 - Indivíduo encontrado em deslocamento às 15h33 do dia 16/04 no jardim da casa do prefeito do campus; 17 -

Fêmea adulta encontrada atropelada às 9:30 do dia 18/04, na estrada do Risca Faca; 18 - Macho jovem encontrado às 02:14 do dia 19/04, em estrada de asfalto próximo ao Centro de Eventos; 19 - Fêmea adulta encontrada às 14:21 do dia 22/05, abrigada sob palha de milho em pleno campo de cultivo; 20 - Macho jovem encontrado às 22:12 do dia 24/06, atropelado em estrada de asfalto em frente ao matadouro escola; 21 - Fêmea jovem encontrada às 22:25 do dia 17/08, atravessando a estrada de asfalto que corta área de pastagem; 22 - Macho jovem encontrado às 20:25 do dia 21/08, abrigado embaixo de folhas secas de mangueira; 23 - Fêmea jovem encontrada às 21:28 do dia 14/09, atropelada em estrada de asfalto em frente a mata da Associação dos Funcionários; 24 - Fêmea jovem encontrada às 23:12 do dia 4/10 atravessando estrada de asfalto em frente a rotatória da Associação dos Funcionários; 25 - Indivíduo encontrado às 11:43 do dia 10/11, embaixo de telhas amontoadas, ao lado do prédio da Agricultura; 26 - Macho jovem encontrado às 01:24 do dia 14/11, em estrada de terra que corta plantio de milho; 27 - Fêmea jovem encontrada às 21:59 do dia 12/12, atravessando estrada de terra da colônia da Horta; 28 - Macho jovem encontrado às 22:45 do dia 16/12, atropelado em estrada de asfalto na rotatória do prédio central; 29 - Macho jovem encontrado às 19:56 do dia 20/12, morto por causa desconhecida em um gramado próximo ao USP Recicla. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Oxyrhopus guibei* (Hoge & Romano, 1978). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 15: Mapa de distribuição da dormideira (*Sibynomorphus mikanii*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=15. 1 – Fêmea adulta encontrada às 19:55 do dia 04/01, atravessando a estrada de terra da Colônia da Santa Maria; 2 – Macho adulto encontrado às 00:32 do dia 9/01, em estrada asfaltada próximo ao pontilhão da Rodovia Anhanguera; 3 - Fêmea jovem encontrada às 18:59 do dia 12/02, atropelada em estrada de asfalto na rotatória do prédio central; 4 – Fêmea adulta encontrada às 19:32 do dia 14/02, atravessando estrada de terra, em frente a piscicultura; 5 – Macho jovem encontrado às 22:02 do dia 17/02, atropelado em estrada de asfalto, em frente a rotatória da Associação dos Funcionários; 6 - Macho adulto encontrado às 21:24 do dia 9/03, atravessando a estrada de terra em frente a Bubalinocultura; 7 - Macho adulto encontrado às 21:32 do dia 12/03, atropelado em estrada asfaltada em frente a Caprinocultura; 8 - Macho jovem encontrado às 22:15 do dia 12/03, atropelado em estrada asfaltada em frente a casa do prefeito do campus; 9 – Fêmea adulta encontrada morta às 23:52 do dia 13/03, próximo a uma toca de coruja buraqueira, atrás do UBAS; 10 - Fêmea adulta encontrada às 20:54 do dia 14/04, atravessando estrada de terra atrás da Suinocultura; 11 - Fêmea adulta encontrada às 21:25 do dia 16/10, em estrada de terra, próximo ao plantio de bananas; 12- Fêmea jovem encontrada às 14:12 do dia 21/11, embaixo de folhas de bananeira, atrás da Horta da Agricultura; 13 Fêmea jovem encontrada às 20:54 do dia 3/12, atravessando a estrada asfaltada que dá acesso à Colônia dos Mestres; 14 - Macho jovem encontrado às 23:45 do dia 5/12, atravessando estrada asfaltada em direção a plantio de cana, próximo a Avicultura; 15 - Indivíduo encontrado às 23:54 do dia 14/12, atropelado em estrada de asfalto em frente a Lagoa Santa Fé. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 16: Mapa de distribuição da cobra-capim (*Liophis poecilogyrus schotti*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=09. 1 – Fêmea jovem encontrada às 22:45 do dia 12/01, atropelada em estrada de asfalto que corta região de pastagem; 2 – Fêmea adulta encontrada às 14:35 do dia 07/02, atravessando estrada de asfalto próximo à Lagoa Santa Fé; 3 – Macho adulto encontrado às 16:55 do dia 19/03, atravessando estrada de terra em frente a Lagoa do Franceschini; 4 – Macho adulto encontrado às 23:25 do dia 21/03, atropelado em estrada de terra em frente a Lagoa da Piscicultura; 5 – Macho adulto encontrado às 17:35 do dia 04/04, em estrada de terra próximo à Colônia da Santa Maria; 6 – Fêmea adulta encontrada às 18:05 do dia 16/08, atravessando estrada de asfalto em frente ao VPS; 7 – Fêmea jovem encontrada às 16:29 do dia 26/09, se deslocando sobre a calçada frente ao lago da Caprinocultura; 8 – Fêmea jovem encontrada às 22:42 do dia 14/11, se deslocando sob o gramado na Colônia da Santa Maria; 9 – Fêmea jovem encontrada às 15:22 do dia 07/12, entrando em moita de capim, no estacionamento do Matadouro Escola. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Liophis poecilogyrus schotii* (Schlegel, 1837). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 17: Mapa de distribuição da cobra-cipó (*Chironius flavolineatus*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=6. 1 – Indivíduo encontrado às 7:32 do dia 06/03, atravessando a estrada de terra que circunda a Lagoa Seca; 2 – Macho adulto encontrado às 14:46 do dia 09/03, atropelado em estrada de asfalto em frente a Bubalinocultura; 3 - Macho jovem encontrado às 10:05 do dia 12/03, atropelado em estrada de asfalto em frente a Suinocultura; 4 – Fêmea adulta encontrada às 12:45 do dia 14/03, se deslocando sobre uma calçada na Associação dos Funcionários; 5 – Fêmea adulta encontrada às 16:52 do dia 14/11, morta próximo a um galpão na avicultura; 6 - Fêmea adulta encontrada às 16:52 do dia 21/12, morta no estacionamento da cantina, próximo ao Centro de Eventos. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Chironius flavolineatus* (Boettger, 1885) Foto: Marco A. De Sena.

