**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Diversidade e efeitos da estrutura da vegetação sobre répteis Squamata
em uma área de cerrado do Sudeste do Brasil: subsídios para o manejo
de unidades de conservação**

Bruno Ferreto Fiorillo

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2020**

Bruno Ferreto Fiorillo
Graduado em Ciências Biológicas

Diversidade e efeitos da estrutura da vegetação sobre répteis Squamata em uma área de cerrado do Sudeste do Brasil: subsídios para o manejo de unidades de conservação
versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **MARCIO MARTINS**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

Fiorillo, Bruno Ferreto

Diversidade e efeitos da estrutura da vegetação sobre répteis Squamata em uma área de cerrado do Sudeste do Brasil: subsídios para o manejo de unidades de conservação / Bruno Ferreto Fiorillo - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2020.

145 p.

Tese (Doutorado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Ecologia 2. Hábitat 3. Lagartos 4. Serpentes I. Título

*Dedico esta tese ao meu pai, Fabio Fiorillo, quem me apoiou
e me apóia incondicionalmente.*

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço aos meus pais, Fabio Fiorillo e Rosângela Ferreto Bispo, em primeiro lugar. Os quais sempre me deram todo o apoio e tornaram fácil o que poderia ser tremendamente mais difícil.

Agradeço ao meu orientador, Marcio Martins, pela oportunidade do doutorado.

Eu agradeço aos meus melhores e mais importantes amigos Dominique Yasmin Garcia, Giordano Novak Rossi (K-Pitche), Leonardo Novak Rossi, Liliana Piatti e Rodrigo Pinheiro (Brancão), Thiago Rodrigues (Lumbriga). Amigos de verdade, que estiveram comigo em momentos difíceis e que me ajudaram a me levantar quando eu caí. Amigos que jamais me cobraram um favor e que estiveram sempre dispostos a me ajudar a rodar uma análise, a ler um manuscrito, a oferecer um colchão na sala e a ouvir minhas reclamações.

Eu agradeço a Marcos Pestana (Marcão), quem sempre nos ajudou em Águas de Santa Bárbara, fosse com o carro quebrado ou com estacas que precisassem ser cortadas.

Agradeço de todo coração a todos que participaram com tanta boa vontade e esforço das coletas na Estação Ecológica de Santa Bárbara: Ana Luísa Monteiro Ribeiro dos Santos (Scar), Prof^a Ana Paula Carmignoto, Gabriel Sampaio (Kuringa), Gabriel Sonoda, Carlos Abrahão (Feliz), Claudio Marino (Capiroto), Giovana Felício, Jairo Roldan, John Uribe Rosas, Paula Rocha, Rafael Costabile Menegucci (Ralf), Rafaela Pereira, Ricardo Santa Maria (Lamparina), Solimary García-Hernandez, Vinícius Gabriel (Isquizzmiguin).

Agradeço a Jorge Henry Maciel, quem esteve ao meu lado debaixo de sol e chuva, ao longo de 24 meses, trabalhando nas coletas.

Agradeço a Arthur Abegg, por sua amizade e pela grande ajuda com a chave taxonômica de serpentes.

Agradeço imensamente aos Professores Camila Castanho e Marco Aurelio Ribeiro de Mello, os quais considero exemplos de profissionais e acima de tudo, de humildade.

Agradeço à Fernanda Abra, a quem tenho orgulho de chamar de amiga, por sua ajuda durante o doutorado, pelas muitas caronas e por me inspirar como pessoa e como profissional.

Agradeço à Rebeca Stella Khouri, pela enorme ajuda em laboratório.

Agradeço a Yuri Geraldo Gomes Ribeiro pela grande ajuda com o cálculo dos índices NDVI.

Agradeço a Alexandro Tozetti pela grande ajuda e revisão de manuscritos durante o doutorado.

Agradeço ao meu comitê de pós graduação, Dr. Cristiano Campos Nogueira, Prof. Dr. Luciano M. Verdade, Prof. Dr. Marcelo Zacharias Moreira e Prof. Dr. Ricardo J. Sawaya pelas reuniões que ocorreram no decorrer de meu doutorado e consequente enriquecimento dos manuscritos gerados.

I thank my english professor Sandro Oliveira Neves! For his effort and patience.

Agradeço à Antonia Mara Piacentini Casarin, exemplo de pessoa e profissional, que sempre me atendeu e respondeu a todas as minhas dúvidas, com muita paciência e máxima eficiência.

*“That's life, and as funny as it may seem
Some people get their kicks stomping on a dream
But I don't let it, let it get me down
Cause this fine old world, it keeps spinning around”*

Frank Sinatra

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO GERAL	11
REFERÊNCIAS	12
2. CAPÍTULO I: HISTÓRIA NATURAL DAS SERPENTES DE UMA ÁREA MERIDIONAL DO CERRADO	15
RESUMO	15
ABSTRACT	16
2.1. INTRODUÇÃO	16
2.2. MATERIAL E MÉTODOS	17
2.2.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
2.2.2. COLETA DE DADOS	18
2.2.3. TRABALHO DE LABORATÓRIO	20
2.2.4. ANÁLISES	20
2.2.4.1. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE AMOSTRAGEM	20
2.2.4.2. <i>STATUS</i> DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE	21
2.3. RESULTADOS	21
2.3.1. AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA DE AMOSTRAGEM	21
2.3.2. PADRÕES GERAIS DE HISTÓRIA NATURAL	24
2.3.3. HISTÓRIA NATURAL DAS ESPÉCIES	31
2.3.4. STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE	48
2.4. DISCUSSÃO	50
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICES	62
3. CAPÍTULO II: ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE SERPENTES EM UMA ÁREA DE CERRADO NO SUDESTE DO BRASIL	65
RESUMO	65
ABSTRACT	66
3.1. INTRODUÇÃO	66
3.2. MATERIAL E MÉTODOS	68
3.2.1. COLETA DE DADOS	68
3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA COMPLEXIDADE DA VEGETAÇÃO	69
3.2.3. ANÁLISES	70
3.2.3.1. PADRÕES DE RIQUEZA ABUNDÂNCIA E DOMINÂNCIA	70
3.2.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE FILOGENÉTICA	71
3.2.3.3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE FUNCIONAL	72
3.2.3.4. EFEITO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E FILOGENÉTICA DE SERPENTES	73
3.3. RESULTADOS	74
3.4. DISCUSSÃO	81

3.4. REFERÊNCIAS.....	84
APÊNDICES	89
MATERIAL SUPLEMENTAR.....	92
4. CAPÍTULO III: ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LAGARTOS EM UMA ÁREA DE CERRADO NO SUDESTE DO BRASIL	105
RESUMO	105
ABSTRACT	106
4.1. INTRODUÇÃO.....	106
4.2. MATERIAL E MÉTODOS	107
4.2.1. COLETA DE DADOS	107
4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA COMPLEXIDADE DA VEGETAÇÃO	108
4.2.3. ANÁLISES.....	108
4.2.3.1. PADRÕES DE RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DOMINÂNCIA	108
4.2.3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE FILOGENÉTICA	109
4.2.3.3. ÍNDICES DE DIVERSIDADE FUNCIONAL	110
4.2.3.4. EFEITO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E FILOGENÉTICA DE LAGARTOS	110
4.2.3.5. <i>STATUS</i> DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES	111
4.3. RESULTADOS	111
4.4. DISCUSSÃO.....	122
REFERÊNCIAS.....	128
APÊNDICES	133
MATERIAL SUPLEMENTAR.....	137

RESUMO

Diversidade e efeitos da estrutura da vegetação sobre répteis Squamata em uma área de cerrado do Sudeste do Brasil: subsídios para o manejo de unidades de conservação

Diversos estudos têm sugerido que áreas abertas nativas do Cerrado apresentam maior diversidade de répteis Squamata do que suas áreas não florestais. Este padrão provavelmente é resultante da interação entre processos ecológicos, históricos e biogeográficos. Esta tendência já foi relatada para a herpetofauna da Estação Ecológica de Santa Bárbara (EEcSB) e em outras localidades ao longo de todo o Cerrado. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, em uma escala local, as variações da comunidade de Squamata em diferentes eixos de sua diversidade (taxonômica, funcional e filogenética), ao longo do gradiente de complexidade vegetal da área de estudo. As amostragens foram realizadas por meio de armadilhas de interceptação e queda, procura visual limitada por tempo, capturas ocasionais e observações por terceiros, em quatro fisionomias típicas do Cerrado: campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão. Entre agosto de 2016 e julho de 2018, o que correspondeu a 240 dias de amostragem de campo, registramos 32 espécies de serpentes e 13 espécies de lagartos em campo. As formas de diversidade de serpentes e lagartos variaram diferentemente ao longo do gradiente vegetal, no entanto, ambos os grupos parecem ser afetados negativamente pelo aumento da complexidade na estrutura da vegetação. Os resultados obtidos aqui reforçam a importância das fisionomias não florestais típicas do Cerrado para manutenção da diversidade de Squamata e da necessidade de intervenção na forma de manejo do fogo para o controle do adensamento da vegetação.

Palavras-chave: Ecologia, Hábitat, Lagartos, Serpentes, Savana neotropical

ABSTRACT

Diversity and effects of vegetation structure on Squamates in a cerrado area in southeastern Brazil: subsidies for the management of protected areas

Several studies have suggested that native open areas from the Cerrado present greater species diversity than its forested formations. This pattern is probably the result of the interaction between ecological, historical and biogeographical processes. This trend has already been reported for the herpetofauna from Santa Barbara Ecological Station (SBES) and other Cerrado localities. In this context, the present study aimed to evaluate, in a local scale, the variation of Squamate community in relation to different diversity axes (taxonomic, functional and phylogenetic) along a gradient of vegetation complexity in the study area. Sampling was performed through pitfall fall traps, time-constrained search, incidental captures and observations by local people in four typical Cerrado vegetation types: campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* and cerradão. Between August 2016 and July 2018, which corresponded to 240 days of field sampling, we recorded 32 species of snakes and 13 species of lizards SBES. The different axes of snake and lizard diversity varied in distinct ways along the vegetation gradient, however, both groups seem to be negatively affected by an increase in vegetation structural complexity. The results described here reinforce the importance of the non-forested vegetation types typical of the Cerrado for the maintenance of Squamate diversity and the need of fire management to control vegetation encroachment.

Keywords: Ecology, Habitat, Lizards, Snakes, Neotropical savanna

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de mais de 2 milhões de km² no centro, oeste e sudeste do país, e cobrindo cerca de 22% do território nacional (RATTER et al., 1997; MMA, 2016). Atualmente abriga quase 12.000 espécies de plantas nativas já catalogadas e cerca de 251 espécies de mamíferos, cerca de 850 aves, 1.300 peixes, 282 répteis e 209 anfíbios (MARQUIS 2001; LAHSEN et al., 2016). No entanto, estimativas recentes mostram que cerca de metade da cobertura vegetal original do Cerrado já foi perdida e que apenas 9,4% da área remanescente encontram-se protegidos em unidades de conservação (GARCIA et al., 2011; FENKER et al., 2020). A proteção deste percentual relativamente pequeno faz com que aproximadamente 20% das espécies nativas e endêmicas do Cerrado não ocorram em unidades de conservação, sendo que, destas, pelo menos 137 estão ameaçadas de extinção (MMA, 2016) e que apenas 11.67% da diversidade filogenética endêmica seja protegida (FENKER et al., 2020). Muito das perdas do Cerrado vem sendo ocasionado pela prática da agricultura em larga escala e pela criação extensiva de gado, que sofrem crescente pressão para exportação, e pela exploração predatória de seu material lenhoso para produção de carvão (RATTER et al., 1997; MMA, 2016). Dado o reconhecimento de sua importância biológica, sendo considerado como um dos 25 mais importantes hotspots terrestres, englobando áreas com alta diversidade de espécies, elevado endemismo e fortes pressões antrópicas (MYERS et al., 2000), é possível que seja a savana tropical mais ameaçada do mundo (SILVA & BATES, 2002).

A grande biodiversidade do domínio do Cerrado pode estar ligada à Elevada heterogeneidade ambiental representada pelas diferentes fitofisionomias, desde áreas de campo limpo e campo sujo (de baixa complexidade estrutural) até o cerradão, matas de galeria e matas secas (EITEN, 1972; FURLEY & RATTER, 1998; RIBEIRO & WALTER, 1998) onde existe uma elevada complexidade estrutural. Estas mudanças na complexidade de habitat influenciam a composição das comunidades (LASSAU & HOCHULI, 2004; DURÃES et al., 2005). Ecorregiões com grande variação nos tipos de vegetação, como o Cerrado, apresentam diferenças estruturais entre suas fisionomias que determinam diferenças no microclima desses ambientes, em escala local (e. g., GIANOTTI et al., 2013). Por sua vez, estas diferenças podem determinar a ocorrência ou não de certas espécies, dependendo da disponibilidade de recursos necessários à reprodução, ao desenvolvimento e ao forrageamento (AUGUST, 1983; MARTÍNEZ & MONTES de OCA, 1984; HALFFTER, 1991; FRANKLIN et al., 2005). A fauna de lagartos do Cerrado, por exemplo, é predominantemente composta por espécies heliófilas (e. g., ROCHA et al., 2009). Sendo assim, formações mais fechadas como cerrados típicos e cerradões, poderiam funcionar como filtros ambientais para o grupo e servir de habitat apenas para uma pequena proporção das espécies que compõem o pool regional. No caso das serpentes, representantes de linhagens mais arborícolas parecem não ser capazes de colonizar as formações vegetais não florestais (os cerrados, com suas várias fisionomias, e os campos sulinos; CAVALHERI et al., 2015), e mesmo a presença de árvores na maioria das fisionomias de cerrado (de campo cerrado a cerradão) parece não ser suficiente para que serpentes arborícolas possam aí se estabelecer. Assim, essas fisionomias mais abertas parecem também afetar a diversidade de espécies de serpentes, funcionando como um filtro ambiental (KEDDY, 1992; WEBB et al., 2002). Em lagartos, BUCKLEY & JETZ (2010) sugerem que a riqueza de espécies pode ser profundamente afetada pela temperatura do ambiente, já que restrições térmicas limitam a sobrevivência, a atividade e a aquisição de recursos nesse grupo (KEARNEY & PORTER, 2004; BUCKLEY & ROUGHARDEN, 2006; BUCKLEY, 2008). Dessa forma, é possível que o maior sombreamento de certas fisionomias do Cerrado, como o cerrado *sensu stricto* e o cerradão, seja uma das causas da menor riqueza de espécies de lagartos nesses ambientes.

Toda esta variação na estrutura da vegetação do Cerrado enquadra-se na gama de processos ecológicos (interações entre espécies e fatores abióticos) que, em conjunto com processos biogeográficos, tais como dispersão, especiação e extinção (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993), determinam a constituição de um dado pool regional de espécies ao longo de um espaço geográfico (PILLAR & DUARTE, 2010). Estes processos são cruciais para a estruturação das comunidades em diferentes escalas espaciais e temporais (CADLE & GREENE, 1993; PILLAR & DUARTE, 2010).

Diante das influências do ambiente sobre as comunidades de répteis do Cerrado, elementos modificadores dos habitats, como o fogo, podem vir a afetar direta e indiretamente a diversidade destas comunidades. Muitas espécies que habitam ambientes susceptíveis ao fogo não são apenas tolerantes a este, como também dependem dele para completar seu ciclo de vida e manter populações estáveis. Tais espécies normalmente se beneficiam das condições que prevalecem após um incêndio, como o aumento da disponibilidade de recursos associado à queima de biomassa seca, com aporte de cinzas ricas em nutrientes e condições de alta luminosidade (BOWMAN & MURPHY, 2010). O combate e prevenção do fogo no Cerrado podem causar o desaparecimento de fisionomias abertas e o aumento de áreas adensadas, formadas na maioria das vezes por espécies vegetais generalistas e comunidades de baixa diversidade (DURIGAN & RATTER, 2006). O mesmo parece acontecer com pelo menos parte dos animais (e.g., WILLIS, 2006). O distúrbio do regime natural de fogo pode afetar profundamente as populações animais, através da disponibilidade de recursos (RADFORD & ANDERSEN, 2012; MORANZ et al., 2014; O'KANE et al., 2014), das taxas de predação (ATTUM & EASON, 2006; KARPESTAM et al., 2012; EBY & RITCHIE, 2013), da termorregulação (WEBB et al., 2005; KORTELO & HAM, 2009) e até mesmo das interações sociais (BANKS et al., 2012). Sabe-se que, para alguns grupos da herpetofauna, existe uma tendência gradativa de diminuição na riqueza de espécies com o aumento na complexidade da estrutura da vegetação, já relatado para anfíbios (VALDUJO et al., 2012; ARAÚJO et al., 2013), serpentes (SAWAYA et al., 2008; ARAÚJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011) e lagartos (NOGUEIRA et al., 2009; ARAÚJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011; SERRANO-FILHO, 2012). Assim, é possível que o fogo afete indiretamente a riqueza e a abundância de espécies através do controle do adensamento da vegetação. Estas variações na diversidade necessitam ser quantificadas e estudadas para uma melhor compreensão da eficácia do fogo na manutenção da diversidade das espécies típicas de formações abertas, pois se a vegetação tende naturalmente a fisionomias florestais com a supressão do fogo, a manutenção de um mosaico de fisionomias só será possível com o manejo do mesmo (DURIGAN et al., 2020).

Sendo assim, tendo em vista a grande variação em termos de complexidade estrutural que existe entre as fisionomias do Cerrado e a plasticidade ecológica da ordem Squamata (GREENE, 1997; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; PIANKA & VITT, 2003; BERNARDE & ABE, 2006; VITT & CALDWELL, 2009), ambos podem ser considerados bons modelos para estudos sobre estrutura de comunidades. O presente estudo apresenta novas informações sobre a história natural de diversas espécies de serpentes típicas do Cerrado e explora o efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade de serpentes e lagartos em uma unidade de conservação localizada na porção meridional do Cerrado. Estes resultados poderão ajudar não só a aumentar nosso conhecimento sobre a diversidade (composição, riqueza, abundância, diversidade funcional) em savanas tropicais, como também a estabelecer estratégias mais eficientes de manejo de unidades de conservação do Cerrado.

Referências

ARAÚJO, C.O.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 11, n. 3, p. 47-62, Jul./Set. 2011.

- ARAÚJO, C.O.; CORRÊA-FILHO, D.T.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. (2013) Anurans of the Estação Ecológica de Santa Bárbara, a remnant of open Cerrado formations in the state of São Paulo. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 13, n. 3, p. 230-240, Set. 2013.
- ATTUM, O.A.; EASON, P.K. Effects of vegetation loss on a sand dune lizard. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 70, p. 27–30, Jan. 2006.
- AUGUST, P.V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, EUA, v. 64, p. 1495-1507, Dez. 1983.
- BANKS, S.C.; BLYTON, M.D.J.; BLAIR, D.; MCBURNEY, L.; LINDENMAYER, D.B. Adaptive responses and disruptive effects: how major wildfire influences kinship-based social interactions in a forest marsupial. **Molecular Ecology**, Australia, v. 21, p. 673–684, Fev. 2012.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southeastern Amazon, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 1, n. 2, p. 102-113, Ago. 2006.
- BOWMAN, D.M.J.S.; MURPHY, B.P. Fire and Biodiversity. In: SODHI, N.S.; EHRLICH, P.R. (Eds.). **Conservation Biology for All**. Oxford University Press, New York, 2010. p. 163-201.
- BUCKLEY, L.B. Linking traits to energetics and population dynamics to predict lizard ranges in changing environments. **American Naturalist**, EUA, v. 171, p. E1–E19, Jan. 2008.
- BUCKLEY, L.B.; JETZ, W. Lizard community structure along environmental gradients. **Journal of Animal Ecology**, RU, v. 79, p. 358–365, Mar. 2010.
- BUCKLEY, L.B.; ROUGHARDEN, J. Climate, competition, and the coexistence of island lizards. **Functional Ecology**, RU, v. 20, p. 315–322, Abr. 2006.
- CADLE, J.E.; GREENE, H.W. Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, E.; SCHLUTER, D. (Eds.). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, Chicago, 1993. p. 281-293.
- CAVALHERI, H.B.; BOTH, C.; MARTINS, M. The interplay between environmental filtering and spatial processes in structuring communities: the case of Neotropical snake communities. **Plos One**, Brasil, v. 10, n. 6, p. 1-16. Jun. 2015.
- DURÃES, R.; MARTINS, W.P.; VAZ-DE-MELLO, F.Z. Dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) assemblages across a natural forest cerrado ecotone in Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Entomology**, Brasil, v. 34, p. 721-731, Set./Out. 2005.
- DURIGAN, G.; PILON, N.A.L.; ABREU, R.C.R.; HOFFMANN, W.A.; MARTINS, M.; FIORILLO, B.F.; ANTUNES, A.Z.; CARMIGNOTTO, A.P.; MARAVALHAS, J.B.; VIEIRA, J.; VASCONCELOS, H.L. No net loss of biodiversity after prescribed fires in the Brazilian savana. **Frontiers in Forests and Global Change**, DOI: 10.3389/ffgc.2020.00013, Brasil, Fev. 2020.
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A. Successional changes in cerradão and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil. **Edinburg Journal of Botany**, Brasil, v. 63, p. 119-130, Mar. 2006.
- EBY, S.; RITCHIE, M.E. The impacts of burning on Thomson's gazelles', *Gazella thomsonii*, vigilance in Serengeti National Park, Tanzania. **African Journal of Ecology**, Africa do Sul, v. 51, p. 337–342, Nov. 2013.
- EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, EUA, v. 38, p. 201-341. Abr./Jun. 1972.
- FENKER, J.; DOMINGOS, F.M.C.B.; TEDESCHI, L.G.; ROSAUER, D.F.; WERNECK, F.P.; COLLI, G.R.; LEDO, R.M.D.; FONSECA, E.M.; GARDA, A.A.; TUCKER, D.; SITES-Jr., J.W.; BREITMAN, M.F.; SOARES, F.; GIUGLIANO, L.G.; MORITZ, C. Evolutionary history of Neotropical savannas geographically concentrates species, phylogenetic and functional diversity of lizards
- FRANKLIN, E.; MAGNUSSON, W.E.; LUIZÃO, F.J. Relative effects of biotic and abiotic factors on the composition of soil invertebrate communities in an Amazonian savanna. **Applied Soil Ecology**, EUA, v. 29, p. 259-273, Dez. 2005.
- FURLEY, P.A.; RATTER, J.A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, Brasil, v. 15, p. 97-108. Jan. 1998.
- GARCIA, F.N.; FERREIRA, L.G.; LEITE, J.F. Áreas protegidas no bioma Cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba – PR, 2011. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/rep/3ERPFRQTRW/3ACEB62?mirror=urllib.net/www/2011/03.29.20.55&metadatarepository=>. Acessado em: 27/03/2018.
- GIANOTTI, A.R.C.; SOUZA, M.J.H.; MACHADO, E.L.M.; PEREIRA, I.M.; VIEIRA, A.D.; MAGALHÃES, M.R. Análise microclimática em duas fitofisionomias do cerrado no alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Brasil, v. 28, p. 246-256, Set. 2013.
- GREENE, H.W. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. University of California Press, 1997. 351 p.
- HALFFTER, G. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **The Journal of Integrative Biogeography**, Mexico, v. 15, n. 1, p. 11-140, Dez. 1991.
- KARPESTAM, E.; MERILAITA, S.; FORSMAN, A. Reduced predation risk for melanistic pygmy grasshoppers in post-fire environments. **Ecology and Evolution**, Suécia, v. 2, p. 2204–2212, Ago. 2012.

- KEARNEY, M.; PORTER, W.P. Mapping the fundamental niche: physiology, climate, and the distribution of a nocturnal lizard. **Ecology**, Australia v. 85, p. 3119–3131, Nov. 2004.
- KEDDY, P.A. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science**, Canada, v. 3, p. 157–164, Abr. 1992.
- KORTELO, A.D.; HAM, S.J. Movement and habitat selection by *Argia vivida* (Hagen) (Odonata, Coenagrionidae) in fuel-modified forest. **Journal of Insect Conservation**, EUA, v. 14, p. 133–140, Mar. 2009.
- LAHSEN, M.; BUSTAMANTE, M.M.C.; DALLA-NORA, E.L. Undervaluing and Overexploiting the Brazilian Cerrado at Our Peril. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, Brazil, vol. 58, p. 4–15, Nov./Dez. 2016.
- LASSAU, S.A.; HOCHULI, D.F. Effects of habitat complexity on ant assemblages. **Ecography**, Australia, v. 27, p. 157–164, Mar. 2004.
- MARQUIS, R.J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press. 2002. p. 424.
- MARTÍNEZ, M.I.; MONTES de OCA, E. Observaciones sobre algunos factores microambientales y el ciclo biológico de dos especies de escarabajos rodadores (Coleoptera, Scarabaeidae, Canthon). **Folia Entomol Mexicana**, Mexico, v. 91, p. 47–59, Set. 1984.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region Central Amazonia Brazil. **Herpetological Natural History**, Brasil, v. 6, n. 2, p. 78–150, Dez./Jan. 1998.
- MMA, 2016. O Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em 27/03/2018.
- MORANZ, R.A.; FUHLENDORF, S.D.; ENGLE, D.M. Making sense of a prairie butterfly paradox: The effects of grazing, time since fire, and sampling period on regal fritillary abundance. **Biological Conservation**, RU, v. 173, p. 32–41, Jan. 2014.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA G.A.B. DA, KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, RU, v. 403, p. 853–858, Fev. 2000.
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G.R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. **Austral Ecology**, Brasil, v. 34, p. 83–96, Jan. 2009.
- O’KANE, C.A.J.; PAGE, B.R.; MACDONALD, D.W. Differing influences of resource availability on the demographics and habitat selection of wildebeest compared with impala. **Journal of Tropical Ecology**, RU, v. 30, p. 189–198, Mai. 2014.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. Lizards: Windows to the evolution of diversity. California: University of California Press, 2003. 333 p.
- PILLAR, V.D.; DUARTE, L.D.S. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. **Ecology Letters**, Brasil, v. 13, p. 587–596, Abr. 2010.
- RADFORD, I.J.; ANDERSEN, A.N. Effects of fire on grass-layer savanna macroinvertebrates as key food resources for insectivorous vertebrates in northern Australia. **Austral Ecology**, Australia, v. 37, p. 733–742, Ago. 2012.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** v. 80, n. 3, p. 223–230, Mar. 1997.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. (1998) Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1998. p. 89–166.
- RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives. Chicago: University of Chicago Press, 1993. p. 414.
- ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; KIEFER, M.C.; MENEZES, V.A.; SIQUEIRA, CC. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, p. 115–131. Mar. 2009.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 8, n. 2, p. 127–149, Jul. 2008.
- SERRANO-FILHO S. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica, no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2012.
- SILVA, J.M.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a Tropical savanna hotspot. **BioScience**, Brasil, v. 52, p. 225–233, Mar. 2002.
- VALDUJO, P.H.; SILVANO, D.L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Burlington: Elsevier, 2009. 697 p.
- WEBB, C.O.; ACKERLY, D.D.; MCPEEK, M.A.; DONOGHUE, M.J. Phylogenies and community ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, EUA, v. 33, p. 475–505, Ago. 2002.
- WEBB, J.K.; SHINE, R.; PRINGLE, R.M. Canopy removal restores habitat quality for an endangered snake in a fire suppressed landscape. **Copeia**, Australia, v. 2005, p. 894–900, Dez. 2005.
- WILLIS, E.O. Protected cerrado fragments grow up and lose even metapopulational birds in central São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, Brasil, v. 66, p. 829–837, Ago. 2006.

2. CAPÍTULO 1: HISTÓRIA NATURAL DAS SERPENTES DE UMA ÁREA MERIDIONAL DO CERRADO

Capítulo 1: História Natural das serpentes de uma área meridional do Cerrado

RESUMO

O levantamento de informações relacionadas à história natural contribui para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas e, consequentemente, para muitos aspectos da conservação, manejo e apreciação da natureza. Neste estudo, descrevemos a história natural de uma comunidade de serpentes, bem como a variação de seus padrões em um mosaico de fisionomias típico do Cerrado localizado em uma unidade de conservação (Estação Ecológica de Santa Bárbara; EECSB). Além disso, são fornecidos, um guia visual e uma chave de identificação, a fim de auxiliar pesquisadores e pessoas locais na identificação serpentes dessa comunidade. As amostragens foram realizadas por meio de armadilhas de interceptação e queda, procura visual, coletas ocasionais e observações por terceiros. Em dois anos de amostragem, entre agosto de 2016 e julho de 2018, o que correspondeu a 240 dias de amostragem, registramos 32 espécies entre mais de 350 indivíduos encontrados em campo, pertencentes a 21 gêneros de sete famílias. A maioria das espécies foi restrita ou encontrada ao menos uma vez em áreas não florestais (campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) e poucas foram restritas às áreas de cerradão (*Erythrolamprus aesculapii*, *E. reginae*, *Phalotris mertensi* e *Philodryas offersii*). Ao longo do período de estudo, ficou evidente uma forte tendência de ocupação de áreas abertas pela maior parte das espécies. A partir dos padrões observados para a comunidade, concluímos que a maioria das espécies apresenta atividade diária tanto diurna como noturna, utiliza o microhabitat terrestre, inclui lagartos, mamíferos e/ou anuros na dieta, apresenta atividade reprodutiva sazonal e comportamentos defensivos visualmente orientados. Apesar de sua pequena extensão (3.154 ha), a Estação Ecológica de Santa Bárbara apresenta fisionomias conservadas e representativas de Cerrado e revela uma fauna de serpentes rica e típica do bioma. Grande

parte das serpentes da EECB ocupa ambientes não florestais (62%) e algumas espécies são sensíveis à perturbação do ambiente, além de consideradas ameaçadas no estado de São Paulo.

Palavras-chave: Cerrado; Hábitat; Reprodução; Dieta; Comportamento

Chapter 1: Natural History of Snakes in an area of Southern Cerrado

ABSTRACT

The gathering of natural history information contributes to the understanding of the functioning of ecosystems and, consequently, to many aspects of conservation, management and appreciation of nature. The present study aimed to describe the natural history of a snake community, as well as its variation along the typical vegetation gradient of the Cerrado in a protected area (Santa Bárbara Ecological Station; SBES). Moreover, a visual guide and an identification key are provided to assist researchers and local people in identifying snakes from that community. Samplings were performed through pitfall traps, time constrained visual search, incidental captures and observations by local people. In two years of sampling, between August 2016 and July 2018, which corresponded to 240 days of sampling, we recorded 32 species among more than 350 individuals found in the field, belonging to 21 genera of seven families. Most species were restricted or found at least once in non-forest areas (campo sujo, campo cerrado and cerrado *sensu stricto*) and few were restricted to areas of forest formations (cerradão; *Erythrolamprus aesculapii*, *E. reginae*, *Phalotris mertensi* and *Philodryas olfersii*). During the study period, a strong tendency of occupation of open areas by most species was evident. Among the patterns observed for the community, most species present both diurnal and nocturnal activity, are primary terrestrial, include lizards, mammals and/or anurans in the diet, and present seasonal reproductive activity and visually oriented defensive behaviors. Despite its small extension (2,712 ha), the Santa Bárbara Ecological Station harbors preserved and representative vegetation types of the Cerrado and reveals a rich and typical Cerrado snake fauna. Most of the SBES species occur in non-forest environments (62%) and some species are sensitive to environmental disturbance, besides being considered threatened in the state of São Paulo.

Keywords: Cerrado; Habitat; Reproduction; Diet; Behavior

2.1. INTRODUÇÃO

O levantamento de informações relacionadas à história natural – o que os organismos fazem em seus respectivos ambientes, incluindo as interações entre eles (GREENE, 1994) – contribui para a compreensão do funcionamento dos ambientes e, conseqüentemente, para muitos aspectos da conservação, do manejo e, até, da apreciação da natureza (CAUGHLEY, 1994; BROOKS & MCLENNAN, 2002; DAYTON, 2003). Porém, mesmo sendo óbvia sua relevância, existe ainda uma grande lacuna no conhecimento sobre a ecologia e o comportamento da maioria dos organismos existentes, mesmo nas regiões mais bem estudadas do planeta (GREENE, 2005). Este tipo de informação está disponível para apenas uma pequena fração de espécies animais, geralmente aquelas grandes ou comuns, e relativamente fáceis de serem estudadas (GREENE, 1994).

Apesar da alta diversidade de serpentes neotropicais (CADLE & GREENE, 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; SAWAYA et al., 2008; GUEDES et al., 2018; NOGUEIRA et al., 2019), mesmo as informações mais básicas sobre sua história natural ainda são escassas para a maioria das espécies (SAZIMA & HADDAD, 1992; SAWAYA et al., 2008; GUEDES et al., 2014). Além disso, muito embora o número de estudos sobre comunidades de serpentes de paisagens abertas como a Caatinga, o Cerrado e o Pantanal tenha aumentado consideravelmente nas últimas décadas (e.g. STRÜSSMANN & SAZIMA, 1993; SAWAYA et al., 2008; ROCHA & PRUDENTE, 2010; MESQUITA et al., 2013a; GUEDES et al., 2014), e sendo o Cerrado alvo da maioria destes estudos, é provável que

muitas informações básicas sobre sua herpetofauna ainda estejam indisponíveis (COLLI et al., 2002). No sudeste do Brasil, áreas de Cerrado sofreram intensa destruição pela prática agrícola e pecuária, e atualmente restam menos de 0,8% de sua vegetação original de cerrado no estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005). Sendo assim, estudos realizados nos remanescentes de cerrado desta região tornam-se ainda mais relevantes.

Várias unidades de conservação do Cerrado no estado de São Paulo, como a Estação Ecológica de Santa Bárbara, apresentam um mosaico de fisionomias típicas do bioma, o que tem mantido uma alta riqueza de espécies da herpetofauna em seus limites (ARAUJO et al., 2010; 2011; 2013; 2014). Levando-se em conta que a manutenção de fisionomias originais de Cerrado poderá garantir a sobrevivência de populações de diversas espécies, comprovar quais espécies estão presentes em seus remanescentes, e descrever a história natural desses organismos, pode ser de suma importância para o desenvolvimento de práticas conservacionistas em prol da herpetofauna do Cerrado. Desta forma, o objetivo deste estudo é caracterizar a história natural das serpentes encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP, bem como descrever a distribuição das espécies nas diferentes fitofisionomias presentes na área. Por meio dessas informações, fornecemos dados básicos que auxiliam na compreensão sobre a estruturação de taxocenoses de serpentes do Cerrado, e que podem ser utilizadas em práticas de manejo e conservação.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Localização e descrição da área de estudo

Este estudo foi realizado na Estação Ecológica de Santa Bárbara (EEcSB), localizada no município de Águas de Santa Bárbara, SP, entre as coordenadas geográficas 22°46' a 22°41' S e 49°16' a 49°10' W e altitudes entre 600 e 680 m. Em seu decreto de criação, a unidade tem 2.712 ha, mas o mapeamento realizado quando da elaboração do Plano de Manejo, apontou área total de 3.154 ha (MELO & DURIGAN, 2011). É uma unidade de conservação que contém diferentes fitofisionomias de Cerrado, desde fisionomias campestres até o cerradão e matas de galeria (Figuras 1 e 2), e algumas pequenas áreas com outros tipos de vegetação florestal (floresta estacional semidecidual, matas de galeria, plantio de pinheiros e eucaliptos), que não foram objeto deste estudo.

Figura 1. Imagem de satélite exemplificando a diversidade de fitofisionomias da Estação Ecológica de Santa Bárbara.

Figura 2. Diferentes fisionomias da EEc. Santa Bárbara. A: campo sujo; B: campo cerrado; C: cerrado *sensu stricto*; D: cerradão. Fotos: Marcio Martins.

Estima-se que a EEcSB possua de 4 a 9,5% do total de espécies de plantas do bioma, com expressiva riqueza da vegetação de Cerrado (MEIRA-NETO et al., 2007). A EEcSB está em região de clima do tipo Cwa – quente e úmido com inverno seco, segundo a classificação de Köppen – com baixos índices pluviométricos no período de abril a setembro. A região é sujeita a geadas esporádicas, que podem ser muito severas. A temperatura média dos meses mais frios é de 18°C e a dos meses mais quentes ultrapassa 22°C, com índices pluviométricos anuais de 1.000 a 1.300 mm (MELO & DURIGAN, 2011). O solo da região é classificado de forma geral como Latossolo Vermelho, mas os campos, em geral, ocorrem sobre Neossolo Quartzarênico e os campos úmidos sobre Neossolo Quartzarênico hidromórfico; esses neossolos possuem altos teores de areia e baixa fertilidade (MELO & DURIGAN, 2011).

2.2.2 Coleta de dados

Foram utilizados os seguintes métodos de amostragem:

i. Armadilhas de interceptação e queda (AIQ; GREENBERG et al., 1994; CECHIN & MARTINS, 2000; MENDES et al., 2015) instaladas em quatro das diferentes fisionomias vegetais da EEcSB (campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão), totalizando 96 baldes em 24 linhas distribuídas da seguinte forma: cada fisionomia contém três conjuntos de armadilhas distantes pelo menos 400 m entre si (Figura 3). Cada conjunto de armadilhas corresponde a dois blocos em forma linear, distantes no mínimo 60 m entre si. Cada bloco contém quatro baldes de 100 L (um balde a cada 10 m), ao longo da cerca guia de lona plástica de aproximadamente 60 cm de altura, totalizando 96 baldes distribuídos em todas as fisionomias amostradas (Figuras 1 e 2). Os baldes foram perfurados no fundo para

evitar o acúmulo excessivo de água da chuva e dentro de cada um foram deixadas placas de isopor que flutuariam caso os furos não fossem suficientes para o escoamento. Além das placas, dentro de cada um dos baldes foram inseridos pratos para vaso contendo água para manter a umidade em dias quentes e secos. A cerca foi enterrada 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas.

ii. Procura visual limitada por tempo (PVL; ver CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; MARTINS & OLIVEIRA, 1998), que consiste no deslocamento a pé, lentamente, à procura de serpentes em todos os microambientes visualmente acessíveis. O esforço amostral e a taxa de encontro foram medidos em horas-pessoa de procura visual (MARTINS & OLIVEIRA, 1998). Embora este método não tenha sido implementado de forma padronizada (mesmo esforço em todas as fisionomias), todos os dados obtidos a partir dele foram aproveitados, dado que o presente estudo é fundamentalmente descritivo. Dados de comportamento, local de captura e outras informações foram registrados em formulários de campo.

iii. Encontros ocasionais (EO; MARTINS & OLIVEIRA, 1998), nos quais foram considerados todos os exemplares obtidos pelos pesquisadores em outras atividades que não as armadilhas de interceptação e queda e a procura visual limitada por tempo. Foram considerados como registro ocasional, indivíduos capturados em baldes fechados, ao redor das linhas de armadilhas de queda durante sua inspeção e em quatro linhas de interceptação e queda (16 baldes) localizadas em área de campo cerrado, que não fizeram parte deste estudo.

iv. Observações por terceiros (I): para o registro adicional de serpentes, foram utilizadas observações realizadas por pessoas que residem e/ou trabalham na EECSB (MARTINS & NOGUEIRA, 2012), durante suas atividades cotidianas. Quando um animal era observado por essas pessoas, elas o fotografavam ou nos avisavam e nós íamos ao local para realizar a captura. Em nenhum momento a morte de animais foi estimulada ou solicitada (cf. MARTINS & NOGUEIRA, 2012).