Figura 18: Mapa de distribuição da cobra-de-colar (*Phalotris mertensi*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=5. 1 – Fêmea adulta encontrada às 18:12 do dia 20/08, atropelada em estrada de asfalto em frente ao lago da Caprinocultura; 2 – Macho adulto encontrado às 21:12 do dia 12/09, se deslocando em estrada asfaltada que dá acesso ao prédio central; 3 - Fêmea adulta encontrada às 01:05 do dia 23/10, atravessando estrada de asfalto, próximo ao antigo Hovet; 4 – Fêmea adulta encontrada às 23:45 do dia 15/12, atravessando estrada de asfalto, em frente ao lago da Caprinocultura; 5 - Indivíduo encontrado às 21:55 do dia 16/12, atravessando estrada de asfalto que corta área de pastagem e plantio. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Phalotris mertensi* (Hoge, 1955). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 19: Mapa de distribuição da cobra-verde (*Philodryas olfersii*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=5. 1 – Macho adulto encontrado às 15:10 do dia 19/02, atropelado em estrada de asfalto, próximo ao pasto da Bubalinocultura; 2 – Fêmea adulta encontrada às 10:45 do dia 26/03, sobre o telhado do CEPETOX; 3 - Macho adulto encontrado às 13:55 do dia 26/04, atropelado em estrada de asfalto, entre os acessos da Colônia dos Mestres e Colônia do Mato; 4 – Macho jovem encontrado às 14:12 do dia 10/09, atravessando estrada de asfalto em frente à Bubalinocultura; 5 - Indivíduo encontrado às 9:55 do dia 16/11, próximo ao laboratório da Profª. Elyara. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Philodryas olfersii* (Lichtenstein 1823). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 20: Mapa de distribuição da dormideira (*Dipsas bucephala*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=4. 1 - Fêmea adulta encontrada às 22:12 do dia 17/03/2013, atravessando estrada de asfalto próximo ao Centro de Eventos; 2- Macho adulto encontrado às 19:24 do dia 12/04, atravessando estrada de terra que dá acesso ao Barração; 3 - Fêmea adulta encontrada às 15:22 do dia 07/10, atropelada em estrada de terra em frente à Lagoa Seca; 4 - Fêmea adulta encontrada às 22:44 do dia 23/11 atravessando estrada de terra que dá acesso ao Barração. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Dipsas bucephala* (Shaw, 1802). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 21: Mapa de distribuição da cobra-d'água (*Helicops modestus*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=4. 1 - Fêmea adulta encontrado às 17:33 do dia 10/03, atropelado em estrada de asfalto em frente ao lago da Caprinocultura; 2- Fêmea adulta encontrada às 18:53 do dia 6/05, atropelado em estrada de asfalto em frente à Lagoa Santa Fé; 3 - Fêmea jovem encontrada às 16:22 do dia 17/09, atravessando estrada de asfalto que corta área brejosa; 4 - Indivíduo encontrado às 19:44 do dia 23/11, em deslocamento sobre a calçada em frente ao lago da Caprinocultura. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Helicops modestus* (Günther, 1861). Foto: Marco A. De Sena

Figura 22: Mapa de distribuição da corre-campo (*Liophis reginae macrosoma*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=4. 1 - Macho adulto encontrado às 16:27 do dia 12/02, atravessando estrada de terra do Barraão; 2- indivíduo encontrado às 13:20 do dia 14/03, atravessando estrada de asfalto em frente a Suinocultura; 3 - Fêmea jovem encontrada às 19:38 do dia 22/08, embaixo de tronco, atrás da casa do setor Cultural; 4 - Macho adulto encontrado às 9:19 do dia 05/10, atropelado em estrada de terra em frente a Lagoa Seca. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Liophis reginae macrosoma* (Amaral, 1936). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 23: Mapa de distribuição da caninana (*Spilotes pullatus*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=4. 1 - Indivíduo encontrado às 15:20 do dia 26/02, atravessando estrada de asfalto em frente ao CEPTOX; 2- Indivíduo encontrado às 14:22 do dia 25/03, atropelado na estrada de asfalto da Colônia da Mata; 3 - Indivíduo encontrado às 16:12 do dia 17/11, morto por causa desconhecida, na Colônia da Santa Maria; 4 – Indivíduo encontrado às 14:56 do dia 7/12, empoleirado sobre galho no Barração. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 24: Mapa de distribuição da parelheira (*Philodryas patagoniensis*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=2. 1 - Indivíduo encontrado às 14:30 do dia 14/04, morta por cão em uma das residências da colônia da Santa Maria. 2- Fêmea jovem encontrada às 18:27 do dia 10/12, atropelada em estrada de asfalto próximo à Associação dos Funcionários. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 25: Mapa de distribuição falsa-coral (*Simophis rhinostoma*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=2. 1 - Macho adulto encontrado às 15:25 do dia 22/06, morto na ciclovia, logo após o portão de acesso ao Campus; 2 - Macho jovem encontrado às 10:29 do dia 16/10, morto na garagem da agricultura;. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Simophis rhinostoma* (Schlegel, 1837). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 26: Mapa de distribuição da boipeva (*Xenodon merremii*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=2. 1 - Indivíduo encontrado às 10:30 do dia 15/05, em deslocamento sobre um dos gramados da suinocultura; 2- Indivíduo encontrado às 14:25 do dia 12/11, atropelado em estrada de asfalto em frente ao CEPTOX. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Xenodon merremii* (Wagler, 1824). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 27: Mapa de distribuição da cobra-cabelo (*Apostolepis dimidiata*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=1. 1 - Macho adulto, encontrado às 23:33 do dia 02/12, atropelado em estrada de asfalto em frente ao USP Recicla. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862). Foto: Antonio Bordignon.

Família Elapidae

Figura 28: Mapa de distribuição coral-verdadeira (*Micrurus lemniscatus carvalhoi*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=5. 1 - Macho adulto encontrado às 10:32 do dia 12/02, atropelado em estrada asfaltada, em frente a Caprinocultura; 2- Indivíduo encontrado às 07:00 do dia 22/03, dentro do CEPEN; 3 - Fêmea adulta encontrada às 02:22 do dia 19/04, em deslocamento sobre uma calçada próximo ao antigo HOVET; 4 - Fêmea jovem encontrada às 13:42 do dia 21/04, atropelada em estrada asfaltada, em frente a Caprinocultura; 5 - Fêmea adulta encontrada às 08:12 do dia 23/04, atravessando estrada de terra na lagoa do Manancial. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Micrurus lemniscatus carvalhoi* (Roze 1967). Foto: Antonio Bordignon.