Figura 3. Distribuição esquemática das linhas de armadilhas de interceptação e queda em cada fisionomia vegetal amostrada na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP.

O uso do hábitat foi registrado por meio de procura ativa e encontro ocasional dos indivíduos, descrevendo seus habitats (fisionomias de Cerrado) e microhabitats, por meio das características do substrato em que foram encontrados (hábito aquático, fossóreo, criptozóico, terrícola ou arborícola), altura do poleiro, no caso de espécies

arborícolas, e tipo de solo, no caso de espécies fossoriais. Estas informações foram complementadas através de revisão da literatura. Informações sobre a dieta das espécies foram obtidas a partir do exame do tubo digestivo de exemplares coletados (ver item seguinte), de fezes eliminadas e de regurgitação dos espécimes capturados. Essas informações foram complementadas através da revisão da literatura. Os comportamentos defensivos foram registrados quando os indivíduos foram observados em campo e/ou manipulados.

O local de captura de todos os animais amostrados pelos métodos descritos acima foi georreferenciado. Além disso, todos os indivíduos capturados foram pesados e medidos (comprimento rostro-cloacal e da cauda, altura, comprimento e largura da cabeça, circunferência e largura do meio do corpo). O comprimento rostro-cloacal médio (CRC_{méd}) de cada espécie foi calculado com base em indivíduos adultos, que por sua vez foram classificados dessa forma segundo o CRC da menor fêmea reprodutiva (contendo folículos ovarianos) ou informações da literatura. Quando indivíduos adultos não foram encontrados, foram apresentados dados da literatura. Indivíduos recém-nascidos foram assim classificados segundo a presença de cicatriz umbilical evidente. Tendo em vista a importância da coleta de espécimes testemunho para identificação taxonômica e análise de conteúdo gastrointestinal e das gônadas, foram coletados e preservados um máximo de 20 exemplares por espécie e estes serão posteriormente depositados na coleção herpetológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e no Instituto Butantan (Apêndice 1). Todas as coletas foram realizadas sob uma licença do SISBIO (50658-1) para a captura e transporte desses animais, bem como uma licença do COTEC (processo SMA nº 260108–011.518/2015) para o desenvolvimento do estudo na EECSB.

2.2.3 Trabalho de laboratório

Os espécimes coletados foram dissecados através de incisão na região ventral. Os itens alimentares encontrados no tubo digestivo foram identificados até o menor nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas, guias de identificação, exemplares depositados em coleções científicas (Instituto Butantan e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo) e auxílio de especialistas (Cristiano Nogueira, Felipe Grazziotin e Marcio Martins). Sempre que a presa era proveniente de uma serpente capturada em armadilha de interceptação e queda, isto foi registrado, dada a possibilidade da serpente ter ingerido alguma presa que também tenha caído na armadilha (CECHIN & MARTINS, 2000) e que não faça parte de sua dieta usual. Para descrever a condição reprodutiva das fêmeas, registramos o comprimento do maior folículo ovariano e o número de folículos vitelogênicos (> 5 mm) (e.g., SHINE, 1980; PINTO et al., 2010), assim como a presença de ovos ou embriões.

2.2.4. Análises

2.2.4.1. Avaliação de eficiência da amostragem

Sabendo-se que a riqueza tende a ser proporcional ao número de indivíduos capturados, para avaliar a eficiência dos métodos de amostragem (AIQ, EO, PVLt e T), foram construídas curvas de rarefação de indivíduos, (SANDERS, 1968; GOTELLI & COLWELL, 2001), utilizando dias de amostragem como unidade de esforço, com 5.000 aleatorizações para cada uma delas. Foram calculados também seus respectivos índices de diversidade de Shannon (H') de modo a avaliar simultaneamente a riqueza e abundância de indivíduos capturados. Adicionalmente, foram realizadas estimativas da riqueza para cada um dos métodos, por meio do estimador *Jackknife* de primeira ordem,

a fim de verificar quantas espécies ainda poderiam ser encontradas com cada método. Este método (*Jackknife I*) estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (*uniques*) (BURHAM & OVERTON, 1979). Estas análises foram realizadas utilizando o programa EstimateS v. 8.20 (COLWELL et al., 2012).

2.2.4.2. *Status de Conservação das espécies da comunidade*

Para avaliar se o *status* de conservação das espécies encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara está associado ao ambiente que elas ocupam (áreas abertas ou florestais), foram obtidas as classificações mais recentes de cada uma delas, segundo as categorias e os critérios da IUCN, em escala estadual (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO 2018) e nacional (ICMBIO, 2018). Além disso, foi construído um diagrama de Venn, mostrando a distribuição de espécies que ocupam áreas florestais e não florestais, bem como se esta encontra-se ameaçada ou não. Nesta figura as espécies foram representadas segundo os habitats mais frequentes (onde mais de 70% dos indivíduos foram encontrados), com o objetivo de excluir certas espécies de habitats que elas praticamente não utilizam (ex. um indivíduo de *T. koppesi* encontrado em cerradão, entre mais de 120). Para esta análise foram excluídas as espécies *Dipsos mikanii* e *Chironius brazili* que foram encontradas somente em áreas alteradas.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 *Avaliação de eficiência de amostragem*

Em 240 dias de amostragem, realizada mensalmente (10 dias por mês), totalizando 23.040 baldes-dia (AIQ) e 1.248 horas-pessoa de procura visual (PVTI) nas diferentes fisionomias, incluindo também os registros obtidos por terceiros (T) e os encontros ocasionais (EO) durante este período, foram amostrados 353 indivíduos (138 coletados; Apêndice 1) de serpentes pertencentes a 32 espécies, 21 gêneros e sete famílias, através de todos os métodos (Tabela 1). Todas estas espécies foram incluídas em pranchas ilustrativas (Figuras 6 a 9), bem como na chave de identificação, e ambas podem ser usadas por pesquisadores e pessoas locais para identificação destas espécies (Apêndice 2).

O método responsável pela captura do maior número de espécies foi EO (22 espécies, sendo que destas, cinco foram capturadas exclusivamente por AIQs fechadas ou que não faziam parte do desenho amostral), enquanto o responsável pela captura do maior número de indivíduos foi o de armadilhas de interceptação e queda (AIQ; 133 indivíduos) (Figura 4, Tabela 1). Considerando o número mínimo de indivíduos (40 indivíduos capturados por terceiros), a ordem de eficiência dos métodos se alterou, onde o método de encontro ocasional permaneceu como mais eficiente ($14 \pm 1,72$ espécies), seguido por observação por terceiros (T; 13 espécies), procura visual limitada por tempo (PVTI; $10,66 \pm 1,85$ espécies) e armadilhas de interceptação e queda (AIQ; $7,97 \pm 1,62$). Considerando o índice de diversidade de Shannon, o método responsável pela captura da maior diversidade de espécies foi novamente EO, seguido por T, PVTI e AIQ (Tabela 1). As estimativas de diversidade utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem mostram que ainda há espécies a serem encontradas através de todos os métodos, sendo que os métodos EO e PVTI foram os que apresentaram maior diferença entre o número de espécies observado e estimado (Figura 4, Tabela 1).

Figura 4. Curvas de rarefação de espécies para os métodos de amostragem utilizados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP, geradas a partir de 5.000 aleatorizações na ordem das amostras. O gráfico A representa o número de espécies observado através de cada método e o gráfico B representa o estimado através do estimador Jackknife de I ordem. Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) - verde; Encontros ocasionais (EO) - vermelho; Procura Visual Limitada por Tempo (PVL) - Azul; e Terceiros (T) - roxo. Áreas sombreadas representam intervalos de confiança de 95%.

Tabela 1. Relação de indivíduos capturados através dos métodos empregados durante a amostragem na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP.

Método	Riqueza de Espécies Observada	Riqueza de Espécies Estimada (Jackknife I)	Número de Indivíduos capturados	Índice de Shannon (H')	Número de espécies exclusivas
AIQ	12	15,98 $\pm$ 1,98	133	1,30	2
EO	22	29,97 $\pm$ 3,22	107	2,45	6
PVL	15	22,97 $\pm$ 3,12	73	2,06	3
T	13	17,98 $\pm$ 2,21	40	2,16	3

A eficiência de cada método variou conforme a espécie (Tabela 2), sendo que a maior parte dos dipsadídeos, *L. cf. ternetzi*, *M. frontalis* (apenas um indivíduo encontrado durante toda a amostragem), *Tantilla gr. melanocephala* e *Trilepida koppesi* foram encontrados através do método AIQ e EO (incluindo armadilhas de interceptação que não faziam parte do desenho amostral deste estudo) e os boídeos e viperídeos através de EO e PVL. Algumas espécies foram capturadas exclusivamente através de um dos métodos (Tabela 2), entre elas: *Erythrolamprus reginae* e *Oxyrhopus rhombifer* (AIQ); *Chironius quadricarinatus*, *Erythrolamprus almadensis*, *Micrurus frontalis*, *Phalotris mertensi*, *Philodryas offersii* e *Philodryas patagoniensis* (EO), *Pseudoboa nigra*, *Rachidelus brazili* e *Thamnodynastes hypoconia* (PVL); *Chironius brazili* e *Xenodon nattereri* (T). No entanto, das espécies capturadas unicamente através de EO, *E. almadensis* e *P. patagoniensis* foram encontradas em baldes fechados e *M. frontalis* em uma das armadilhas de interceptação e queda que não fazia parte do presente estudo.

Tabela 2. Número de serpentes encontradas por método de amostragem na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP, entre agosto de 2016 e julho de 2018: AIQ = armadilhas de interceptação e queda (inclui apenas os indivíduos capturados com os baldes abertos); EO = encontros ocasionais (exemplares obtidos pelos pesquisadores em outras atividades que não as armadilhas de interceptação e queda e procura visual, baldes fechados ou baldes de quatro linhas de interceptação e queda localizadas em área de campo cerrado, que não fizeram parte deste estudo); PVL.T = procura visual limitada por tempo; T = observações por terceiros.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Método				TOTAL
	AIQ	EO	PVL.T	T	
ANOMALEPIDIDAE	1	2			3
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>	1	2			3
BOIDAE		4	2	6	12
<i>Boa constrictor</i>		2		6	8
<i>Epicrates crassus</i>		2	2		4
COLUBRIDAE	5	3		1	9
<i>Chironius brazili</i>				1	1
<i>Chironius quadricarinatus</i>		1			1
<i>Tantilla</i> gr. <i>melanocephala</i>	5	2			7
DIPSADIDAE	35	20	14	10	79
<i>Apostolepis dimidiata</i>	4	5		1	10
<i>Atractus pantostictus</i>	3		1		4
<i>Dipsas mikani</i>				2	2
<i>Erythrolamprus almadensis</i>		1			1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		2		2	4
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	1	2	1		4
<i>Erythrolamprus reginae</i>	4				4
<i>Oxyrhopus guibei</i>	9	4	1	1	14
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	1				1
<i>Phalotris lativittatus</i>	9		1	1	11
<i>Phalotris mertensi</i>		1			1
<i>Philodryas olfersii</i>		2			2
<i>Philodryas patagoniensis</i>		1			1
<i>Pseudoboa nigra</i>			2		2
<i>Rhachidelus brazili</i>			1		1
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>	5	1	1		7
<i>Thamnodryas hypoconia</i>			6		6
<i>Xenodon merremi</i>		1		2	3
<i>Xenodon nattereri</i>				1	1
ELAPIDAE		1			1
<i>Micrurus frontalis</i>		1			1
LEPTOTYPHLOPIDAE	90	16	15		121
<i>Trilepida koppei</i>	90	16	15		121
VIPERIDAE	1	61	42	23	127
<i>Bothrops alternatus</i>		6	1	2	9
<i>Bothrops itapetiningae</i>		3	1		4
<i>Bothrops moojeni</i>	1	5	11	2	19
<i>Bothrops pauloensis</i>		26	22	7	55
<i>Crotalus durissus</i>		21	7	12	40
TOTAL	133	107	73	40	353

2.3.2 Padrões gerais de história natural

Das 32 espécies encontradas através de todos os métodos, a maior parte (20 espécies, 62,5%) utilizou com maior frequência áreas consideradas não florestais (campo sujo, campo cerrado ou cerrado *sensu stricto*), enquanto apenas *B. constrictor*, *B. moojeni*, *E. aesculapii*, *E. reginae*, *P. mertensi*, *P. offersi* foram encontradas mais frequentemente (mais de 80% dos registros destas espécies) em fisionomias florestais (cerradão ou matas de galeria) e quatro espécies (*A. dimidiata*, *C. durissus*, *P. nigra* e *X. merremi*) foram consideradas generalistas, vindo a utilizar ambos os ambientes (Tabela 3). Metade das espécies apresentou atividade tanto diurna como noturna (Tabela 3). Os itens mais consumidos na comunidade (com base no número de espécies que consome o item, mesmo que ocasionalmente, segundo este estudo e a literatura) foram: lagartos (46,8% das espécies), seguido por anfíbios (40,6%) e mamíferos (37,5%) (Tabelas 3 e 4). Praticamente todas as espécies utilizam principalmente o microhabitat terrestre (Tabela 3).

Tabela 3. Recursos mais utilizados pelas serpentes encontradas na Estação Ecológica Santa Bárbara, com base tanto nas amostragens quanto na literatura. ATIV. = atividade diária (D = diurno; N = noturno); DIETA (AN = anuro; ANF = anfibíbeno; AV = aves; CE = cecília; GI = girino; INV = invertebrado; LA = lagarto; MA = mamífero; MO = molusco; OAV = ovos de aves; OLA = ovos de lagartos; PE = peixe; SE = serpente); HAB. = habitats utilizados na área de estudo (AA = área alterada; CC = campo cerrado; CS = campo sujo; CD = cerradão; CU = campo úmido; MG = mata de galeria; SS = cerrado *sensu stricto*); MH = micro-habitat (AQ = aquático; AR = arborícola; CR = cryptozoico; FO = fossorial; TE = terrestre). Letras maiúsculas representam recursos e hábitos primariamente utilizados segundo o presente estudo e a literatura, enquanto letras minúsculas denotam aqueles utilizados apenas ocasionalmente (menos de 20% dos registros do presente estudo e/ou raramente documentado na literatura). Letras entre parênteses indicam dados obtidos apenas da literatura e que não foram observados no presente estudo, enquanto um asterisco indica que a observação é exclusiva do presente estudo. O uso predominante do micro-habitat fossório foi deduzido principalmente com base na literatura e morfologia da serpente (olhos reduzidos, crânio achatado, escamas da cabeça e corpo fundidos e cauda relativamente curta; GREENE, 1997).

TÁXON	HAB.	MH	ATIV.	DIETA
ANOMALEPIDIDAE				
<i>Liotyphlops cf. ternetzii</i>	CC	(FO)	(N)	(INV)
LEPTOTYPHLOPIDAE				
<i>Trilepida koppesi</i>	CC, cd, CS, SS	(FO), TE	N, (d)	INV
BOIDAE				
<i>Boa constrictor</i>	AA, CD	(AR), TE	D, (N)	AV, (la), MA
<i>Epicrates crassus</i>	CC, CS, CD	ar, TE	D, N	MA, (AV)
COLUBRIDAE				
<i>Chironius brazili</i>	AA	(AR), TE	D	(AN)
<i>Chironius quadricarinatus</i>	SS	(AR), TE	D	(AN)
<i>Tantilla gr. melanocephala</i>	CC, CS	(FO), TE	(D), (N)	INV
DIPSADIDAE				
<i>Apostolepis dimidiata</i>	CC, CD, cs, ss	cr, (FO), TE	(N)	(ANF), la*, (SE)
<i>Atractus pantostictus</i>	CC, CS, MG	(CR), (FO), TE	(D), N	INV, (la)
<i>Dipsas mikanii</i>	AA	TE	(N)	(MO)
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	CD	TE	D	SE
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	CS	(AQ), TE	(D)	(AN), (PE)
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	AA, CC, CS, SS	TE	D, (N)	(AN)
<i>Erythrolamprus reginae</i>	CD	(AQ), CR, TE	(D), (N)	(AN), la

<i>Oxyrhopus guibei</i>	aa, CC, CS, cu, ss	TE	N	MA, LA
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	CS	TE	(N)	(MA), (LA), (se)
<i>Phalotris lativittatus</i>	aa, CC, cd, SS	(FO), TE	N	ANF, SE
<i>Phalotris mertensi</i>	CD	(FO), te	D, (N)	(ANF)
<i>Philodryas olfersi</i>	CD	(AR), TE	D	AN, MA
<i>Philodryas patagoniensis</i>	CS	TE	(D)	(AN), (av), (LA), (ma), (se)
<i>Pseudoboa nigra</i>	CS, MG	TE	N	(anf), LA, (ma), (se)
<i>Rhabdelys brazili</i>	CS, CC	TE	N	av, (OAV)
<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>	CS, CC, SS	(CR), TE	D	(AN), LA
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	cs, CU	(AR), TE	N	(AN)
<i>Xenodon merremi</i>	AA, CD	cr, TE	D	(AN)
<i>Xenodon nattereri</i>	CS, CC	(FO), TE	(D)	(LA), OLA
ELAPIDAE				
<i>Micrurus frontalis</i>	CC	(FO), TE	(D), (N)	(ANF), (LA), (SE)
VIPERIDAE				
<i>Bothrops alternatus</i>	CS, cc	TE	d, N	MA
<i>Bothrops itapetiningae</i>	CS, cc	TE	N	(an), (av), (LA), (MA)
<i>Bothrops moojeni</i>	cc, cd, MG, ss	(ar), TE	D, N	AN, MA
<i>Bothrops pauloensis</i>	aa, CC, cd, cs	TE	D, N	an, (av), (LA), (MA), (se)
<i>Crotalus durissus</i>	AA, cc, CD, cs, mg, SS	TE	D, N	(la), MA

Conforme esperado, as diferentes linhagens da comunidade apresentaram certa homogeneidade quanto aos aspectos de sua história natural. As serpentes da família Dipsadidae (mais representada na comunidade) apresentaram hábitos similares em algumas tribos, onde aquelas pertencentes à tribo Elapomorphini (*A. dimidiata*, *P. lativittatus* e *P. mertensi*) utilizam ambientes florestais (apesar de *P. lativittatus* utilizar primariamente áreas abertas), apresentam (ao menos em parte) atividade noturna e consomem vertebrados alongados fossoriais (cecílias, anfisbenas e outras serpentes). Das espécies da tribo Pseudoboini (*O. guibei*, *O. rhombifer*, *P. nigra* e *R. brazili*), com exceção de *P. nigra*, todas foram encontradas exclusivamente em áreas abertas, ativas durante a noite (exceção de *O. rhombifer*, capturada através de AIQ) e incluem primariamente mamíferos e/ou lagartos em suas dietas (com exceção de *R. brazili*, que é especialista em aves e seus ovos). Na tribo Xenodontini, a maioria das espécies apresentou atividade primariamente diurna e se mostrou especialista em anuros, todas são primariamente terrestres e/ou criptozóicas. Os viperídeos diferiram quanto ao uso de hábitat de acordo com o respectivo grupo taxonômico, onde as espécies do grupo *B. alternatus* (*B. itapetiningae* e *B. alternatus*) ocuparam estritamente as áreas mais abertas da reserva (campo sujo e campo cerrado), a representante do grupo de *B. newwiedi* (*B. pauloensis*) foi mais frequente em áreas abertas, embora a espécie, aparentemente, não esteja tão restrita a esses ambientes, como aquelas do grupo de *B. alternatus* (foi encontrada em cerrado *sensu stricto* e no cerradão). A representante do grupo de *B. atrox* (*B. moojeni*) e *C. durissus* foram associadas a ambientes florestais (matas de galeria e cerradão, respectivamente) ou campos alagados (apenas *B. moojeni*).

Entre 138 indivíduos das 32 espécies examinadas, 48 indivíduos de 19 espécies apresentaram conteúdo estomacal/intestinal e/ou regurgitaram/defecaram restos de suas presas (Tabela 4). Segundo registros do presente estudo e da literatura, a maior parte das espécies da comunidade inclui lagartos (46,8% das espécies), seguidos por

anfíbios (40,6%) e mamíferos (37,5%) em sua dieta (Tabelas 3 e 4). O maior número de ocorrências no presente estudo (quantidade de indivíduos que ingeriram um dado item) foi de artrópodes (incluindo seus ovos e larvas) e mamíferos (ambos N = 13), seguidos por lagartos (N = 10), anuros (N = 4), aves (N = 3) e serpentes e anfisbenas (N = 3) (Tabela 4).

Tabela 4. Itens alimentares encontrados nos tubos digestivos, regurgitados ou defecados pelas serpentes da Estação Ecológica Santa Bárbara, Águas de Santa Bárbara, SP, durante o presente estudo. Ocorrência = quantidade de serpentes com o respectivo conteúdo estomacal, intestinal ou que foram observadas predando um dado item. Asteriscos indicam indivíduos capturados em armadilhas de interceptação e queda (inclui armadilhas fechadas, consideradas como encontros ocasionais). Obs.: estes dados foram incorporados na Tabela 3.

Família/Espécie	Ocorrência	N total de presas	Item alimentar
Leptotyphlopidae			
<i>Trilepida koppesi</i>	3*	12*	Isoptera
	1*	9*	ovos de inseto
	3*	12*	pupa de Formicidae
Boidae			
<i>Boa constrictor</i>	1	1	penas
	1	1	<i>Didelphis albiventris</i>
	1	1	<i>Guira guira</i>
<i>Epicrates crassus</i>	1	1	mamífero não ident.
Colubridae			
<i>Tantilla gr. melanocephala</i>	1;3*	1; 3*	Chilopoda
Dipsadidae			
<i>Apostolepis dimidiata</i>	1*	1*	fragmentos de pele de Teiidae
<i>Atractus pantostictus</i>	1,1*	1; 1*	Oligochaeta
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	1	1	escama de serpente
<i>Erythrolamprus reginae</i>	1	1*	escama de lagarto
	1	1*	<i>Physalaemus</i> sp.
<i>Oxyrhopus guibei</i>	4*	4*	<i>Aspronema dorsivittatum</i>
	1*	1*	escama de Teiidae
	1*	1*	fragmentos de Gymnophthalmidae
	1	1	Roedor
<i>Phalotris lativittatus</i>	1	1	fragmentos de anfisbena
	1*	1*	escamas de <i>Trilepida koppesi</i>
<i>Philodryas olfersii</i>	1	1	mamífero não ident.
	1	1	<i>Oligoryzomys nigripes</i>
	1	1	<i>Scinax fuscovarius</i>
<i>Pseudoboa nigra</i>	1	1	escamas de <i>Ameiva</i> sp.
<i>Rhachidelus brazili</i>	1	1	penas e ossos de ave
<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>	1;1*	1;1*	fragmentos de Teiidae

<i>Xenodon nattereri</i>	1	1	ovos de lagarto
Viperidae			
<i>Bothrops alternatus</i>	1	1	<i>Clyomys laticeps</i>
<i>Bothrops moojeni</i>	1	1	<i>Leptodactylus</i> sp.
	1	1	roedor
<i>Bothrops pauloensis</i>	1	1	<i>Leptodactylus</i> sp.
<i>Crotalus durissus</i>	1	1	<i>Calomys tener</i>
	5	5	mamífero não ident.

Dentre os espécimes examinados, 22 fêmeas pertencentes a 18 espécies, continham folículos ovarianos primários e secundários. O maior número de fêmeas contendo folículos vitelogênicos (> 5 mm) ocorreu durante a estação chuvosa (outubro a março; Figura 5) e o de recém-nascidos durante a estação seca (abril a setembro) (Tabela 5), havendo sobreposição temporal das diferentes famílias (Anomalepididae, Leptotyphlopidae, Colubridae, Dipsadidae e Viperidae) quanto à presença de folículos ovarianos e recém-nascidos.

Figura 5. Distribuição temporal do comprimento dos folículos de diferentes espécies de serpentes amostradas na Estação Ecológica Santa Bárbara. A região azul indica a estação seca e as regiões amarelas indicam a estação chuvosa.

Tabela 5. Distribuição temporal do número de folículos ovarianos (F) e recém-nascidos (RN) de diferentes espécies encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara entre agosto de 2016 e julho de 2018. Números entre parênteses representam o comprimento do maior folículo ovariano (mm) e asteriscos indicam folículo ovariano secundário ou vitelogênico (> 5 mm). A região azul indica a estação seca e as regiões amarelas indicam a estação chuvosa.

Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>						1RN						
<i>Trilepida koppesi</i>		19F(3,5)								15 a 48F(21,6)*		
<i>Chironius brazili</i>				21F(5,2)*								
<i>Tantilla</i> gr. <i>melanocephala</i>								8F(3,8)	11F(6,5)*			
<i>Apostolepis dimidiata</i>			6F(5)	1RN								1F(24)*
<i>Atractus pantostictus</i>		7F(9,7)*	37F(9)*									
<i>Dipsas mikanii</i>						1RN						
<i>Erythrolamprus almadensis</i>							1RN					
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	5F(7,6)*											
<i>Erythrolamprus reginae</i>		6F(16,5)*										
<i>Oxyrhopus guibei</i>										7F(27,7)*		
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>			1RN									
<i>Phalotris lativittatus</i>		1F(7,4)*										
<i>Philodryas olfersii</i>			22F(11)*									
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>		1RN		1RN					17F(8,7)*			
<i>Xenodon merremii</i>		26F(7,2)*										
<i>Xenodon nattereri</i>										8F(3,8)		
<i>Bothrops alternatus</i>								14F(13,7)*				
<i>Bothrops itapetiningae</i>											7F(3,9)	
<i>Bothrops moojeni</i>									1RN	28F(5,2)*		
<i>Bothrops pauloensis</i>	18F(4,5); 1RN	1RN				1RN		11F(6)*;15F(3,6)				
<i>Crotalus durissus</i>				1RN	1RN			8F(4,3)				

Foram registrados, ao todo, 16 diferentes tipos de comportamento defensivo (um deles, apenas com base na literatura; “achatar o corpo lateralmente”) para a comunidade estudada. A maioria deles parece ser direcionada a predadores visualmente orientados (80% dos comportamentos). Entre os displays visuais, o mais frequente entre as espécies (incluindo relatos da literatura) foi o de achatar dorso-ventralmente o corpo (mais de 50% das espécies). A descarga cloacal foi o comportamento defensivo mais frequente (tática utilizada por 70% das espécies da estação, considerando as observações em campo e dados da literatura) (Tabela 6). Além dos comportamentos defensivos ativos, boa parte das espécies apresenta coloração críptica (mais de 70% das espécies), que foi comum tanto em espécies diurnas como noturnas. Em contrapartida, apenas seis espécies apresentaram coloração aposemática ou mimética (*M. frontalis* e as supostas mímicas *A. dimidiata*, *E. aesculapii*, *O. guibei*, *O. rhombifer*, *P. lativittatus* e *P. mertensi*).

Tabela 6. Comportamentos defensivos das serpentes da Estação Ecológica Santa Bárbara. AB = abrir a boca; AC = achatar o corpo; ACL = achatar o corpo lateralmente; AE = achatar o corpo dorso-ventralmente enquanto ergue-se; B = bote; CC = “cutucar com a cauda”; DB = debater-se; DC = descarga cloacal; EC = esconder a cabeça; EMB = exibir a mucosa bucal; ENC = enrolar a cauda; FM = finjir-se de morto; Mo = morder; ME = executar movimentos erráticos; “S” = enrodilhar na forma de “S”; TC = triangular a cabeça; VC = vibrar a cauda. Números representam observações em campo e X na literatura: Martins et al. (2008), Sawaya et al. (2008), Marques et al. (2015), Fiorillo et al. (2018).

Espécie	AB	AC	AE	ACL	B	CC	DB	DC	EC	ENC	FM	MO	ME	“S”	TC	VC
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>						X										
<i>Trilepida koppesi</i>						11		27				1				
<i>Boa constrictor</i>	1				1							2				
<i>Epicrates crassus</i>					X			X	X	X						
<i>Chironius brazili</i>	1			X	X			X				1		1		
<i>Chironius quadricarinatus</i>				X	1			X				1		1		
<i>Tantilla melanocephalla</i>							X	X								
<i>Apostolepis dimidiata</i>						1			X							
<i>Atractus pantostictus</i>						1		X					X			
<i>Dipsas mikanii</i>			1		X			X	X				1		1	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		2	X					1		2		1	1			
<i>Erythrolamprus almadensis</i>								X								
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>		X						1								
<i>Erythrolamprus reginae</i>		1						1								
<i>Oxyrhopus guibei</i>							X	1	X	1			3			
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>		X					X	X	X				X			
<i>Phalotris lativittatus</i>						X							X			
<i>Phalotris mertensi</i>	1					X		X					1			
<i>Philodryas olfersii</i>	X				X			X						X		
<i>Philodryas patagoniensis</i>		X					X	X				X			X	
<i>Pseudoboa nigra</i>								1	X				X			
<i>Rhachidelus brazili</i>		1						1					1		1	
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>		X					1	X			1					
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	X	X			X		X	X				2			X	
<i>Xenodon merremii</i>	1	3	1		2				1	X						
<i>Xenodon nattereri</i>		X							X	X						
<i>Micrurus frontalis</i>		X							1				1			
<i>Bothrops alternatus</i>		2			3				2							2
<i>Bothrops itapetiningae</i>	X	1			1			X	X							2
<i>Bothrops moojeni</i>	X	X			3			X	1			1				4
<i>Bothrops pauloensis</i>		1			16		1		X							12
<i>Crotalus durissus</i>		X			5			2								6

2.3.3 História natural das espécies

ANOMALEPIDIDAE Taylor, 1939

Liotyphlops cf. *ternetzi* (Boulenger, 1896) (Figura 6a).

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 200 mm; amplitude 189 a 211 mm; N = 2; este estudo). Foi encontrada apenas em áreas de campo cerrado, sempre após fortes chuvas. Como todos os indivíduos foram capturados em AIQs (incluindo dados de baldes fechados ou que não faziam parte do desenho amostral), não foram obtidas informações sobre uso de micro-habitat ou atividade diárias. As informações disponíveis indicam que a espécie é fossorial e tanto diurna como noturna (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015) e que se alimenta de formigas e cupins (SCHOUTEN, 1931; FRANÇA & ARAÚJO, 2006). Os maiores indivíduos (CRC = 189 e 211 mm respectivamente) foram capturados em janeiro e fevereiro, respectivamente, e o terceiro indivíduo, um recém-nascido, em junho. Pode depositar de dois a sete ovos durante a estação chuvosa (novembro a dezembro - ACHAVAL & OLMOS, 1997), foi encontrado um recém-nascido (CRC = 90 mm) na estação seca (junho) neste estudo. Quando manuseada, pode “cotucar com a cauda” (MARQUES et al., 2015).

LEPTOTYPHLOPIDAE Stejneger, 1892

Trilepida koppesi (Amaral, 1955) (Figura 6b)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte [CRC_{méd} = 245 mm; amplitude 198 a 323 mm; N = 83; neste caso os machos maduros foram identificados (CRC ≥ 198 mm)]. Foi encontrada mais frequentemente em áreas mais abertas, como campo sujo (N = 47) e campo cerrado (N = 52), mas também em cerrado *sensu stricto* (N = 21) e no cerradão (N = 1) (registros de todos os métodos utilizados). Todas as observações (através de PVLIT) de indivíduos ativos (deslocando-se) foram feitas à noite, entre 19h00 e 21h00 (N = 13). Entre oito indivíduos examinados, quatro apresentaram conteúdo estomacal, três ingeriram isópteros (cupins) e pupas de formigas e um dos indivíduos, ovos de inseto. Sabe-se que é fossorial e tanto diurna quanto noturna (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008) e alimenta-se exclusivamente de invertebrados como larvas e pupas de formigas e ocasionalmente formigas adultas, larvas de cupins e besouros (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008). Praticamente todos os indivíduos capturados foram encontrados durante as estações chuvosas (outubro a março) de ambos os anos de amostragem, sendo que em outubro de 2016 foi observado o maior número de indivíduos (N = 36) e em abril de 2017, o menor (N = 1). A maioria das fêmeas com folículos ovarianos (N = 9; CMF = 21,6 mm) foi encontrada também no mês de outubro e uma única fêmea com folículos foi encontrada em fevereiro (CMF = 3,5 mm). As informações disponíveis indicam que é ovípara e apresenta fecundidade relativamente baixa (cinco a sete ovos), sendo que a postura ocorre provavelmente no meio da estação chuvosa, a partir de dezembro (SAWAYA et al., 2008). Quando manuseada, pode “cotucar com a cauda” (N = 11), como já descrito na literatura (MARQUES et al., 2015), realizar descarga cloacal (N = 27) ou morder (N = 1) (Tabela 6). Pode, também, debater-se quando manuseada (SAWAYA et al., 2008).

Figura 6. Indivíduos de serpentes capturados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. a) *Liotyphlops* cf. *ternetzi*; b) *Trilepida koppei*; c) *Boa constrictor*; d) *Epicrates crassus*; e) *Chironius brazili*; f) *C. quadricarinatus*; g) *Tantilla* gr. *melanocephala*; h) *Apostolepis dimidiata*.

Figura 7. Indivíduos de serpentes capturados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. a) *Atractus pantostictus*; b) *Dipsas mikani*; c) *Erythrolamprus aesculapii*; d) *Erythrolamprus almadensis*; e) *Erythrolamprus poecilogyrus*; f) *Erythrolamprus reginae*; g) *Oxyrhopus guibei*; h) *Oxyrhopus rhombifer*.

Figura 8. Indivíduos de serpentes capturados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. a) *Phalotris lativittatus*; b) *Phalotris mertensi*; c) *Philodryas olfersii*; d) *Philodryas patagoniensis*; e) *Pseudoboa nigra*; f) *Rachidelus brazili*; g) *Taeniophallus occipitalis*; h) *Thamnodynastes hypocoenia*.

Figura 9. Indivíduos de serpentes capturados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. a) *Xenodon merremii*; b) *X. nattereri*; c) *Micrurus frontalis*; d) *Bothrops alternatus*; e) *B. itapetiningae*; f) *B. moojeni*; g) *Bothrops pauloensis*; h) *Crotalus durissus*.

BOIDAE Gray, 1825

Boa constrictor Linnaeus, 1758 (Figura 6c)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 1.122 mm; amplitude 935 a 1.332 mm; N = 6; este estudo). Quatro indivíduos amostrados na borda de florestas ou em áreas florestais (dois ocasionalmente em borda de cerrado, um por terceiros em borda de mata de galeria e outro em uma plantação de eucalipto com mata no entorno, também por terceiros) e quatro foram capturados próximos à sede da EECSB, todos por terceiros (T). Todos deslocavam-se sobre o solo durante o dia (entre 07h00 e 16h00). As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-arborícola e tanto diurna como noturna (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; FRANÇA & ARAUJO, 2006). Um indivíduo (macho adulto) defecou penas de ave e outro (macho adulto) regurgitou um marsupial recém-ingerido da espécie *Didelphis albiventris*. Um terceiro indivíduo (não sexado) foi observado predando um anu branco (*Guira guira*) no solo, próximo à sede da EECSB por volta das 15h00. As informações disponíveis indicam que a espécie se alimenta principalmente de mamíferos e aves e ocasionalmente de lagartos (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; MARQUES et al., 2015). A espécie foi observada ao longo de todo o ano, no entanto a maior parte durante a estação chuvosa (cinco indivíduos entre outubro e março). Sabe-se que apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com vitelogênese no verão (janeiro a fevereiro) e que atinge a maturidade sexual com pelo menos 1.300 mm de CRC nas fêmeas e 1.100 mm nos machos (PIZZATTO & MARQUES, 2007). A gestação varia de quatro a seis meses (PIZZATTO & MARQUES, 2007) e pode reproduzir-se assexuadamente por partenogênese (BERTONA & CHIARAVIGLIO, 2003; BOOTH, et al. 2011). Quando manuseada, pode morder (N = 2), dar bote (N = 1) ou escancarar a boca (exibindo a mucosa bucal) (N = 1) (Tabela 6), conforme o já descrito na literatura (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Epicrates crassus COPE, 1862 (Figura 6d)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 893 mm; amplitude 704 a 1000,5 mm; N = 4; este estudo). Um indivíduo foi encontrado no campo sujo (EO), dois em campo cerrado (EO = 1, PVLIT = 1) e um em área de mata (PVLIT). Dois deles deslocavam-se durante a noite e um durante o dia. Um indivíduo foi encontrado empoleirado sobre a cerca guia de uma das armadilhas de campo cerrado. Um dos espécimes examinados continha pelos em seu estômago. As informações disponíveis indicam que a espécie é tanto diurna como noturna e terrestre, e alimenta-se de aves e mamíferos (SAWAYA et al., 2008; CASSIMIRO et al., 2010; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos foram observados durante a estação chuvosa, de novembro a março. Segundo a literatura, apresenta ciclo reprodutivo sazonal, fecundidade de oito a 22 filhotes por ninhada e atinge a maturidade sexual com pelo menos 970 mm de CRC nas fêmeas e 870 mm nos machos (PIZZATTO & MARQUES, 2007). Quando manuseada, pode dar bote, esconder a cabeça, enrolar a cauda (levantar, exibindo-a) e realizar descarga cloacal (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

COLUBRIDAE Oppel, 1811

Chironius brazili Hamdan e Fernandes, 2015 (Figura 6e)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 720 mm; N = 1; este estudo). O único indivíduo encontrado foi observado por terceiros (T), em área alterada (área aberta alagada adjacente a uma floresta de pinheiros), por volta das 15h00. A espécie ocupa áreas da porção sul do Cerrado em contato com a Mata Atlântica (NOGUEIRA et al., 2019) e, aparentemente, ambientes florestais como matas de galeria (HAMDAN & FERNANDES, 2015). O indivíduo encontrado era uma fêmea; foi coletado durante o mês de abril (final da estação chuvosa) e apresentava 21

folículos ovarianos (CMF = 5,2 mm). Quando manuseada, pode escancarar a boca (exibindo a mucosa bucal), morder ou levantar a cabeça e formar um “S” com a parte anterior do corpo (N = 1) (Tabela 6).

Chironius quadricarinatus (Boie, 1827) (Figura 6f)

Espécie áglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 633; amplitude 504 a 808 mm; N = 108; PINTO et al., 2010). O único indivíduo encontrado foi coletado ocasionalmente (EO), em fisionomia de cerrado *sensu stricto*, deslocando-se no solo às 11h00. As informações disponíveis indicam que é semi-arborícola e diurna (DIXON et al., 1993; FRANÇA & ARAÚJO, 2006), pode ocorrer em áreas perturbadas (CARVALHO & NOGUEIRA, 1998) e alimenta-se principalmente de anuros (DIXON et al., 1993; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; PINTO et al., 2008). O indivíduo encontrado era jovem (CRC = 250 mm) e foi coletado durante o mês de abril (final da estação chuvosa). Esta espécie possui ciclo reprodutivo contínuo e fecundidade de 3 a 9 ovos (DIXON et al., 1993; PINTO, 2006). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 514 mm de CRC nas fêmeas e 504 mm nos machos (PINTO et al., 2010). Quando manuseada, pode morder/dar bote ou levantar a cabeça e formar um “S” com a parte anterior do corpo (N = 1) (Tabela 6). As informações disponíveis indicam que também pode achatar o corpo lateralmente e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Tantilla gr. *melanocephala* (Linnaeus, 1758) (Figura 6g)

É uma espécie opistóglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 272,5 mm; amplitude 273 a 274 mm; N = 2; este estudo). Como corresponde a um complexo de espécies (Adriano Lima Silveira, com. pess.), as diferentes populações atualmente reconhecidas como *Tantilla melanocephala* podem apresentar variações quanto à morfologia e história natural. Na EECSB, foi observada apenas nas áreas mais abertas, de campo sujo (N = 5) e campo cerrado (N = 2), todos capturados através de AIQs (o que inclui armadilhas fechadas ou fora do desenho amostral). As informações disponíveis indicam que a espécie é fossorial, criptozóica e tanto diurna como noturna (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2008; MARQUES et al., 2015). Entre quatro indivíduos examinados, todos apresentaram quilópodes como conteúdo estomacal. Sabe-se que é especialista na alimentação por quilópodes (CUNHA & NASCIMENTO, 1978; MARQUES & PUORTO, 1998; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos foram capturados durante a estação chuvosa, entre outubro e março e, dentre as fêmeas coletadas, duas apresentaram folículos ovarianos (8 folículos com CMF = 3,8 mm e 11 folículos com CMF = 6,5 mm, durante a estação seca, nos meses de agosto e setembro). Segundo a literatura, suas diferentes populações podem apresentar padrão reprodutivo sazonal ou contínuo (MARQUES & PUORTO, 1998; SANTOS-COSTA et al., 2006). Apresenta fecundidade de um a três ovos (DIXON & SOINI, 1986; FITCH, 1970; SAWAYA et al., 2008); na Amazônia os machos atingem a maturidade sexual com pelo menos 181 mm de CRC e as fêmeas com 189 mm (SANTOS-COSTA et al., 2006). Quando manuseada, pode debater-se e realizar descarga cloacal (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

DIPSADIDAE BONAPARTE, 1838

Apostolepis dimidiata (Jan, 1862) (Figura 6h)

É uma espécie opistóglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 489,5 mm; amplitude 483 a 496 mm; N = 2; este estudo). Foi encontrada em todas as fisionomias (uma em campo sujo, três em campo cerrado, uma em cerrado *sensu stricto* e cinco em cerradão). Um dos indivíduos foi encontrado ocasionalmente (EO), enterrado sob a serapilheira durante o dia. Apesar de ter sido encontrada em todas as fisionomias da EECSB, SAWAYA et al. (2008) encontraram indivíduos apenas em áreas abertas de campo sujo (N = 1) e campo cerrado (N = 2) e em áreas alteradas fora da

Estação Ecológica de Itirapina (N = 5). As informações disponíveis indicam que é predominantemente noturna e apresenta hábito fossorial (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015). Entre seis espécimes examinados, apenas um apresentou conteúdo estomacal, contendo fragmentos de pele de um lagarto da família Teiidae (novo registro, fornecido por este estudo). Sabe-se que pode se alimentar de anfisbenas (SAWAYA et al., 2008) e possivelmente de outros vertebrados alongados (MARQUES et al., 2009). A maioria dos indivíduos foi observada durante a estação chuvosa (N = 8), sendo que um recém-nascido foi encontrado em abril. Entre as fêmeas examinadas, uma delas (coletada em março) apresentou seis folículos ovarianos (CMF = 5 mm) e outra (coletada em dezembro), apresentou um folículo que provavelmente estava prestes a entrar no útero (comprimento de 24 mm). Quando manuseada, pode “cotucar com a cauda” (N = 1) como já descrito na literatura (MARQUES et al., 2015). As informações disponíveis indicam que também pode esconder a cabeça (SAWAYA et al., 2008).

Atractus pantostictus Fernandes e Puerto, 1993 (Figura 7a)

É uma espécie áglifa, de pequeno e porte (CRC_{méd} = 386,5 mm; amplitude 303 a 470 mm; N = 2; este estudo). A maioria dos indivíduos foi observada nas áreas mais abertas da EECSB, em campo sujo (AIQ = 1) e campo cerrado (AIQ = 2). No entanto, um indivíduo foi observado (durante PVLIT) deslocando-se entre capim, adjacente a uma mata de galeria. Apenas este último indivíduo foi observado em atividade, durante a noite (19h30). As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta atividade tanto diurna como noturna (MARTINS et al., 2008), é criptozoica (FRANÇA & ARAÚJO, 2006) e fossorial (ROCHA-BARBOSA & MORAES-E-SILVA, 2009). Entre quatro indivíduos examinados, dois apresentaram cerdas de minhocas no intestino. Sabe-se que se alimenta de minhocas (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2009; MARQUES et al., 2015) e há registro de escamas de lagarto no trato digestório (SAWAYA et al., 2008). FRANÇA & ARAÚJO (2006) sugerem que seja especialista de hábitat e dieta, no entanto foi encontrada em áreas urbanas por SÃO PEDRO & PIRES (2009). Todos os indivíduos foram observados durante a estação chuvosa, entre dezembro e março. Entre as fêmeas examinadas, duas apresentaram folículos ovarianos, sendo que a primeira apresentou sete (CMF = 9,7 mm) em fevereiro e a segunda, 37 (CMF = 9 mm), em março. O ciclo reprodutivo das fêmeas é sazonal (vitelogênese entre setembro e abril e ovos entre novembro e abril) e a fecundidade pode variar de dois a quatro ovos (RESENDE & NASCIMENTO, 2015). Segundo SAWAYA et al. (2008), a espécie é mais ativa na superfície durante a estação chuvosa, principalmente entre outubro e fevereiro (principalmente outubro). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 247 mm de CRC nas fêmeas e 187 mm nos machos (RESENDE & NASCIMENTO, 2015). Quando manuseada, pode “cotucar com a cauda” (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode executar movimentos erráticos e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Dipsas mikanii Schlegel, 1837 (Figura 7b)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 390 mm; amplitude; N = 1; este estudo). Foram encontrados apenas dois indivíduos (capturados por terceiros), ambos se deslocando durante o dia sobre gramado em áreas alteradas (um deles próximo à sede da EECSB e outro, em uma horta próxima a uma residência fora da estação). As informações disponíveis indicam que é terrestre e primariamente noturna (SAZIMA & MANZINI, 1995; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008) e que pode ser encontrada em áreas florestais e alteradas (SAWAYA et al., 2008). Alimenta-se de gastrópodes, que, provavelmente devido ao baixo valor calórico, são ingeridos em grande número em curto espaço de tempo (SAZIMA & MANZINI, 1995; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; BARBO et al., 2011). Um dos indivíduos observados era recém-nascido e foi encontrado em junho (estação seca). Sabe-se que apresenta

ciclo reprodutivo sazonal (meses mais quentes e chuvosos do ano) e o tamanho da desova varia de três a 10 ovos (PIZZATTO et al., 2008). Há relatos de desovas comunais para a espécie (ALBUQUERQUE & FERRAREZZI, 2004; BRAZ et al., 2008). Quando manuseada, pode elevar a cabeça enquanto comprime dorso-ventralmente o corpo de forma similar aos elapídeos do velho mundo (ver FIORILLO et al., 2019), triangular a cabeça e executar movimentos erráticos (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode dar bote, esconder a cabeça e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1758) (Figura 7c)

É uma espécie opistóglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 598 mm; amplitude 580 a 615 mm; N = 3; este estudo). A maioria dos indivíduos (EO = 1, T = 1) foi observada próximo a áreas florestais (N = 2 em cerradão e N = 1 em uma área de transição entre pinheiral e cerradão); o quarto indivíduo foi capturado (T) próximo à sede da EEcSB. Dois indivíduos foram observados se deslocando durante o dia (entre 09h00 e 09h30). As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre, criptozóica e diurna (BERNARDE & ABE, 2006; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARTINS et al., 2008). Dois espécimes examinados apresentaram conteúdo no trato digestivo: um deles continha pelos (provavelmente ingestão secundária) no intestino e outro, escamas de serpente. É conhecido que a espécie alimenta-se principalmente de outras serpentes (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; MARQUES et al., 2015; FIORILLO, 2016). Os indivíduos observados foram capturados tanto na estação seca quanto na chuvosa (durante os meses de janeiro, maio, julho e dezembro). Uma fêmea coletada em janeiro apresentou cinco folículos ovarianos (CMF = 7,6 mm). As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta fecundidade de três a oito ovos e ciclo reprodutivo contínuo, com vitelogênese em todos os meses do ano, porém, os folículos ovarianos (incluindo ovos) são maiores durante o período chuvoso (outubro a abril) (MARQUES, 1996; MARQUES & SAZIMA, 2004). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 635 mm de CRC nas fêmeas e 430 mm nos machos (MARQUES, 1996). Quando manuseada, pode achatá-lo o corpo (N = 2), levantar a cauda, enrolando-a e exibindo-a (N = 2), morder (N = 1), realizar descarga cloacal (N = 1) ou movimentos erráticos (N = 1). As informações disponíveis indicam que, além de ser um suposto mimico de elapídeos (e. g., *Micrurus frontalis*), pode também esconder a cabeça (MARTINS et al., 2008; MARQUES et al., 2015). Além destes comportamentos, pode ainda elevar a cabeça enquanto comprime o corpo (GREENE, 1979) de forma similar aos elapídeos do velho mundo.

Erythrolamprus almadensis (Wagler, 1824) (Figura 7d)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (pode atingir pouco mais de 500 mm de CRC; DIXON, 1991). O único indivíduo observado foi capturado por AIQ fechada, em área de campo sujo. Sabe-se que, além do habitat campestre, pode ocupar também ambientes florestais e até áreas perturbadas (STRÜSSMANN & SAZIMA, 1993; CARVALHO & NOGUEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006) e que é semi-aquática e diurna (BERNARDE & ABE, 2006; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015). Alimenta-se primariamente de anfíbios (BERNARDE & ABE, 2010; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015). O indivíduo encontrado era recém-nascido (CRC = 185 mm) e foi capturado durante o mês de julho (estação seca). É conhecido que sua fecundidade pode variar de quatro a 10 ovos (ACHAVAL & OLMOS, 1997). Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Erythrolamprus poecilogyrus (Wied-Neuwied, 1825) (Figura 7e)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 338 mm; amplitude 275 a 429 mm; N = 4; este estudo). Foram observados quatro indivíduos em áreas abertas (campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e um na sede da EECSB). Um deles foi encontrado ocasionalmente (EO) durante deslocando-se durante o dia (16h00) e outro durante PVL T à noite (20h05). Os demais foram capturados através de AIQ e EO respectivamente. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre e tanto diurna como noturna (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARTINS et al., 2008; MARQUES et al., 2015). MACIEL et al. (2003). Um estudo realizado na costa norte do Rio Grande do Sul, revelou que a espécie apresenta um padrão bimodal de atividade ao longo da maior parte do ano (início da manhã e final da tarde), exceto nos meses mais frios (quando está ativa nos períodos mais quentes do dia). As informações disponíveis indicam que a espécie se alimenta principalmente de anfíbios (PINTO & FERNANDES, 2004; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos observados foram capturados durante a estação chuvosa, entre outubro e abril. Alguns estudos sugerem que a espécie apresenta ciclo reprodutivo contínuo (MACIEL et al., 2003) e fecundidade de três a 15 ovos, com nascimentos em janeiro e fevereiro (ACHAVAL & OLMOS, 1997; PINTO & FERNANDES, 2004; SAWAYA et al., 2008). Na Argentina os machos atingem a maturidade sexual com pelo menos 211 mm de CRC e as fêmeas com 250 mm (PRIETO et al., 2012). Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode achatar o corpo e debater-se (MARTINS et al., 2008; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Erythrolamprus reginae (Linnaeus, 1758) (Figura 7f)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 563 mm; amplitude 555 a 572 mm; N = 2; este estudo). Todos os indivíduos foram observados no cerradão e capturados por AIQs. Como todos os indivíduos foram capturados em AIQs, não foram obtidas informações sobre uso de micro-habitat ou atividade diárias. Entre cinco espécimes examinados, apenas um apresentou conteúdo alimentar, um anuro (*Physalaemus* sp.) no estômago e escamas de lagarto no intestino. As informações disponíveis indicam que é terrestre e tanto diurna como noturna (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; FRANÇA & ARAÚJO, 2006) e se alimenta primariamente de anuros, mas ocasionalmente de lagartos e até de invertebrados (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; ALBARELLI et al., 2010). Os quatro indivíduos amostrados foram capturados entre os meses de setembro (final da estação seca) e março (estação chuvosa). Uma fêmea coletada em fevereiro apresentou seis folículos ovarianos (CMF = 16,5 mm). As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta fecundidade de três a seis ovos (DUELLMAN, 1978). MARTINS & OLIVEIRA (1998) sugerem que os nascimentos ocorrem ao longo do ano na Amazônia. Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (N = 1) e achatar o corpo (N = 1) conforme o já descrito para a espécie (MARQUES et al., 2015).

Oxyrhopus guibei Hoge e Romano, 1978 (Figura 7g)

É uma espécie opistóglifa de médio porte (CRC_{méd} = 551 mm; amplitude 415 a 835 mm; N = 4; este estudo). Os indivíduos foram encontrados em campo cerrado (AIQ = 3, EO = 3, PVL T = 1), campo sujo (AIQ = 4), cerrado *sensu stricto* (AIQ = 2), em área de campo úmido próximo a uma área aberta de campo cerrado (AIQ = 1) e em áreas alteradas, próximo a uma área de cerradão (T = 1). Três indivíduos deslocavam-se sobre o solo durante a noite (entre 19h00 e 20h00). As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre e noturna (FRANÇA & ARAÚJO 2006, SAWAYA et al. 2008). Um indivíduo regurgitou um roedor e dois (um adulto e um juvenil) capturados em armadilhas de interceptação e queda regurgitaram lagartos da espécie *Aspronema dorsivittatum*. Entre outros oito

espécimes examinados, quatro haviam ingerido lagartos. É conhecido que a espécie se alimenta de lagartos e mamíferos (SAZIMA & HADDAD, 1992; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos observados foram capturados entre agosto (estação seca) e abril (final da estação chuvosa). Uma fêmea coletada em outubro apresentou sete folículos ovarianos (CMF = 27,7 mm). A espécie parece apresentar sazonalidade reprodutiva, com recrutamento principalmente no final da estação chuvosa e início da seca; os machos atingem a maturidade sexual com pelo menos 388 mm de CRC e as fêmeas com 632 mm (PIZZATTO & MARQUES, 2002). Quando manuseada, pode executar movimentos erráticos (N = 3), realizar descarga cloacal (N = 1) e enrolar a cauda, levantando-a e exibindo-a (*display* com a cauda) (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode esconder a cabeça e debater-se (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Oxyrhopus rhombifer Duméril, Bibron e Duméril, 1854 (Figura 7h)

É uma espécie opistóglifa de médio porte (CRC_{méd} = 447 mm; CUNHA & NASCIMENTO, 1983; GAIARSA et al., 2013), podendo atingir cerca de 950 mm de CRC (GIRAUDO, 2001). Apenas um indivíduo jovem foi observado, no campo sujo (capturado em AIQ fechada). É terrestre e noturna (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008). As informações disponíveis indicam que se alimenta principalmente de lagartos e mamíferos, mas ocasionalmente de serpentes (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; GAIARSA et al., 2013). O único indivíduo amostrado foi capturado em março (estação chuvosa) e era recém-nascido. Segundo a literatura, sua fecundidade varia de quatro a 17 ovos (PONTES & DI-BERNARDO, 1988; YANOSKY et al., 1996; GALLARDO & SCROCCHI, 2006; SAWAYA et al., 2008; GAIARSA et al., 2013) e atinge a maturidade sexual com pelo menos 452 mm de CRC nos machos (GAIARSA et al., 2013) e 442 mm nas fêmeas (CUNHA & NASCIMENTO, 1983). Quando manuseada, pode achatar o corpo, debater-se, esconder a cabeça, executar movimentos erráticos e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Phalotris lativittatus Ferrarezzi, 1993 (Figura 8a)

É uma espécie opistóglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 758 mm; amplitude 518 a 1.222 mm; N = 3; este estudo). A espécie foi encontrada em áreas de campo cerrado (AIQ = 6), cerrado *sensu stricto* (AIQ = 3), borda de cerrado (PVLIT = 1) e próximo à sede da EECSB (T = 1). Um dos indivíduos foi observado deslocando-se durante a noite. As informações disponíveis indicam que a espécie é fossorial e noturna (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015). Um espécime continha fragmentos de anfisbena no intestino e outro, escamas da serpente *T. koppei* em seu intestino. É conhecido que a espécie se alimenta de vertebrados alongados como anfisbenas (BRAZ et al., 2014; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos foram encontrados durante a estação chuvosa, entre outubro e fevereiro. Uma fêmea coletada em fevereiro apresentou um folículo ovariano (7,4 mm). Segundo a literatura pode ser encontrada ativa na estação chuvosa, de outubro a fevereiro, quando as fêmeas podem estar reprodutivas (SAWAYA et al., 2008; BRAZ et al., 2014). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 507 mm de CRC nas fêmeas e 409 mm nos machos (BRAZ et al., 2014). Quando manuseada, pode “cotucar” com a cauda, pressionando a extremidade, e executar movimentos erráticos (MARQUES et al., 2015).

Phalotris mertensi (Hoge, 1955) (Figura 8b)

É uma espécie opistóglifa, de grande porte [CRC_{med} = 682 mm; N = 1; este estudo (CRC do adulto estimado com base na espécie irmã; *P. lativittatus*)]. Apenas um indivíduo jovem foi capturado ocasionalmente (EO) em área de cerrado, enquanto aparentemente termorregulava em uma mancha de sol durante o dia (13h00). Pode

ocupar também habitats abertos como campo sujo e áreas alteradas (SAWAYA et al., 2008; ARAUJO et al., 2010). As informações disponíveis indicam que é fossorial e pode apresentar atividade tanto diurna como noturna (SAWAYA et al., 2008). Provavelmente apresenta dieta especializada em anfíbios e outros vertebrados alongados e fossórios, como outros elapomorfíneos (cf. SAVITZKY, 1979). O único indivíduo foi encontrado durante o mês de julho, na estação seca. Sabe-se que seu ciclo reprodutivo é sazonal com vitelogênese secundária ocorrendo entre os meses de agosto e fevereiro; ovos nos ovidutos já foram registrados em dezembro, indicando que a cópula ocorre ao redor de novembro (SAWAYA et al., 2008). Os machos atingem a maturidade sexual com no mínimo 481 mm de CRC e as fêmeas com 513 mm, e a fecundidade varia de três a sete ovos (SAWAYA et al., 2008). Quando manuseada, pode escancarar a boca (N = 1, ver FIORILLO et al., 2018) e executar movimentos erráticos (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode “cotucar com a cauda” (MARQUES et al., 2015).

Philodryas offersii (Lichtenstein, 1823) (Figura 8c)

É uma espécie opistóglifa, de grande porte (CRCmed = 820 mm; N = 1; este estudo), podendo atingir 1.155 mm de CRC (MESQUITA et al., 2013b). Dois indivíduos foram encontrados ocasionalmente (EO) no mesmo dia, ambos em atividade durante o dia no cerradão, um deles ingeria um roedor dentro de uma das armadilhas de interceptação e queda e o outro locomovia-se em meio à serapilheira. Um terceiro indivíduo (jovem), encontrado borda de cerradão, examinado continha um anuro da espécie *Scinax fuscovarius* em seu estômago. É semi-arborícola, diurna (BERNARDE & ABE, 2006; HARTMANN & MARQUES, 2005; MARTINS et al., 2008) e alimenta-se principalmente de anfíbios e mamíferos (HARTMANN & MARQUES, 2005; MARQUES et al., 2015). Os indivíduos foram observados durante o mês de março (estação chuvosa) e uma fêmea coletada apresentou 22 folículos ovarianos (CMF = 11 mm). Sabe-se que apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com vitelogênese secundária ocorrendo entre janeiro e maio, e ovulação e oviposição entre setembro e janeiro (FOWLER et al., 1998; MESQUITA et al., 2013b); sua fecundidade varia de quatro a 11 ovos (ACHAVAL, & OLMOS 1997; MESQUITA et al., 2013b) e atingem a maturidade sexual com cerca de 490 mm de CRC nos machos e 640 mm nas fêmeas (MESQUITA et al., 2013b). Quando manuseada, pode dar bote, levantar a cabeça e formar um “S” com a parte anterior do corpo e realizar descarga cloacal (MARTINS et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Philodryas patagoniensis (Girard, 1858) (Figura 8d)

É uma espécie opistóglifa, de grande porte (CRCmed = 690 mm; N = 1; este estudo), podendo atingir 1.315 mm de CRC (LÓPEZ & GIRAUDO, 2008). Um único indivíduo foi encontrado no campo sujo, em armadilha de interceptação e queda (AIQ) fechada. No entanto, pode ser encontrada também em áreas de vegetação mais densa como cerrado *sensu stricto* (ARAUJO et al., 2010) e bordas de mata ou em áreas alteradas (SAWAYA et al., 2008). É terrestre e diurna (DI-BERNARDO, 1998; HARTMANN & MARQUES, 2005; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015). *Philodryas patagoniensis* alimenta-se principalmente de anuros e lagartos, podendo predar ocasionalmente outras serpentes, aves e mamíferos (HARTMANN & MARQUES, 2005; LÓPEZ & GIRAUDO, 2008). O único indivíduo (macho adulto) foi capturado em julho (estação seca). Sabe-se que apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com vitelogênese secundária entre agosto e dezembro e ovulação entre outubro e dezembro (FOWLER et al., 1998). Os machos atingem a maturidade sexual com cerca de 410 mm de CRC e as fêmeas com 550 mm e sua fecundidade varia de um a 26 ovos (ACHAVAL & OLMOS, 1997; LÓPEZ & GIRAUDO, 2008). Quando manuseada, pode achatar o corpo, debater-se, morder, realizar descarga cloacal e triangular a cabeça (MARTINS et al., 2008; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Pseudoboa nigra (Duméril, Bibron e Duméril, 1854) (Figura 8e)

É uma espécie opistóglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 984 mm; N = 1; este estudo). Foram observados dois indivíduos através de PVL_T, um adulto em borda de mata de galeria e outro jovem, sob troncos de eucalipto em campo sujo, ambos ativos durante a noite. Sob os troncos onde o segundo indivíduo foi encontrado, também havia lagartos das espécies *Aspronema dorsivittatum* e *Tropidurus itambere*. Pode ocupar florestas como áreas abertas e persistir em habitats perturbados (GAIARSA et al., 2013). É terrestre e apresenta atividade predominantemente noturna (GUEDES, 2006; GAIARSA et al., 2013). O indivíduo capturado na borda de mata de galeria defecou restos de lagarto. Pode ser considerada como especialista em lagartos, no entanto, pode alimentar-se ocasionalmente de outras serpentes, anfisbenas e até mesmo de pequenos mamíferos (GAIARSA et al., 2013). Os dois indivíduos observados foram encontrados durante a estação chuvosa, em outubro (macho adulto) e novembro (fêmea jovem), respectivamente. OROFINO et al. (2010) relataram fêmeas com seis a oito ovos nos ovidutos em fevereiro e setembro. Atinge a maturidade sexual com cerca de 560 mm de CRC nas fêmeas e 548 mm nos machos; sua fecundidade pode variar de três a 24 ovos (OROFINO et al., 2010). Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode esconder a cabeça e executar movimentos erráticos (MARQUES et al., 2015).

Rhachidelus brazili Boulenger, 1908 (Figura 8f)

É uma espécie opistóglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 755 mm; N = 1; este estudo), podendo atingir 1.372 mm de CRC (GAIARSA et al., 2013). Um indivíduo foi observado (durante PVL_T) em uma área de contato entre o campo sujo e um campo cerrado recentemente queimado (vegetação bem esparsa), deslocando-se no solo durante à noite (19h40). É terrestre e noturna, e parece ser generalista quanto ao habitat, podendo ocupar tanto áreas abertas, como florestais e alteradas (SAWAYA et al., 2008; GAIARSA et al., 2013). O indivíduo capturado defecou restos de ave (penas e ossos). A maior parte dos registros de dieta para *R. brazili* são de ovos de ave, no entanto é conhecido que pode se alimentar de aves ocasionalmente (GAIARSA et al., 2013). O indivíduo capturado era uma fêmea subadulta (atingem a maturidade sexual com mais de 980 mm de CRC nas fêmeas e 860 mm nos machos) e foi encontrada durante o mês de novembro (estação chuvosa). Quando manuseada, pode achatar o corpo, executar movimentos erráticos, realizar descarga cloacal e triangular a cabeça (N = 1).

Taeniophallus gr. *occipitalis* (Jan, 1863) (Figura 8g)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 453 mm; N = 1; este estudo). Foram encontrados sete indivíduos em fisionomias não florestais: campo sujo (AIQ = 1, PVL_T = 1), campo cerrado (AIQ = 1; EO = 1) e cerrado *sensu stricto* (AIQ = 3). Um deles deslocava-se sobre o solo arenoso durante à noite (20h00) e outro em campo cerrado durante o dia (10h20). Segundo a literatura, é terrestre e diurna, podendo ser encontrada entre a serrapilheira (SAWAYA et al., 2008; MORATO et al., 2011; MARQUES et al., 2015), e parece não ocupar em áreas alteradas (SAWAYA et al., 2008). Dois espécimes examinados apresentaram restos de lagartos em seus intestinos. As informações disponíveis indicam que se alimenta principalmente de anfíbios e lagartos (CECHIN, 1999; MARQUES et al., 2009; 2015), no entanto, há um registro de ofiofagia (BALESTRIN, 2008). Uma fêmea coletada em setembro (estação seca) apresentou 17 folículos ovarianos (CMF = 8,7 mm). Dois espécimes coletados em fevereiro e abril (estação chuvosa) eram recém-nascidos. Quando manuseada, pode debater-se (N = 1) e fingir-se de morta (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode achatar o corpo e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2015).

Thamnodynastes hypoconia (Cope, 1860) (Figura 8h)

É uma espécie opistóglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 387 mm; amplitude 364 a 417 mm; N = 5; este estudo). Um indivíduo foi encontrado próximo ao campo sujo e os demais em áreas abertas e alagadas, sempre sobre o solo ou vegetação rasteira úmida, geralmente próximo a corpos d'água com anuros vocalizando, todos durante PVL.T. Todos os indivíduos observados foram capturados deslocando-se durante a noite (entre 18h30 e 21h20). As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-arborícola e noturna (MARTINS et al., 2008; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015) e apresenta dieta especializada em anfíbios (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; MARQUES et al., 2015). Todos os indivíduos observados foram capturados entre outubro e março (estação chuvosa). Estudos indicam que apresenta ciclo reprodutivo não sazonal, com vitelogenese secundária ocorrendo entre janeiro e setembro, ovulação entre março e novembro e embriões presentes nas fêmeas entre maio e novembro, quando devem ocorrer os nascimentos; sua fecundidade varia de um a 12 filhotes (ACHAVAL & OLMOS, 1997; SAWAYA et al., 2008). Quando manuseada, pode morder (N = 2). As informações disponíveis indicam que também pode abrir a boca, achatá-lo o corpo, dar bote, debater-se, realizar descarga cloacal e triangular a cabeça (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Xenodon merremii (Wagler, 1824) (Figura 9a)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 868 mm; amplitude 845 a 903 mm; N = 3; este estudo). Um indivíduo foi capturado ocasionalmente (EO), enquanto deslocava-se sobre a serapilheira no cerradão durante o dia (11h15), os demais foram coletados por terceiros (I) próximo à sede da EECSB. Sabe-se que a espécie é terrestre e diurna (VITT, 1983; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015). As informações disponíveis indicam que apresenta dieta especializada em anfíbios (JORDÃO, 1997; MARQUES et al., 2015). Os indivíduos foram observados em outubro, fevereiro (estação chuvosa) e julho (estação seca). Uma fêmea coletada em fevereiro apresentou 26 folículos ovarianos (CMF = 7,2 mm). Os machos da espécie atingem a maturidade sexual com pelo menos 486 mm de CRC e as fêmeas com 561 mm (PIZZATTO et al., 2008). Alguns estudos indicam que apresenta ciclo reprodutivo contínuo e fecundidade de quatro a 44 ovos (VITT, 1983; VITT & VANGILDER, 1983; PIZZATTO et al., 2008). Quando manuseada, pode achatá-lo o corpo (N = 3), achatá-lo e elevar o corpo (N = 1), dar bote (N = 2), escancarar a boca (exibindo a mucosa bucal) (N = 1) ou esconder a cabeça (N = 1). As informações disponíveis indicam que, além de ser um suposto mímico de *C. durissus*, também pode levantar a cauda, exibindo-a (MARQUES et al., 2015).

Xenodon nattereri (STEINDACHNER, 1867) (Figura 9b)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 274 mm; N = 1; este estudo), podendo atingir 442 mm de CRC (SAWAYA et al., 2008). Apenas um indivíduo foi encontrado por terceiros (I) sobre o solo, em uma área de campo cerrado. Em um estudo realizado anteriormente na EECSB, um indivíduo também foi encontrado próximo ao campo sujo (ARAÚJO et al., 2010). Apresenta ampla distribuição ao longo do Cerrado e respectivas regiões de transição com a Mata Atlântica (NOGUEIRA et al., 2019). SAWAYA et al. (2008), sugerem que apresenta hábito fossório e terrícola (sendo sua atividade na superfície praticamente limitada à estação chuvosa) e atividade diurna. Um indivíduo defecou dois ovos de lagarto. Além da alimentação de ovos de lagartos (este estudo; SAWAYA et al., 2008), sabe-se que pode preda também lagartos (particularmente da família Gymnophthalmidae) e/ou serpentes (SAWAYA et al., 2008). A fêmea coletada em outubro (estação chuvosa) apresentou oito folículos ovarianos (CMF = 3,8 mm). Apresenta fecundidade entre dois e dez ovos e SAWAYA et al. (2008) sugerem que apresenta reprodução sazonal,

com vitelogênese secundária entre outubro e fevereiro. Quando manuseada, pode achatar o corpo, esconder a cabeça e enrolar a cauda, levantando-a e exibindo-a (MARQUES et al., 2015).

ELAPIDAE Boie, 1827

Micrurus frontalis (Duméril, Bibron e Duméril, 1854) (Figura 9c)

Espécie proteróglifa, de grande porte (CRC médio altamente variável de acordo com a subespécie; amplitude 500 a 1.425 mm; ROZE, 1996; SAWAYA et al., 2008). O único indivíduo foi observado (AIQ fechada) em campo cerrado e era jovem (CRC_{méd} = 338 mm). As informações disponíveis indicam que é terrestre, fossorial, tanto noturna quanto diurna e aparentemente especialista em habitats abertos (SAZIMA & ABE, 1991; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015). Alimenta-se de vertebrados serpentiniformes (lagartos gimnoftalmídeos, anfisbenas, outras serpentes e há relatos de canibalismo) (ROZE, 1996). As informações disponíveis indicam que é ovípara e apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com longo período de vitelogênese no início da estação chuvosa e acasalamento do final da estação chuvosa à primeira metade da estação seca (outono) (MARQUES et al., 2006). Quando manuseado, o indivíduo executou movimentos erráticos, levantou a cauda, enrolando-a e exibindo-a e escondeu a cabeça, mas também pode achatar o corpo (MARQUES et al., 2015) e everter o hemipenis (SAZIMA & ABE, 1991).

VIPERIDAE Oppel, 1811

Bothrops alternatus Duméril, Bibron e Duméril, 1854 (Figura 9d)

É uma espécie solenóglifa, de grande porte (CRC_{méd} = 997 mm; amplitude 930 a 1.070 mm; N = 4; este estudo), podendo chegar a 1.240 mm de CRC (SAWAYA et al., 2008). Praticamente todos os indivíduos foram encontrados nas fisionomias mais abertas, como campo sujo (EO = 6) e campo cerrado (PVL = 1), e em áreas alteradas próximo à sede da EECSB (T = 2). Um indivíduo foi encontrado em uma área de campo cerrado recentemente queimado (vegetação bem esparsa). Duas fêmeas adultas foram encontradas deslocando-se durante o dia (07h30 e 09h30, respectivamente). Uma delas (CRC: 1.000,5 mm; 660 g) regurgitou um roedor da espécie *Chomys laticeps* (comprimento do corpo: 190 mm; 295 g) logo após ser capturada. Uma outra fêmea adulta foi encontrada forrageando (enrodilhada em posição de espreita), em área recentemente queimada de campo cerrado durante a noite (20h30). As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre, tanto diurna quanto noturna (MARTINS et al., 2001; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015), e que apresenta dieta especializada em mamíferos (MARTINS et al., 2002). A maioria dos indivíduos foi encontrada entre agosto (estação seca) e março (estação chuvosa) e uma fêmea coletada em agosto apresentou 14 folículos ovarianos (CMF = 13,7 mm). Seu ciclo reprodutivo é sazonal, com os nascimentos provavelmente entre o meio e o final da estação chuvosa (SAWAYA et al., 2008), e sua fecundidade varia de três a 25 filhotes (ACHAVAL & OLMOS, 1997). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 700 mm de CRC nas fêmeas e 440 mm nos machos (NUNES, 2006). Quando manuseada, pode achatar o corpo (N = 2), dar bote (N = 3), esconder a cabeça (N = 2), ou vibrar a cauda (N = 2).

Bothrops itapetiningae (Boulenger, 1907) (Figura 9e)

É uma espécie solenóglifa, de pequeno porte (CRC_{méd} = 463 mm; amplitude 410 a 516 mm; N = 2; este estudo). Foi encontrada apenas nas áreas mais abertas da estação, em campo sujo (EO = 3) e em uma área recentemente queimada de campo cerrado (PVL = 1). Um indivíduo foi encontrado deslocando-se durante a noite (19h35) e outro durante o dia (08h30), ambas tentaram fugir entrando em buracos no solo. Dois indivíduos foram

encontrados enrodilhados durante o dia (09h00 e 07h00), sendo que um deles parecia estar forrageando e o outro estava em repouso, abrigado sob a tampa de um dos baldes das armadilhas de interceptação e queda. As informações disponíveis indicam é noturna (ocasionalmente diurna) e terrestre, especialista em áreas abertas de cerrado e que pode alimentar-se de mamíferos, lagartos, anfíbios, aves e centopeias (MARTINS et al., 2002; SAWAYA et al., 2008; LEÃO et al., 2014; Marques et al., 2015). Todos os indivíduos foram encontrados entre novembro e março (estação chuvosa) e uma fêmea coletada em novembro apresentou sete folículos ovarianos (CMF = 3,9 mm). Segundo a literatura, apresenta fecundidade entre três e 11 embriões e folículos ovarianos vitelogênicos entre janeiro e junho; os nascimentos devem ocorrer durante a estação chuvosa (SAWAYA et al., 2008; LEÃO et al., 2014). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 230 mm nas fêmeas e 340 mm nos machos (LEÃO et al., 2014). Quando manuseada, pode achatar o corpo (N = 1), dar bote (N = 1) e vibrar a cauda (N = 2). As informações disponíveis indicam que também pode abrir a boca, esconder a cabeça e realizar descarga cloacal (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Bothrops moojeni Hoge, 1966 (Figura 9f)

É uma espécie solenóglifa, de grande porte (CRCméd = 880 mm; amplitude 680 a 1.150 mm; N = 11; este estudo). Foi encontrada geralmente associada a áreas abertas alagáveis e matas de galeria (EO = 5, PVLt = 9); também foi encontrada em campo cerrado (PVLt = 1), cerrado *sensu stricto* (AIQ = 1) e cerradão (PVLt = 1). Três indivíduos foram encontrados em áreas alteradas (T = 2). Todos os indivíduos encontrados ativos, deslocando-se, se alimentando ou em posição de espreita (rodilha apertada e cabeça elevada em 45°), foram observados durante a noite (entre 19h30 e 23h00), com exceção de um indivíduo adulto, observado por terceiros, deslocando-se durante o dia (10h00). Sabe-se que é semi-arborícola e tanto diurna como noturna (FRANÇA & ARAÚJO, 2006; SAWAYA et al., 2008). Um indivíduo foi observado predando um leptodactílideo e outro apresentou restos de um roedor em suas fezes. As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta mudança ontogenética na dieta, alimentando-se de animais ectotérmicos (anfíbios, centopeias, lagartos e outras serpentes) quando jovem e endotérmicos (mamíferos e aves) quando adulta (BRITES, 1992; ANDRADE et al., 1996; MARTINS et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2003; FRANÇA & ARAÚJO, 2006; ÁVILA & PORFÍRIO, 2008). No entanto, adultos podem preda vertebrados ectotérmicos ocasionalmente (e.g. FIORILLO et al., 2012). Todos os indivíduos observados foram encontrados entre setembro (estação seca) e março (estação chuvosa). Uma fêmea coletada em outubro apresentou 28 folículos ovarianos (CMF = 5,2 mm) e um recém-nascido foi observado durante o mês de setembro. NOGUEIRA et al. (2003) sugerem que seu ciclo reprodutivo é sazonal e sua fecundidade varia de três a 32 filhotes, com ovulação ao redor de julho e nascimentos provavelmente concentrados entre dezembro e janeiro. Atinge a maturidade sexual com pelo menos 760 mm de CRC nas fêmeas e 590 mm nos machos (NOGUEIRA et al., 2003). Quando manuseada, pode dar bote (N = 3), esconder a cabeça (N = 1), morder (N = 1) e vibrar a cauda (N = 4). As informações disponíveis indicam que também pode abrir a boca, achatar o corpo e realizar descarga cloacal (SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015).