Família Viperidae

Figura 29: Mapa de distribuição jararaca (*Bothrops jararaca*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=6. 1 – Fêmea adulta encontrada às 22:44 do dia 11/03, se deslocando em direção a comporta do Barraão; 2– Fêmea adulta encontrada às 00:26 do dia 17/05, enrodilhada sobre estrada de asfalto em frente a lagoa Santa Fé; 3 - Macho adulto encontrado às 20:10 do dia 23/10, atravessando estrada de terra na Colônia da Santa Maria; 4 – Fêmea adulta encontrada às 20:45 do dia 14/11, atropelada em estrada de terra, sentido Barraão; 5 – Fêmea jovem encontrada às 21:06 do dia 15/12, atravessando estrada de terra que corta área de Floresta Estacional Semidecidual, sentido Barraão; 6 – Macho jovem encontrado às 22:03 do dia 17/12, atropelado em estrada de terra que corta área de Floresta Estacional Semidecidual, sentido Barraão. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Bothrops jararaca* (Wied, 1824). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 30: Mapa dos registros de caiaçaca (*Bothrops moojeni*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=26. 1 – Macho adulto encontrado às 21:22 do dia 05/01, atravessando via de asfalto entre à mata da Associação dos Funcionários e Bubalinocultura; 2 – Fêmea adulta encontrada às 12:15 do dia 08/01, enrodilhada exposta ao sol, na borda da mata da Associação dos Funcionários; 3 – Fêmea adulta encontrada às 20:15 do dia 10/02, atravessando estrada de terra no Risca Faca; 4 – Fêmea adulta encontrada às 20:18 do dia 12/02, atropelada em estrada de asfalto em frente a lagoa Santa Fé; 5 – Fêmea adulta encontrada às 22:38 do dia 14/02, atravessando estrada de asfalto próximo ao pontilhão da Rodovia Anhanguera; 6 – Indivíduo encontrado às 19:10h do dia 12/03, enrodilhado no gramado do prédio central; 7 – Fêmea adulta encontrada às 11:30 do dia 14/03, atropelada em estrada de asfalto em frente ponto do circular, próximo ao pontilhão da Anhanguera; 8 – Fêmea adulta encontrada às 20:15 do dia 14/03, atravessando estrada de asfalto em frente a Lagoa Santa Fé; 9 – Macho adulto encontrado às 15:36 do dia 21/03, sendo abatido e predado por cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) em área de plantio de milho (evento registrado em fotografia); 10 – Macho adulto encontrado às 19:22 do dia 23/03, atropelado em estrada de asfalto em frente à Caprinocultura; 11 – Fêmea jovem encontrada às 21:24 do dia 27/03, atropelada em estrada de asfalto que corta área de pastos; 12 – Indivíduo encontrado às 16:28 do dia 08/04, atravessando estrada de asfalto que corta eucaliptal e pasto; 13 – Macho adulto encontrado às 23:47 do dia 10/04, atravessando estrada de asfalto próximo ao ponto de tratamento de esgoto; 14 – Indivíduo (cauda mutilada) encontrado às 18:30 do dia 26/04, atravessando estrada de asfalto que corta eucaliptal e pasto; 15 – Fêmea jovem encontrada às 17:19 do dia 20/05, atropelada em estrada de terra entre

eucaliptal e setor de tratamento de esgoto; 16 - Fêmea adulta encontrada às 19:10 do dia 15/08, atropelada em estrada de asfalto em frente ao VPS; 17 - Fêmea adulta encontrada às 22:18 do dia 18/08, atravessando estrada de terra em frente a Lagoa Seca; 18 - Fêmea adulta encontrada às 1:23 do dia 21/09, atravessando estrada de terra que margeia curso d'água, atrás da Suinocultura; 19 - Fêmea adulta encontrada às 1:10 do dia 04/10, enrodilhada em postura de espreita na raiz de uma árvore, na margem de um curso d'água; 20 - Indivíduo encontrado às 20:00 do dia 07/10, atravessando estrada de asfalto na Colônia da Mata; 21 - Fêmea jovem encontrada às 19:45 do dia 14/11, saindo da vegetação em direção a estrada asfaltada em frente ao lago da Caprinocultura; 22 - Macho jovem encontrado às 00:11 do dia 21/11, atravessando estrada de asfalto na saída do Pontilhão da Rodovia Anhanguera, próximo ao setor de tratamento de esgoto; 23 - Indivíduo encontrado às 19:00 do dia 15/12, atravessando estrada de terra que corta o pasto da Bubalinocultura em direção à mata da Associação dos Funcionários; 24 - Indivíduo encontrado às 00:40 do dia 17/12, atravessando estrada de asfalto em frente a Suinocultura; 25 - Macho adulto encontrado às 21:20 do dia 18/12, atravessando estrada de terra em frente ao pasto da Bubalinocultura; 26 - Indivíduo encontrado às 23:55 do dia 18/12, atravessando estrada de asfalto em frente a mata do pasto da Bubalinocultura. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Bothrops moojeni* (Hoge, 1966). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 31: Mapa de distribuição jararaca-pintada (*Bothrops pauloensis*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=1. 1 indivíduo encontrado às 15:45 do dia 27/11, atropelado na estrada de terra do Campo 121. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Bothrops pauloensis* (Amaral, 1925). Foto: Antonio Bordignon.

Figura 32: Mapa dos registros de cascavel (*Crotalus durissus terrificus*).

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=33. 1 – Macho jovem encontrado às 13:40 do dia 12/01, atravessando estrada de terra que corta plantio de eucaliptos, no acesso a Colônia da Santa Maria; 2 – Macho adulto encontrado às 17:57 do dia 14/01, atravessando estrada de asfalto em frente ao pasto da Bubalinocultura; 3 – Fêmea jovem encontrada às 14:00 do dia 24/02, em deslocamento em frente ao prédio da agricultura. 4 – Fêmea adulta encontrada às 21:57 do dia 24/02, atravessando estrada de asfalto em frente a saída da rotatória do prédio central; 5 – Fêmea adulta encontrada às 23:12 do dia 26/02, atravessando estrada de asfalto em frente a Colônia dos Mestres; 6 – Fêmea adulta encontrada às 20:42 do dia 11/03, atravessando estrada de terra que dá acesso a Colônia da Santa Maria; 7 – Macho jovem encontrado às 18:32 do dia 12/03, atravessando estrada de asfalto em frente a Colônia da Mata; 8 – Fêmea jovem encontrada às 19:52 do dia 14/03, enrodilhada sob um mourão de cerca, em um pasto da Santa Maria; 9 – Fêmea adulta encontrada às 19:52 do dia 17/03, atravessando estrada de terra em frente as quadras de tênis; 10 – Fêmea adulta encontrada às 23:02 do dia 17/03, atravessando estrada de terra atrás do CEPTOX; 11 – Fêmea adulta encontrada às 21:17 do dia 03/04, atravessando estrada de terra atrás do complexo esportivo; 12 – Macho adulto encontrado às 16:57 do dia 04/04, atravessando estrada de asfalto atrás da garagem dos tratores; 13 – Macho adulto encontrado às 15:27 do dia 06/04, enrodilhado dentro de cupinzeiro em área de campo cerrado; 14 – Macho adulto encontrado às 15:34 do dia 06/04, enrodilhado dentro de cupinzeiro em área de campo cerrado; 15 – Fêmea adulta encontrada às 16:02 do dia 06/04, enrodilhada dentro de cupinzeiro em área de campo cerrado; 16 – Fêmea adulta encontrada às 16:37 do dia 06/04,

enrodilhada embaixo de tronco em área de campo cerrado; 17 - Fêmea adulta encontrada às 10:07 do dia 07/04, enrodilhada ao lado de toca de tatu em área de campo cerrado; 18 - Macho adulto encontrado às 19:37 do dia 17/05, atravessando estrada de asfalto próximo ao USP Recicla; 19 - Macho adulto encontrado às 13:57 do dia 12/06, enrodilhado atrás do setor de transportes; 20 - Macho adulto encontrado às 08:27 do dia 14/08, enrodilhado no jardim da casa do prefeito; 21 - Fêmea adulta encontrada às 18:10 do dia 20/09, se deslocando embaixo de uma mangueira, na Colônia da Santa Maria; 22 - Fêmea jovem encontrada às 21:24 do dia 04/10, atravessando estrada de terra que corta plantio de eucaliptos na Santa Maria; 23 - Fêmea adulta encontrada às 19:44 do dia 08/10, em deslocamento atrás da casa onde funciona o Setor Cultural; 24 - Macho adulto encontrado às 20:15 do dia 14/10, em deslocamento no gramado em frente ao alojamento F; 25 - Macho adulto encontrado às 17:26 do dia 05/11, enrodilhado atrás do UBAS, próximo a moita de bambu; 26 - Macho adulto encontrado às 13:56 do dia 10/11, morto no gramado em frente ao CEPTOX; 27 - Fêmea adulta encontrada às 11:06 do dia 12/11, morta por predação no gramado da Suinocultura; 28 - Indivíduo encontrado às 07:50 do dia 14/11, em deslocamento no quintal de uma residência na Colônia da Mata; 29 - Fêmea jovem encontrada às 19:20 do dia 16/11, em deslocamento sobre área de capim próxima ao antigo Ginásio; 30 - Fêmea adulta encontrada às 01:53 do dia 08/12, atravessando área de plantio, próximo à mata da Lagoa do Franceschini; 31 - Fêmea jovem encontrada às 10:20 do dia 14/12, próximo do Heliciário, morta por causas desconhecidas; 32 - Indivíduo encontrado às 15:32 do dia 16/12, enrodilhado embaixo de um tronco, próximo a Agricultura; 33 - Fêmea jovem encontrada às 14:32 do dia 22/12, enrodilhado embaixo de um tronco, em um pasto em frente a Colônia dos Mestres. Nota: Adaptado de PUSPFC (2017) e Google Earth, (2017). *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti 1768). Foto: Antonio Bordignon.

5.3. Distribuição espacial das áreas de maior concentração de espécies peçonhentas

As espécies peçonhentas foram mapeadas de acordo com seu N amostral. Abaixo, o mapa de distribuição com os pontos de maior concentração de cada espécie, segundo este trabalho (Figura 33).

Figura 33: A: Mapa do registro de espécies peçonhentas por área de concentração.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: A: Cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) N=33, onde 24 indivíduos foram encontrados na área em amarelo; B: caiçaca (*Bothrops moojeni*) N=26, onde 21 indivíduos foram encontrados na área em vermelho; C: jararaca (*Bothrops jararaca*) N=6, onde 4 indivíduos foram encontrados na área em verde; D: coral-verdadeira (*Micrurus lemniscatus carvalhoi*) N=5, onde 2 indivíduos foram encontrados na área em azul; E: jararaca-pintada (*Bothrops pauloensis*) N=1, onde 1 o único indivíduo foi encontrados na área em laranja.

5.4. Registro de atividade predatória; Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) predando caíçaca (*Bothrops moojeni*) no Campus USP Fernando Costa

É comum observar a presença de diversos predadores de répteis no campus, porém as atividades predatórias não são fáceis de serem registradas, pois estes acontecimentos ocorrem muito rapidamente.

No entanto, foi registrado um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) que abateu e predou uma caíçaca (*Bothrops moojeni*) em uma área de plantio e pastagem. Iniciou com o predador abocanhando e sacudindo a serpente, correndo, em seguida, em direção a uma moita alta de capim. Devido a presença do autor, o mesmo abandonou temporariamente a presa, permitindo o registro fotográfico, retornando após alguns minutos para apanhá-la e retomar a atividade predatória. O evento todo durou cerca de 10 minutos (Figura 34).

Figura 34: Registro fotográfico de predação de *Bothrops moojeni*, por *Cerdocyon thous*.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: A: Mapa do registro de predação de caíçaca (*Bothrops moojeni*) por cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). O ponto branco indica a área de plantio, local do encontro e abate da serpente; o ponto amarelo indica a área de pastagem com moita alta de capim, ponto de fuga para consumo da presa; B: caíçaca (*Bothrops moojeni*) abatida e abandonada após o autor se aproximar para efetuar o registro; C: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) atento e aguardando o momento de resgatar sua presa; D: momento em que o predador se aproxima para resgatar sua presa. Nota: Fotos: Antonio Bordignon.

5.5. Serpentes encontradas nas estradas do Campus USP Fernando Costa

Com base em 120 dias de observações e 1200 km rodados, entre fevereiro de 2016 e dezembro de 2017, foram encontradas 124 serpentes nas estradas do Campus (Figura 35).

Figura 35: Total de serpentes encontradas em estradas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N=124. (C.d.t) *Crotalus durissus terrificus*; (O.gui) *Oxyrhopus guibei*; (B.moo) *Bothrops moojeni*; (S.mik) *Sibynomorphus mikanii*; (B.c.a) *Boa constrictor amarali*; (L.poe) *Liophis poecilogyrus schotti*; (C.flav) *Chironius flavolineatus*; (B.jar) *Bothrops jararaca*; (M.l.car) *Micrurus lemniscatus carvalhoi*; (P.mer) *Phalotris mertensi*; (P.olf) *Philodryas olfersii*; (T.kopp) *Trilepida koppesi*; (D.buc) *Dipsas bucephala*; (H.mod) *Helicops modestus*; (L.regi) *Liophis reginae macrosoma*; (S.pull) *Spilotes pullatus*; (P.patag) *Philodryas patagoniensis*; (X.merr) *Xenodon merremii*; (A.dimi) *Apostolepis dimidiata*; (B.Paul) *Bothrops pauloensis*.