Bothrops pauloensis AMARAL, 1925 (Figura 9g)

É uma espécie solenóglifa, de médio porte (CRCméd = 611 mm; amplitude 504 a 782 mm; N = 17; este estudo). A maior parte dos indivíduos foi encontrada em áreas abertas de campo sujo (EO = 6, PVLt = 3) e campo cerrado (EO = 16, PVLt = 16, T = 1), quatro em cerrado *sensu stricto* (EO = 2, PVLt = 2) e apenas um (EO) no cerradão. Quatro indivíduos foram encontrados em áreas alteradas (EO = 1, PVLt = 1, T = 2) e quatro foram coletados por terceiros, sem dados sobre a localização ou habitat. Cerca de 50% dos indivíduos foram encontrados ativos (deslocando-se ou em posição de espreita) entre 17h30 e 22h30 e quatro foram observados deslocando-se

durante o dia entre 08h00 e 12h00. Mais três indivíduos foram encontrados aparentemente em repouso sob as tampas dos baldes das armadilhas de interceptação e queda entre as 07h00 e 09h30. Sabe-se que a espécie é primariamente noturna (VALDUJO et al., 2002; CAMPBELL & LAMAR, 2004; JANSEN 2006) e terrestre (MARQUES et al., 2015) e que pode utilizar tocas e outras cavidades (e.g. cupinzeiros) como sítios de forrageio e abrigo (VALDUJO et al., 2002; JANSEN, 2006). De fato, um indivíduo foi encontrado sob troncos e cascas de eucalipto, próximo a uma área de campo sujo, onde também havia lagartos das espécies *A. dorsivittatum* e *T. itambere*. Dentre nove espécimes examinados, dois adultos apresentaram conteúdo (um anuro do gênero *Leptodactylus* no estômago e restos de invertebrados no intestino). As informações disponíveis indicam que se alimenta de mamíferos, lagartos, anfíbios, centopeias, outras serpentes e aves (MARTINS et al., 2002; VALDUJO et al., 2002). A maior parte dos indivíduos encontrados ativos foi capturada entre agosto (estação seca) e março (estação chuvosa). As fêmeas capturadas apresentaram 11 (CMF = 6 mm) e 15 (CMF = 3,6 mm) folículos ovarianos em agosto e 18 (CMF = 4,5 mm) em janeiro. Três recém-nascidos foram encontrados durante os meses de janeiro, fevereiro e junho respectivamente. VALDUJO et al. (2002) sugerem que seu ciclo reprodutivo é sazonal, com vitelogênese aparentemente iniciando em torno de março, início do desenvolvimento dos embriões de junho a outubro e final do desenvolvimento em dezembro; fêmeas parem de 4 a 20 filhotes por ninhada. Atinge a maturidade sexual com pelo menos 475 mm de CRC nas fêmeas e 430 mm nos machos (VALDUJO et al., 2002). Quando manuseada, pode achatar o corpo (N = 1), dar bote (N = 16), debater-se (N = 1), esconder a cabeça (N = 1) e vibrar a cauda (N = 12).

Crotalus durissus (Linnaeus, 1758) (Figura 9h)

É uma espécie solenóglifa, de médio porte (CRC_{méd} = 900 mm; amplitude 825 a 988 mm; N = 12; este estudo). Os indivíduos foram observados em todas as fisionomias da EECSB (campo sujo, EO = 2; campo cerrado, EO = 1, PVL_T = 2; cerrado *sensu stricto*, EO = 3, T = 2; e cerradão, EO = 10, PVL_T = 1, T = 1) e ainda em uma área de transição entre campo sujo e campo cerrado (EO = 1, PVL_T = 2), em campo alagável (PVL_T = 1), em borda de mata de galeria (EO = 1) e em áreas alteradas (próximo a propriedades agrícolas fora da reserva, à sede da EECSB, Santa Bárbara e em florestas de pinheiro; EO = 3, PVL_T = 1; T = 4). Cinco indivíduos coletados por terceiros (I) não têm informações sobre o habitat. Dos indivíduos observados, oito estavam ativos durante a noite (em posição de espreita ou deslocando-se entre 19h00 e 21h30) e seis deslocavam-se durante o dia (entre 09h00 e 15h00). As informações disponíveis indicam que apresenta hábitos terrestres e atividade principalmente crepuscular e noturna (TOZETTI & MARTINS, 2008; TOZETTI et al., 2009; MARQUES et al., 2015). Embora seja encontrada predominantemente em áreas abertas e relativamente pouco húmidas (eg. SAWAYA et al., 2008), a espécie apresenta grande plasticidade ecológica e pode ser encontrada ativa em bordas de floresta e em seu interior (REINERT, 1992; BASTOS et al., 2005; SAWAYA et al., 2008; HARTMANN et al., 2009), além de ocupar facilmente áreas alteradas e até urbanizadas (ALMEIDA-SANTOS & ORSI, 2002; SAWAYA et al., 2008; SÃO PEDRO & PIRES, 2009). Dois indivíduos defecaram pelos e ossos e um recém-nascido regurgitou um roedor. Entre outros sete espécimes examinados, três continham pelos em seus intestinos. Sua dieta é especializada em mamíferos, mas pode consumir lagartos ocasionalmente (ALMEIDA-SANTOS & GERMANO, 1996; SALOMÃO et al., 2005; SANT'ANNA & ABE, 2007). A maior parte dos indivíduos adultos ativos foi encontrada entre novembro e março (estação chuvosa) e recém-nascidos em abril e maio (estação seca), e uma fêmea coletada em agosto (estação seca) apresentou oito folículos ovarianos (CMF = 4,3 mm). Segundo a literatura, sua atividade está concentrada no final da época chuvosa, quando ocorrem cópula e combate entre machos (ALMEIDA-SANTOS & ORSI, 2002). É vivípara com vitelogênese prolongada, iniciando-se em março, gestação entre outubro e janeiro e recrutamento de jovens entre janeiro e março

(ALMEIDA-SANTOS & SALOMÃO, 1997; ALMEIDA-SANTOS & ORSI, 2002). Sua fecundidade varia entre 21 e 31 filhotes (VITT, 1992). Atinge a maturidade sexual com pelo menos 830 mm de CRC nas fêmeas e 820 mm nos machos (BARROS et al., 2012). Quando manuseada, pode dar bote (N = 5), vibrar a cauda (N = 6) ou realizar descarga cloacal (N = 2). Sabe-se que também pode achatar o corpo (SAWAYA et al., 2008).

2.3.4. Status de Conservação das espécies da comunidade

Os habitats mais frequentes (maior parte dos indivíduos observados), de 62% das espécies pertencem à classe não florestal (campo sujo a cerrado *sensu stricto*), sendo que dentre estas, cerca de 20% (quatro espécies), encontram-se sob algum grau de ameaça segundo a última lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo e/ou lista brasileira (Tabela 7, Figura 10). Nenhuma espécie ameaçada encontrada é considerada típica de ambiente florestal.

Tabela 7. Fisionomias onde cada espécie foi encontrada e respectivas classificações quanto ao status de conservação das espécies de serpentes encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara, segundo as listas do estado de São Paulo e a lista Brasileira de espécies ameaçadas. EA = especialista em habitats abertos; EF = especialista em habitats florestais; G = generalista; END = espécie endêmica do Cerrado. CS = campo sujo; CC = campo cerrado; CU = campo úmido; SS = cerrado *sensu stricto*; CD = cerradão; MG = mata de galeria. A fisionomia sublinhada indica o local em que a espécie foi mais frequente. Letras sublinhadas em negrito representam a fisionomia na qual a maior proporção de indivíduos foi encontrada. LC = menos preocupante; DD = dados insuficientes; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; EN = em perigo. As espécies foram classificadas como endêmicas de acordo com trabalhos que exploraram a biogeografia das mesmas (NOGUEIRA et al., 2010; AZEVEDO et al., 2016; NOGUEIRA et al., 2019).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Fisionomias onde a espécie foi encontrada	Status (SP)	Status (Br)
ANOMALEPIDIDAE			
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i> ^{EA}	CC	DD	LC
BOIDAE			
<i>Boa constrictor</i> ^G	CD	-	LC
<i>Epicrates crassus</i> ^{G, END}	CS, CC , CD	-	LC
COLUBRIDAE			
<i>Chironius brazili</i> ^G	-	-	-
<i>Chironius quadricarinatus</i> ^G	SS	-	LC
<i>Tantilla</i> gr. <i>melanocephala</i> ^{EA}	CS , CC	-	LC
DIPSADIDAE			
<i>Apostolepis dimidiata</i> ^G	CS, CC, SS, CD	-	LC
<i>Atractus pantostictus</i> ^{EA, END}	CS, CC , MG	-	LC
<i>Dipsas mikani</i> ^G	-	-	-
<i>Erythrolamprus almadensis</i> ^G	CD	-	LC
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> ^{EF}	CS	-	LC
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> ^G	CS, CS, SS	-	LC
<i>Erythrolamprus reginae</i> ^{EF}	CD	-	LC
<i>Oxyrhopus guibei</i> ^G	CS, CC , CU, SS	-	LC

<i>Oxyrhopus rhombifer</i> ^{EA}	CS	VU	LC
<i>Phalotris lativittatus</i> ^{EA, END}	<u>CC</u> , SS, CD	-	NT
<i>Phalotris mertensi</i> ^{EF, END}	CD	-	LC
<i>Philodryas olfersii</i> ^{EF}	CD	-	LC
<i>Philodryas patagoniensis</i> ^G	CS	-	LC
<i>Pseudoboa nigra</i> ^G	CS, MG	-	LC
<i>Rhachidelus brazili</i> ^{EA, END}	CS	-	LC
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>Occipitalis</i> ^{EA}	CS, CC, <u>SS</u>	-	LC
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> ^G	CS, <u>CU</u>	-	LC
<i>Xenodon merremi</i> ^G	CD	-	LC
<i>Xenodon nattereri</i> ^{EA}	CC	EN	LC
ELAPIDAE			
<i>Micrurus frontalis</i> ^{EA}	CC	-	LC
LEPTOTYPHLOPIDAE			
<i>Trilepida koppesi</i> ^{EA}	<u>CS</u> , CC, SS, CD	-	LC
VIPERIDAE			
<i>Bothrops alternatus</i> ^{EA}	<u>CS</u> , CC	-	LC
<i>Bothrops itapetiningae</i> ^{EA, END}	<u>CS</u> , CC	EN	NT
<i>Bothrops moojeni</i> ^{EF, END}	CC, CD, <u>MG</u> , SS	-	LC
<i>Bothrops pauloensis</i> ^{EA, END}	AA, <u>CC</u> , CD, CS	-	LC
<i>Crotalus durissus</i> ^G	CS, CC, SS, <u>CD</u>	-	LC

Figura 10. Diagrama de Venn construído com base nos habitats mais utilizados (mais de 90% dos indivíduos encontrados) pelas espécies de serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara, mostrando a sobreposição destas à áreas não florestais (círculo azul), áreas florestais (círculo verde) e se estas estão classificadas sob alguma categoria de ameaça (círculo vermelho). Ad = *A. dimidiata*, Ap = *A. pantostictus*, Ba = *B. alternatus*, Bc = *B. constrictor*, Bi = *B. itapetiningae*, Bm = *B. moojeni*, Bp = *B. pauloensis*, Cd = *C. durissus*, Cq = *C. quadricarinatus*, Ec = *E. crassus*, Ee = *E. aesculapii*, Ep = *E. poecilogyrus*, Er = *E. reginae*, Es = *E. almadensis*, Lt = *L. cf. ternetzi*, Mf = *M. frontalis*, Og = *O. guibei*, Or = *O. rhombifer*, Po = *P. olfersii*, Pl = *P. lativittatus*, Pm = *P. mertensi*, Pn = *P. nigra*, Pp = *P. patagoniensis*, Rb = *R. brazili*, Th = *T. hypoconia*, Tk = *T. koppesi*, Tm = *T. gr. melanocephala*, To = *T. gr. occipitalis*, Xm = *X. merremi*, Xn = *X. nattereri*. Obs.: as espécies *D. mikanii* e *C. brazili* não foram incluídas no diagrama pois foram encontradas apenas em áreas alteradas.

2.4 DISCUSSÃO

O método encontro ocasional (EO) foi responsável pela captura do maior número de espécies, podendo ser considerado como o mais eficiente em se tratando de riqueza. Este método possibilitou o encontro de espécies consideradas limitantes para as armadilhas de interceptação e queda (AIQ), ou seja, que não seriam capturadas ou foram pouco frequentes através deste método, como a maioria dos viperídeos, serpentes arborícolas e de grande porte (espécies da família Boidae, por exemplo). No entanto, é importante considerar que o método EO leva em conta indivíduos capturados através de armadilhas de interceptação e queda fechadas e que não fizeram parte do estudo,

além daqueles capturados fora do período regular de amostragem. Apesar do método AIQ ter capturado a menor riqueza e diversidade (menor índice de diversidade de Shannon), este foi responsável pela captura de diversas espécies, aparentemente, de difícil detecção (fossoriais e de menor porte) através dos demais métodos (*L. cf. ternetzi*, mais de 90% dos indivíduos de *T. koppei* e diversas espécies da família Dipsadidae). Considerando-se apenas amostras obtidas apenas durante o período normal de amostragem e em encontros ocasionais feitos durante a checagem de armadilhas (ver Capítulo 2), estes dois métodos juntos (AIQ e EO) foram responsáveis pela captura de uma parcela representativa das espécies da EECSB (23 espécies; 72% da riqueza) e, além de complementares (possuem espécies exclusivas), possibilitam uma comparação razoavelmente segura da diversidade entre as diferentes fisionomias sem que haja um viés amostral (Capítulo 2).

O método PVLIT, apesar de ser o segundo método mais eficiente, apresentou esforço consideravelmente maior em áreas abertas, particularmente na fisionomia de campo cerrado. Como as observações por terceiros, na maioria dos casos, foram realizadas por pessoas que residem e/ou trabalham na EECSB e estas por sua vez, registram a maior parte das serpentes em áreas que não foram o foco de estudo (áreas alteradas, plantações de Eucalipto e *Pinus*), estes dados não foram utilizados em análises quantitativas de comparação entre as diferentes fisionomias (ver Capítulo 2).

A maioria das espécies de serpentes da EECSB (mais de 62,5% das espécies) utilizou quase exclusivamente fisionomias não florestais (campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*). A hipótese da heterogeneidade ambiental prevê que quanto maior a complexidade do ambiente, maior a diversidade e a riqueza de espécies que nele coexistem (PIANKA, 1994; ROSENWEING, 1996). No entanto, como em outros estudos em localidades de Cerrado já sugeriam (SAWAYA et al., 2008; ARAUJO et al., 2010; ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011; SERRANO-FILHO, 2012), neste domínio, há uma diminuição gradativa da riqueza de espécies com o aumento da complexidade vegetal. As diferenças estruturais encontradas entre suas fisionomias determinam diferenças no microclima desses ambientes, em escala local (e.g. GIANOTTI et al., 2013), consequentemente influenciando nas amplitudes de temperatura e de umidade do ar de cada fisionomia (desde campestres, como os campos sujos, a densas, como o cerrado típico, ou florestais, como os cerradões), pois a incidência solar e de ventos varia entre essas fisionomias (e.g. VIIT et al., 2007; GIANOTTI et al., 2013). Essas características ambientais podem ter papel crucial na menor riqueza de espécies em áreas de grande cobertura florestal, ao menos para algumas espécies, pois influenciam fortemente nos comportamentos de termorregulação desses organismos.

A baixa proporção de espécies que utilizam o estrato arbóreo (21,8%) em contraste a estudos realizados em áreas florestais (e.g. MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006) é esperada para uma comunidade de serpentes do Cerrado. Linhagens mais arborícolas de serpentes parecem não ser capazes de colonizar formações não florestais (como áreas campestres do Cerrado e os campos sulinos; CAVALHERI et al., 2015) pela indisponibilidade de substrato adequado tanto atualmente quanto durante a evolução dessas espécies. Assim, fisionomias mais abertas, como as da área de estudo, poderiam estar funcionando como um filtro ambiental (*sensu* KEDDY, 1992; WEBB et al., 2002) para espécies de serpentes de linhagens arborícolas (CAVALHERI et al., 2015; PIATTI et al., 2019). Um estudo abordando as relações entre tamanho e forma corporal (comprimento da cauda e robustez) do gênero *Bothrops* e o uso de habitat (terrestre ou arborícola) (MARTINS et al., 2001), indica que a arborealidade das espécies deste gênero está associada ao comprimento da cauda (maior em espécies semi-arborícolas) e à robustez (maior em espécies terrestres). Dentre as espécies do gênero *Bothrops* encontradas na EECSB, *B. moojeni* é a única a apresentar síndromes morfológicas que favorecem o uso de hábito semi-arborícola (MARTINS et al., 2001) e está associada a ambientes florestais típicos do Cerrado (matas de galeria) (NOGUEIRA et al., 2003). A espécie é

ecologicamente semelhante a membros do grupo *atrox* que ocupam a Mata Atlântica e Amazônia, o que pode estar relacionado à inércia filogenética e/ou a presença de um ambiente (matas de galeria) que teria favorecido tanto sua dispersão como a manutenção dessa linhagem no Cerrado (NOGUEIRA et al., 2003). As demais espécies de hábito semi-arbóricola presentes na área de estudo (*C. brazili*, *C. quadricarinatus*, *T. hypoconia* e *P. olfersi*) encontram-se distribuídas também na Mata Atlântica (NOGUEIRA et al., 2019) e, sendo assim, tanto a proximidade da EEcSB com este domínio quanto o processo de adensamento florestal devem favorecer a presença destas espécies.

A utilização de recursos parece ser uma característica conservada ao longo da evolução das linhagens de serpentes (e.g. hábitos alimentares e uso de hábitat, MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2002; MARTINS et al., 2008) e isso é refletido nas distribuições de usos de recursos nas comunidades desses organismos. De fato, BELLINI et al. (2015) mostram que comunidades de serpentes do Chaco (em região subtropical) têm a maior parte de sua variação na dieta explicada pela filogenia. Na EEcSB, espécies filogeneticamente próximas foram mais similares quanto ao uso de recursos, o que variou quanto ao nível taxonômico (família ou tribo). Por exemplo, as espécies da tribo Xenodontini (particularmente os gêneros *Erythrolamprus* e *Xenodon*) apresentam uso de recursos similar entre si, no entanto, estas têm dieta, atividade diária e microhábitats diferentes de espécies da tribo Pseudoboini, que pertencem à mesma família. As espécies das famílias Boidae e Viperidae foram similares entre si quanto ao uso da maioria dos recursos, com exceção do uso de hábitat por espécies da família Viperidae (o que pode estar ligado aos diferentes centros de origem dos diferentes grupos desta família; ver NOGUEIRA, 2001; NOGUEIRA et al., 2010). De forma geral, a baixa variação quanto ao uso de recursos pode estar relacionada à interação de processos ecológicos e evolutivos (CADLE & GREENE, 1993; BELLINI et al., 2015; CAVALHERI et al., 2015) e, desta forma, espécies filogeneticamente próximas podem coincidir quanto a estas características.

Os itens mais consumidos pelo maior número de espécies da comunidade, de acordo com o presente estudo e a literatura (lagartos, seguidos por anuros e mamíferos) são abundantes na área de estudo. Durante nossas amostragens, utilizando armadilhas de interceptação e queda, foram capturados mais de 7.800 vertebrados, dos quais 64% eram anuros, 16% eram lagartos e 16% mamíferos. Embora a proporção de anuros seja relativamente maior, a diminuição de sua atividade durante a estação seca (e.g. BRASILEIRO et al., 2005; PRADO et al., 2005) pode diminuir sazonalmente as taxas de consumo deste item, e consequentemente aumentar a de outros. Durante as estações secas (abril a setembro) dos dois anos de amostragem, a proporção de anuros capturados por armadilhas de interceptação e queda foi de 24% entre os vertebrados, enquanto as taxas de captura de lagartos e mamíferos foram de 37% para cada um desses grupos. Além da variação sazonal de atividade das diferentes presas, a história evolutiva de cada um dos grupos que compõe a comunidade também tem forte influência em relação aos itens consumidos. A maior parte das espécies do gênero *Bothrops* da EEcSB é generalista, e alimenta-se primariamente de mamíferos e organismos ectotérmicos (anuros, lagartos e centípedes), com exceção de *B. alternatus*, que é especialista em mamíferos. MARTINS et al. (2002) sugerem que os ancestrais das jararacas já possuíam dieta generalista, incluindo animais ectotérmicos e endotérmicos. Assim como para *B. alternatus*, a especialização em mamíferos também ocorre em *C. durissus* (ERNST, 1992; SANT'ANNA & ABE, 2007), o que provavelmente também é uma característica ancestral no gênero *Crotalus* (CLARK, 2002). A dieta da comunidade também variou de forma coerente com o que se conhece para os diferentes clados da família Dipsadidae, onde espécies da mesma tribo tenderam a apresentar dietas similares. Todas as espécies da tribo Elapomorphini da comunidade se alimentam de vertebrados alongados (principalmente serpentes e anfisbenas) e nosso estudo adiciona lagartos à dieta de *A. dimidiata*; três das quatro espécies da tribo Pseudoboini alimentam-se primariamente de mamíferos e lagartos (com exceção de *R. brazili*, que é especialista em aves e seus ovos); a maior parte das espécies da tribo Xenodontini alimenta-se primariamente de anuros com exceção de *E.*

aesculapii (serpentes e outros vertebrados alongados) e *X. nattereri* (lagartos e seus ovos); e ambas as espécies da tribo Philodryadini são generalistas (HARTMANN & MARQUES, 2005; SAWAYA et al., 2008). Embora *D. mikanii* seja a única espécie da tribo Dipsadini encontrada na comunidade, é conhecido que a espécie também apresenta dieta especializada em moluscos, característica do grupo (OLIVEIRA et al., 2008). A única espécie a consumir minhocas (*A. pantostictus*) ainda está inserida em um clado inconclusivo dentro da subfamília Dipsadinae (GRAZZIOTIN et al., 2012; ZAHER et al., 2019). Como as demais serpentes da infraordem Scolecophidia (IORDANSKY, 1981; WEBB & SHINE, 1993; TORRES et al., 2000), *T. koppesi* alimenta-se primariamente de cupins, além de larvas e adultos de formigas (SAWAYA et al., 2008; este estudo). As espécies da família Colubridae, assim como em Dipsadidae, compreendem uma grande variação na composição da dieta, dependendo do grupo, que no caso da EECSB inclui serpentes do gênero *Chironius* (especialistas em anuros, DIXON et al., 1993) e *T. gr. melanocephala* (especialista em quilópodes, MARQUES & PUERTO, 1998).

A maioria das fêmeas consideradas reprodutivas (folículos ovarianos maiores que 5 mm) foram encontradas desde o final da estação seca até o final da estação chuvosa. Este pico de atividade durante a estação chuvosa em ambientes sazonais tem sido registrado também para outras comunidades de serpentes neotropicais (STRÜSSMANN & SAZIMA, 1993; DI-BERNARDO, 1998; MARQUES, 1998; SAWAYA et al., 2008; PONTES et al., 2009; FIORILLO 2020). De forma oposta, cerca de 70% dos recém-nascidos (N = 9) foram encontrados durante a estação seca, o que é um padrão recorrente para diversas espécies de serpentes Neotropicais (MATHIES, 2011) e evidencia um maior número de nascimentos durante este período. A espécie com maior número de folículos vitelogênicos fora da estação chuvosa foi *B. alternatus*. O período vitelogênico desta espécie é longo e seus folículos podem estar presentes ao longo de todo o ano (NUNES, 2006). Embora em menor número, uma fêmea de *B. pauloensis* também apresentou um folículo ovariano vitelogênico em agosto. Os estudos que descrevem a fenologia reprodutiva para o gênero *Bothrops* (ALMEIDA-SANTOS & SALOMÃO, 2002; JANEIRO-CEQUINI, 2004) sugerem que a cópula ocorre de abril a setembro, quando os animais se encontram em vitelogênese. Apesar do grande número de estudos que indicam sazonalidade nos ciclos reprodutivos de serpentes tropicais, praticamente nenhum tenta demonstrar quantitativamente as bases fisiológicas que mediam esta sincronização. Isto se deve em grande parte, a problemas de discriminação entre os efeitos das variáveis climáticas, suas interações e seus efeitos sobre a abundância de presas (OLIVEIRA & MARTINS, 2001; MATHIES, 2011).

A maioria das táticas defensivas observadas foi direcionada a predadores visualmente orientados (80% dos comportamentos), como as aves (especialmente aves de rapina), importantes predadores de serpentes neotropicais, e alguns mamíferos (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARTINS, 1996; MARTINS et al., 2008). Aliado a isso, grande parte das espécies também apresenta padrões de coloração críptica (mais de 79% das espécies). Dentre as espécies que apresentam coloração aposemática (*A. dimidiata*, *E. aesculapii*, *M. frontalis*, *O. guibei* e *O. rhombifer*), três têm modo de vida fossorial e/ou cryptozoico (*A. dimidiata*, *E. aesculapii* e *M. frontalis*) e as demais, apesar de serem terrestres, são predominantemente noturnas (*O. guibei* e *O. rhombifer*). A grande diversidade de comportamentos defensivos visuais associada a modos de vida e coloração crípticos é um padrão comum em comunidades de serpentes Neotropicais e ocorre tanto em ambientes predominantemente abertos (e.g. SAWAYA et al., 2008; este estudo) como florestais (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2008; FIORILLO et al., 2020). Outro comportamento defensivo frequentemente utilizado pelas espécies da EECSB foi a descarga cloacal, que por sua vez parece ser frequente na maioria das espécies de serpentes em diversos tipos de ambiente (ver MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARQUES et al., 2005; SAWAYA et al., 2008; MARQUES et al., 2015; 2017; 2019). Martins (1996) sugere que o compartilhamento de predadores em potencial pode ter levado à convergência de comportamentos defensivos em serpentes. Sendo assim,

embora alguns desses comportamentos sejam mais filogeneticamente conservados do que outros (comportamento de “inflar a região gular” em colubrídeos), a ecologia parece afetar igual ou majoritariamente o repertório de comportamentos defensivos em serpentes Neotropicais (MARTINS et al., 2008).

A EEcSB abriga espécies especialistas de hábitat, sensíveis à perturbação do ambiente, que estão sob diferentes graus de ameaça no estado de São Paulo. O viperídeo *B. itapetiningae* foi classificado como ameaçado segundo a última lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo, assim como *O. rhombifer* e *X. nattereri* (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2018). Além destas, a espécie *P. lativittatus* é considerada como quase ameaçada (NT) a nível nacional (ICMBIO, 2018). Estas espécies são especialistas de ambientes campestres, sensíveis à perturbação de seus habitats (SAWAYA et al., 2008) e não parecem ser muito abundantes na área de estudo. Algumas outras espécies também dependentes de ambientes campestres, que já foram registradas para o município de Águas de Santa Bárbara, como *Philodryas agassizii* e *P. livida* (ARAUJO et al., 2010), não foram encontradas no decorrer do presente estudo, havendo a possibilidade de já terem sido localmente extintas. Caso não haja uma intervenção contra o adensamento da vegetação que ocorre neste e em outros remanescentes de Cerrado do Estado de São Paulo, outras espécies de serpentes podem sofrer declínio populacional ou mesmo se tornar localmente extintas.

A extinção local de predadores pode acarretar em alterações na estrutura trófica das comunidades, consequentemente afetando as diversas funções ecossistêmicas e em alguns casos a diversidade de outros elementos (e. g., presas potenciais) deste ecossistema (ESTES et al., 2011). Serpentes estão presentes em todos os maiores ecossistemas fora do círculo polar, sendo um dos predadores mais comuns entre os vertebrados e podendo incluir em sua dieta desde invertebrados (como lesmas e centopeias) até grandes vertebrados (como antílopes) (SHINE, 1991; GREENE, 1997; LILYWHITE, 2014), fazendo do grupo um importante elemento trófico. Durante o estudo dos efeitos da vegetação sobre a estrutura da comunidade de serpentes da EEcSB (Capítulo 2), foi observado que a diversidade de espécies declina significativamente ao longo do gradiente de complexidade vegetal e desta forma o declínio populacional das espécies campestres devido ao adensamento da vegetação pode trazer consequências negativas à estrutura trófica destes ambientes.

O Cerrado é a Ecorregião Neotropical com a maior riqueza de serpentes ($N = 222$), vindo apresentar em média de 30 a 60 espécies a cada 110 km² (1° x 1°) (Guedes et al., 2018). Sendo assim, é possível concluir que a EEcSB concentra uma grande parte destas espécies em uma pequena área (3.154 ha). O presente estudo contribui com um acréscimo de 14 novas espécies (*A. dimidiata*, *B. alternatus*, *B. itapetiningae*, *C. brazili*, *C. quadricarinatus*, *D. mikanii*, *E. aesculapii*, *E. crassus*, *L. cf. ternetzii*, *P. lativittatus*, *P. olfersii*, *P. nigra*, *R. brazili*, *X. merremi*) à lista de serpentes da localidade (ARAUJO et al., 2010). Isto reflete a importância da complementaridade dos métodos de coleta utilizados no presente estudo, bem como do tamanho do esforço amostral implementado [23.040 baldes-dia (AIQ) e 1.248 horas-pessoa de procura visual (PVTI) além de encontros ocasionais (EO) e coletas por terceiros (T) em 240 dias de amostragem executados neste estudo *versus* 2.160 baldes-dia (AIQ) e encontros ocasionais (EO) em 30 dias de amostragem executados por ARAUJO et al. (2010)]. Isso já havia sido demonstrado por outro estudo: 36 espécies de serpentes encontradas por SAWAYA et al. (2008) através de um esforço amostral de 21.096 baldes-dia (AIQ) e 899,9 horas-pessoa de procura visual (PVTI) além de encontros ocasionais (EO) e coletas por terceiros (T) em 446 dias de amostragem. Este estudo fornece também um grande número de informações básicas sobre as espécies, os quais podem tanto auxiliar na compreensão sobre a estrutura das comunidades de serpentes, como também subsidiar práticas de manejo e conservação das áreas de Cerrado. É importante salientar o fato de que a UC contém um dos últimos remanescentes de Cerrado do estado de São Paulo, que inclui formações abertas (KRONKA et al., 2005), que por sua

vez abrigam um grande número de espécies típicas deste domínio na região. Portanto, essa área tem grande valor para a conservação da fauna de serpentes do Cerrado.

REFERÊNCIAS

- ACHAVAL, F.; OLMOS, A. Anfíbios y reptiles del Uruguay. Facultad de Ciencias, Montevideo, UY. 1997. 128 p.
- ALBARELLI, L.P.P.; SANTOS-COSTA, M.C. Feeding ecology of *Liophis reginae semilineatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in Eastern Amazon, Brazil. **Zoologia**, Brasil, v. 27, n. 1, p. 87–91, Fev. 2010.
- ALBUQUERQUE, C.E.; FERRAREZZI, H. A case of communal nesting in the Neotropical snake *Sibynomorphus mikanii* (Serpentes, Colubridae). **Phyllomedusa**, Brasil, v. 3, n. 1, p. 73–77, Set. 2004.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.; GERMANO, V.J. *Crotalus durissus* (Neotropical Rattlesnake). Prey. **Herpetological Review**, Brasil, v. 27, n. 3, p. 143, Set. 1996.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.; SALOMÃO, M.G. Long term sperm storage in the female neotropical rattlesnake *Crotalus durissus terrificus* (Viperidae: Crotalidae). **Japanese Journal of Herpetology**, Brasil, v. 17, p. 46–52, Dez. 1997.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M.; SALOMÃO, M.G. Reproduction in Neotropical pitvipers, with emphasis on species of the genus *Bothrops*. In: SCHUETT, G.; HÖGGREN, M.; GREENE, H.W. (Eds). **Biology of the Vipers**, Biological Sciences, Indiana Press, Carmel, 2002. p. 507–514.
- ALMEIDA-SANTOS SM, ORSI AM. Ciclo reprodutivo de *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes Viperidae): morfologia e função dos ovidutos. **Revista brasileira de reprodução animal**, Brasil, v. 26, p. 109–112, Out. 2002.
- ANDRADE, D.V.; ABE, A.S.; SANTOS, M.C. Is the venom related to diet and tail color during *Bothrops moojeni* ontogeny? **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 30, p. 285–288, Jun. 1996.
- ARAUJO, C.O.; CORRÊA-FILHO, D.T.; SAWAYA, R.J. Snake assemblage of Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: a Cerrado remnant in Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 10, n. 2, p. 235–245, Abr./Jun. 2010.
- ÁVILA, R.W.; PORFÍRIO, G.E.O. *Bothrops moojeni* (Brazilian Lancehead). Predation. **Herpetological Review**, v. 39, n. 4, p. 467, Dez. 2008.
- BARROS, V.A.; SUEIRO, L.R.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Reproductive biology of the neotropical rattlesnake *Crotalus durissus* from northeastern Brazil: a test of phylogenetic conservatism of reproductive patterns. **Herpetological Journal**, Brasil, v. 22, p. 97–104, Set. 2012.
- BALESTRIN, R.F. História Natural de uma Taxocenose de Squamata e Redescritção de uma espécie de Anuro no Escudo Sul-RioGrandense, Brasil. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 2008, 148 p.
- BARBO, F.E.; MARQUES, O.A.V.; SAWAYA, R.J. Diversity, natural history, and distribution of snakes in the municipality of São Paulo. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 6, n. 3, p. 135–160, DEz. 2011.
- BASTOS, E.G.M.; ARAÚJO, A.F.B.; SILVA, H.R. Records of the rattlesnakes *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in the State of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 22, n. 3, p. 812–815, Ago. 2005.
- BELLINI, G.P.; GIRAUDO, A.R.; ARZAMENDIA, V.; ETCHEPARE, E.G. Temperate Snake Community in South America: Is Diet Determined by Phylogeny or Ecology? **Plos One**, Argentina, v. 10, n. 5, p. 1–15, Mai. 2015.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. A Snake Community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 2, p. 102–113, Out. 2006.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. Food habits of snakes from Espigão do Oeste, Rondônia, Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 10, n. 1, p. 167–173, Mar. 2010.
- BERTONA, M.; CHIARAVIGLIO, M. Reproductive Biology, Mating Aggregations, and Sexual Dimorphism of the Argentine *Boa constrictor* (*Boa constrictor occidentalis*). **Journal of Herpetology**, Argentina, v. 37, n. 3, p. 510–516, Set. 2003.
- BOOTH, W.; JOHNSON, D.H.; MOORE, S.; SCHAL, C.; VARGO, E.L. Evidence for viable, non-clonal but fatherless *Boa constrictor*. **Biology Letters**, EUA, v. 7, p. 253–256, Nov. 2011.
- BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C.; MARTINS, M. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 5, n. 2, p. 93–109, Jan. 2005.
- BRAZ, H.B.; FRANCO, F.L.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Communal egg-laying and nests-sites of the Goo-eater Snake, *Sibynomorphus mikanii* (Dipsadidae, Dipsadinae) in Southeastern Brazil. **Herpetological Bulletin**, Brasil, v. 106, p. 26–30, Dez. 2008.
- BRAZ, H.B.; KASPEROVICZUS, K.N.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Reproductive ecology and diet of the fossorial snake *Phalotris lativittatus* in the Brazilian Cerrado. **Herpetological Journal**, Brasil, v. 24, p. 49–57, Jan. 2014.
- BRITES, V.L.C. Ofiofagia de *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 (Ophidia, Viperidae) na natureza. In: Congresso científico da UFU. 1., Uberlândia. Anais. 1992. 251p.