Deste total, 39 (31,45%) foram encontradas mortas por atropelamento (Figura 36).

Figura 36: Relação da proporção entre serpentes encontradas vivas e mortas nas estradas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)
Legenda: N=124.

As maiores taxas de mortalidade por atropelamento foram registradas durante a primavera e o verão, com a falsa-coral (*Oxyrhopus guibei*) (N = 8) no topo desta lista, seguido da caiçaca (*Bothrops moojeni*) (N = 6) e a dormideira (*Sibynomorphus mikanii*) (N = 5) e as demais espécies na sequência (Figura 37).

Figura 37: Proporção de espécies encontradas atropeladas nas estradas do campus.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)
Legenda: N = 39. Número sobre as barras compreendem o número de indivíduos.

Também foi avaliado quantos exemplares foram encontrados em estradas de terra e estradas de asfalto (Figura 38)

Figura 38: Proporção de serpentes encontradas em estradas de asfalto e estradas de terra.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N= 124. Número dentro das barras correspondem o número de indivíduos.

Foram encontrados 68 serpentes adultas e 34 jovens nas estradas do Campus (Figura 39)

Figura 39: Proporção de serpentes adultas e jovens encontradas em estradas.

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N= 102. Número dentro das barras correspondem o número de indivíduos.

Foram encontrados 46 machos e 60 fêmeas nas estradas (Figura 40).

Figura 40: Proporção de serpentes machos e fêmeas encontradas nas estradas

(Fonte: BORDIGNON, 2018)

Legenda: N= 106. Número dentro das barras compreendem o número de indivíduos.

5.6. Importância do Campus USP Fernando Costa para Conservação

Por apresentar os dois biomas em seus limites, o Campus tem um importante papel na manutenção biológica da biodiversidade da região, e estes corredores fornecem condições adequadas para uma série de espécies da fauna silvestre, que fazem uso destas áreas como abrigo, busca por alimentos e reprodução.

Com os biomas reestabelecendo suas formas desde a concretização das obras, o Campus atualmente possui uma área verde que cobre boa parte do seu território, onde estão presentes a Mata Atlântica e o Cerrado.

A presença de diversos animais silvestres indica que esta área é muito utilizada pelas

Durante sua implementação, a área do campus teve sua cobertura vegetal bastante suprimida, restando poucas áreas de mata (Figura 41).

Figura 41: Fotografias do Campus USP Fernando Costa.

(Fonte: Acervo Digital FZEA (PUSPFC, 2017)

Legenda: Fotografias da década de 40, evidenciando ambiente praticamente deserto.

Da década de 50, até hoje, a vegetação foi regenerando em importantes fragmentos que, com o passar dos anos, aumentaram de tamanho formando importantes corredores biológicos, caracterizados pela Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado (Figura 42).

Figura 42: Fotografias do Campus USP Fernando Costa.

(Fonte: Acervo Digital FZEA (PUSPFC, 2017)

Legenda: A- Vista aérea do Campus "Fernando Costa", USP na década de 50; B - Vista aérea do Campus "Fernando Costa", USP nos anos 2000.

6. DISCUSSÃO

Um inventário feito por Vanzolini (1948) “Notas sobre os ofídios e lagartos da Cachoeira de Emas, no município de Pirassununga, Estado de São Paulo”, registrou 22 espécies de 20 gêneros e seis famílias de serpentes. As espécies *Liotyphlops schubarti*, *Chironius quadricarinatus*, *Mastigodryas bifossatus*, e *Thamnodynastes rutilus*, citadas pelo autor no trabalho mencionado, permanecem quase 70 anos sem registros na região. A distância da Cachoeira de Emas, para o Campus USP Fernando Costa, é de cerca de 15km.

Os primeiros registros enviados do Município de Pirassununga chegaram ao Instituto Butantan em 1914, segundo os registros dos livros de recepção do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas (LECZ) do Instituto Butantan.

Algumas espécies historicamente registradas procedentes do município de Pirassununga, há décadas não são enviadas ao instituto. É o caso de *Liophis meridionalis*, que teve um único registro em 1934; *Boiruna maculata*, que teve um único registro em 1966; *Epicrates crassus*, que teve um único registro em 1968; *Micrurus frontalis*, que teve seu último registro em 1985; *Liophis frenatus*, que teve um único registro em 1990; *Pseudoboa nigra*, que teve um único registro em 1992; *Bothrops itapeningae*, que teve seu último registro em 1998; *Erythrolamprus aesculapii venustissimus*, que teve um único registro em 2002 e *Liophis typhlus brachyurus*, que teve um único registro em 2003. A ausência de registros recentes destas espécies pode indicar um provável declínio populacional na comunidade de serpentes da região.

Bothrops pauloensis permaneceu por 18 anos sem registros no município, até que um exemplar foi atropelado acidentalmente por um funcionário em uma estrada de terra que corta área de cerrado (campo sujo) no Campus USP Fernando Costa, em novembro de 2017. Este exemplar rompe uma lacuna, desde que o último exemplar desta espécie foi enviado ao Instituto Butantan em 1999. Pela ausência de relatos ou registros, pode-se afirmar que trata-se de uma espécie rara e com distribuição restrita no campus.

O presente trabalho confirma a presença de espécies de serpentes do Cerrado e da Floresta Estacional Semidecidual no Campus USP Fernando Costa, como por exemplo a *Bothrops jararaca* que, apesar de sua capacidade

de se adaptar a condições adversas, segundo SAZIMA (1988) é considerada uma espécie típica da Mata Atlântica.

Em um levantamento no município de Itirapina, cerca de 60km do município de Pirassununga, SAWAYA et al, (2008), descrevem 36 espécies de serpentes para a região, apresentando 32 espécies de 25 gêneros e cinco famílias. Foram coletados 755 exemplares em campo, seis registros em coleções e literatura, utilizando amostragens de campo extensivas combinando seis métodos na Estação Ecológica de Itirapina e áreas alteradas de Cerrado nas proximidades (municípios de Itirapina e Brotas), em 101 viagens durante 43 meses, entre setembro de 1998 e março de 2002, o que corresponde a 446 dias em campo. A lista do município de Itirapina é similar à lista apresentada para o município de Pirassununga.

O inventário “Serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: um remanescente de Cerrado do Sudeste do Brasil” ARAUJO C.O et. al 2010, foi realizado entre outubro de 2008 e março de 2009, em seis etapas de campo mensais de cinco dias cada, totalizando 30 dias de amostragens que foram realizadas por meio de encontros ocasionais (IE) e armadilhas de interceptação e queda (PT). Foram registradas no total 21 espécies pertencentes a 15 gêneros e seis famílias. Todas as espécies e indivíduos capturados (18 espécies; 49 indivíduos) foram encontrados em formações abertas de Cerrado. Não foi observado nenhum indivíduo nas formações florestais (cerradão e mata seca). Os habitats florestais ocupam uma pequena porção relativa desta área protegida (12.6%). A lista deste município é relativamente similar a lista apresentada para o município de Pirassununga.

O inventário “Herpetofauna de um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil”, ARAUJO, C.O. & ALMEIDA-SANTOS, 2011, realizado na Estação Ecológica de Assis, foi realizado entre setembro de 2007 e março de 2008, em sete etapas de campo mensais de cinco dias cada, totalizando 35 dias de trabalho de campo. A amostragem foi realizada por meio de armadilhas de interceptação e queda, encontros ocasionais e procura visual. Também foram incluídos os registros obtidos para o município de Assis presentes nas principais coleções científicas de répteis do estado de São Paulo. Foram registradas 39 serpentes pertencentes a cinco famílias: Anomalepididae (1 espécie), Boidae (2), Colubridae (29), Elapidae (2) e Viperidae (5). A lista de

espécies de serpentes possui grande similaridade com a do município de Pirassununga.

O presente trabalho registrou o pico de encontros com serpentes no outono, período no qual, segundo a literatura, algumas espécies como *Oxyrhopus guibei*, *Sibynomorphus mikanii*, *Bothrops moojeni* e *Crotalus durissus terrificus*, iniciam a estação reprodutiva (ALMEIDA-SANTOS & ORSI, 2002, PIZZATTO & MARQUES, 2002; C.A. ROJAS et al., 2013, ALMEIDA-SANTOS et al., 2017). Por outro lado, nos meses de inverno, especialmente junho, não houve registro de serpentes, no entanto a partir de julho as serpentes voltam a ser observadas. Esse padrão de atividade sazonal é semelhante ao observado por Marques et al., (2001) e Salomão et al., (1995).

Como as serpentes desempenham um importante papel ecológico, tanto como predadores, como presas, eles têm grande significado para a conservação. As serpentes representam um grupo-alvo ideal para estudar os impactos diretos e indiretos das estradas (Andrews & Gibbons 2005), não só porque a mortalidade relacionada com a estrada foi documentada há mais de meio século (KRIVDA 1993, SMITH & DODD 2003, GIBSON & MERKLE 2004, ROW et al, 2006), mas também pela amplitude de nichos ecológicos (ERNST & ERNST 2003) e por se tratar de um grupo mais vulnerável às estradas.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho registrou no campus 64,52% das espécies de serpentes historicamente registradas para o município de Pirassununga.

Considerando que 69,10% destes registros foram oriundos das buscas em estradas, este resultado deixa claro que esta metodologia deve ser considerada uma importante e eficiente forma de amostragem, além, é claro, de demonstrar a importância para medidas que visam reduzir o impacto das mesmas sobre a fauna selvagem.

Desta forma, é extremamente importante que políticas de reformas e melhorias da infraestrutura do campus sejam acompanhadas de perto por especialistas em fauna, para orientar de todas as maneiras, a fim de reduzir os impactos sobre a biodiversidade local.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-SANTOS SM, ORSI AM. Ciclo reprodutivo de *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes, Viperidae): morfologia e função do oviduto. *Revista Brasileira de Reprodução Animal* 26(2): 109-112 2002

ALMEIDA-SANTOS SM, BARROS VA, ROJAS CA, SUEIRO LR, NOMURA, RHC. Reproductive Biology of the Brazilian lancehead, *Bothrops moojeni* (Serpentes, Viperidae), from the State of São Paulo, Southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology* 12(2):174-181 2017

ANDREWS, K.M.; GIBBONS, J.W. & JOCHIMSEN, M. Ecological effects of roads on amphibians and reptiles: a literature review. *Herpetological Conservation*, 3. 2007

ARAUJO, C.O., CONDEZ, T.H., BOVO, R.P., CENTENO, F.C. & LUIZ, A.M. Amphibians and reptiles of the Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP: an Atlantic Forest remnant of southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 10(4):<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?inventory+bn01710042010> 2010a

ARAUJO, C.O., CORRÊA-FILHO, D.T. & SAWAYA, R.J. 2010b. Snake assemblage of Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: a Cerrado remnant in Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 10(2):
<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/abstract?inventory+bn01410022010>

ARAUJO, C.O. & ALMEIDA-SANTOS, S.M. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of Sao Paulo, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 11(3):<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/en/abstract?article+bn00511032011> 2011

BECKMANN, J.P.; CLEVINGER, A.P.; HUIJSER, M.P. & HILTY, J.A. (eds.). Safe passages: highways, wildlife and habitat connectivity. Island Press, Washington, D.C. 424p. 2010

BERNARDE, P.S. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 287p. 2004

BERNARDINO, J. & DALRYMPLE, G.H. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biological Conservation*, 61: 71-75, [http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)90928-G](http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207(92)90928-G) 1992

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA & INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. 2009. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008, dados revisados. Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monit>

orabiomas/cerrado/Relatoriotecnico_MonitoramentoDesmate_BiomaCerrado_CSR_REV.pdf . Acessado em 14/12/2016).

BRASILEIRO , C.A., SAWAYA , R.J., KIEFER, M.C. & MARTINS , M.. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 5(2):<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00405022005>. 2005

CBEE, Centro de Estudos de Ecologia de Estradas. Disponível em <http://cbee.ufla.br/portal/> Acessado em 23/12/2017

CICCHI, P. J. P. Dados ecológicos da herpetofauna do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 234p. 2007

CLEVENGER, A.P. & SAWAYA, M.A.. Piloting a non-invasive genetic sampling methods for evaluating population-level benefit of wildlife crossing structure. *Ecology and Society*, 15: 7. 2010

COFFIN, A. W. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, v. 15, n. 5, p. 396-406, 2007.

CONDEZ, T.H., SAWAYA , R.J. & DIXO, M. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 9(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/en/abstract?inventory+bn01809012009>.