- BROOKS, D.R.; MCLENNAN, D.A. The Nature of Diversity: An Evolutionary Voyage of Discovery, University of Chicago Press. 2002. 676 p.
- BURHAM, K.P.; OVERTON, W.S. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. **Ecology**, EUA, v. 60, p. 927-936, Out. 1979.
- CLARK, R.W. Diet of the timber rattlesnake *Crotalus horridus*. **Journal of Herpetology**, EUA, v. 36, n. 3, p. 494-499, Set. 2002.
- CADLE, J.E.; GREENE, H.W. Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, E.; SCHLUTER, D. (Eds.). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, Chicago, 1993. p. 281-293.
- CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: SCOTT-Jr., N.J. (Ed.). **Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles**. The Herpetologist's League U.S. Fish and Wildlife Service, v. 13, 1982. p. 193-200.
- CAMPBELL, J.A.; LAMAR, W.W. The venomous reptiles of the western hemisphere. Volumes 1 and 2. Comstock (Cornell University Press), Ithaca, New York, 2004. 962 p.
- CARVALHO, M.A.; NOGUEIRA, F. Serpentes da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso: aspectos ecológicos e acidentes ofídicos associados. **Cadernos de Saúde Pública**, Brasil, v. 14, n. 4, p. 753-763, Dez. 1998.
- CASSIMIRO, J.; PALMUTI, C.F.S.; BERTOLUCI, J. *Epicrates cenchria* (Salamanta; Rainbow Boa). Diet. **Herpetological Review**, Brasil, v. 41, n. 4, p. 501, Dez. 2010.
- CAUGHLEY, G. Directions in conservation biology. **Journal of Animal Ecology**, Australia, v. 63, p. 215-244, Abr. 1994.
- CAVALHERI, H.; BOTH, C.; MARTINS, M. The Interplay between Environmental Filtering and Spatial Processes in Structuring Communities: The Case of Neotropical Snake Communities. **Plos One** v. 10, n. 6, p. 1-16, Jun. 2015.
- CECHIN, S.Z. História natural de uma comunidade de serpentes na região da depressão central (Santa Maria) Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 1999. 66 p.
- CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 17, p. 729-740, Ago. 2000.
- COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAUJO, A.F.B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: Oliveira, P.S.; Marquis, R.J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a Neotropical Savanna**. Columbia University Press, New York, 2002. p. 223-241.
- COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S.Y.; MAO, C.X.; CHAZDON, R.L.; LONGINO, J.T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, EUA, v. 5, p. 3-21, Mar. 2012.
- CUNHA, O.R.; NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazônia X. As cobras da região Leste do Pará. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Brasil, v. 31, p. 1-218, Jan. 1978.
- CUNHA, O.R.; NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazônia XIX. As espécies de *Oxyrhopus* Wagler, com uma subespécie nova, e *Pseudoboa* Schneider, na Amazônia Oriental e Maranhão (Ophidia: Colubridae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Brasil, v. 1, p. 1-42, Fev. 1983.
- DAYTON, P.K. The importance of the natural sciences to conservation. **The American Naturalist**, EUA, v. 162, p. 1-13, Jul. 2003.
- DI-BERNARDO, M. História Natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do planalto das Araucárias Rio Grande do Sul Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Brasil, 1998. 123 p.
- DIXON, J.R. Geographic variation and taxonomy of *Liophis almadensis* (Wagler) (Serpentes: Colubridae), and description of a new species of *Liophis* from Argentina and Bolivia. **Texas Journal of Science**, EUA, v. 43, p. 225-236, Jan. 1991.
- DIXON, J.R.; SOINI, P. The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. Milwaukee Public Museum, Milwaukee, Wisconsin, 1986. 154 p.
- DIXON, J.R.; WIEST-Jr., J.A.; CEI, J.M. Revision of the Neotropical Snake Genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes Colubridae). Monografie XIII. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 1993. 279 p.
- ERNST, C.H. Venomous Reptiles of North America. Smithsonian Institution Press, Washington, 1992. 236 p.
- ESTES, J.A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J.S.; POWER, M.E.; BERGER, J.; BOND, W.J.; CARPENTER, S.R.; ESSINGTON, T.E.; HOLT, R.D.; JACKSON, J.B.C.; MARQUIS, R.J.; OKSANEN, L.; OKSANEN, T.; PAINE, R.T.; PIKITCH, E.K.; RIPPLE, W.J.; SANDIN, S.A.; SCHEFFER, M.; SCHOENER, T.W.; SHURIN, J.B.; SINCLAIR, A.R.E.; SOULE, M.E.; VIRTANEN, R.; WARDLE, D.A. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, EUA, 333: 301-306, Jul. 2011.
- FIORILLO, B.F.; NALI, R.C.; PRADO, C.P.A. *Bothrops moojeni* (Brazilian Lancehead). Diet. **Herpetological Review**, Brasil, v. 43, n. 4, p. 656, Jan. 2012.
- FIORILLO, B.F.; ROSSI, G.N.; MARTINS, M. Additional defensive behaviours of *Dipsas mikanii* (Schlegel, 1837) and *Taeniophallus occipitalis* (Jan, 1863) (Serpentes: Dipsadidae). **Herpetology Notes**, Brasil, v. 12, p. 359-362, Abr. 2019.

- FIORILLO, B.F.; ROSSI, G.N.; MENEGUCCI, R. New defensive behaviour of the false coral snake *Phalotris mertensi* (Hoge, 1955) (Serpentes: Dipsadidae). **Herpetology Notes**, Brasil v. 11, p. 869-871, Out. 2018.
- FIORILLO, B.F.; SILVA, B.R.; MENEZES, F.A.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and Natural History of Snakes from Etá Farm region, Sete Barras, south-eastern Brazil. **Zookeys**, Brasil, v. 931, p. 115-153, Abr. 2020.
- FITCH, H.S. Reproductive cycles of lizards and snakes. Museum of Natutal History Miscelaneous Publications, University of Kansas, n. 52, 1970. p. 1-247.
- FOWLER, I.R.; SALOMÃO, M.G.; JORDÃO, R.S. A description of the female reproductive cycle in four species from the neotropical colubrid snake *Philodryas* (Colubridae Xenodontinae). **Snake**, Brasil, v. 28, n. 1-2, p. 71-78, Dez. 1998.
- FRANÇA, F.G.R.; ARAÚJO, A.F.B. The Conservation Status of Snakes in Central Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 1, p. 25-36, Abr. 2006.
- GAIARSA, M.P.; ALENCAR, L.R.V.; MARTINS, M. Natural History of Pseudoboine Snakes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Brasil, v. 53, n. 19, p. 261-283, Abr. 2013.
- GALLARDO, G.A.; SCROCCHI, G.L. Parametros reproductivos de ocho especies de culebras ovíparas neotropicales (Serpentes: Colubridae). **Cuadernos de Herpetologia**, Argentina, v. 20, n. 1, p. 33-36, Dez. 2006.
- GIANOTTI, A.R.C.; SOUZA, M.J.H.; MACHADO, E.L.M.; PEREIRA, I.M.; VIEIRA, A.D.; MAGALHÃES, M.R. Análise microclimática em duas fitofisionomias do cerrado no alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista brasileira de meteorologia**, v. 28, p. 246-256, Set. 2013.
- GIRAUDO, A.R. Diversidad de serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo. Taxonomía, biogeografía y conservación. Buenos Aires, Editorial L.O.L.A. 2001. 281 p.
- GOTELLI, N.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, EUA, vol 2001, p. 379-91, Mar. 2001.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Diário Oficial. Decreto Nº 63.853, v. 128, n. 221, p. 1-10, Nov. 2018.
- GRAZZIOTIN, F.G.; ZAHER, H.; MURPHY, R.W.; SCHROCCHI, G.; BENAVIDES, M.A.; ZHANG, Y.; BONATTO, S.L. Molecular phylogeny of the New World Dipsadidae (Serpentes: Colubroidea): a reappraisal. **Cladistics**, v. 28, p. 437-459, Abr. 2012.
- GREENBERG, C.H.; NEARY, D.G.; HARRIS, L.D. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall single-ended and doubleended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, EUA, v. 28, n. 3, p. 319-324, Abr. 1994.
- GREENE, H.W. Behavioral convergence in the defensive displays of snakes. **Experientia**, EUA, v. 35, p. 747-748, Jun. 1979.
- GREENE, H.W. Systematics and natural history foundations for understanding and conserving biodiversity. **American Zoologist**, v. 34, n. 1, p. 48-56, Jan. 1994.
- GREENE, H.W. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. University of California Press, 1997. 351 p.
- GREEN, H.W. Organisms in nature as a central focus for biology. **Trends in Ecology & Evolution**, EUA, v. 20, n. 1, p. 23-27, Jan. 2005.
- GUEDES, T.B. Estrutura da comunidade de serpentes de uma área de Caatinga do Nordeste Brasileiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. 2006. 64 p.
- GUEDES, T.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O.A.V. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, Brasil, v. 3863, p. 1-93, Set. 2014.
- GUEDES, T.; SAWAYA, R.J.; ZIZKA, A.; LAFFAN, S.; FAURBY, S.; PYRON, R.A.; BÉRNILS, R.S.; JANSEN, M.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A.L.C.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; BRAZ, H.B.; NOGUEIRA, C.C.; ANTONELLI, A. Patterns, biases and prospects in the distribution and diversity of Neotropical snakes. **Global Ecology and Biogeography**, Brasil, v. 27, p. 14-21, Nov. 2018.
- HAMDAN, B.; FERNANDES, D.S. Taxonomic revision of *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) with description of a new species (Serpentes: Colubridae). **Zootaxa**, Brasil, v. 4012, n. 1, p. 97-119, Set. 2015.
- HARTMANN, P.A.; MARQUES, O.A.V. Diet and habitat use of two sympatric *Philodryas* (Colubridae) in South Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 26, p. 25-31, Nov. 2005.
- HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS, M. Ecology and natural history of a snake assemblage at Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 3, p. 173-184, Jun. 2009.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 2018. 4162 p.
- IORDANSKY, N.N. Cranial kineticism and functions of jaw muscles in *Typhlops vermicularis*. A contribution to the problem of origin of the Typhlopidae. **Zoologicheskii zhurnal**, Rússia, v. 60, p. 97-109, Fev. 1981.
- JANEIRO-CINQUINI, T.R.F. Variação anual do sistema reprodutor de fêmeas de *Bothrops jararaca* (Serpentes, Viperidae). **Iheringia**, Brasil, v. 94, n. 3, p. 325-328, Set. 2004.
- JANSEN, M. Primeros registros de *Bothrops pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes: Viperidae) en Bolivia. **Kempffiana**, Bolívia, v. 2, n. 1, p. 66-71, Jan. 2006.
- JORDÃO, R.S. Estudo comparativo da alimentação e da reprodução de *Waglerophis merremii* e *Xenodon neumiedii* (Serpentes: Colubridae). Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1997.

- KEDDY, P.A. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, p. 157-164, Abr.1992.
- KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K. Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo. 2005.
- LEÃO, S.M.; PELEGRIN, N.; NOGUEIRA, C.; BRANDÃO, R.A. Natural History of *Bothrops itapetiningae* Boulenger, 1907 (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), an Endemic Species of the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 48, n. 3, p. 324-331, Set. 2014.
- LILLYWHITE, H.B. Temperature and Ectothermy. How Snakes Work: Structure, Function and Behavior of the World's Snakes. Oxford University Press, USA, 2014. p. 241.
- LÓPEZ, M.S.; GIRAUDO, A.R. Ecology of the Snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from Northeast Argentina. **Journal of Herpetology**, Argentina, v. 42, n. 3, p. 474-480, Set. 2008.
- LUCINDO, A.S.; ANTUNES, A.Z.; KANASHIRO, M.M.; DIAS, M.M. Birds at Santa Bárbara Ecological Station, one of the last Cerrado remnants in the state of São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 15, n. 4, Mai. 2015.
- MACIEL, A.P.; DI-BERNARDO, M.; HARTZ, S.M.; OLIVEIRA, R.B.; PONTES, G.M.F. Seasonal and daily activity patterns of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes: Colubridae) on the north coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 24, p. 189-200, Abr. 2003.
- MARQUES, O.A.V. Biologia Reprodutiva da Cobra-coral *Erythrolamprus aesculapii* Linnaeus (Colubridae), no sudeste do Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 13, n. 3, p. 747 - 753, Set. 1996.
- 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. Universidade de São Paulo, Brasil, 1998. 135 p.
- MARQUES, O.A.V.; PUORTO, G. Feeding, reproduction and growth in the crowned snake *Tantilla melanocephala* (Colubridae), from southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 19, p. 311-318, Jan. 1998.
- MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna**. Editora Holos, Ribeirão Preto, 2004. p. 257-277.
- MARQUES, O.A.V.; ALMEIDA-SANTOS, S.M.; RODRIGUES, M.G. Activity Patterns in Coral Snakes, Genus *Micrurus* (Elapidae), in South and Southeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 1, n. 2, p. 114-120. Jan. 2006.
- 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 Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 2, p. 139-150, Jun. 2009.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; GUEDES, T.B.; SAZIMA, I. Serpentes da Caatinga: guia ilustrado. Ponto A, 2017, 240 p.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; NOGUEIRA, C.C.; SAZIMA, I. Serpentes do Cerrado: Guia Ilustrado. Holos, Ribeirão Preto, 2015. 248 p.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Guia Serpentes da Mata Atlântica 2 edição. Ponto A, 2019, 319 p.
- MARQUES, O.A.V. ; ETEROVIC, A.; STRUSSMANN, C.; SAZIMA, I.. Serpentes do Pantanal: guia ilustrado. Ribeirão Preto: Holos, 2005, 179 p.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region Central Amazonia Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 6, n. 2, p. 78-150, Jan. 1998.
- MARTINS, M.; ARAÚJO, M.S.; SAWAYA, R.J.; NUNES, R. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). **Journal of Zoology**, v. 254, p. 529-538, Out. 2001.
- MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus *Bothrops*). In: SCHUETT, G.W.; HÖGGREN, M.; DOUGLAS, M.E.; GREENE, H.W. (Eds.). **Biology of the vipers**. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain, 2002. p. 307-328.
- MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. How to be Arboreal and Diurnal and Still Stay Alive: Microhabitat Use, Time of Activity, and Defense in Neotropical Forest Snakes. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 3, p. 58-67, Mar. 2008.
- MARTINS, M.; NOGUEIRA, C.C. Collaboration with local people for sampling reptiles. In: MCDIARMID, R.W.; FOSTER, M.S.; GUYER, C.; GIBBONS, J.W.; CHERNOFF, N. (Orgs.). **Reptile Biodiversity Standard Methods for Inventory and Monitoring**. Berkeley: University of California Press, 2012. p. 86-88.
- MATHIES, T. Reproductive Cycles of Tropical Snakes. In: ALDRICH, R.D.; SEVER, D.M. (Eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes**. Science Publishers, Enfield, New Hampshire, 2011. pp. 511-550.
- MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R.; VALENTE, G.E. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Brasil, v. 31, p. 907-922, Out. 2007.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Santa Bárbara. Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. 2011. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/index.asp

- MENDES, D.M.; LEÃO, R.F.; TOLEDO, L.F. Drift fences in traps: theoretical evidence of effectiveness of the two most common arrays applied to terrestrial tetrapods. **Natureza & Conservação**, Brasil, v. 13, n. 1, p. 60-66, Jan. 2015.
- MESQUITA, P.C.M.D.; PASSOS, D.C.; BORGES-NOJOSA, D.M.; CECHIN, S.Z. Ecologia e História Natural das Serpentes de uma área da Caatinga do Nordeste Brasileiro. **Papéis Avulsos de Zoologia** v. 53, p. 99-113, Mar. 2013a.
- MESQUITA, P.C.M.D.; SÁ-POLIDORO, G.L.; CECHIN, S.Z. Reproductive biology of *Philodryas olfersii* (Serpentes, Dipsadidae) in a subtropical region of Brazil. **Herpetological Journal**, Brasil, v. 23, p. 39-44, Jan. 2013b.
- MORATO, S.A.A.; LIMA, A.M.X.; STAUT, D.C.P.; FARIA, R.G.; SOUZA-ALVES, J.P.; GOUVEIA, S.F.; SCUPINO, M.R.C.; GOMES, R.; SILVA, M.J. Amphibians and Reptiles of the Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. **Check List**, Brasil, v. 7, n. 6, p. 756-762, Nov. 2011.
- NOGUEIRA, C.C.; ARGÔLO, A.J.S.; ARZAMENDIA, V.; AZEVEDO, J.A.; BARBO, F.E.; BERNILS, R.S.; BOLOCHIO, B.E.; BORGES-MARTINS, M.; BRASIL-GODINHO, M.; BRAZ, H.; BUONONATO, M.A.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; COLLI, G.R.; COSTA, H.C.; FRANCO, F.L.; GIRAUDO, A. GONZALEZ, R.C.; GUEDES, T.; HOOGMOED, M.S.; MARQUES, O.A.V.; MONTINGELLI, G.G.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A.L.C.; RIVAS, G.A.; SANCHEZ, P.M.; SERRANO, F.C.; SILVA, N.J.; STRÜSSMANN, C.; VIEIRA-ALENCAR, J.P.S.; ZAHER, H.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Atlas of Brazilian Snakes: Verified Point-Locality Maps to Mitigate the Wallacean Shortfall in a Megadiverse Snake Fauna. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 14, p. 1-274, dez. 2019.
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; MACHADO, R.B. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, B.R.; CAVALCANTI, R.B. (Eds.). **Cerrado: Conhecimento Científico Quantitativo como Subsídio para Ações de Conservação**. Editora UnB, Brasília, 2010. p. 333-375.
- NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G.C.; COLLI, G.R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, Brasil, v. 38, n. 10, p. 1907-1922, Jun. 2011.
- NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Ecology of the pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 37, p. 653-659, Jul. 2003.
- NUNES, S.F. Dieta e biologia reprodutiva da cruzeira, *Bothrops alternatus* (Serpentes – Viperidae), na região sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, 2006. 68 p.
- OLIVEIRA, L.; JARED, C.; PRUDENTE, A.L.C.; ZAHER, H.; ANTONIAZZI, M.M. Oral glands in dipsadine “goo-eater” snakes: Morphology and histochemistry of the infralabial glands in *Atractus reticulatus*, *Dipsas indica*, and *Sibynomorphus mikanii*. **Toxicon**, Brasil, v. 51, n. 5, p. 898-913, Dez. 2008.
- OLIVEIRA, M.E.; MARTINS, M. When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, Brasil, v. 2, n. 8, p. 101-110, Dez. 2001.
- OROFINO, R.P.; PIZZATTO, L.; MARQUES, O.A.V. Reproductive Biology and Food Habits of *Pseudoboa nigra* (Serpentes: Dipsadidae) from the Brazilian Cerrado. **Phyllomedusa**, Brasil, v. 9, n. 1, p. 53-61, Jul. 2010.
- PIANKA, E.R. Evolutionary Ecology. 5 ed, New York: Harper Collins, 1994. p. 486.
- PIATTI, L.; ROSAUER, D.F.; NOGUEIRA, C.C.; STRÜSSMANN, C.; FERREIRA, V.L.; MARTINS, M. Snake diversity in floodplains of central South America: Is flood pulse the principal driver? **Acta Oecologica**, Brasil, v. 97, p. 34-41, Abr. 2019.
- PINTO, R.R. Biologia reprodutiva e dieta de *Chironius flavolineatus* (Jan, 1863) e *Chironius quadricarinatus* (Boie, 1827) no Brasil (Serpentes: Colubridae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2006.
- PINTO, R.R. ; MARQUES, O.A.V.; FERNANDES, R. Reproductive biology of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus*, from the Brazilian Cerrado domain. Dissertação de Mestrado. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 31, p. 463-473, 2010.
- PINTO, R.R.; FERNANDES, R. Reproductive biology and diet of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes, Colubridae) from southeastern Brazil. **Phyllomedusa**, Brasil, v. 3, n. 1, p. 9-14, Jun. 2004.
- PINTO, R.R.; FERNANDES, R.; MARQUES, O.A.V. Morphology and diet of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus* (Serpentes: Colubridae). **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 29, p. 149-160, Set. 2008.
- PINTO, R.R.; MARQUES, O.A.V.; FERNANDES, R. Reproductive biology of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus*, from the Brazilian Cerrado domain. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 31, p. 463-473, Abr. 2010.
- PIZZATTO, L.; MARQUES, O.A.V. Reproductive biology of the false coral *Oxyrhopus guibei* (Colubridae) from Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 23, p. 495-504, Abr. 2002.
- PIZZATTO, L.; MARQUES, O.A.V. Reproductive Ecology of Boid Snakes with Emphasis on Brazilian species and a Comparison to Pythons. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 2, n. 2, p. 107-122, Jan. 2007.

- PIZZATTO, P.; JORDÃO, R.; MARQUES, O.A.V. Overview of Reproductive Strategies in Xenodontini (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) with New Data for *Xenodon newwiedii* and *Waglerophis merremii*. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 42, n. 1, p. 153–162, Jan. 2008.
- PONTES, G.M.F.; DI-BERNARDO, M. Registros sobre aspectos reprodutivos de serpentes ovíparas neotropicais (Serpentes: Colubridae e Elapidae). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoológica**, v. 1, n. 5, p. 123–149, 1988.
- PONTES, J.A.L.; PONTES, R.C.; ROCHA, C.F.D. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. **Brazilian Journal of Biology**, Brasil, v. 69, n. 3, p. 795–804, Ago. 2009.
- PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M.; HADDAD, C.F.B. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 26, p. 211–221, Jan. 2005.
- PRIETO, Y.A.; GIRAUDO, A.R.; PEZ, M.S. Diet and Sexual Dimorphism of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes, Dipsadidae) from the Wetland Regions of Northeast Argentina. **Journal of Herpetology**, Argentina, v. 46, n. 3, p. 402–406, Ago. 2012.
- REINERT, H.K. Radiotelemetric field studies of pitvipers: data acquisition and analysis. In: CAMPBELL, J.A.; BRODIE, E.D.J.R. (Eds.). **Biology of pitvipers**. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain, 1992. p. 185–197.
- RESENDE, F.C.; NASCIMENTO, L.B. The Female Reproductive Cycle of the Neotropical Snake *Atractus pantostictus* (FERNANDES & PUERTO, 1993) from South-eastern Brazil. **Anatomia Histologia Embryologia**, v. 44, p. 225–235, Jun. 2015.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO S.M.; ALMEIDA, S.P. (Eds.). **Cerrado: Ambiente e Flora**. Embrapa – CPAC, 1998. p. 89–166.
- ROCHA, W.A., PRUDENTE, A.L.C. The snake assemblage of Parque Nacional de Sete Cidades, State of Piauí, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 5, p. 132–142, Set. 2010.
- ROCHA-BARBOSA, O.; MORAES-E-SILVA, R.B. Analysis of the microstructure of Xenodontinae snake scales associated with different habitat occupation strategies. **Brazilian Journal of Biology**, Brasil, v. 69, n. 3, p. 919–923, Ago. 2009.
- ROSENWEING, M.L. Species diversity in space and time. Cambridge, Cambridge University Press, 1996. 460 p.
- ROZE, J.A. Coral snakes of the Americas: Biology, identification and venoms. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1996. 340 p.
- SALOMÃO, M.G.; SANTOS, S.M.A.; PUERTO, G. Activity Pattern of *Crotalus durissus* (Viperidae, Crotalinae): Feeding, Reproduction and Snakebite. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 30, n. 2, p. 101–106, Mai. 2005.
- SANDERS, H. Marine benthic diversity: a comparative study. **The American Naturalist**, EUA, v. 102, p. 243–282, Mai./Jun. 1968.
- SANT'ANNA S, ABE A. Diet of the rattlesnake *Crotalus durissus* in Southeastern Brazil (Serpentes, Viperidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 42, n. 3, p. 169–174, Jan. 2007.
- SANTOS-COSTA, M.C.; PRUDENTE, A.L.C.; DI-BERNARDO, M. Reproductive biology of *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Colubridae) from Eastern Amazonia, Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 40, n. 4, p. 553–556, Dez. 2006.
- SÃO-PEDRO, V.A.; PIRES, M.R.S. As Serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. **Ceres**, Brasil, v. 56, n. 2, p. 166–171, Mar./Abr. 2009.
- SAVITZKY, A.H. The origin of the New World proteroglyphous snakes and its bearing on the study of the venom delivery systems in snakes. Ph.D. Thesis, University of Kansas, EUA, 1979.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 8, n. 2, p. 127–149. Abr./Jun. 2008.
- SAZIMA, I.; ABE, A.S. Habits of five Brazilian snakes with coral-snake pattern including a summary of defensive tactics. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 26, n. 3, p. 159–164, Jan. 1991.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L.P.C. (Ed.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Editora da Unicamp/FAPESP, São Paulo, 1992. p. 212–236.
- SAZIMA, I.; MANZINI, 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**. Ed. Unicamp, 1995. p. 78–119.
- SHINE, R. Comparative ecology of three australian snake species of the genus *Cacophis*. **Copeia**, Australia, v. 4, p. 831–838, Dez. 1980.
- SHINE, R. Australian snakes: a natural history. Reed Books, Sydney, Australia, 1991. 223 p.
- SERRANO-FILHO, S. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica, no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2012. 53 p.

- SCHOUTEN, G.B. Contribuciones al conocimiento de la fauna herpetológica del Paraguay y de los países limítrofes. **Revista de la Sociedad Científica del Paraguay**, Paraguai, v. 3, n. 1, p. 5-32, 1931.
- SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. Numerical taxonomy. Freeman & Co., San Francisco. 1973.
- STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. The Snake Assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal Composition and Ecological Summary. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 28, n. 3, p. 157-168, Ago. 1993.
- TORRES, J.A.; THOMAS, R.; LEAL M., GUSH, T. Ant and termite predation by the tropical blindsnake *Typhlops platycephalus*. **Insectes Sociaux**, EUA, v. 47, p. 1-6, Mar. 2000.
- TOZETTI, A.M.; MARTINS, M. Habitat use by the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, Brasil, v. 42, p. 1435-1444, Mai. 2008.
- TOZETTI, A.M.; VETTORAZZO, V.; MARTINS M. Short-term movements of the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in south-eastern Brazil. **Herpetological Journal**, Brasil, v. 19, 201-206, Set. 2009.
- VALDUJO, P.H.; NOGUEIRA, C.; MARTINS, M. Ecology of *Bothrops neuwiedi pauloensis* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) in the Brazilian cerrado. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 36, n. 2, p. 169-176, Jan. 2002.
- VITT, L.J. Ecology of an anuran-eating guild of terrestrial tropical snake. **Herpetologica** v. 39, n. 1, p. 52-66, Mar. 1983.
- VITT, L.J. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: the significance of lineage and adaptation. In: HAMLETT, W.C. (Ed.). **Reproductive Biology of South American Vertebrates**. Springer-Verlag, New York, 1992. p. 135-149.
- VITT, L.J.; COLLI, G.R.; CALDWELL, J.P.; MESQUITA, D.O.; GARDA, A.A.; FRANÇA, F.G.R. Detecting variation in microhabitat use in low-diversity lizard assemblages across small-scale habitat gradients. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 41, p. 654-663, Jun. 2007.
- VITT, L.J.; VANGILDER, L.D. Ecology of snake community in the northeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 4, p. 273-296, Jan. 1983.
- WEBB, C.O.; ACKERLY, D.D.; MCPEEK, M.A.; DONOGHUE, M.J. Phylogenies and community ecology. **Annual Review of Ecology and Systematics**, EUA, v. 33, p. 475-505, Nov. 2002.
- WEBB, J.K.; SHINE, R. Dietary habits of Australian blindsnakes (Typhlopidae). **Copeia**, Australia, v. 1993, n. 3, p. 762-770, Ago. 1993.
- YANOSKY, A.A.; DIXON, J.R., MERCOLLI, C. Ecology of the snake community at el Bagual Ecological Reserve, Northeastern Argentina. **Herpetological Natural History**, Argentina, v. 4, n. 2, p. 97-110, Out. 1996.
- ZAHER, H.; MURPHY, R.W.; ARREDONDO, J.C.; GRABOSKI, R.; MACHADO-FILHO, P.R.; MAHLOW, K.; MONTINGELLI, G.G.; QUADROS, A.B.; ORLOV, N.L.; WILKINSON, M.; ZHANG, Y-P; GRAZZIOTIN, F.G. Large-scale molecular phylogeny, morphology, divergence-time estimation, and the fossil record of advanced caenophidian snakes (Squamata: Serpentes). **PlosOne**, Brasil, v. 14, n. 5, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216148> Mai. 2019.

APÊNDICES

Apêndice 1. Números de tombo das serpentes coletadas na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. Os dados abaixo seguem a ordem: família, espécie, acrônimo da coleção científica (IBSP, Instituto Butantan) seguido de número de registro institucional e acrônimo de campo MRCM (Marcio Roberto Costa Martins) seguido de número de registro.

ANOMALEPIDIDAE. *Liotyphlops ternetzii*. MRCM 433, 458.

BOIDAE. *Boa constrictor*. MRCM 386. *Epicrates crassus*. MRCM 359, 395.

COLUBRIDAE. *Chironius flavolineatus*. MRCM 482. *Chironius quadricarinatus*. MRCM 1275.

DIPSADIDAE. *Apostolepis dimidiata*. MRCM 387, 463, 483, 512, 524, 541, 545, 1256. *Atractus pantostictus*. MRCM 389, 427, 1100. *Dipsas mikanii*. MRCM 475, 1282. *Erythrolamprus almadensis*. MRCM 1289. *Erythrolamprus aesculapii*. MRCM 252, 361, 424. *Erythrolamprus poecilogyrus*. MRCM 241, 352, 369, 1277. *Erythrolamprus reginae*. MRCM 368, 434, 508, 1265. *Oxyrhopus guibei*. MRCM 217, 249, 325, 326, 344, 431, 466, 1000, 1183, 1216, 1276. *Phalotris lativittatus*. MRCM 200, 315, 316, 317, 322, 370, 406, 518, 535, 1222. *Phalotris mertensi*. MRCM 1296. *Philodryas olfersii*. MRCM 1255, 1305. *Philodryas patagoniensis*. MRCM 1287. *Pseudoboa nigra*. MRCM 342. *Taeniophallus* aff. *occipitalis*. MRCM 435, 523, 532, 1281, 1294. *Thamnodynastes hypoconia*. MRCM 221, 222, 339, 534. *Xenodon merremii*. MRCM 319, 423, 495. *Xenodon nattereri*. MRCM 517.

ELAPIDAE. *Micrurus frontalis*. MRCM 489.

LEPTOTYPHLOPIDAE. *Trilepida koppesi*. MRCM 290, 292, 294, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 318, 320, 321, 323, 327, 328, 340, 355, 381, 382, 383. MRCM457, MRCM546.

VIPERIDAE. *Bothrops alternatus*. MRCM 497. *Bothrops itapetiningae*. MRCM 366. *Bothrops moojeni*. MRCM 215, 240, 293, 338. *Bothrops pauloensis*. IBSP-90.262/sb0514-0515, MRCM 248, 256, 356, 425, 432, 484, 507, 1024, 1226. *Crotalus durissus*. MRCM 289, 354, 392, 421, 485, 1107, 1218, 1273.

Apêndice 2. Chave de identificação das serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara.

1	Escamas ventrais e dorsais do mesmo tamanho.....	Anomalepididae e Leptotyphlopidae
–	Escamas ventrais e dorsais de tamanhos diferentes	2
2	Fosseta loreal presente	Viperidae
–	Fosseta loreal ausente	3
3	Dentição proteróglifa	Elapidae (<i>Micrurus frontalis</i>)
–	Dentição áglifa ou opistóglifa	4
4	Escamas cefálicas pequenas e indiferenciadas; mais de 30 escamas dorsais	Boidae
–	Escamas cefálicas grandes e diferenciadas; menos de 30 escamas dorsais	Colubridae e Dipsadidae

Anomalepididae and Leptotyphlopidae

1	Escama ocular contata a boca	Leptotyphlopidae (<i>Trilepida koppesi</i>)
–	Escama ocular não contata a boca	Anomalepididae (<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>)

Viperidae

1	Com chocalho ou botão na ponta da cauda; algumas placas grandes no dorso da cabeça	<i>Crotalus durissus</i>
–	Sem chocalho ou botão na ponta da cauda; sem placas grandes no dorso da cabeça	2

2	Pré-lacunal fundida à segunda supralabial	<i>Bothrops moojeni</i>
–	Pré-lacunal não fundida à segunda supralabial	3
3	Faixa pós-ocular se insere na região inferior da órbita ocular	4
–	Faixa pós-ocular não se insere na região inferior da órbita ocular	<i>Bothrops pauloensis</i>
4	Padrão de coloração com manchas escuras em forma de telefone; mais de 11 infralabiais	<i>Bothrops alternatus</i>
–	Padrão de coloração não como acima; menos de 11 infralabiais	<i>Bothrops itapetiningae</i>

Boidae

1	Supralabiais contam a órbita ocular	<i>Epicrates crassus</i>
–	Supralabiais não contam a órbita ocular	<i>Boa constrictor</i>

Colubridae and Dipsadidae

1	Fileiras de escamas dorsais pares	2
–	Fileiras de escamas dorsais ímpares	3
2	Primeiro terço do corpo com coloração preta e estria vertebral amarelada	<i>Chironius flavolineatus</i>
–	Primeiro terço do corpo marrom ou cinza-claro, sem estria vertebral	<i>Chironius quadricarinatus</i>
3	15 fileiras de escamas dorsais no meio do corpo	4
–	Mais de 15 fileiras de escamas dorsais no meio do corpo	10
4	Uma única pré-frontal	5
–	Um par de pré-frontais	6
5	Com faixas escuras longitudinais nos lados do corpo; focinho ligeiramente pontudo, com escudo rostral proeminente	<i>Phalotris lativittatus</i>
–	Sem faixas escuras longitudinais nos lados do corpo; focinho arredondando, escudo rostral não proeminente	<i>Phalotris mertensi</i>
6	Escudos internasais ausentes	<i>Apostolepis dimidiata</i>
–	Escudos internasais presentes	7
7	Padrão de coloração coral (bandas pretas, amarelas/brancas e vermelhas alternadas)	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>
–	Coloração não como acima	8
8	Bandas pretas ao longo do dorso; mucosas oral e cloacal escuras	<i>Dipsas mikanii</i>
–	Coloração não como acima; mucosas oral e cloacal claras	9
9	Cabeça de coloração marrom a acinzentada, geralmente com par de ocelos claros nos escudos parietais; ventre amarelo; mais de 175 escamas ventrais	<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>
–	Cabeça de coloração preta, sem par de ocelos claros nos escudos parietais; ventre bege a esbranquiçado; menos de 175 escamas ventrais	<i>Tantilla gr. melanocephala</i>
10	Mais de 19 escamas dorsais no meio do corpo	<i>Rhachidelus brazili</i>
–	19 ou menos escamas dorsais no meio do corpo	11
11	17 escamas dorsais no meio do corpo	12
–	19 escamas dorsais no meio do corpo	13

12	Ventre amarelo com máculas pretas; escamas dorsais com redução em direção à cloaca (17/17/15)	<i>Erythrolamprus reginae</i>
–	Ventre creme, imaculado; escamas dorsais sem redução (17/17/17)	<i>Atractus pantostictus</i>
13	Placa anal inteira	14
–	Placa anal dividida	16
14	Coloração preta com ou sem manchas brancas; juvenis com faixa branca no dorso da cabeça, faixa preta na nuca e coloração róseo-avermelhada; subcaudais inteiras	<i>Pseudoboa nigra</i>
–	Padrão de coloração coral (bandas pretas, amarelas/brancas e vermelhas alternadas; subcaudais divididas)	15
15	Padrão de coloração em tríades; escamas dorsais em 21/19/17 fileiras	<i>Oxyrhopus guibei</i>
–	Padrão de coloração nunca em tríades; escamas dorsais em 19/19/17	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>
16	Escamas dorsais em 19/19/15	17 – Escamas dorsais em 19/19/17
17	Escamas dorsais quilhadas	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>
–	Escamas dorsais lisas	18
18	Coloração verde, com estria vertebral e dorso da cabeça marrom	<i>Philodryas olfersii</i>
–	Coloração não como acima	19
19	Ventre imaculado; <i>Canthus rostralis</i> evidente	<i>Philodryas patagoniensis</i>
–	Ventre maculado; <i>Canthus rostralis</i> não evidente	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>
20	Focinho pontudo, com escudo rostral levantado e quilhado	<i>Xenodon nattereri</i>
–	Focinho arredondado, sem escudo rostral levantado e quilhado	21
21	Coloração ventral laranja-avermelhada a partir do primeiro terço do corpo; 8 supralabiais (quarta e quinta em contato com a órbita ocular)	<i>Erythrolamprus almadensis</i>
–	Coloração ventral creme; 7 supralabiais (terceira e quarta em contato com a órbita ocular)	<i>Xenodon merremii</i>

3 CAPÍTULO 2: ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE SERPENTES EM UMA ÁREA DE CERRADO NO SUDESTE DO BRASIL

Capítulo 2: Estrutura da comunidade de serpentes em uma área de Cerrado no Sudoeste do Brasil

RESUMO

A diversidade de espécies, em uma dada localidade, é resultante da interação de processos ecológicos, históricos e biogeográficos. No Cerrado, a interação destes fatores parece ter resultado em uma maior biodiversidade em fisionomias vegetais mais abertas. Esta tendência já foi relatada para alguns grupos de organismos em várias localidades de Cerrado. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade de serpentes (taxonômica, funcional e filogenética) em uma unidade de conservação de Cerrado (Estação Ecológica de Santa Bárbara; EEcSB) localizada na porção meridional deste domínio. As amostragens foram realizadas entre agosto de 2016 e Julho de 2018, por meio de armadilhas de interceptação e queda, buscas visuais e coletas ocasionais, em quatro fisionomias típicas do Cerrado: campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão. Mais de 170 indivíduos, de 23 espécies diferentes, foram amostrados durante este estudo. A complexidade vegetal foi quantificada nas diferentes unidades amostrais através do índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI). A diversidade de espécies foi afetada

negativamente pela complexidade vegetal, e as fisionomias abertas (campo sujo a cerrado *sensu stricto*) compreenderam uma maior abundância de espécies endêmicas do Cerrado (72 a 78% dos indivíduos) e maior riqueza de especialistas em habitats abertos (de quatro a oito espécies especialistas, sendo três ameaçadas) em relação ao cerradão, que apresentou maior riqueza de espécies generalistas (40%; quatro espécies) e especialistas florestais (40%; quatro espécies), cuja distribuição da maioria (60%; seis espécies) vai além do domínio do Cerrado. As estruturas filogenéticas das unidades amostrais foram afetadas pela complexidade do habitat, de forma que unidades amostrais de complexidade similar apresentaram também estrutura filogenética similar. Os resultados obtidos aqui reforçam a importância das fisionomias não florestais típicas do Cerrado para manutenção da diversidade de serpentes e da necessidade da intervenção na forma de manejo de fogo para o controle do adensamento da vegetação, que vem reduzindo a área das fisionomias campestres nativas no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Riqueza; Ecologia; Complexidade vegetal; Formações abertas; Conservação

Chapter 2: Structure of the snake community in a Cerrado area in Southwest Brazil

ABSTRACT

The species diversity in a given locality is the result of the interplay between ecological, historical and biogeographical processes. In the Cerrado domain, the interaction of these factors seems to have resulted in a higher biodiversity in open vegetation types. This trend has already been reported for some groups of organisms from several locations in the Cerrado. The present study aims to evaluate the variation of snake diversity (species, functional and phylogenetic diversity) along a gradient of vegetation structural complexity at a Cerrado area in southeastern Brazil, the Santa Bárbara Ecological Station (SBES). Samplings were carried out between August 2016 and July 2018 through pitfall traps and incidental collections, in four typical Cerrado vegetation types: *campo sujo*, *campo cerrado*, *cerrado sensu stricto* (open formations) and *cerradão* (forested formation). Over 170 individuals of 23 species were found in the field. Vegetation complexity was quantified in the different sampling units through the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The diversity of species was negatively affected by vegetation complexity and open vegetation types (*campo sujo* to *cerrado sensu stricto*) comprised a greater abundance of endemic species (72 to 78% of individuals) and number open-habitat specialist species (from four to eight specialist species, being three of them threatened with extinction) in relation to *cerradão*, which harbors a large proportion of generalist (40%; four species) and forest specialists (40%; four species), whose distribution beyond the Cerrado domain. Phylogenetic structure of sampling units was affected by habitat complexity, so that sampling units presenting similar habitat complexities also presented similar phylogenetic structures. The results described here reinforce the importance of the open vegetation types typical of the Cerrado to the maintenance of snake diversity and the need of intervention in the form of fire management to control woody encroachment that has been reducing native open formations in the countryside of São Paulo state.

Keywords: Richness; Ecology; Vegetation complexity; Open formations; Conservation

3.1 Introdução

A diversidade de espécies, em uma dada localidade, é resultante do conjunto de duas forças: processos ecológicos, tais como as interações entre espécies e fatores abióticos, e processos biogeográficos, tais como dispersão, especiação e extinção (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993). Assim como os processos ecológicos e biogeográficos, a história evolutiva das espécies é crucial para entender como as comunidades são estruturadas em diferentes escalas espaciais e temporais (CADLE & GREENE, 1993; PILLAR & DUARTE, 2010). Em conjunto, estes fatores determinam a constituição de um dado “pool” regional de espécies ao longo de um espaço geográfico, bem como as diferentes comunidades nele distribuídas (PILLAR & DUARTE, 2010).

O acúmulo de um razoável número de estudos sobre as comunidades de serpentes disponíveis na literatura (e. g., STRÜSSMANN & SAZIMA, 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; SAWAYA et al., 2008; HARTMANN et al., 2009ab; MESQUITA et al., 2013) vem possibilitando análises comparativas dessas comunidades e uma melhor compreensão dos processos que influenciaram a estrutura das mesmas (CADLE & GREENE, 1993; BELLINI et al., 2015; CAVALHERI et al., 2015; GUEDES et al., 2018). Em serpentes, o uso de diferentes substratos (terrestre, arbóreo, aquático etc.), determina, em grande parte, a morfologia desses animais (e. g., MARTINS et al., 2001; SHEEHY et al., 2015). Assim, as comunidades de serpentes de ambientes com menor complexidade estrutural podem possuir, em consequência, padrões ecomorfológicos distintos daqueles das comunidades de florestas (CAVALHERI et al., 2015). Adicionalmente, caso o papel trófico de serpentes relacionadas ao uso de um substrato específico seja distinto daquele de serpentes que utilizam outros substratos (por exemplo, o consumo mais frequente de anfíbios em espécies arbóricolas; ver exemplo em MARTINS et al., 2002), a complexidade estrutural dos ambientes nas quais as comunidades ocorrem pode refletir também na estrutura trófica da comunidade, além dos padrões ecomorfológicos.

A hipótese da heterogeneidade ambiental prevê que quanto maior a complexidade do ambiente, maior a diversidade de espécies que nele coexistem (PIANKA, 1994; ROSENWEING, 1996). Apesar da falta dos estratos verticais, formações abertas apresentam, horizontalmente, uma grande heterogeneidade ambiental (VITT & CALDWELL, 1993; COLLI et al., 2002; NOGUEIRA, 2006). Além disso, outros fatores podem ter efeito sobre a composição e abundância em comunidades, como fatores históricos (CADLE & GREENE, 1993; VITT & CALDWELL, 2009), ecológicos (tais como competição e disponibilidade de alimento - MORTON & JAMES, 1988; LOSOS, 1997), ou até mesmo antrópicos (LIEBERMAN, 1986). Todos estes fatores podem ter influência sobre a estruturação de comunidades de serpentes (FRANÇA & ARAUJO, 2007; CAVALHERI et al., 2015; MOURA et al., 2017). No Cerrado, a distribuição da diversidade de alguns grupos de organismos não corrobora a hipótese da heterogeneidade vertical ambiental, já que há uma tendência à diminuição da diversidade conforme aumenta a complexidade estrutural da vegetação em ambientes florestais. Esse padrão é evidente nos resultados de estudos sobre plantas de vários grupos funcionais, formigas, anfíbios, serpentes e lagartos (SAWAYA et al., 2008; ARAUJO et al., 2010; 2014; ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011; SERRANO-FILHO, 2012; ABREU et al., 2017).

É esperado que a variação da riqueza e abundância das espécies de serpentes entre comunidades impliquem em variações de diversidade funcional (e.g. frequência de uso de recursos como microhabitats e presas, padrões ecomorfológicos predominantes; ver MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2001; BERNARDE & ABE, 2006; CAVALHERI et al., 2015; FIORILLO, 2016; ALENCAR et al., 2017) e que a composição atual destas comunidades tenha sido influenciada por fatores históricos e biogeográficos (CADLE & GREENE, 1993; CAVALHERI et al., 2015). É possível dizer, então, que estas formas de diversidade (taxonômica, funcional e filogenética) estão interligadas e, assim sendo, devem ser consideradas em conjunto quando se procura entender o impacto da variação de fisionomias sobre a estrutura de comunidades deste grupo. Além disso, é conhecido que a remoção de predadores de topo pode interferir em toda a estrutura trófica de uma dada localidade (ESTES et al., 2010). Sabendo que as serpentes representam um importante elemento trófico das comunidades (GREENE, 1997), torna-se altamente relevante descrever as variações da estrutura de suas comunidades ao longo de gradientes ambientais.

A conversão de áreas campestres e savanas em florestas através de reflorestamento e supressão do fogo não gerarão obrigatoriamente benefícios líquidos para a biodiversidade em áreas de Cerrado, pois as savanas contêm muitas espécies heliófilas que podem ser deslocadas ou eliminadas como consequência do adensamento da vegetação (STAYER et al., 2011; VELDMAN et al., 2011; PARR et al., 2014; PELLEGRINI et al., 2016; ABREU et al., 2017). Várias normas governamentais restringem severamente o uso do fogo devido a uma percepção generalizada de que o

fogo é prejudicial à biodiversidade. Esse fato, conjuntamente à expansão das plantações, pastagens e plantações de árvores exóticas impede a propagação e a frequência de fogo natural (DURIGAN & RATTER, 2006; ABREU et al., 2017).

Tendo em vista a importância das formações abertas do Cerrado para a manutenção de sua biodiversidade e os prováveis efeitos negativos do adensamento da vegetação sobre a diversidade de diversos grupos, o presente estudo teve como objetivos (1) descrever as variações da diversidade de serpentes entre as fisionomias estudadas (de campo sujo a cerradão) e (2) avaliar o efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade de serpentes (taxonômica, funcional e filogenética) em uma unidade de conservação de Cerrado. Nossas previsões eram que a comunidade da área de estudo fosse composta predominantemente por espécies típicas de vegetação aberta (muitas delas especialistas de habitat) e que os três aspectos da diversidade seriam negativamente afetados à medida que a complexidade da estrutura da vegetação aumentasse. Caso estas previsões estejam corretas, isso justificaria o manejo de áreas de Cerrado, por meio de fogo prescrito (ver DURIGAN et al., 2020), visando a manutenção de fisionomias abertas e a alta biodiversidade a elas associada.

3.2 Material e métodos

3.2.1 Coleta de dados

A fim de comparar as diferentes fisionomias da EEcSB, foram utilizados apenas métodos que apresentaram o mesmo esforço amostral em cada uma delas: armadilhas de interceptação e queda (AIQ; GREENBERG et al., 1994; CECHIN & MARTINS, 2000; MENDES et al., 2015) e encontros ocasionais realizados durante a checagem das armadilhas, a menos de 600 m das unidades amostrais (EO) (Figura 1). Este último incluiu apenas amostras (observações ou indivíduos coletados) obtidos pelos pesquisadores em outras atividades que não as armadilhas de interceptação e queda e neste caso, foram desconsiderados indivíduos capturados em baldes fechados, ou por quatro linhas de interceptação e queda (16 baldes) localizadas em área de campo cerrado, que não fizeram parte deste estudo (ver Capítulo 1).

Figura 1. Distribuição esquemática das linhas de armadilhas de interceptação e queda em cada fisionomia vegetal amostrada na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP.

3.2.2 Caracterização da complexidade da vegetação

A complexidade da vegetação foi avaliada por meio do Índice de diferença normalizada da Vegetação (*Normalized Difference Vegetation Index*; NDVI). Para gerar este índice, a imagem de satélite correspondente ao perímetro da EEcSB foi extraída da base de imagens *Planet* (projeto que conta atualmente com monitoramento diário e resolução espacial a partir de 3 km). A figura extraída é relativa ao ano de 2017 (29/04/2017) obtida a partir do satélite 4-BandPlanetScopecom, com resolução espacial de 3 km. A imagem foi processada com utilização do software ArcGis 10.3 (ESRI, 2014). Para gerar o NDVI, foram utilizadas apenas as imagens no formato “tif”, correspondentes às bandas do espectro vermelho e infravermelho. As imagens foram submetidas a um cálculo aritmético utilizando a função *rastercalculator*. O NDVI é obtido pela seguinte fórmula (JENSEN & LULLA, 1996):

$$\text{NDVI} = \frac{\text{Infra Vermelho} - \text{Vermelho}}{\text{Infra Vermelho} + \text{Vermelho}}$$

O produto obtido é um *raster* com valores contínuos variando de -1 a 1, onde valores maiores correspondem à maior atividade clorofiliana. As características físicas detectadas por este índice estão, de certa forma, relacionadas à densidade do dossel ou biomassa total e, portanto, pode ser correlacionado a outros fatores como a umidade do solo e o microclima local (VERHULST & GOVAERTS, 2010).

O centroide das 24 linhas de armadilhas de interceptação e queda foi extraído por meio da função *featureto point*. Em seguida, foram criados *buffers* de diferentes escalas (100, 150, 200 m) ao redor de cada centróide através da função *buffer* (Tabela S1, Figura S1). Feito isso, o NDVI foi calculado para cada um dos *buffers* nas diferentes escalas. Os mapas de *buffer* (Figura 2) foram então submetidos à função *zonal statistics*, afim de se obter parâmetros relativos ao NDVI para cada buffer. A média de cada par de *buffers* (correspondente a uma unidade amostral) foram então compilados individualmente (Tabela S1). Embora a escala de 200 m tenha apresentado uma leve sobreposição entre *buffers* de diferentes unidades amostrais, essa sobreposição foi considerada insignificante e ignorada nas análises.

Figura 2. Representação da variação do NDVI na Estação Ecológica de Santa Bárbara em abril/2017. CS: campo sujo, CC: campo cerrado, SS: cerrado *sensu stricto*, CD: cerradão.

3.2.3 Análises

3.2.3.1 Padrões de riqueza, abundância e dominância

O método de curvas de rarefação de indivíduos (SANDERS, 1968; GOTELLI & COLWELL, 2001), com 5.000 aleatorizações, foi utilizado para comparar o esforço amostral entre as diferentes fisionomias (Figura S2). O estimador *Jackknife* de primeira ordem foi usado para estimar a riqueza de espécies em cada fisionomia (limite de confiança de 95%). Esta análise também foi feita no programa EstimateS v. 8.20 (COLWELL et al., 2012). A dominância foi calculada dividindo o número de indivíduos da espécie mais abundante pelo número total de indivíduos capturados. Para avaliar visualmente como se distribuem as abundâncias de cada espécie ao longo do gradiente de complexidade vegetal, foi construído um gráfico de abundâncias relativas para cada fisionomia por espécie. Em seguida foi realizada uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (*Non-metric multidimensional scaling*, NMDS), utilizando o índice de dissimilaridade de *Bray-Curtis* (KRUSKAL, 1964; MINCHIN, 1987) através da função *metaMDS* no programa R (R CORE TEAM, 2008). Esta análise permite a visualização de dados e interpretação das dissimilaridades entre unidades amostrais, considerando a composição e a abundância de espécies conjuntamente.

3.2.3.2 Índices de diversidade filogenética

A estrutura filogenética da comunidade em cada fisionomia estudada foi descrita e comparada através do método de ponderação filogenética difusa proposto por PILLAR & DUARTE (2010). Este método mostra as relações de similaridade filogenética entre diferentes sítios. Para esta análise, primeiramente as distâncias filogenéticas entre todos os pares de espécies que compõem a comunidade de uma unidade amostral foram transformadas em uma matriz de similaridade filogenética. Para calcular as métricas filogenéticas entre espécies, foi utilizada uma das filogenias da ordem Squamata mais recentes (PYRON et al., 2013), que por sua vez foi "podada" a fim de incluir apenas as espécies registradas na EECSB. Esta filogenia parcial apresenta 71% das espécies da EEc Santa Bárbara (espécies capturadas através de métodos utilizados neste estudo; Figura 2). Com relação às espécies que não estavam presentes na filogenia de PYRON et al. (2013), *L. ternetzi* e *T. koppesi* foram inseridas como relacionadas às únicas espécies destes gêneros presentes na árvore (*Liotyphlops albirostris* e *Trilepida macrolepis*); *A. pantostictus* foi inserida como relacionada a *A. trihedrurus* e *A. zebrinus* (PASSOS et al., 2010); e *Taeniophallus* gr. *occipitalis* como relacionada a *T. affinis* (SANTOS Jr., 2009). Em seguida, a matriz de distância filogenética foi utilizada para avaliar a similaridade filogenética entre as unidades amostrais, utilizando os algoritmos de agrupamento difuso (PILLAR & DUARTE, 2010). Este procedimento gera uma matriz "P", de espécies por localidade, contendo a abundância de espécies com o peso das relações filogenéticas (Coordenadas principais da Estrutura Filogenética ou *Principal Coordinates of Phylogenetic Structure*, PCPS). Estas análises foram feitas utilizando os pacotes PCPS (DEBASTIANI, 2015), *picante* (KEMBEL et al., 2010) e *syncs* (DEBASTIANI & PILLAR, 2012) do programa R (R CORE TEAM, 2008).

Figura 3. Filogenia das serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara baseada na filogenia de Pyron et al. (2013). As cores representam as diferentes famílias. Amarelo: Anomalepididae; Roxo: Leptotyphlopidae; Laranja: Boidae; Vermelho: Viperidae; Azul: Colubridae; Verde: Dipsadidae. Asteriscos indicam espécies inseridas como irmãs de espécies filogeneticamente próximas. Os números acima de cada ramo representam estimativas feitas a partir da árvore original.

O índice de diversidade filogenética de FAITH (1992) de cada unidade amostral foi também calculado, de forma a complementar a descrição da variação filogenética entre as unidades. Esse índice foi calculado por meio da soma dos comprimentos dos ramos de uma árvore filogenética de espécies que compõem a comunidade; portanto, esse índice é uma função do número de espécies e das diferenças filogenéticas entre elas (FAITH, 1992). Estas análises foram feitas utilizando o pacote *picante* (KEMBEL et al., 2010) do programa R (R CORE TEAM, 2008).

3.2.3.3 Índices de diversidade funcional

A diversidade funcional da comunidade de cada fisionomia foi mensurada através de matrizes de atributos funcionais das espécies. As matrizes de dieta (54 categorias entre vertebrados e invertebrados; Tabela S2), morfológica (comprimento rostro-cloacal, e medidas relativas da cauda, da largura do meio do corpo, circunferência ao redor do corpo, altura da cabeça, comprimento da cabeça e largura da cabeça; Tabela S3) de fêmeas adultas, de forma a evitar o viés introduzido por medidas da cauda de machos, que tendem a ter caudas mais longas devido à presença de hemipênis e de uso de microhabitat (aquático, arborícola, criptozóico, fossorial ou terrestre; Tabela S4) foram complementadas com dados da literatura (Apêndice 1). O cálculo da diversidade funcional foi feito seguindo as etapas:

i) construção de uma matriz de abundância das espécies presentes em cada fisionomia; ii) construção de matrizes binárias (matrizes funcionais de microhabitat e dieta) e quantitativa (matriz funcional morfológica) de traços funcionais de cada espécie; iii) conversão das matrizes funcionais em matrizes de distância de Gower (para dados binários, matrizes de dieta e micro-habitat) e Euclidiana (para dados contínuos, matriz de dados morfológicos) para todos os pares de espécies de cada comunidade; e iv) cálculo da diversidade funcional através do índice de Entropia Quadrática de Rao (RAO, 1982; BOTTA-DUKAT, 2005) para as três categorias diferentes (dieta, morfologia e micro-habitat). A análise de Entropia Quadrática de Rao estima a dispersão das espécies no espaço de traços funcionais levando em conta sua abundância em cada localidade. Dessa forma é possível distinguir se a mudança observada na diversidade funcional é simplesmente produto de uma mudança na riqueza de espécies. Estas análises foram feitas utilizando os pacotes *vegan* e *FD* (LALIBERTÉ & LEGENDRE, 2010; OKSANEN et al., 2017) do programa R (R CORE TEAM, 2008). Foram excluídas da matriz morfológica as espécies *L. cf. ternetzi*, *C. quadricarinatus*, *O. rhombifer* e *P. mertensi*, por não ter sido possível obter dados morfológicos de fêmeas adultas para essas espécies. Além disso, no caso de espécies em que dados de tamanho das fêmeas adultas não estavam disponíveis na literatura, foram utilizados dados morfológicos das menores fêmeas que continham folículos ovarianos vitelogênicos (> 5 mm).

3.2.3.4 Efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade taxonômica, funcional e filogenética de serpentes

Para testar a hipótese de que a complexidade estrutural da vegetação (variável preditora) afeta a diversidade de serpentes, em suas diferentes dimensões (taxonômica, funcional e filogenética; variáveis resposta), utilizamos modelos lineares generalizados (MLG). Os resíduos dos modelos foram avaliados quanto à autocorrelação espacial, distribuição de probabilidade e sobredispersão. O teste de autocorrelação espacial foi realizado utilizando Teste de Moran I (função “testSpatialAutocorrelation” sobre a simulação de resíduos gerados através do ajuste ao modelo (função “simulateResiduals”). A sobredispersão foi avaliada segundo os parâmetros de dispersão de cada tipo de distribuição utilizada. Para as variáveis riqueza e abundância (número de indivíduos) utilizou-se a distribuição de Poisson, por se tratarem de dados de contagem (ZUUR et al., 2009). Os resíduos dos modelos gerados a partir dos índices de diversidade filogenética (FAITH, 1992) e diversidades funcionais morfológica e de microhabitat foram diagnosticados como tendo distribuição normal através do teste de homocedasticidade Shapiro-Wilk (ROYSTON, 1995). Para a construção dos modelos de correlação entre o eixo mais explicativo resultante da PCPS e a variável de interesse (NDVI) foi utilizada a distribuição normal (DEBASTIANI & DUARTE, 2014). Para estas análises foram utilizados os pacotes *DHARMA* (HARTIG, 2019), *lme4* (BATES et al., 2015) e *RV AideMemoire* (HERVÉ, 2019) no programa R (R CORE TEAM R, 2008).

O número de indivíduos capturados da espécie *Trilepida koppei* possibilitou verificar se a abundância desta espécie está correlacionada à complexidade na estrutura da vegetação na área de estudo. Para construir o modelo de associação entre esta espécie e a estrutura da vegetação, foi utilizada a distribuição de Poisson e eliminadas duas áreas de cerradão em que nenhum indivíduo foi capturado, para evitar inflar o modelo com amostras iguais a zero.

Estas análises foram repetidas nas diferentes escalas estabelecidas ao redor das unidades amostrais (100, 150 e 200 m), usando o critério de informação de Akaike para pequenas amostras (AICc) para seleção dos modelos mais parcimoniosos (MARTIN & FAHRIG, 2012). Os modelos com $\Delta \leq 2$ foram considerados igualmente plausíveis (BURNHAM & ANDERSON, 2002), no entanto, nenhum apresentou efeito de escala ($\Delta > 2$). Apresentaram

autocorrelação espacial, os resíduos dos modelos de riqueza na escala de 100 m e de número de indivíduos nas escalas de 100 e 150 m e sendo assim, estes foram descartados.

3.3 Resultados

Através dos métodos utilizados, foram registradas 23 espécies de serpentes (16 gêneros e sete famílias) entre os 173 indivíduos encontrados em campo nas quatro fisionomias (campo sujo a cerradão) da Estação Ecológica Santa Bárbara (Tabela 1). A riqueza de espécies variou ao longo do gradiente de complexidade vegetal, principalmente entre áreas abertas (campo sujo e campo cerrado) e as áreas de vegetação mais densa (cerrado *sensu stricto* e cerradão) (Tabela 1). Da mesma forma, a abundância relativa das espécies também variou de acordo com a fisionomia (Tabela S5; Figura 3). A fisionomia que apresentou maior riqueza de espécies e número de indivíduos foi o campo sujo (13 spp; 71 ind.), seguido pelo campo cerrado (12 spp; 49 ind.), cerrado *sensu stricto* (10 spp; 35 ind.) e cerradão (10 spp; 18 ind.) (Tabela 1). As estimativas de riqueza através do estimador *Jackknife I* foram de $17,98 \pm 2,21$ para o campo sujo, $17,98 \pm 2,80$ para o campo cerrado, $15,98 \pm 2,41$ para o cerrado *sensu stricto* e de $14,98 \pm 2,41$ para o cerradão (Tabela 1). A espécie *T. koppesi* foi dominante nas três fisionomias abertas (Tabela 1).

Tabela 1. Número de indivíduos, riqueza observada, espécie dominante e dominância, das serpentes encontradas na EEC. Santa Bárbara, nas quatro fisionomias amostradas.

	Fisionomia				
	Campo sujo	Campo cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Cerradão	Todas as fisionomias
Número de indivíduos	71	49	35	18	173
Riqueza observada	13	12	10	10	23
Riqueza estimada (<i>Jackknife I</i>)	$17,98 \pm 2,21$	$17,98 \pm 2,80$	$15,98 \pm 2,41$	$14,98 \pm 2,41$	$31,96 \pm 2,94$
Espécie dominante	<i>Trilepida koppesi</i>	<i>Trilepida koppesi</i>	<i>Trilepida koppesi</i>	<i>Erythrolamprus reginae</i>	<i>Trilepida koppesi</i>
Dominância (%)	60,56	51,02	60,00	23,52	34,47

Figura 3. Percentual de taxas de captura de serpentes e respectivo número de indivíduos em cada fisionomia da Estação Ecológica de Santa Bárbara. Barras brancas = campo sujo; cinza claro = campo cerrado; cinza escuro = cerrado *sensu stricto*; preto = cerradão. EA: especialista em ambientes abertos; EF: especialista em ambientes florestais; G: generalista. Obs: devido ao baixo número de indivíduos observados para algumas espécies, estas classificações foram feitas considerando dados do presente estudo e registros de uso de hábitat da literatura (ver Capítulo 1).

As fisionomias campestres (campo sujo e campo cerrado) compreenderam um número relativamente maior de especialistas de habitats abertos do Cerrado [61% da riqueza (N = 8 espécies) e 87% dos indivíduos (N = 62) do campo sujo e 58% da riqueza (N = 7 espécies) e 83% dos indivíduos (N = 41) do campo cerrado] (Figuras 4A e B). O cerrado *sensu stricto* apresenta-se como zona de transição entre ambientes abertos e florestais e apresentou a maior proporção de espécies generalistas em relação ao hábitat (50% da riqueza; N = 5 espécies) e um especialista florestal (*B. moojeni*). No entanto, é relevante salientar que esta fisionomia ainda apresenta um número maior de especialistas em ambientes abertos [40% da riqueza (N = 4 espécies) e 80% dos indivíduos (N = 28)] do que o cerradão [20% da riqueza

($N = 2$ espécies) e 11% dos indivíduos ($N = 2$)] (Figuras 4A e B). No cerradão, 40% das espécies foram classificadas como generalistas e 40% especialistas florestais (Figura 4A), sendo que 45% dos indivíduos encontrados nesta fisionomia ($N = 8$) pertencem a espécies generalistas e outros 45% a especialistas florestais ($N = 8$ indivíduos) (Figura 4B). A riqueza e a abundância de especialistas em áreas abertas não só foi proporcionalmente maior em ambientes não florestais, como tendeu a diminuir com o aumento da complexidade vegetal (Figura S3). De maneira similar, os ambientes não florestais abrigaram uma maior proporção de indivíduos de espécies endêmicas do Cerrado [72% dos indivíduos ($N = 51$) do campo sujo, 77% dos indivíduos ($N = 38$) do campo cerrado e 74% dos indivíduos ($N = 26$) do cerrado *sensu stricto*] do que o cerradão (17% dos indivíduos, $N = 3$) (Figura 4D), no entanto, houve pouca diferença em termos de proporção de espécies (Figura 4C). O número de elementos endêmicos tendeu a ser menor no cerradão (riqueza) e a diminuir gradualmente conforme aumentava a complexidade vegetal (abundância) (Figura S3).

Figura 4. Proporção da riqueza (A) e abundância (B) de especialistas em ambientes abertos, florestais e generalistas e riqueza (C) e abundância (D) de endêmicos e não endêmicos em cada fisionomia, campo sujo (CS), campo cerrado (CC), cerrado *sensu stricto* (SS) e cerradão (CD). As espécies foram classificadas como endêmicas de acordo com trabalhos que exploraram a biogeografia das mesmas (NOGUEIRA et al., 2010; AZEVEDO et al., 2016; NOGUEIRA et al., 2019).

A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) mostrou uma clara subdivisão em três agrupamentos (Figura 5), onde 65% (15 espécies) das espécies encontradas se sobrepuseram às localidades de fisionomias não florestais, 26% (6 espécies) a localidades de cerrado e 9% (*A. dimidiata* e *C. durissus*) não se sobrepuseram a nenhum dos ambientes (generalistas). Embora algumas espécies tenham sido registradas apenas ou quase exclusivamente em áreas não florestais, estes resultados não restringem certas espécies às suas respectivas fisionomias quando considerados métodos e/ou áreas que não foram o foco do presente estudo. Por exemplo, neste estudo, *A. pantostictus* e *E. crassus* foram encontradas apenas em campo sujo e campo cerrado através de armadilhas de interceptação e queda e encontro ocasional, porém, também em borda de áreas florestais através de procura visual limitada por tempo (ver Capítulo 1). O mesmo pode ser dito para *X. merremi* (um indivíduo capturado por terceiros próximo à sede da EECsB). A maioria das espécies da família Dipsadidae foi mais abundante em áreas não florestais, assim como os membros de Scolecophidia. As espécies da família Viperidae apresentaram grande variação em termos de uso de hábitat, onde as espécies do grupo *alternatus* (*B. alternatus* e *B. itapetiningae*) estiveram restritas à áreas abertas, a representante do grupo *neuwiedii* (*B. pauloensis*) utilizou continuamente todas as áreas não florestais, sendo mais frequente nas áreas mais abertas (campo sujo e campo cerrado) e o membro do grupo *atrox* (*B. moojeni*), embora tenha sido capturada apenas em cerrado *sensu stricto* através dos métodos empregados neste estudo, também foi observada em todas as fisionomias (com exceção do campo sujo), sendo muito mais frequente em matas de galeria quando empregados outros métodos não padronizados (ver capítulo 1).

Figura 5. Representação gráfica da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) para as abundâncias das espécies de serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara. *Ad* = *A. dimidiata*, *Ap* = *A. pantostictus*, *Ba* = *B. alternatus*, *Bc* = *B. constrictor*, *Bi* = *B. itapetiningae*, *Bm* = *B. moojeni*, *Bp* = *B. pauloensis*, *Cd* = *C. durissus*, *Cq* = *C. quadricarinatus*, *Ea* = *E. aesculapii*, *Ec* = *E. crassus*, *Ep* = *E. poecilogyris*, *Er* = *E. reginae*, *Lt* = *L. cf. ternetzi*, *Og* = *O. guibeii*, *Or* = *O. rhombifer*, *Po* = *P. olfersii*, *Pl* = *P. lativittatus*, *Pm* = *P. mertensi*, *Tk* = *T. koppei*, *Tm* = *T. gr. melanocephala*, *To* = *T. gr. occipitalis*, *Xm* = *X. merremi*. CS = campo sujo (círculos laranjas), CC = campo cerrado (círculos azuis), SS = cerrado *sensu stricto* (círculos vermelhos) e CD = cerrado (círculos verdes). O tamanho dos círculos é proporcional ao respectivo índice NDVI.

A complexidade vegetal afetou negativamente tanto a riqueza como a abundância geral da comunidade, no entanto, ambas as variáveis apresentaram autocorrelação espacial e subdispersão para algumas escalas (Tabela 2; Figura 6). A complexidade vegetal também afetou negativamente a abundância da espécie *T. koppesi* (Tabela 2; Figura 5). Vale ressaltar que o modelo de abundância de *T. koppesi* apresentou sobredispersão (Tabela 2). Entre os eixos gerados pela análise de PCPS, o eixo 1 foi aquele que explicou a maior parte da estrutura filogenética da comunidade (65%; Tabela S6). Este foi também afetado positiva e significativamente pela complexidade vegetal (Tabela 2; Figura 6). De forma contrária, a complexidade vegetal afetou negativamente a diversidade filogenética (Tabela 2; Figura 6). A complexidade vegetal não afetou significativamente nenhum dos índices de diversidade funcional (Tabela 2; Figura 6).

Figura 6. Modelos lineares generalizados (MLG) entre a variável preditora (NDVI) e variáveis resposta (riqueza de espécies, número de indivíduos da comunidade, número de indivíduos de *T. koppesi*, eixo 1 da PCPS, diversidade filogenética, diversidades funcionais morfológica, de dieta e de microhabitat). CS = campo sujo, CC = campo cerrado, SS = cerrado sensu stricto e CD = cerradão.

Tabela 2. Resultados das análises dos modelos lineares generalizados (MLG) para diversidade taxonômica (riqueza e abundância de espécies), número de indivíduos de *T. koepesi*, eixo 1 da PCPS, diversidade filogenética, diversidades funcionais (morfológica, de dieta e de micro-habitat). Obs.: o modelo de abundância de *T. koepesi* exclui as três amostras de cerradão (onde nenhum indivíduo foi capturado) para evitar inflar o modelo com zeros. Números em azul indicam subdispersão e em vermelho sobredispersão. Asteriscos indicam resultado significativo ($P < 0,05$).

Variável	Distribuição de Probabilidade	Escala (m)	$\Delta AICc$	Desvio dos resíduos	Gl	Parâmetro de dispersão	P	Moran I (p)
Riqueza de espécies	Poisson	100	0,2	3,41	10	1	0,04*	0,03*
		150	0,2	3,39	10	1	0,04*	0,05
		200	0	3,16	10	1	0,04*	0,15
Número de Indivíduos	Poisson	100	0,7	8,47	10	1	<< 0,001*	0,004*
		150	0,1	7,93	10	1	<< 0,001*	0,003*
		200	0	7,81	10	1	<< 0,001*	0,30
<i>T. koepesi</i>	Poisson	100	0,9	13,54	8	1	<< 0,001*	0,63
		150	0,3	12,90	8	1	<< 0,001*	0,43
		200	0	12,65	8	1	<< 0,001*	0,41
PCPS 1	Normal	100	0	0,37	10	0,04	0,03*	0,59
		150	0,1	0,37	10	0,04	0,04*	0,63
		200	0,4	0,38	10	0,04	0,04*	0,96
Diversidade Filogenética	Normal	100	0,2	1,07	10	0,10	0,01*	0,13
		150	0	1,05	10	0,10	0,01*	0,14
		200	0,2	1,07	10	0,10	0,01*	0,53
Funcional (dieta)	Normal	100	0	0,56	10	0,06	0,93	0,46
		150	0	0,56	10	0,06	0,89	0,46
		200	0	0,56	10	0,06	0,97	0,45
Funcional (microhabitat)	Normal	100	0	0,13	10	0,01	0,90	0,74
		150	0	0,13	10	0,01	0,85	0,75
		200	0	0,13	10	0,01	0,93	0,75
Funcional (morfologia)	Normal	100	0	0,12	10	0,01	0,63	0,70
		150	0	0,12	10	0,01	0,65	0,71
		200	0	0,12	10	0,01	0,66	0,77

3.4 Discussão

A riqueza de espécies, em geral, foi maior nas áreas abertas (campo sujo e campo cerrado), diminuindo gradualmente no gradiente de complexidade vegetal que vai do campo sujo ao cerradão. Além disso, o cerradão e as fisionomias não florestais apresentaram claras diferenças em termos de composição, abundância e dominância, sendo que as fisionomias campestres (campo sujo e campo cerrado) compreenderam um número relativamente maior de espécies endêmicas e especialistas de hábitat do Cerrado, enquanto o cerrado *sensu stricto* e o cerradão, apesar de apresentar uma riqueza de espécies comparável às áreas abertas, na maioria dos casos estas foram generalistas de hábitat (cerrado *sensu stricto*) ou especialistas florestais (cerradão) e apresentam ampla distribuição, ocorrendo em outros domínios além do Cerrado. O cerrado *sensu stricto* apresenta-se como zona de transição entre ambientes abertos e florestais e desta forma faz sentido que apresente a maior proporção de espécies generalistas em relação ao hábitat (50% da riqueza; N = 5 espécies), além da presença de um especialista florestal (*B. moojeni*). No entanto, mesmo tendo apresentado uma riqueza de espécies equivalente ao cerradão (10 espécies), a proporção de especialistas em ambientes abertos no cerrado *sensu stricto* ainda é maior do que na fisionomia florestal, caracterizando sua diversidade de serpentes como típica das áreas abertas. No cerradão grande parte das espécies foi classificada como generalista ou especialista florestal, o que evidencia uma diversidade própria deste ambiente. Além disso, dentre as dez espécies encontradas nesta fisionomia, 70% (N = 6) apresentam distribuição que transcende o domínio do Cerrado, ocorrendo também na Mata Atlântica, Amazônia e Pantanal (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARQUES et al., 2001; 2005; NOGUEIRA et al., 2010; 2019) e apenas 3 são endêmicas (*B. pauloensis*, *E. crassus*, *T. koppesi*; NOGUEIRA et al., 2010), demonstrando que a maior parte das espécies é independente dos ambientes abertos típicos do Cerrado.

Das espécies encontradas, mais de 50% esteve associada quase exclusivamente a áreas não florestais típicas de Cerrado. Dentre estas, *B. itapetiningae*, *B. pauloensis*, *P. lativittatus*, e *T. koppesi* são endêmicas do Cerrado, sendo *B. itapetiningae* reconhecidamente especialista de hábitat (fisionomias campestres) e sensível à perturbação do ambiente (Sawaya et al. 2008, Nogueira et al. 2010); de fato, esta espécie é considerada ameaçada de extinção no estado de São Paulo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2018). Os registros de *B. itapetiningae* na EECSB foram restritos a uma única área de campo sujo e a uma área de campo cerrado em transição com campo sujo, com vegetação bem esparsa e baixa, recentemente queimada. A espécie *T. koppesi*, apesar do grande número de indivíduos capturados na EECSB, foi encontrada quase exclusivamente em fisionomias não florestais típicas de Cerrado (com exceção de um único indivíduo encontrado em cerradão entre mais de 100), similar ao encontrado por SAWAYA et al. (2008).

Apenas quatro espécies permaneceram aparentemente restritas à fisionomia de cerradão, *E. aesculapii*, *E. reginae*, *P. mertensi* e *P. olfersii*. Todas estas espécies são tipicamente florestais e apresentam ampla distribuição, da Amazônia ao sul do Brasil, podendo também ocorrer em habitats perturbados (PETERS & OREJAS-MIRANDA, 1970; THOMAS & DIXON, 1975; MARQUES & PUORTO, 1991; MARQUES, 1996; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARQUES et al., 2001; 2005; QUEISSADA, 2009; MARQUES et al., 2015; ARZAMENDIA, 2016). Apesar de dois indivíduos da espécie *B. moojeni* terem sido capturados em fisionomias não florestais (campo cerrado e cerrado *sensu stricto*), esta é uma espécie típica de ambientes florestais e ripários do Cerrado (NOGUEIRA et al., 2003), e foi registrada principalmente em matas de galeria da EECSB (ver Capítulo 1). É conhecido que a espécie ocupa principalmente ambientes ripários e ocasionalmente áreas interfluviais adjacentes (NOGUEIRA et al., 2003). As espécies *A. dimidiata*, *B. constrictor*, *C. durissus*, *E. crassus* e *O. guibei* foram encontradas do campo sujo ao cerradão. Apesar de *A. dimidiata* ser aparentemente mais abundante no cerradão na EECSB, SAWAYA et al. (2008) encontraram esta espécie em áreas abertas de campo sujo e campo cerrado e em áreas alteradas fora da EECSB de Itirapina; sendo assim,

é provável que esta seja generalista de hábitat. As espécies *B. constrictor*, *C. durissus* e *O. guibei* são espécies amplamente distribuídas e generalistas de hábitat (SAZIMA & ABE, 1991; SAZIMA & MANZANI, 1995; ANDRADE & SILVANO, 1996; BASTOS et al., 2005; MARQUES et al., 2001; 2005; SAWAYA et al., 2008; GAIARSA et al., 2013; MARQUES et al., 2015). *Epicrates crassus*, é endêmica do Cerrado (NOGUEIRA et al. 2010) e aparentemente generalista de hábitat e, assim como em outros estudos (RECODER et al., 2011), foi encontrada tanto em ambientes abertos como florestais.

A complexidade vegetal afetou negativamente a diversidade de serpentes (riqueza e abundância) da EECSB. No entanto, os modelos que compreenderam estas variáveis apresentaram um certo viés espacial (autocorrelação espacial em algumas escalas e subdispersão em todas). O presente estudo conta com limitações logísticas relacionadas à pequena área de amostragem (3.154 ha), o que dificultou o espaçamento entre unidades amostrais. Além disso, a baixa disponibilidade do ambiente de campo sujo (uma única área contínua de cerca de 45 ha em toda reserva), certamente contribui para este viés. De qualquer forma, os resultados obtidos sugerem que a diversidade de serpentes da área de estudo diminui conforme a complexidade vegetal aumenta e os dados disponibilizados aqui permitirão comparações futuras, bem como novas análises.