COSTA, A.S. Efeito de escalas temporais na definição de medidas de mitigação de impactos de rodovias. UFLA. Dissertação. 73p. 2014

COSTA G.C., NOGUEIRA C., MACHADO R.B., & COLLI G.R. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and 455 Distributions*, 13, 714–724 2007

DAL VECHIO, F., TEIXEIRA JR., M., RECODER, R.S., RODRIGUES, M.T., ZAHER, H. A herpetofauna do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, Brasil, com uma lista regional para uma área ecotonal entre o Cerrado e a Caatinga. *Biota Neotropica*. 16(3): e20150105. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2015-0105>. 2016

DALMOLIN, P.C. Composição e história natural da comunidade de serpentes da Estação Ecológica de Jataí e outras áreas do município de Luiz Antonio, (SP). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2000

DE SENA, M.A. Levantamento da fauna e estudo cromossômico de algumas espécies de Reptilia, Squamata, do Município de Cananéia, SP. Dissertação (Mestrado) 237p. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2007

- DEVELEY, P.F. and STOUFFER, P.C. Effects of roads on movement by understory birds in mixed-species flocks in Central Amazonian Brazil. *Conservation Biology* 15(5):1416-1422. 2001
- DURIGAN, G. & PINHEIRO, E.S. Vegetação. In Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis (G. Durigan, org.). Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo, São Paulo, p.51-58. 2010
- EIGENBROD, F.; HECNAR, S.J. & FAHRIG, L.. Accessible habitat: an improved measure of the effects of habitat loss and roads on wildlife populations. *Landscape Ecology*, 23: 159-168, <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-007-9174-7> 2008
- ERNST, C.H. & ERNST, E.M. Snakes of the United States and Canada. Smithsonian Press, Washington, D.C. 2003
- FAHRIG, L. & RYTWINSKI, T.. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, 14: 21. 2009
- FORMAN, R.T.T. & ALEXANDER, L.F.. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207-231, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev. ecolsys.29.1.207> 1998
- FRANCO, F.L. & SALOMÃO, M.G. Répteis. In: AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. (eds). Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural, p.77-115. 2002
- FREEMAN, A. & BRUCE, C. The things you find on the road: road-kill and incidental data as an indicator of habitat use in two species of tropical pythons. Pp. 152-165. In: R. Henderson & R. Powell (eds.). *Biology of the Boas and Pythons*. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain. 2007
- GIBSON, J.D. & MERKLE, D.A. Road Mortality of Snakes in Central Virginia. *Banisteria*, 24: 8-14. 2004
- GOOGLE. Google Earth. Version 5.2.1.1588/2010. Pirassununga, São Paulo, Brasil. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/download/ge/agree.html>. Acesso em: 23/04/2017.
- GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history and geography distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. *Zootaxa* v. 3863 (1): p. 01- 93, 2014.
- HARTMANN, P.A. História natural e ecologia de duas taxocenoses de serpentes na Mata Atlântica. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 125p. 2005
- JOCHIMSEN, D.; PETERSON C.R.; ANDREWS, K.M. & GIBBONS, J.W. A Literature Review of the Effects on Roads the Measures used to Mitigate those

Effects. Final Report to Idaho Fish and Game Department and the USDA Forest Service. 78p. 2004

JOCHIMSEN, D.M. Factors influencing the road mortality of snakes on the upper Snake River Plain, Idaho. Pp. 351-365. *In*: 33 2005

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p.

KRIVDA, W. Road kills of migrating garter snakes at the Pas, Manitoba. *Blue Jay*, 51:197-198. 1993

MALAGOLI, L.R.. Anfíbios do município de São Paulo: histórico, conhecimento atual e desafios para a conservação. In Além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana (L.R. Malagoli, F.B. Bajesteiro & M. Whately, orgs.). Instituto Sócio Ambiental, São Paulo, p.204-233. 2008

MARQUES, O.A.V. Composição faunística, história natural e ecologia de Serpentes da Mata Atlântica, na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese de Doutorado. São Paulo: Instituto de Biociências, USP, 135p. 1998

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & ENDO, W.. Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia Reptilia* 20: 103-111. 2001

MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. História Natural dos Répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: O.A.V. Marques & W. Duleba. (Org.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto. v. p. 257-277. 2004

MARQUES, O.A.V., PEREIRA, D.N., BARBO, F.E., GERMANO, V.J. & SAWAYA, R.J. Os Répteis do Município de São Paulo: diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. *Biota Neotrop.* 9(2):139-150
<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n2/pt/abstract?article+bn02309022009>
2009

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, NOGUEIRA, C.; A. & SAZIMA, I. Serpentes do Cerrado - Guia Ilustrado. Editora Holos, Ribeirão Preto, Brasil. 2016

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M.E. Natural history of of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6 (2) p.78-150. 1998

McDONALD, P.J. Snakes on roads: An arid Australian perspective. *Journal of Arid Environments*, 1-4. 2012

MITTERMEIER, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B.. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, Ciudad de México. 2004

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

NARVAES, P., BERTOLUCI, J.A. & RODRIGUES, M.T. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 9(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n2/pt/abstract?article+bn02009022009> 2009

NOGUEIRA, C. C. Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NOGUEIRA, C., COLLI, G.R. & MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecol.* 34:83-96. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1442-9993.2008.01887.x>

NOGUEIRA, C., RIBEIRO, S., COSTA, G.C. and COLLI, G.R.. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, 38: 1907-1922. 2011

OBARA, Ana Tiyomi; SUZUKI, Harumi Irene; TAKEMOTO, Ricardo Massato; TOMANIK, Eduardo Augusto; CORREDATO-PERIOTTO, Tania Regina; SILVA-DIAS, Maria Aparecida Gonçalves. Environmental education in the Upper Paraná River floodplain, municipality of Porto Rico (Paraná State), Brazil. *Braz. J. Biol.*, v. 69, n. 2, Suppl., p. 627-635. 2009.

OLIVEIRA, Fagno Tavares; SILVA, Ivan Crespo; MATOS, Jackson Fernando Rego; HARA, Francisco Adilson dos Santos. Ecoturismo no rio puraquequara: suporte para inclusão social e proteção ambiental. *Sociedade & Natureza*, v. 22, n. 2, p. 283-295. 2010.

PIZZATTO, L. & MARQUES, O.A.V.. Reproductive Biology of the false coral snake *Oxyrhopus guibei* (Colubridae) in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 23: 495-504. 2002

PUSPFC, Prefeitura do Campus USP Fernando Costa; USP, Pirassununga-SP. Disponível em: http://ambiental.puspfc.usp.br/?page_id=42; acesso em 19/05/17.

PRADO, V.H.M., SILVA, F.R., DIAS, N.Y.N., PIRES, J.S.R. & ROSSAFERES, D.C. Anura, Estação Ecológica de Jataí, São Paulo State, southeastern Brazil. *Check List* 5(3):495-502. 2009

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA. Fonte: Imprensa Oficial do Município; <http://www.pirassununga.sp.gov.br/cidade/?p=mapa> Acessado em 21/10/2016

PRIMACK, Richard B. *Essentials of Conservation Biology*. 5ª ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates. 2010.