Uma forma de explicar as diferenças dos padrões de diversidade entre ambientes florestais e não florestais é através das características fisiológicas e comportamentais das espécies. Muitas serpentes estabelecem sua temperatura corporal preferida geralmente dentro de um intervalo entre 29 to 34°C e geralmente próximo de 30°C (LILLYWHITE, 2014). Espécies diurnas que ocupam um habitat relativamente aberto podem regular a temperatura corporal em níveis superiores a 30°C, enquanto serpentes noturnas, fossoriais ou de habitats sombreados mantêm temperaturas mais baixas (LILLYWHITE, 2014). As diferenças estruturais entre as fisionomias do Cerrado determinam diferenças no microclima desses ambientes, em escala local (e. g., GIANOTTI et al., 2013), sendo que formações mais fechadas como cerrados típicos e cerradões podem ter consequências para a termorregulação das serpentes. Dependendo do comportamento e morfologia da serpente, existem diversas formas pelas quais estas questões termorregulatórias podem ser resolvidas. Espécies de grande porte como *B. constrictor* e *C. durissus*, em virtude de sua grande massa corporal, podem reter calor por mais tempo do que espécies menores e assim apresentam uma inércia térmica maior, especialmente quando permanecem enrodilhadas (LILLYWHITE, 2014). Isto poderia representar uma vantagem em ambientes fechados. Da mesma forma, o hábito fossorial em espécies como *A. dimidiata* pode ser considerado vantajoso em ambientes cujas temperaturas e umidade são flutuantes na superfície, já que buracos no subsolo apresentam certa estabilidade (KINLAW, 1999), fazendo com que estas espécies sejam relativamente independentes das variações no microclima causado pela cobertura vegetal.

No entanto, a explicação para as diferenças de diversidade entre os ambientes florestais e não florestais do Cerrado vai além das atuais características fisiológicas e comportamentais das serpentes e parte destes padrões provavelmente deve-se a fatores históricos e biogeográficos. De fato, a espécie mais abundante da comunidade, *T. koppei*, que é típica de áreas abertas e tem a maior parte de sua distribuição dentro do Cerrado (PASSOS et al., 2006; SAWAYA et al., 2008) apresentou declínio acentuado no número de indivíduos ao longo do gradiente vegetal que vai do campo sujo ao cerradão. O mesmo fenômeno foi observado para o lagarto *M. atticolus* (espécie endêmica e abundante em áreas campestres do Cerrado, ver Capítulo 3). As preferências ecológicas por habitats savânicos versus florestais estão possivelmente associadas a diversos eventos geológicos e climáticos que vem ocorrendo na América do Sul desde o Cretáceo Superior (COLLI, 2005; SANTOS et al., 2014), contribuindo para um longo período de diversificação e adaptação da fauna do Cerrado.

O eixo mais explicativo da PCPS foi afetado significativamente pela complexidade vegetal. Isto significa que localidades de NDVI semelhante tendem a ser mais próximas em termos de estrutura filogenética. Isto é esperado já que a ocupação dos ambientes atuais por diversas espécies de serpentes são, em parte, consequência de suas histórias evolutivas (CADLE & GREENE, 1993; NOGUEIRA, 2001).

As espécies do gênero *Bothrops*, por exemplo, compõem um bom modelo para ajudar a entender a distribuição das espécies de Squamata do Cerrado. *Bothrops itapetiningae*, *B. alternatus* (grupo *alternatus*) e *B. pauloensis* (grupo *neuwiedi*), ocupam fisionomias não florestais e pertencem a linhagens cujo ambiente ancestral é composto por formações abertas (grupo *alternatus*, Pampas, Patagônia e áreas abertas de floresta de Araucária; e grupo *neuwiedi*, Cerrado, Chaco, Pampas e Caatinga), já *B. moojeni* (grupo *atrox*) ocupa primariamente ambientes florestais, e pertence a uma linhagem cujo ancestral provavelmente ocupou este mesmo tipo de ambiente (NOGUEIRA 2001; NOGUEIRA et al., 2010). Estres padrões sugerem que a utilização de habitats (abertos ou florestais) tende a ser uma característica conservada entre as serpentes típicas do Cerrado (MARTINS et al., 2001; 2002; NOGUEIRA, 2001; NOGUEIRA et al., 2010). COLE (1986) sugere que os ambientes abertos de savana são formas de vegetação mais antigas do que as florestais no Cerrado. Adicionalmente, alguns estudos indicam que os endemismos típicos dos ambientes abertos pertencem a linhagens mais antigas, bastante diferenciadas em termos evolutivos (SICK, 1966; SILVA, 1995; SILVA & BATES, 2002) e formas endêmicas florestais são de origem mais recente, com espécies irmãs de divergência recente na Amazônia ou na Floresta Atlântica (NOGUEIRA et al., 2010). Sendo assim, estas diferenças na diversidade parecem resultar de uma interação entre fatores ecológicos, históricos e biogeográficos que provocaram restrições recíprocas das espécies que compõem as comunidades de fisionomias florestais e não florestais.

Alguns estudos recentes têm demonstrado a influência do ambiente sobre a estrutura filogenética de comunidades de serpentes. CAVALHERI et al. (2015), analisando diversas comunidades de serpentes, distribuídas em diferentes domínios Brasileiros (Amazônia, Campos sulinos, Cerrado e Mata Atlântica), observaram diferentes padrões de estrutura filogenética. Neste estudo, os autores demonstraram que comunidades de serpentes de áreas não florestais tendem a ser filogeneticamente mais agrupadas do que as florestais. MOURA et al. (2017) avaliaram 218 comunidades de serpentes de Mata Atlântica do norte ao sul do Brasil e observaram que as condições climáticas locais influenciam a diversidade beta filogenética, onde a região nordeste (de verão seco) apresentou estrutura filogenética mais agrupada em relação à região sul (de verão chuvoso). Da mesma forma que estes estudos, os diferentes ambientes presentes na EEcSB parecem apresentar estruturas filogenéticas próprias, havendo mudança gradual ao longo das diferentes fisionomias e posicionamento latitudinal. Vale ressaltar que os estudos acima referidos demonstram a influência do ambiente sobre a estrutura filogenética de comunidades de serpentes em uma escala continental, este estudo mostra que o mesmo efeito pode também ocorrer em escala local.

O índice de diversidade filogenética, ou seja, a história evolutiva total ou comprimento dos ramos filogenéticos de todas as espécies da comunidade (FAITH, 1992), foi afetado negativamente pela complexidade vegetal, sugerindo que há uma perda deste tipo de diversidade ao longo desse gradiente. Alguns estudos indicam que comunidades com maior diversidade filogenética são mais estáveis (CADOTTE et al., 2012), possuem maior produtividade (CADOTTE, 2013) e suportam mais espécies em diferentes níveis tróficos (DINNAGE et al., 2012). Tendo em vista que áreas protegidas como a EEcSB são essenciais para a preservação da história evolutiva das espécies (FRISHKOFF et al., 2014) e que a área de estudo apresenta grande parte de sua diversidade filogenética concentrada em suas áreas não florestais, isto reforça a importância da manutenção destas fisionomias.

A diversidade funcional não foi afetada de forma significativa pela complexidade vegetal. Isto pode ser explicado pela sobreposição de nicho que existe entre as espécies da EEcSB. Uma análise de sobreposição de nicho

feita a *posteriori* (Apêndice 2), revelou que 50% das combinações entre espécies resultou em índices de sobreposição de dieta baixa (índices menores do que 0,3), 34% das espécies apresentaram sobreposição intermediária (entre 0,3 e 0,7) e 16% apresentaram alta sobreposição da dieta (índices maiores que 0,7) (Tabela S8). A sobreposição em termos de uso de micro-habitat foi ainda maior, sendo que 50% das combinações entre espécies apresentou sobreposição intermediária, 44% das espécies apresentaram alta sobreposição e apenas 6% apresentaram baixa sobreposição (Tabela S9). Adicionalmente, é conhecido que o uso de microhabitats tende a estar relacionado à morfologia das espécies (MARTINS et al., 2001; CAVALHERI et al., 2015; ALENCAR et al., 2017), e desta forma, faz sentido que este tipo de diversidade funcional também não seja afetado pela complexidade vegetal. Outros estudos mostram que comunidades de serpentes Neotropicais podem apresentar grande sobreposição na utilização de recursos, tanto por espécies filogeneticamente próximas quanto distantes (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006). Além disso, comunidades de paisagens predominantemente abertas tendem a apresentar maior proporção de serpentes terrestres (CECHIN et al., 1999; SAWAYA et al., 2008; MESQUITA et al., 2013; CAVALHERI et al., 2015). Dentre as poucas espécies que utilizaram outro tipo de microhabitat (eg. aquático, arborícola), a maioria foi encontrada em cerradão ou matas de galeria e mesmo neste tipo de ambiente, todas estas espécies utilizam frequentemente o microhabitat terrestre/criptozoico (ex. espécies do gênero *Chironius* e *Philodryas* foram encontradas no solo).

Referências

- ABREU, R.C.R.; HOFFMANN, W.A.; VASCONCELOS, H.L.; PILON, N.A.; ROSSATTO, D.R.; DURIGAN, G. The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savana. **Science Advances**, Brasil, v. 3, n. 8, p. 1-7, Ago. 2017.
- ALENCAR, L.R.V.; MARTINS, M.; BURIN, G.; QUENTAL, T.B. Arboreality constrains morphological evolution but not species diversification in vipers. **Proceedings of the Royal Society B**, Brasil, v. 284, n. 1869, p.1-9, dez. 2017.
- ANDRADE, R.O.; SILVANO, R.A.M. Comportamento alimentar e dieta da “falsa-coral” *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 13, n. 1, p. 143 -150, Ago. 1996.
- ARAUJO, C.O.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 11, n. 3, 47-62, Jul./Set. 2011.
- ARAUJO, C.O.; CORRÊA-FILHO, D.T.; SAWAYA, R.J. Snake assemblage of Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: a Cerrado remnant in Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 10, n. 2, p. 235-245, Abr./Jun. 2010.
- ARAUJO, C.O.; MAFFEI, F.; CORRÊA, D.T.; MOYA, G.M.; NASCIMENTO, B.T.M.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Lizards from Estação Ecológica de Santa Bárbara, a remnant of Cerrado in the state of São Paulo, Brazil. **Check List**, Brasil, v. 10, n. 5, p. 1038–1043, Jul. 2014.
- ARZAMENDIA, V. New southern record of *Erythrolamprus reginae* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Dipsadidae), a vulnerable species in Argentina. **Check List**, Argentina, v. 12, n. 5, Jul. 2016.
- AZEVEDO, J.A.R.; VALDUJO, P.H.; NOGUEIRA, C. Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: Coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. **Journal of Biogeography**, Brasil, DOI: 10.1111/jbi.12803. 2016.
- BASTOS, E.G.D.M.; de ARAÚJO, A.F.; SILVA, H.R.D. Records of the rattlesnakes *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in state of Rio de Janeiro, Brazil: a possible case of invasion facilitated by deforestation. **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 22, n. 3, p. 812-815, Set. 2005.
- BATES, D.; MACHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using. **Journal of Statistical Software**, EUA, v. 67, p. 1-48, Out. 2015.
- BELLINI, G.P.; GIRAUDO, A.R.; ARZAMENDIA, V.; ETCHEPARE, E.G. Temperate Snake Community in South America: Is Diet Determined by Phylogeny or Ecology? **Plos One**, Argentina, v. 10, n. 5, p. 1-15, Mai. 2015.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. A Snake Community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 2, p. 102-113, Out. 2006.
- BOTTA-DUKAT, Z. Rao's quadratic entropy as a measure of functional diversity based on multiple traits. **Journal of Vegetation Science**, Hungria, v. 16, p. 533-540, Fev. 2005.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. Model Selection and Multimodel Inference A Practical Information-Theoretic Approach Second Edition, Springer-Verlag, New York, 2002. 488 p.

- CADLE, J.E.; GREENE, H.W. Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, E.; SCHLUTER, D. (Eds.). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, Chicago, 1993. p. 281-293.
- CADOTTE, M.W. Experimental evidence that evolutionarily diverse assemblages result in higher productivity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Canada, v. 110, n. 22, p. 8996-9000, Mai. 2013.
- CADOTTE, M.W.; DINNAGE, R.; TILMAN, D. Phylogenetic diversity promotes ecosystem stability. **Ecology**, Canada, v. 93, p. S223-S233, Ago. 2012.
- CAVALHERI, H.B.; BOTH, C.; MARTINS, M. The interplay between environmental filtering and spatial processes in structuring communities: the case of Neotropical snake communities. **Plos One**, Brasil, v. 10, n. 6, p. 1-16, Jun. 2015.
- CECHIN, S.Z. História natural de uma comunidade de serpentes na região da depressão central (Santa Maria) Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 1999. 66 p.
- CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 17, p. 729-740, Ago. 2000.
- COLLI, G.R. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Eds.), **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal, 2005. p. 249-264.
- COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAÚJO, A.B. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (Eds.) **The Cerrados of Brazil - Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. Columbia University Press, New York, 2002. P. 223-241.
- DEBASTIANI, V.J. (2015) PCPS: Principal Coordinates of Phylogenetic Structure. R package version 1.0.2. <https://CRAN.R-project.org/package=PCPS>
- DEBASTIANI, V.J.; DUARTE, L.D.S. PCPS – an R-package for exploring phylogenetic eigenvectors across metacommunities. **Frontiers of Biogeography**, Brasil, v. 6, n. 3, p. 144-148, Ago. 2014.
- DEBASTIANI, V.J.; PILLAR, V.D. SYNCOSA — R tool for analysis of metacommunities based on functional traits and phylogeny of the community components. **Bioinformatics**, Brasil, v. 28, p. 2067-2068, Jun. 2012.
- DINNAGE, R.; CADOTTE, M.W.; HADDAD, N.M.; CRUTSINGER, G.M.; TILMAN, D. Diversity of plant evolutionary lineages promotes arthropod diversity. **Ecology letters**, Canada, v. 15, n. 11, p. 1308-1317, Nov. 2012.
- DURIGAN, G.; PILON, N.A.L.; ABREU, R.C.R.; HOFFMANN, W.A.; MARTINS, M.; FIORILLO, B.F.; ANTUNES, A.Z.; CARMIGNOTTO, A.P.; MARAVALHAS, J.B.; VIEIRA, J.; VASCONCELOS, H.L. No net loss of biodiversity after prescribed fires in the Brazilian savana. **Frontiers in Forests and Global Change**, DOI: 10.3389/ffgc.2020.00013, Brasil, Fev. 2020.
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A. Successional changes in cerradão and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Brasil, v. 63, p. 119-130, Mar. 2006.
- FAITH, D.P. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. **Biological Conservation**, Australia, v. 61, p. 1-10, Nov. 1992.
- FIORILLO, B.F. Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2016. 97 p.
- FRISHKOFF, L.O.; KARP, D.S.; M'GONIGLE, L.K.; MENDENHALL, C.D.; ZOOK, J.; KREMEN, C.; HADLY, E.A.; DAILY, G.C. Loss of avian phylogenetic diversity in neotropical agricultural systems. **Science**, EUA, v. 345, p. 1343-1346, Jul. 2014.
- GAIARSA, M.P.; ALENCAR, L.R.V.; MARTINS, M. Natural History of Pseudoboina Snakes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Brasil, v. 53, n. 19, p. 261-283, Abr. 2013.
- GIANOTTI, A.R.C.; SOUZA, M.J.H.; MACHADO, E.L.M.; PEREIRA, I.M.; VIEIRA, A.D.; MAGALHÃES, M.R. Análise microclimática em duas fitofisionomias do cerrado no alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Brasil, v. 28, p. 246-256, Set. 2013.
- GUEDES, T.; SAWAYA, R.J.; ZIZKA, A.; LAFFAN, S.; FAURBY, S.; PYRON, R.A.; BÉRNILS, R.S.; JANSEN, M.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A.L.C.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; BRAZ, H.B.; NOGUEIRA, C.C.; ANTONELLI, A. Patterns, biases and prospects in the distribution and diversity of Neotropical snakes. **Global Ecology and Biogeography**, Brasil, v. 27, p. 14-21, Nov. 2018.
- VERHULST, N.; GOVAERTS, B. The normalized difference vegetation index (NDVI) GreenSeeker™ handheld sensor: Toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. Mexico, D.F.; CIMMYT. 2010.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Diário Oficial. Decreto N° 63.853, v. 128, n. 221, p. 1-10, Nov. 2018.
- GREENBERG, C.H.; NEARY, D.G.; HARRIS, L.D. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall single-ended and doubleended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, EUA, v. 28, n. 3, p. 319-324, Abr. 1994.
- GREENE, H.W. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. University of California Press, 1997. 351 p.
- HARTIG, F. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.2.4. 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>.

- HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS, M. Ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, no sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 3, p. 173-184, Set. 2009a.
- HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS, M. Ecology and natural history of a snake assemblage at Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 3, p. 173-184, Jun. 2009b.
- HERVÉ, M. RVAideMemoire: Testing and Plotting Procedures for Biostatistics. R package version 0.9-73. 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=RVAideMemoire>
- JENSEN, J.R.; LULLA, K. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. Pearson, California, 1996. 544 p.
- KEMBEL, S.W.; COWAN, P.D.; HELMUS, M.R.; CORNWELL, W.K.; MORLON, H.; ACKERLY, D.D.; BLOMBERG, S.P.; WEBB, C.O. Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. **Bioinformatics**, EUA, v. 26, p. 1463-1464, Jun. 2010.
- KINLAW, A. A review of burrowing by semi-fossorial vertebrates in arid environments. **Journal of Arid Environments**, EUA, 41: 127-145. Fev. 1999.
- KRUSKAL, J.B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. **Psychometrika**, EUA, v. 29, p. 1-27, Mar. 1964.
- LALIBERTÉ, E.; LEGENDRE, P. A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. **Ecology**, Nova Zelândia, v. 91, p. 299-305, Jan. 2010.
- LIEBERMAN, S.S. Ecology of a leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. **Acta Zoologica Mexicana**, Costa Rica, v. 15, p. 1-72, Jan. 1986.
- LOSOS, J.B. Community evolution in Greater Antillean *Anolis* lizards: phylogenetic patterns and experimental tests. **Phil Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences**, EUA, v. 349, n. 1327, p. 69-75, 1997.
- MARQUES, O.A.V. Biologia Reprodutiva da Cobra-coral *Erythrolamprus aesculapii* Linnaeus (Colubridae), no sudeste do Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 13, n. 3, p. 747 - 753, Set. 1996.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado. Holos, Ribeirão Preto, 2001. 184 p.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes do Pantanal: Guia Ilustrado. Holos, Ribeirão Preto, 2005. 179 p.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; NOGUEIRA, C.C.; SAZIMA, I. Serpentes do Cerrado: Guia Ilustrado. Holos, Ribeirão Preto, 2015. 248 p.
- MARQUES, O.A.V.; PUORTO, G. Padrões cromáticos, distribuição e possível mimetismo em *Erythrolamprus aesculapii* (Serpentes, Colubridae). **Memórias do Instituto Butantan**, Brasil, v. 53, n. 1, p. 127-134, Jan. 1991.
- MARTIN, A.E.; FAHRIG, L. Measuring and selecting scales of effect for landscape predictors in species – habitat models. **Ecological Applications**, Canada, v. 22, n. 8, p. 2277-2292, Dez. 2012.
- MARTINS, M.; ARAÚJO, M.S.; SAWAYA, R.J.; NUNES, R. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). **Journal of Zoology**, v. 254, p. 529-538, Out. 2001.
- MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus *Bothrops*). In: SCHUETT, G.W.; HÖGGREN, M.; DOUGLAS, M.E.; GREENE, H.W. (Eds.). **Biology of the vipers**. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain, 2002. p. 307-328.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region Central Amazonia Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 6, n. 2, p. 78-150, Jan. 1998.
- MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R.; VALENTE, G.E. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Brasil, v. 31, p. 907-922, Out. 2007.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Santa Bárbara. Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. 2011. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/index.asp
- MENDES, D.M.; LEÃO, R.F.; TOLEDO, L.F. Drift fences in traps: theoretical evidence of effectiveness of the two most common arrays applied to terrestrial tetrapods. **Natureza & Conservação**, Brasil, v. 13, n. 1, p. 60-66, Jan. 2015.
- MESQUITA, P.C.M.D.; PASSOS, D.C.; BORGES-NOJOSA, D.M.; CECHIN, S.Z. Ecologia e História Natural das Serpentes de uma área da Caatinga do Nordeste Brasileiro. **Papéis Avulsos de Zoologia** v. 53, p. 99-113, Mar. 2013.
- MINCHIN, P.R. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. **Vegetatio**, Australia, v. 96, p. 89-108, Abr. 1987.
- MORTON, S.R.; JAMES, C.D. The diversity and abundance of lizards in arid Australia: a new hypothesis. **The American Naturalist**, Australia, v. 132, n. 2, p. 237-256, Ago. 1988.
- MOURA, M.R.; COSTA, H.C.; ARGÔLO, A.J.S.; JETZ, W. Environmental constraints on the compositional and phylogenetic beta-diversity of tropical forest snake assemblages. **Journal of Animal Ecology**, Brasil, v. 86, p. 1192-1204, Mai. 2017.

- NOGUEIRA, C. Ecologia histórica de *Bothrops* spp. (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) simpátricas no Cerrado. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Brasil. 2001.
- NOGUEIRA, C. Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil. 2006.
- NOGUEIRA, C.C.; ARGÔLO, A.J.S.; ARZAMENDIA, V.; AZEVEDO, J.A.; BARBO, F.E.; BERNILS, R.S.; BOLOCHIO, B.E.; BORGES-MARTINS, M.; BRASIL-GODINHO, M.; BRAZ, H.; BUONONATO, M.A.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; COLLI, G.R.; COSTA, H.C.; FRANCO, F.L.; GIRAUDO, A. GONZALEZ, R.C.; GUEDES, T.; HOOGMOED, M.S.; MARQUES, O.A.V.; MONTINGELLI, G.G.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A.L.C.; RIVAS, G.A.; SANCHEZ, P.M.; SERRANO, F.C.; SILVA, N.J.; STRÜSSMANN, C.; VIEIRA-ALENCAR, J.P.S.; ZAHER, H.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Atlas of Brazilian Snakes: Verified Point-Locality Maps to Mitigate the Wallacean Shortfall in a Megadiverse Snake Fauna. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 14, p. 1-274, dez. 2019.
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; MACHADO, R.B. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, B.R.; CAVALCANTI, R.B. (Eds.). **Cerrado: Conhecimento Científico Quantitativo como Subsídio para Ações de Conservação**. Editora UnB, Brasília, 2010. p. 333-375.
- NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Ecology of the pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 37, p. 653-659, Jul. 2003.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.M.; SZOECS, E.; WAGNER, H.; vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-3. 2017. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acessado em 26/03/2018.
- PARR, C.L.; LEHMANN, C.E.R.; BOND, W.J.; HOFFMANN, W.A.; ANDERSEN, A.N. Tropical grassy biomes: Misunderstood, neglected, and under threat. **Trends in Ecology and Evolution**, RU, v. 29, p. 205–213, Abr. 2014.
- PASSOS, P.; CARAMASCHI, U.; PINTO, R.R. Redescription of *Leptotyphlops koppei* Amaral, 1954, and description of a new species of the *Leptotyphlops dulcis* group from Central Brazil (Serpentes: Leptotyphlopidae). **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 27, p. 347-357, Set. 2006.
- PASSOS, P.; FERNANDES, R.; BERNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C. Taxonomic revision of the Brazilian Atlantic Forest *Atractus* (Reptilia: Serpentes: Dipsadidae). **Zootaxa**, Brasil, v. 2364, p. 1–63, Fev. 2010.
- PELLEGRINI, A.F.A.; SOCOLAR, J.B.; ELSEN, P.R.; GIAM, X. Trade-offs between savanna woody plant diversity and carbon storage in the Brazilian Cerrado. **Global Change Biology**, EUA, v. 22, p. 3373–3382, Fev. 2016.
- PETERS, J.A.; OREJAS-MIRANDA, B. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. Snakes. **Bulletin United States National Museum**, EUA, v. 297, p. 62-64, 1970.
- PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 53-74, Nov. 1973.
- PIANKA, E.R. *Evolutionary Ecology*. 5 ed, New York: Harper Collins, 1994. p. 486.
- PILLAR, V.D.; DUARTE, L.D.S. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. **Ecology Letters**, Brasil, v. 13, p. 587–596, Abr. 2010.
- PYRON, R.A.; BURBRINK, F.T.; WIENS, J.J. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. **BMC Evolutionary Biology**, EUA, v. 13, n. 1, p. 1-93, Abr. 2013.
- QUEISSADA, I.C.S.T. Diversidade da herpetofauna de uma área de Mata Atlântica do estado de Alagoas: Areserva particular da Usina Porto Rico, Campo Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2009. 84 p.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, 2008. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
- RAO, C.R. Diversity and dissimilarity coefficients: A unified approach. **Theoretical Population Biology**, EUA, v. 21, p. 24-43, Fev. 1982.
- RECORDER, R.S.; TEIXEIRA-JUNIOR, M.; CAMACHO, A.; NUNES, P.M.S.; MOTT, T.; VALDUJO, P.H.; GHELLERE, J.M.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M.T. Reptiles of Serra Geral do Tocantins Ecological Station, Central Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 11, n. 1, p. 263-281, Jan. 2011.
- RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives. Chicago: University of Chicago Press, 1993. p. 414.
- ROSEWEING, M.L. Species diversity in space and time. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- ROYSTON, P. REMARK, A.S. R94: A remark on Algorithm AS 181: The W test for normality. **Applied Statistics**, RU, v. 44, p. 547–551, Mar. 1995.
- SANTOS, M.G.; NOGUEIRA, C.; GIUGLIANO, L.G.; COLLI, G.R. Landscape evolution and phylogeography of *Micrablepharus atticolus* (Squamata, Gymnophthalmidae), an endemic lizard of the Brazilian Cerrado. **Journal of Biogeography**, Brasil, v. 41, p. 1506–1519, Fev. 2014.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 8, n. 2, p. 127-149. Abr./Jun. 2008.

- SAZIMA, I.; ABE, A.S. Habits of five Brazilian snakes with coral-snake pattern including a summary of defensive tactics. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 26, n. 3, p. 159-164, Jan. 1991.
- SAZIMA, I.; MANZINI, 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**. Ed. Unicamp, 1995. p. 78-119.
- SERRANO-FILHO, S. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica, no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2012. 53 p.
- SHEEHY III C.M.; ALBERT, J.S.; LILLYWHITE, H.B. The evolution of tail length in snakes associated with different gravitational environments. **Functional Ecology**, EUA, v. 30, p. 244–254, Mai. 2015.
- SICK, H. As aves do Cerrado como fauna arborícola. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Brasil, v. 38, p. 355-363, Mar. 1966.
- SILVA, J.M.C. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. **Steenstrupia**, Brasil, v. 21, p. 49-67, Ago. 1995.
- SILVA, J.M.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a Tropical savanna hotspot. **BioScience**, Brasil, v. 52, p. 225-233, Dez. 2002.
- STAVER, A.C.; ARCHIBALD, S.; LEVIN, S.A. (2011) The global extent and determinants of savanna and forest as alternative biome states. **Science**, EUA, v. 334, p. 230–232, Out. 2011.
- STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. The Snake Assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal Composition and Ecological Summary. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 28, n. 3, p. 157-168, Ago. 1993.
- THOMAS, R.A.; DIXON, J.R. *Philodryas olfersii* (Lichtenstein) new to Colômbia and Venezuela. **Herpetological Review**, Venezuela, v. 6, n. 4, p. 108-109, Dez. 1975.
- VELDMAN, J.W.; PUTZ, F.E. Grass-dominated vegetation, not species-diverse natural savanna, replaces degraded tropical forests on the southern edge of the Amazon Basin. **Biological Conservation**, EUA, v. 144, p. 1419–1429, Mai. 2011.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology**, EUA, v. 27, p. 46-52. Mar. 1993.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Burlington: Elsevier, 697 p. 2009.
- ZUUR, A.F.; LENO, E.N.; WALKER, N.J.; SAVELIEV, A.A.; SMITH, G.M. *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer, New York. 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1. Referências de história natural utilizadas para construção das matrizes de diversidade funcional.

- ALBARELLI, L.P.P.; SANTOS-COSTA, M.C. Feeding ecology of *Liophis reginae semilineatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in Eastern Amazon, Brazil. **Zoologia**, Brasil, v. 27, n. 1, p. 87–91, Fev. 2010.
- ARGÔLO, A.J.S. As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia. Editus. Ilhéus, 2004. 259 p.
- BEEBE, W. "Field notes on the snakes of Kartabo." British Guiana, and Caripito, Venezuela. *Zoologica*, Venezuela, v. 31, p. 11-52, 1946.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. A Snake Community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 2, p. 102-113, Out. 2006.
- BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. Food habits of snakes from Espigão do Oeste, Rondônia, Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 10, n. 1, p. 167-173, Mar. 2010.
- CECHIN, S.Z. História natural de uma comunidade de serpentes na região da depressão central (Santa Maria) Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 1999. 66 p.
- CÉSPEDÉZ, J.A.; LAMAS, M.F.; GARCÍA, J.A.R. Dieta de la culebra *Xenodon merremi* (Squamata: Dipsadidae) em uma localidad del Chaco Húmedo de Argentina. **Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay**, Argentina, v. 18, n. 1, p. 104-107, Jan. 2014.
- CUNHA, O.R.; NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazônia X. As cobras da região Leste do Pará. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Brasil, v. 31, p. 1-218, Jan. 1978.
- DIXON, J.R.; WIEST-Jr., J.A.; CEI, J.M. Revision of the Neotropical Snake Genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes Colubridae). Monografie XIII. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 1993. 279 p.
- FIORILLO, B.F. Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2016. 97 p.
- FIORILLO, B.F.; NALI, R.C.; PRADO, C.P.A. *Bothrops moojeni* (Brazilian Lancehead). Diet. **Herpetological Review**, Brasil, v. 43, n. 4, p. 656, Jan. 2012.
- FRANÇA, F.G.R.; BRAZ, V.S. Diversity, activity patterns, and habitat use of the snake fauna of Chapada dos Veadeiros National Park in Central Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 13, n. 1, p. 74-84, Mar. 2013.
- GAIARSA, M.P.; ALENCAR, L.R.V.; MARTINS, M. Natural History of Pseudoboine Snakes. **Papéis Avulsos de Zoologia**, Brasil, v. 53, n. 19, p. 261-283, Abr. 2013.
- HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS, M. Ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, no sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 3, p. 173-184, Set. 2009.
- HARTMANN, P.A.; MARQUES, O.A.V. Diet and habitat use of two sympatric *Philodryas* (Colubridae) in South Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 26, p. 25-31, Nov. 2005.
- JORDÃO, R.S. Estudo comparativo da alimentação e da reprodução de *Waglerophis merremii* e *Xenodon newwiedii* (Serpentes: Colubridae). Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1997.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; NOGUEIRA, C.C.; SAZIMA, I. Serpentes do Cerrado: Guia Ilustrado. Holos, Ribeirão Preto, 2015. 248 p.
- 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 Neotropica**, Brasil, v. 9, n. 2, p. 139-150, Jun. 2009.
- MARQUES, O.A.V.; PUORTO, G. Feeding, reproduction and growth in the crowned snake *Tantilla melanocephala* (Colubridae), from southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 19, p. 311-318, Jan. 1998.
- MARTINS, M.; ARAÚJO, M.S.; SAWAYA, R.J.; NUNES, R. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). **Journal of Zoology**, v. 254, p. 529-538, Out. 2001.
- MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus *Bothrops*). In: SCHUETT, G.W.; HÖGGREN, M.; DOUGLAS, M.E.; GREENE, H.W. (Eds.). **Biology of the vipers**. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain, 2002. p. 307-328.
- MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. How to be Arboreal and Diurnal and Still Stay Alive: Microhabitat Use, Time of Activity, and Defense in Neotropical Forest Snakes. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 3, p. 58-67, Mar. 2008.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region Central Amazonia Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 6, n. 2, p. 78-150, Jan. 1998.
- MORATO, S.A.A.; LIMA, A.M.X.; STAUT, D.C.P.; FARIA, R.G.; SOUZA-ALVES, J.P.; GOUVEIA, S.F.; SCUPINO, M.R.C.; GOMES, R.; SILVA, M.J. Amphibians and Reptiles of the Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. **Check List**, Brasil, v. 7, n. 6, p. 756-762, Nov. 2011.

- NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Ecology of the pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 37, p. 653-659, Jul. 2003.
- PINTO, R.R.; FERNANDES, R. Reproductive biology and diet of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes, Colubridae) from southeastern Brazil. **Phyllomedusa**, Brasil, v. 3, n. 1, p. 9-14, Jun. 2004.
- RODRIGUES, F.S.; PRUDENTE, A.L.C. The snake assemblage (Squamata: Serpentes) of a Cerrado-Caatinga transition area in Castelo do Piauí, state of Piauí, Brazil. **Zoologia, Brasil**, v. 28, n. 4, p. 440-448, Ago. 2011.
- SANT'ANNA S, ABE A. Diet of the rattlesnake *Crotalus durissus* in Southeastern Brazil (Serpentes, Viperidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 42, n. 3, p. 169-174, Jan. 2007.
- SANTOS Jr., A.P. Revisão Taxonômica do grupo de *Taeniophallus occipitalis* e o relacionamento filogenético da tribo Echinantherini (Serpentes, Dipsadidae, Xenodontinae). Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, 2009.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 8, n. 2, p. 127-149. Abr./Jun. 2008.
- STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. The Snake Assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal Composition and Ecological Summary. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 28, n. 3, p. 157-168, Ago. 1993.
- TOZETTI, A.M.; MARTINS, M. Habitat use by the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, Brasil, v. 42, p. 1435-1444, Mai. 2008.
- YANOSKY, A.A.; DIXON, J.R., MERCOLLI, C. Ecology of the snake community at el Bagual Ecological Reserve, Northeastern Argentina. **Herpetological Natural History**, Argentina, v. 4, n. 2, p. 97-110, Out. 1996.

Apêndice 2. Índices de sobreposição de nicho

A sobreposição de nicho entre pares de espécies, em termos de dieta e uso de micro-habitat foi calculada com objetivo de avaliar o quão similar são as espécies que ocupam os diferentes ambientes da EECSB, quanto ao uso de recursos. Para tanto foi utilizado o índice de PIANKA (1973), que varia de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição total) e é dado pela fórmula abaixo:

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ij}^2 p_{ik}^2}}$$

Onde, O_{jk} = medida de sobreposição de nicho de Pianka entre a espécie j e a espécie k; p_{ij} = proporção do recurso i no total de recursos utilizados pela espécie j; p_{ik} = proporção do recurso i no total de recursos utilizados pela espécie k, n = número total de recursos. Os resultados da sobreposição de nicho foram arbitrariamente considerados: alto ($> 0,7$), intermediário (0,3-0,7) ou baixo ($< 0,3$).

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1. Valores completos de NDVI médio por unidade amostral em diferentes escalas.

Unidade	NDVI médio (100 m)	NDVI médio (150 m)	NDVI médio (200 m)
CS1	0,29	0,29	0,29
CS2	0,27	0,28	0,29
CS3	0,29	0,29	0,30
CC1	0,31	0,32	0,32
CC2	0,32	0,33	0,37
CC3	0,35	0,35	0,35
SS1	0,44	0,44	0,44
SS2	0,44	0,44	0,44
SS3	0,43	0,43	0,42
CD1	0,49	0,48	0,47
CD2	0,46	0,45	0,45
CD3	0,48	0,48	0,47

Tabela S2. Relação de itens (presença/ausência) da dieta das espécies da Estação Ecológica de Santa Bárbara obtidos através da revisão de literatura.

Espécie	Anfisbenas	Anuros	Aves	Insetos	Centípedes	Girinos	Lagartos	Mamíferos	Minhocas	Ovos de anfíbios	Serpentes
<i>Liotyphlops cf. ternetzi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Boa constrictor</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Epicrates crassus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Apostolepis dimidiata</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Atractus pantostictus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Chironius quadricarinatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tantilla gr. melanocephala</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erythrolamprus reginae</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Oxyrhopus guibei</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Phalotris lativittatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phalotris mertensi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Philodryas olfersi</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Trilepida koppesi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xenodon merremi</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bothrops alternatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bothrops itapetiningae</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Bothrops moojeni</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Bothrops pauloensis</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Crotalus durissus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Tabela S3. Comprimento rostro-cloacal médio (+-desvio padrão), e medidas relativas médias (%) de caracteres morfológicos (relativos ao comprimento rostro-cloacal) das espécies de serpentes da Estação Ecológica de Santa Bárbara. N: número de fêmeas adultas medidas; CRC: comprimento rostro-cloacal; CC: comprimento relativo da cauda; Circ.: Circunferência relativa ao redor do corpo; Lco: largura relativa ao redor do meio do corpo; Aca: medida relativa da altura da cabeça; Cca: medida relativa do comprimento da cabeça; Lca: medida relativa da largura da cabeça; Referência de tamanho do adulto.