PYRON, R.A.; FRANK, T.BURBRINK, JOHN, J.WIENS. A phylogeny and

revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evol Biol* 13: 93 2013

RIBEIRO-JÚNIOR, J.W. & BERTOLUCI, J. Anuros do cerrado da Estação Ecológica e da Floresta Estadual de Assis, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 9(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/pt/abstract?inventory+bn02709012009> 2009

RODRIGUES, M.T. A biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas de galerias na troca faunística durante ciclos climáticos. In *Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação*. (Scariot, A., Silva, J.C.S. & Felfili, J.M. org.). Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. p. 235- 246. 2005

ROJAS CA, BARROS VA, ALMEIDA-SANTOS SM. The reproductive cycle of the male sleep snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel 1837) from southeastern Brazil. *Journal of Morphology* 274(2): 215-228 2013

ROSSA-FERES, D.C., SAWAYA, R.J., FAIVOVICH, J., GIOVANELLI, J.G.R., BRASILEIRO, C.A., SCHIESARI, L., ALEXANDRINO, J. & HADDAD, C.F.B. Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: Conhecimento Atual e Perspectivas. *Biota Neotrop.* 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0041101a2011> 2011

ROSEN, P.C. & LOWE, C.H. Highway mortality of snakes in the Sonoran Desert of Southern Arizona. *Biological Conservation*, 68: 143-148, [http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)90345-X](http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207(94)90345-X) 1994

ROW, J.R.; BLOUIN-DEMERS, G. & WEATHERHEAD, P.J. Demographic effects of road mortality in black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*). *Biological Conservation*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.01.02034>. 2006

RUDOLPH, D.C.; BURGDORF, S.; CONNER, R.N. & SCHAEFER, R. Preliminary evaluation of the impact of roads and associated vehicular traffic on snake populations in eastern Texas. Pp 129-136. In: G.L. Evink, P. Garrett, D. Zeigler & J. Berry (eds.). *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, Florida, USA. 1 CD-ROM. 1999

SALOMAO, M.G.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. & PUERTO, G.. Activity Pattern of *Crotalus durissus* (Viperidae, Crotalinae): Feeding, Reproduction and Snakebite. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 30: 101-106. 1995

SAWAYA, R. J. História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 285p. 2003

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. AND MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* Jan/Mar 2008 vol. 8, no. 2

<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?article+bn01308022008>
ISSN 1676-0603. 2008

SAZIMA, I. Um estudo de biologia comportamental de jararaca, *Bothrops jararaca*, com uso de marcas naturais. Memórias do Instituto Butantan v. 50: p. 83-99, 1988.

SAZIMA, I. & MANZANI, P.R. As cobras que vivem numa reserva florestal urbana. In: MORELLATO, P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Campinas, Editora UNICAMP, p. 78-82. 1995

SBH, Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de espécies 2015. <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acessado em 21/05/17.

SECCO, H., RATTON, P., CASTRO, E., LUCAS, P. S. AND BAGER, A. Intentional snake road-kill: a case study using fake snakes on a Brazilian road. *Tropical Conservation Science* Vol.7 (3):561-571. Available online: www.tropicalconservationscience.org 2014

SEILER, S.; HELLDIN, J-O. & SEILER, C. Road mortality in Swedish mammals: results of a drivers' questionnaire. *Wildlife Biology*, 10: 225-233. 2004

SHINE, R.; LEMASTER, M.; WALL, M.; LANGKILDE, T. & MASON, R. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). *Ecology and Society*, 9: 9. 2004

SILVA, J.C.M. & BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52. p. 225-233. 2002

SINBIOTA. http://sinbiota.cria.org.br/atlas_area/ Acessado em 21/01/2017

SMITH, D.J. Ecological Effects of Roads: Theory, Analysis, Management and Planning Considerations. *PhD Thesis*. University of the State of Florida. Gainesville, USA. 2003

SOS MATA ATLÂNTICA. Relatório disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/08/RA_SOSMA_2015-Web.pdf. São.Paulo, SP. Acessado em 10/05/2017

SPELLERBERG, I.F. Ecological effects of roads. Science Publishers, Enfield, New Hampshire, USA. 251p. SPSS 15.0. 2006. Command Syntax Reference, SPSS Inc., Chicago. 2002

STRUSSMANN, C. & SAZIMA, I. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal composition and ecological summary. *Studies on Neotrop. Fauna and Environm.* 28 (3): p.157-168, 1993.

TABANEZ, A. A. J. ; VIANA, V. M. Biology And Conservation On Forest Fragments In The Brazilian Atlantic Moist Forest. Forest patches in the tropical landscapes. WASHINGTON: Island Press, v.p. 151-167. 1996

THOMÉ, M.T.C. Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de Cerrado na região de Itirapina, sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006

TROMBULAK, S. C. & FRISSELL, C. A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14, 18-30. 2000

TREWEEK, J.S.; THOMPSON, N.V. & JAPP, C. Ecological assessment of road developments. A review of environmental statements. *Journal of Environmental Planning and Management*, 36: 295-308, <http://dx.doi.org/10.1080/09640569308711948> 1993

VALDUJO P.H., Carnaval A.C.O.Q., & Graham C.H. Environmental correlates of 157 anuran beta diversity in the Brazilian Cerrado. *Ecography*, 35, 1–10. 2012

VANZOLINI, P.E. Notas sobre os ofídios e lagartos da Cachoeira de Emas, no município de Pirassununga, Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 8 (3) p. 377-400. 1948

VITT, L. J., AND J. P. CALDWELL. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Third Edition. Burlington, Massachusetts, U.S.A.: Academic Press. 2009

WESTON, N., GOOSEM, M., MARSH, H., COHEN, M. AND WILSON, R. Using canopy bridges to link habitat for arboreal mammals: successful trials in the Wet Tropics of Queensland. *Australian Mammalogy* 33: 93-105. 2011

UETZ, P., FREED, P. & JIRÍ HOŠEK (eds.), The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed 23/03/17.

Zaher, H., Barbo, F.E., Martínez , P.S., Nogueira, C., Rodrigues, M.T. & Sawaya R.J. 2011. Répteis do Estado de São Paulo: Conhecimento Atual e Perspectivas. *Biota Neotrop.* 11(1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0051101a2011>

ZANELLA, N. & CECHIN, S.Z. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Brasil. Zool* 23 (1) p. 211-217. 2006