Espécie	N	CRC (mm)	CC (%)	Circ. (%)	Lco (%)	Aca (%)	Cca (%)	Lca (%)	CRC adulto (mm)	Referência
<i>Boa constrictor</i>	1	1300,0±0	6,1±0	13,8±0	3,1±0	1,81±0	5,1±0	3,08±0	1300	PIZZATTO & MARQUES, 2007
<i>Epicrates crassus</i>	1	880,0±0	9,4±0	12,5±0	3,4±0	1,64±0	4,6±0	2,76±0	970	PIZZATTO & MARQUES, 2007
<i>Tantilla gr. melanocephala</i>	2	273,5±0,7	17,9±9,3	7,8±1,4	2,0±0	1,20±0	3,1±0,1	1,75±0,1	189	SANTOS-COSTA et al. 2006
<i>Apostolepis dimidiata</i>	1	483,0±0	9,3±0	4,2±0	1,2±0	0,66±0	2,1±0	1,15±0	483	Este estudo
<i>Atractus pantostictus</i>	1	303,0±0	9,6±0	5,3±0	2,3±0	1,62±0	4,0±0	2,08±0	247	RESENDE & NASCIMENTO (2015)
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	1	615,0±0	12,2±0	6,5±0	2,1±0	1,36±0	2,1±0	1,82±0	635	MARQUES (1996)
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	3	308,3±29,3	20,8±6,3	10,8±1,9	2,3±0,2	1,90±0,2	4,4±1,1	2,54±0,3	250	PRIETO et al. (2012)
<i>Erythrolamprus reginae</i>	2	547,5±10,6	37,3±3	5,9±1,9	2,4±0,2	1,58±0,1	4,4±0,2	2,46±1,1	555	Este estudo
<i>Oxyrhopus guibei</i>	1	835,0±0	20,4±0	5,9±0	1,9±0	1,10±0	2,8±0	1,50±0	632	PIZZATTO & MARQUES (2002)
<i>Phalotris lativittatus</i>	1	615,0±0	9,1±0	4,5±0	1,6±0	0,94±0	2,3±0	1,32±0	507	BRAZ et al. (2004)
<i>Philodryas olfersii</i>	1	820,0±0	33,4±0	6,9±0	1,3±0	1,33±0	3,6±0	1,94±0	640	MESQUITA et al. (2013)
<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>	1	453,0±0	28,0±0	6,0±0	1,7±0	1,21±0	4,1±0	1,55±0	453	Este estudo
<i>Xenodon merremi</i>	1	857,0±0	14,1±0	11,0±0	3,1±0	2,64±0	5,6±0	2,98±0	560	PIZZATTO et al. (2008)
<i>Trilepida koppesi</i>	31	273,4±29,1	7,2±0,9	8,4±2,3	2,7±0,2	1,41±0,2	2,7±0,4	1,93±0,2	225	Este estudo
<i>Bothrops itapetiningae</i>	1	516,0±0	11,4±0	10,3±0	3,6±0	2,23±0	5,5±0	3,64±0	230	LEÃO et al. (2014)
<i>Bothrops alternatus</i>	1	1000,5±0	10,3±0	13,9±0	4,6±0	2,05±0	5,5±0	3,87±0	700	NUNES (2006)
<i>Bothrops moojeni</i>	1	960,0±0	13,8±0	6,8±0	2,3±0	1,83±0	4,9±0	3,07±0	760	NOGUEIRA et al. (2003)
<i>Bothrops pauloensis</i>	3	641,0±63,7	12,7±0,4	7,5±1,3	3,0±0,1	1,77±0,2	4,8±0,2	2,92±0,2	475	VALDUJO et al. (2002)
<i>Crotalus durissus</i>	2	740,0±28,3	7,1±0,2	11,1±2,0	4,0±0,4	1,90±0,2	5,0±0,1	3,42±0,1	830	BARROS et al. (2012)

Tabela S4. Relação de uso de micro-habitats (matriz binária) pelas espécies da Estação Ecológica de Santa Bárbara obtidos através da revisão de literatura e de observações esporádicas do presente estudo.

Espécie	Aquático	Arborícola	Criptozóico	Fossorial	Terrestre
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>	0	0	0	1	0
<i>Boa constrictor</i>	0	1	0	0	1
<i>Epicrates crassus</i>	0	1	0	0	1
<i>Chironius quadricarinatus</i>	0	1	0	0	1
<i>Tantilla</i> gr. <i>melanocephala</i>	0	0	1	1	1
<i>Apostolepis dimidiata</i>	0	0	1	1	1
<i>Atractus pantostictus</i>	0	0	1	1	1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	0	0	1	0	1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	0	0	1	0	1
<i>Erythrolamprus reginae</i>	1	0	1	0	1
<i>Phalotris lativittatus</i>	0	0	0	1	1
<i>Phalotris mertensi</i>	0	0	1	1	1
<i>Philodryas olfersii</i>	0	1	1	0	1
<i>Oxyrhopus guibei</i>	0	1	0	0	1
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	0	1	0	0	1
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>	1	0	1	0	1
<i>Xenodon merremi</i>	0	0	1	0	1
<i>Trilepida koppesi</i>	0	0	0	1	1
<i>Bothrops itapetiningae</i>	0	0	0	0	1
<i>Bothrops alternatus</i>	0	0	0	0	1
<i>Bothrops moojeni</i>	0	1	1	0	1
<i>Bothrops pauloensis</i>	0	0	1	0	1
<i>Crotalus durissus</i>	0	0	1	0	1

Tabela S5. Espécies e abundância relativa de serpentes encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara através dos métodos padronizados empregados (AIQ/EO) nas diferentes fisionomias estudadas.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	%	FISIONOMIA			
			Campo sujo	Campo cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Cerradão
ANOMALEPIDIDAE						
<i>Liotyphlops</i> cf. <i>ternetzi</i>	1	0,58		1		
BOIDAE						
<i>Boa constrictor</i>	1	0,58				1
<i>Epicrates crassus</i>	2	1,16	1	1		
COLUBRIDAE						
<i>Chironius quadricarinatus</i>	1	0,58			1	
<i>Tantilla</i> gr. <i>melanocephala</i>	6	3,47	5	1		
DIPSADIDAE						
<i>Apostolepis dimidiata</i>	6	3,47	1	1	1	3
<i>Atractus pantostictus</i>	3	1,73	1	2		
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	1	0,58				1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	3	1,73	1	1	1	
<i>Erythrolamprus reginae</i>	4	2,31				4
<i>Oxyrhopus guibei</i>	10	5,78	4	4	2	
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	1	0,58	1			
<i>Phalotris lativittatus</i>	9	5,20		6	3	
<i>Phalotris mertensi</i>	1	0,58				1
<i>Philodryas olfersii</i>	2	1,16				2
<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>	7	4,05	2	2	3	
<i>Xenodon merremi</i>	1	0,58				1
LEPTOTYPHLOPIDAE						
<i>Trilepida koppesi</i>	90	52,02	43	25	21	1
VIPERIDAE						
<i>Bothrops alternatus</i>	4	2,31	4			

<i>Bothrops itapetiningae</i>	3	1,73	3			
<i>Bothrops moojeni</i>	1	0,58			1	
<i>Bothrops pauloensis</i>	9	5,20	3	4	1	1
<i>Crotalus durissus</i>	7	4,05	2	1	1	3
TOTAL	173	100	71	49	35	18

Tabela S6. Resultados da análise de coordenadas principais da estrutura filogenética (PCPS) da área de estudo.

Eixo	Autovalor	Autovalor relativo
pcps.1	0,578581131	0,657942312
pcps.2	0,098560320	0,112079363
pcps.3	0,048067930	0,054661176
pcps.4	0,045491597	0,051731460
pcps.5	0,029451386	0,033491090
pcps.6	0,023030703	0,026189713
pcps.7	0,020027289	0,022774336
pcps.8	0,011315618	0,012867726
pcps.9	0,010667598	0,012130821
pcps.10	0,008732980	0,009930841
Pcps.11	0,005453175	0,006201161

Tabela S7. Resultados das análises de diversidade funcional (índices de Rao).

	Dieta	Microhabitat	Morfologia
CS1	0,49	0,38	0,25
CS2	0,51	0,41	0,39
CS3	0,49	0,40	0,30
CC1	0,89	0,53	0,32
CC2	0,46	0,41	0,35
CC3	0,28	0,29	0,24
SS1	0,29	0,41	0,13
SS2	0,38	0,34	0,32
SS3	0,80	0,58	0,39
CD1	0,84	0,57	0,49
CD2	0,21	0,20	0,12
CD3	0,64	0,41	0,21

Tabela S8. Índices de sobreposição de nicho de Pianka (1973) para dieta. *Lt* = *L. cf. ternetzii*, *Bc* = *B. constrictor*, *Ec* = *E. crassus*, *Ad* = *A. dimidiata*, *Ap* = *A. pantostictus*, *Cq* = *C. quadricarinatus*, *Tm* = *T. gr. melanocephala*, *Ea* = *E. aesculapii*, *Er* = *E. reginae*, *Og* = *O. guibei*, *Or* = *O. rhombifer*, *Pl* = *P. lativittatus*, *Pm* = *P. mertensi*, *Po* = *P. offersii*, *To* = *T. gr occipitalis*, *Xm* = *X. merremi*, *Tk* = *T. koppesi*, *Ba* = *B. alternatus*, *Bi* = *B. itapetiningae*, *Bm* = *B. moojeni*, *Bp* = *B. pauloensis*, *Cd* = *C. durissus*. Valores em negrit indicam alta sobreposição de nicho ($> 0,7$).

	<i>Lt</i>	<i>Bc</i>	<i>Ec</i>	<i>Ad</i>	<i>Ap</i>	<i>Cq</i>	<i>Tm</i>	<i>Ea</i>	<i>Ep</i>	<i>Er</i>	<i>Og</i>	<i>Or</i>	<i>Pl</i>	<i>Pm</i>	<i>Po</i>	<i>To</i>	<i>Xm</i>	<i>Tk</i>	<i>Ba</i>	<i>Bi</i>	<i>Bm</i>	<i>Bp</i>	<i>Cd</i>
<i>Lt</i>	1,00																						
<i>Bc</i>	0,00	1,00																					
<i>Ec</i>	0,00	0,82	1,00																				
<i>Ad</i>	0,00	0,41	0,00	1,00																			
<i>Ap</i>	0,00	0,41	0,00	0,50	1,00																		
<i>Cq</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00																	
<i>Tm</i>	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00																
<i>Ea</i>	0,00	0,41	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	1,00															
<i>Ep</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00														
<i>Er</i>	0,00	0,29	0,00	0,35	0,35	0,50	0,00	0,35	0,50	1,00													
<i>Og</i>	0,00	1,00	0,82	0,41	0,41	0,00	0,00	0,41	0,00	0,29	1,00												
<i>Or</i>	0,00	0,67	0,41	0,41	0,41	0,00	0,00	0,82	0,00	0,29	0,67	1,00											
<i>Pl</i>	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,41	1,00										
<i>Pm</i>	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,41	1,00	1,00									
<i>Po</i>	0,00	0,87	0,71	0,35	0,35	0,50	0,00	0,35	0,50	0,50	0,87	0,58	0,00	0,00	1,00								
<i>To</i>	0,00	0,41	0,00	0,50	0,50	0,71	0,00	0,50	0,71	0,71	0,41	0,41	0,00	0,00	0,71	1,00							
<i>Xm</i>	0,00	0,41	0,00	0,50	0,50	0,71	0,00	0,50	0,71	0,71	0,41	0,41	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00						
<i>Tk</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00				
<i>Ba</i>	0,00	0,58	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,58	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
<i>Bi</i>	0,00	0,77	0,63	0,32	0,32	0,45	0,32	0,32	0,45	0,45	0,77	0,52	0,00	0,00	0,89	0,63	0,63	0,00	0,45	1,00			
<i>Bm</i>	0,00	0,71	0,58	0,29	0,29	0,41	0,29	0,58	0,41	0,41	0,71	0,71	0,29	0,29	0,82	0,58	0,58	0,00	0,41	0,91	1,00		
<i>Bp</i>	0,00	0,71	0,58	0,29	0,29	0,41	0,29	0,58	0,41	0,41	0,71	0,71	0,29	0,29	0,82	0,58	0,58	0,00	0,41	0,91	1,00	1,00	
<i>Cd</i>	0,00	0,82	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,35	0,82	0,82	0,00	0,00	0,71	0,50	0,50	0,00	0,71	0,63	0,58	0,58	1,00

Tabela S9. Índices de sobreposição de nicho de Pianka (1973) para microhabitat. *Lt* = *L. cf. ternetzii*, *Bc* = *B. constrictor*, *Ec* = *E. crassus*, *Ad* = *A. dimidiata*, *Ap* = *A. pantostictus*, *Cq* = *C. quadricarinatus*, *Tm* = *T. gr. melanocephala*, *Ea* = *E. aesculapii*, *Er* = *E. reginae*, *Og* = *O. guibei*, *Or* = *O. rhombifer*, *Pl* = *P. lativittatus*, *Pm* = *P. mertensi*, *Po* = *P. offersii*, *To* = *T. gr occipitalis*, *Xm* = *X. merremi*, *Tk* = *T. koppesi*, *Ba* = *B. alternatus*, *Bi* = *B. itapetiningae*, *Bm* = *B. moojeni*, *Bp* = *B. pauloensis*, *Cd* = *C. durissus*. Valores em negrit indicam alta sobreposição de nicho (> 0,7).

	<i>Lt</i>	<i>Bc</i>	<i>Ec</i>	<i>Cq</i>	<i>Tm</i>	<i>Ad</i>	<i>Ap</i>	<i>Ea</i>	<i>Ep</i>	<i>Er</i>	<i>Pl</i>	<i>Pm</i>	<i>Po</i>	<i>Og</i>	<i>Or</i>	<i>To</i>	<i>Xm</i>	<i>Tk</i>	<i>Ba</i>	<i>Bi</i>	<i>Bm</i>	<i>Bp</i>	<i>Cd</i>
<i>Lt</i>	1,00																						
<i>Bc</i>	0,00	1,00																					
<i>Ec</i>	0,00	1,00	1,00																				
<i>Cq</i>	0,00	1,00	1,00	1,00																			
<i>Tm</i>	0,58	0,41	0,41	0,41	1,00																		
<i>Ad</i>	0,58	0,41	0,41	0,41	1,00	1,00																	
<i>Ap</i>	0,58	0,41	0,41	0,41	1,00	1,00	1,00																
<i>Ea</i>	0,00	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	1,00															
<i>Ep</i>	0,00	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	1,00	1,00														
<i>Er</i>	0,00	0,41	0,41	0,41	0,67	0,67	0,67	0,82	0,82	1,00													
<i>Pl</i>	0,71	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	0,50	0,50	0,41	1,00												
<i>Pm</i>	0,58	0,41	0,41	0,41	1,00	1,00	1,00	0,82	0,82	0,67	0,82	1,00											
<i>Po</i>	0,00	0,82	0,82	0,82	0,67	0,67	1,00	0,82	0,82	0,67	0,41	0,67	1,00										
<i>Og</i>	0,00	1,00	1,00	1,00	0,41	0,41	0,41	0,50	0,50	0,41	0,50	0,41	0,82	1,00									
<i>Or</i>	0,00	1,00	1,00	1,00	0,41	0,41	0,41	0,50	0,50	0,41	0,50	0,41	0,82	1,00	1,00								
<i>To</i>	0,00	0,41	0,41	0,41	0,67	0,67	0,67	0,82	0,82	1,00	0,41	0,67	0,67	0,41	0,41	1,00							
<i>Xm</i>	0,00	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	1,00	1,00	0,82	0,50	0,82	0,82	0,50	0,50	0,82	1,00						
<i>Tk</i>	0,71	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	0,50	0,50	0,41	1,00	0,82	0,41	0,50	0,50	0,41	0,50	1,00					
<i>Ba</i>	0,00	0,71	0,71	0,71	0,58	0,58	0,58	0,71	0,71	0,58	0,71	0,58	0,58	0,71	0,71	0,58	0,71	0,71	1,00				
<i>Bi</i>	0,00	0,71	0,71	0,71	0,58	0,58	0,58	0,71	0,71	0,58	0,71	0,58	0,58	0,71	0,71	0,58	0,71	0,71	1,00	1,00			
<i>Bm</i>	0,00	0,82	0,82	0,82	0,67	0,67	0,67	0,82	0,82	0,67	0,41	0,67	1,00	0,82	0,82	0,67	0,82	0,41	0,58	0,58	1,00		
<i>Bp</i>	0,00	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	1,00	1,00	0,82	0,50	0,82	0,82	0,50	0,50	0,82	1,00	0,50	0,71	0,71	0,82	1,00	
<i>Cd</i>	0,00	0,50	0,50	0,50	0,82	0,82	0,82	1,00	1,00	0,82	0,50	0,82	0,82	0,50	0,50	0,82	1,00	0,50	0,71	0,71	0,82	1,00	1,00

Figura S1. *Boxplots* da variação do NDVI por unidade amostral. CS: campo sujo, CC: campo cerrado, SS: cerrado *sensu stricto*, CD: cerradão.

Figura S2. Curvas de rarefação de serpentes para a (A) Estação Ecológica de Santa Bárbara, considerando riqueza observada (linha cheia) e estimada (estimador *Jackknife 1*; linha tracejada) e para (B) cada fisionomia, observada e (C) estimada (estimador *Jackknife 1*).

Figura S3. *Boxplots* de variação da riqueza e abundância de serpentes especialistas em habitats abertos e de espécies endêmicas do Cerrado por fisionomia. CS: campo sujo, CC: campo cerrado, SS: cerrado *sensu stricto*, CD: cerradão.

4. CAPÍTULO 3: ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LAGARTOS EM UMA ÁREA DE CERRADO NO SUDESTE DO BRASIL

RESUMO

Capítulo 3: Estrutura da comunidade de lagartos em uma área de Cerrado no Sudeste do Brasil

A hipótese da heterogeneidade ambiental prevê que quanto maior a complexidade do ambiente, maior a diversidade e a riqueza de espécies que nele coexistem. No Cerrado, a história evolutiva das linhagens e as características específicas das espécies locais podem ter contribuído para que os ambientes florestais sejam menos favoráveis do que áreas abertas para alguns grupos. O presente estudo tem como objetivo avaliar as variações da diversidade de lagartos (riqueza e abundância de espécies, diversidade funcional e filogenética) no gradiente de complexidade vegetal da Estação Ecológica de Santa Bárbara (EEcSB). As amostragens foram realizadas por meio de armadilhas de queda e coletas ocasionais em quatro fisionomias típicas do Cerrado: campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão. A complexidade vegetal foi mensurada através do índice de vegetação com diferença normalizada (NDVI) ao redor das unidades amostrais a fim de verificar se esta variável afetaria significativamente a diversidade de lagartos. Entre agosto de 2016 e julho de 2018, o que correspondeu a 240 dias de amostragem de campo, registramos 13 espécies entre mais de 1.000 indivíduos encontrados em campo, pertencentes a 11 gêneros de seis famílias. O número de indivíduos foi afetado significativamente pela complexidade vegetal, havendo grande diminuição da abundância ao longo do gradiente de fisionomias (de campo sujo ao cerradão), e as fisionomias abertas (campo sujo a cerrado *sensu stricto*) compreenderam uma maior abundância de espécies endêmicas do Cerrado (51 a 70% dos indivíduos) e maior número de especialistas em habitats abertos (de seis a sete espécies especialistas, sendo três ameaçadas) em relação ao cerradão, que apresentou maior riqueza e abundância de espécies generalistas (60% das espécies e 89% dos indivíduos), cuja distribuição vai além do domínio do Cerrado. A estrutura filogenética da comunidade também foi afetada significativamente pela complexidade vegetal, onde unidades amostrais de complexidade vegetal próxima tenderam a apresentar estrutura filogenética próxima. Os resultados obtidos aqui reforçam a importância das fisionomias não florestais típicas do Cerrado para a manutenção da diversidade de lagartos e da necessidade da intervenção na forma de manejo de fogo e controle do adensamento da vegetação.

Palavras-chave: Riqueza, Abundância; Diversidade; Ecologia; Complexidade vegetal; Conservação.

ABSTRACT

Chapter 3: Structure of the lizard community in a Cerrado area in southeastern Brazil

The hypothesis of environmental heterogeneity predicts the greater the complexity of the environment, the greater the diversity of coexisting species. In the Cerrado, the evolutionary history and specific characteristics of local species may have contributed to forest environments being less favorable than open areas for some groups. The present study aimed to evaluate variations in lizard diversity (species richness and abundance, functional and phylogenetic diversity) in the gradient of vegetation complexity at the Santa Bárbara Ecological Station. Samplings were carried out by pitfall traps and occasional collections in four typical Cerrado vegetation types: campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* and cerradão. The vegetation complexity was measured through Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) around sampling units in order to test if such variable would affect lizard diversity. From August 2016 to July 2018, which corresponded to 240 days of field sampling, we recorded 13 species among more than 1,000 individuals found in the field, belonging to 11 genera of six families. The number of individuals was significantly affected by vegetation complexity, with a great reduction in abundance along the gradient of vegetation complexity (from campo sujo to cerradão), and open vegetation types (*campo sujo* to *cerrado sensu stricto*) comprised a greater abundance of Cerrado endemic species (51 to 70% of individuals) and a greater number of specialists in open habitats (from six to seven species, three of which are threatened) in relation to cerradão, which presented greater richness and abundance of generalist species (60% of species and 89% of individuals), whose distribution goes beyond the Cerrado domain. The community phylogenetic structure also was affected by vegetation complexity, where sampling units with similar vegetation complexity tended to present similar phylogenetic structure. The results obtained here reinforce the importance of the non-forest vegetation types typical of the Cerrado to the maintenance of lizard diversity and the need of intervention in the form of fire management and control of vegetation growth that result in higher vegetation complexity.

Keywords: Richness, Abundance, Diversity, Ecology, Vegetation complexity, Conservation.

4.1 Introdução

A hipótese da heterogeneidade ambiental prevê que quanto maior a complexidade do ambiente, maior a diversidade e a riqueza de espécies que nele coexistem (PIANKA, 1994; ROSENWEING, 1996). Além da heterogeneidade ambiental, outros fatores podem influenciar na determinação da composição e abundância de espécies, como fatores históricos (CADLE & GREENE, 1993; VITT & CALDWELL, 2009), ecológicos, tais como competição e disponibilidade de alimento (MORTON & JAMES, 1988; LOSOS, 1997), ou até mesmo antropização (LIEBERMAN, 1986).

Todos estes fatores podem levar à estruturação de comunidades, o que vem sendo demonstrado para lagartos neotropicais em diversos estudos (e.g. VITT, 1995; VITT & ZANI, 1998; ARAÚJO, 1991; GAINSBURY & COLLI, 2003). No Cerrado, as diferenças estruturais encontradas entre suas fisionomias determinam diferenças no microclima desses ambientes, em escala local (e.g., GIANOTTI et al., 2013), consequentemente influenciando nas amplitudes de temperatura e de umidade do ar de cada fisionomia (desde campestres, como os campos sujos, a densas, como o cerrado típico, ou florestais, como os cerradões), pois a incidência solar e dos ventos varia entre essas fisionomias (e.g., VITT et al., 2007; GIANOTTI et al., 2013). Essas características ambientais podem ter papel crucial para alguns grupos, como a fauna de lagartos típica de Cerrado, que é caracterizada predominantemente por espécies heliófilas (e.g., ROCHA et al., 2009). Desta forma, as formações mais fechadas (cerrados típicos e cerradões) poderiam funcionar como filtros ambientais para esse grupo e, assim, servir de habitat para uma pequena proporção das espécies que compõem o *pool* regional.

É conhecido que lagartos desempenham importantes funções ecológicas, consumindo por exemplo, predando um grande número de insetos, que por sua vez consomem nutrientes e energia armazenados pelas plantas em diversas comunidades (PIANKA & VITT, 2003). Além do consumo de insetos, algumas espécies são dispersoras de sementes e agentes polinizadores (OLESEN & VALIDO, 2004; PIETCZAK & VIEIRA, 2017). Estas características da diversidade funcional dos lagartos contribuem para a estabilidade dos ecossistemas (PIANKA & VITT, 2003). No entanto, a riqueza e abundância de espécies de lagartos podem variar consideravelmente dependendo da localidade (ver NOGUEIRA et al., 2009). Considerando que a diversidade funcional, a riqueza e abundância de espécies estão conectadas e que a composição atual destas comunidades foi provavelmente influenciada por fatores históricos e biogeográficos (NOGUEIRA et al., 2009; AZEVEDO et al., 2016), é possível dizer então que, assim como em serpentes (ver Capítulo 2), estas formas de diversidade (taxonômica, funcional e filogenética) estão interligadas, e assim sendo, devem ser consideradas em conjunto. É provável que o brusco decaimento da diversidade de lagartos tenha consequências importantes para comunidades locais e desta forma torna-se relevante avaliar se estas variações realmente ocorrem e como ocorrem em um gradiente vegetal.

A diminuição da diversidade de lagartos com o aumento da complexidade vegetal é evidente em outras localidades de Cerrado (ARAÚJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011; SERRANO-FILHO, 2012) e diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi (1) descrever as variações da diversidade de lagartos entre as fisionomias estudadas (de campo sujo a cerradão) e (2) avaliar o efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade de lagartos (taxonômica, funcional e filogenética) em uma unidade de conservação de cerrado. Nossas previsões eram que a comunidade da área de estudo fosse composta predominantemente por espécies típicas de vegetação aberta (muitas delas especialistas de habitat) e que os três aspectos da diversidade seriam negativamente afetados à medida que a complexidade da estrutura da vegetação aumentasse. Caso estas previsões estejam corretas, isso justificaria o manejo de áreas de cerrado, por meio de fogo prescrito (ver DURIGAN et al., 2020), visando a manutenção de fisionomias abertas e a alta biodiversidade a elas associada.

4.2 Material e Métodos

4.2.1 Coleta de dados

A fim de comparar as diferentes fisionomias da EECSB, foram utilizados apenas métodos que apresentaram o mesmo esforço amostral em cada uma delas: armadilhas de interceptação e queda (AIQ; GREENBERG et al., 1994; CECHIN & MARTINS, 2000; MENDES et al., 2015) e encontros ocasionais realizados durante a checagem das armadilhas, a menos de 100 m das unidades amostrais (EO) (ver Capítulo 1).

O local de captura de todos os animais amostrados pelos métodos descritos acima foi georreferenciado. Além disso, todos os indivíduos capturados foram pesados e medidos (comprimento rostro-cloacal e da cauda, altura, comprimento e largura da cabeça, largura do tórax, comprimentos total de membros anterior e posterior direitos). Tendo em vista a importância da coleta de espécimes testemunho para identificação taxonômica e análise de conteúdo (tanto para dieta quanto para reprodução), foram coletados e preservados um máximo de 20 exemplares por espécie e estes serão posteriormente depositados na coleção herpetológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e no Instituto Butantan (Apêndice 1). Todas as coletas foram realizadas sob uma licença do SISBIO (50658-1) para a captura e transporte desses animais, bem como uma licença do COTEC (processo SMA nº 260108-011.518/2015) para o desenvolvimento do estudo na EECSB.

4.2.2 Caracterização da complexidade da vegetação

A complexidade da vegetação foi avaliada por meio do Índice de diferença normalizada da Vegetação (*Normalized Difference Vegetation Index*; NDVI; Figura 1) (ver Capítulo 2).

Figura 1. Representação da variação do NDVI na Estação Ecológica de Santa Bárbara em 2017. CS: campo sujo, CC: campo cerrado, SS: cerrado *sensu stricto*, CD: cerradão. As setas vermelhas indicam as amostras que foram excluídas em casos de autocorrelação espacial (ver item 4.2.3.4 adiante).

4.2.3. Análises

4.2.3.1. Padrões de riqueza, abundância e dominância

Sabendo-se que a riqueza tende a ser proporcional ao número de indivíduos capturados, foi utilizado o método de curvas de rarefação individual (SANDERS, 1968; GOTELLI & COLWELL, 2001) com 5.000 aleatorizações para comparar as diferentes fisionomias. O estimador *Chao 1* foi usado para estimar a riqueza de espécies em cada fisionomia (limite de confiança de 95%). O *Chao 1* estima a riqueza total utilizando o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras (*singletons*), e o número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras (*doubletons*). Esta análise foi feita no programa EstimateS v. 8.20 (COLWELL et al., 2012). Para avaliar visualmente como se distribuem as abundâncias de cada espécie ao longo do gradiente de complexidade vegetal, foi realizada uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (*Non-metric multidimensional scaling*, NMDS),

utilizando o índice de dissimilaridade de *Bray-Curtis* (KRUSKAL, 1964; MINCHIN, 1987) através da função *metaMDS*. Esta análise permite a visualização de dados e interpretação das dissimilaridades entre unidades amostrais. A dominância foi calculada dividindo o número de indivíduos da espécie mais abundante pelo número total de indivíduos capturados.

4.2.3.2. Índices de diversidade filogenética

A estrutura filogenética da comunidade no gradiente de cobertura vegetal foi avaliada através do método de ponderação filogenética difusa proposta por PILLAR & DUARTE (2010). Este método mostra as relações de similaridade filogenética entre diferentes sítios. Para esta análise, primeiramente, as distâncias filogenéticas entre pares de espécies foram transformadas em uma matriz de similaridade filogenética. Para calcular as métricas filogenéticas entre espécies, foi utilizada uma das filogenias da ordem Squamata mais recentes (PYRON, 2013), que por sua vez foi “podada” a fim de incluir apenas as espécies de lagartos registradas na EECSB (Figura 2). Como a espécie considerada como *Ameiva jacuba* não estava presente na filogenia de PYRON (2013), esta espécie foi inserida como relacionada a *Ameiva bifrontata* (GIUGLIANO et al., 2012). Em seguida a matriz de distância filogenética foi utilizada para avaliar a similaridade filogenética entre as localidades, utilizando os algoritmos de agrupamento difuso (PILLAR & DUARTE, 2010). Este procedimento gera uma matriz “P”, de espécies por localidade, contendo a abundância de espécies com o peso das relações filogenéticas (Coordenadas principais da Estrutura Filogenética ou *Principal Coordinates of Phylogenetic Structure*, PCPS). Estas análises foram feitas utilizando os pacotes *PCPS* (DEBASTIANI, 2015), *picante* (KEMBEL et al., 2010) e *synsca* (DEBASTIANI & PILLAR, 2012) do programa R (R CORE TEAM, 2008).

Figura 2. Filogenia dos lagartos da Estação Ecológica de Santa Bárbara baseada na filogenia de Pyron et al. (2013). As cores representam as diferentes famílias. Laranja: Scincidae; Verde: Teiidae; Azul: Gymnophthalmidae; Roxo: Tropiduridae, Azul claro: Polychrotidae; Vermelho: Dactyloidae.

O índice de diversidade filogenética de FAITH (1992) de cada unidade amostral foi também calculado, de forma a complementar a descrição da variação filogenética entre as unidades. Esse índice foi calculado por meio da soma dos comprimentos dos ramos de uma árvore filogenética de espécies que compõem a comunidade; portanto,

esse índice é uma função do número de espécies e das diferenças filogenéticas entre elas (FAITH, 1992). Estas análises foram feitas utilizando o pacote *picante* (KEMBEL et al., 2010) do programa R (R CORE TEAM, 2008).

4.2.3.3. Índices de diversidade funcional

A diversidade funcional foi mensurada através de matrizes de atributos funcionais das espécies, obtidos através da literatura (Apêndice 1) e a partir do presente estudo. A matriz de dieta contém somente dados provenientes da literatura e inclui 54 categorias entre vertebrados, invertebrados e vegetais (Tabela S1); a matriz morfológica inclui apenas dados de fêmeas adultas (CRC e medidas relativas da cauda, da largura do meio do tórax, altura da cabeça, comprimento da cabeça e largura da cabeça, do comprimento do membro anterior e comprimento do membro posterior) (Tabela S2) e a matriz de uso de microhabitat inclui cinco categorias (aquático, arborícola, criptozoico, fossorial e terrestre; Tabela S3). O cálculo da diversidade funcional foi feito seguindo as etapas: i) construção de uma matriz de abundância das espécies presentes em cada fisionomia; ii) construção de matrizes binárias (matrizes funcionais de microhabitat e dieta) e quantitativa (matriz funcional morfológica) de traços funcionais de cada espécie de traços funcionais de cada espécie; iii) conversão das matrizes funcionais em matrizes de distância Gower (para dados binários, matrizes de dieta e micro-habitat) e Euclidiana (para dados contínuos, matriz de dados morfológicos); e iv) cálculo da diversidade funcional através do índice de Entropia Quadrática de Rao (RAO, 1982; BOTTA-DUKAT, 2005). A análise de Entropia Quadrática de Rao estima a dispersão das espécies no espaço de traços funcionais levando em conta sua abundância em cada localidade. Dessa forma é possível distinguir se a mudança observada na diversidade funcional é simplesmente produto de uma mudança na riqueza de espécies. Estas análises foram feitas utilizando o pacote *vegan* e *FD* (LALIBERTÉ & LEGENDRE, 2010; OKSANEN et al., 2017) do programa R (R CORE TEAM, 2008). Obs.: Foram excluídas da matriz de dieta, as espécies *A. aff. jacuba*, *C. ocelivacea* e *K. paulensis*, por não haver informações na literatura sobre suas respectivas dietas e *C. ocelivacea*, *K. paulensis* e *T. itambere* da matriz morfológica por não ter sido obtido dados morfológicos de fêmeas adultas.

4.2.3.4. Efeito da estrutura da vegetação sobre a diversidade taxonômica, funcional e filogenética de lagartos

Para testar a hipótese de que a diversidade de lagartos, em suas diferentes dimensões (taxonômica, funcional e filogenética), está associada à complexidade vegetal, utilizamos modelos lineares generalizados (MLG). Os resíduos dos modelos foram avaliados quanto à autocorrelação espacial, distribuição de probabilidade e sobredispersão. O teste de autocorrelação espacial foi realizado utilizando Teste de Moran I (função “testSpatialAutocorrelation” sobre a simulação de resíduos gerados através do ajuste ao modelo (função “simulateResiduals”). Nos casos em que este revelou ser significativo, algumas das unidades amostrais foram excluídas estrategicamente, de forma a manter o maior espaçamento possível entre as unidades amostrais. A sobredispersão foi avaliada segundo os parâmetros de dispersão de cada tipo de distribuição utilizada. Para variável riqueza utilizou-se distribuição “Poisson”, por se tratar de dados de contagem (ZUUR et al., 2009). Devido à sobredispersão dos resíduos da variável abundância, utilizou-se distribuição binomial negativa. Os resíduos dos modelos gerados a partir dos índices de diversidade filogenética (FAITH, 1992) e diversidades funcionais morfológica e de microhabitat foram diagnosticados como tendo distribuição normal através do teste de homocedasticidade Shapiro-Wilk (ROYSTON, 1995). Para construção dos modelos de correlação entre o eixo mais explicativo resultante da PCPS e a variável de interesse (NDVI) foi utilizada distribuição normal

(DEBASTIANI & DUARTE, 2014). Para estas análises foram utilizados os pacotes *DHARMa* (HARTIG, 2019), *lme4* (BATES et al., 2015), *MASS* (VENABLES & RIPLEY, 2002) e *RV AideMemoire* (HERVÉ, 2019) no programa R (R CORE TEAM R, 2008).

O número de indivíduos capturados da espécie *Micrablepharus atticolus* possibilitou verificar se a abundância desta espécie é afetada pela complexidade vegetal na área de estudo. Para construir o modelo de associação entre esta espécie e a complexidade vegetal foi utilizada distribuição binomial negativa devido à sobredispersão dos resíduos e eliminadas as três áreas de cerradão em que nenhum indivíduo foi capturado, para evitar inflar o modelo com amostras iguais a zero.

Estas análises foram repetidas nas diferentes escalas estabelecidas ao redor das unidades amostrais (100, 150 e 200 m), usando o critério de informação de Akaike para pequenas amostras (AICc) para seleção dos modelos mais parcimoniosos (MARTIN & FAHRIG, 2012). Modelos com $\Delta \leq 2$ foram considerados igualmente plausíveis (BURNHAM & ANDERSON, 2002).

4.2.3.5. Status de Conservação das espécies da comunidade

Para avaliar se o status de conservação das espécies encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara está associado ao ambiente que elas ocupam (áreas abertas ou florestais), foi construída uma tabela contendo as classificações mais recentes de cada delas, segundo as normas da IUCN, em escala local (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO 2018) e nacional (ICMBIO, 2018) e um diagrama de Venn, mostrando a distribuição de espécies que ocupam áreas florestais e não florestais, bem como se esta encontra-se ameaçada ou não. Nesta figura as espécies foram representadas segundo os habitats mais frequentes (mais de 70% dos indivíduos), com objetivo de excluir certas espécies de habitats que elas praticamente não utilizam (ex. apenas dois indivíduos de *A. aff. jacuba* capturados no cerradão, entre 111).

4.3 Resultados

Foram registradas 13 espécies de lagartos (11 gêneros e seis famílias) entre 1.092 indivíduos encontrados em campo, nas quatro fisionomias (campo sujo a cerradão) da EECSB (Tabelas 1; Figuras 3 e 4). A espécie mais abundante foi *M. atticolus*, seguido por *A. ameiva*, *A. aff. jacuba*, *A. ocellifera* e *N. meridionalis*. A riqueza de espécies variou ao longo do gradiente da vegetação, principalmente entre áreas não florestais e o cerradão, sendo que este último apresentou o menor número de espécies (seis espécies; ver Tabela 1), enquanto as áreas de campo sujo a cerrado *sensu stricto* apresentaram entre 10 e 11 espécies, diferindo levemente também em termos de composição (Tabela S4, Figura 5).

Figura 3. a) *Norops meridionalis*; b) *Cercosaura ocellivacea*; c) *Cercosaura schreibersii*; d) *Micrablepharus atticolus*; e) *Aspronema dorsivittatus*; f) *Notomabuya frenata*; g) *Polychrus acutirostris*; h) *Ameiva ameiva*.

Figura 4. a) *Ameiva* aff. *jacobina*; b) *Ameivula ocellifera*; c) *Kentropyx paulensis*; d) *Salvator merianae*; e) *Tropidurus itambere*.

Tabela 1. Número de indivíduos, riqueza observada, espécie dominante e dominância, das espécies de lagartos encontradas na EEC. Santa Bárbara, nas quatro fisionomias amostradas.

	Fisionomia				
	Campo sujo	Campo cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Cerradão	Todas as fisionomias
Número de indivíduos	479	349	234	30	1092
Riqueza observada	11	10	11	6	13
Riqueza estimada (<i>Chao I</i>)	12,00 ± 2,27	12,99 ± 4,17	11,00 ± 0,17	7,45 ± 2,52	13 ± 0,37
Espécie dominante	<i>Micrablepharus atticolus</i>	<i>Micrablepharus atticolus</i>	<i>Ameiva ameiva</i>	<i>Notomabuya frenata</i>	<i>Micrablepharus atticolus</i>
Dominância (%)	49,89	42,40	39,74	53,33	42,21

Figura 5. Percentual de taxas de captura de lagartos em cada fisionomia da Estação Ecológica de Santa Bárbara. Barras brancas = campo sujo; cinza claro = campo cerrado; cinza escuro = cerrado *sensu stricto*; preto = cerradão. EA: especialista em ambientes abertos; EF: especialista em ambientes florestais; G: generalista. Obs: devido ao baixo número de indivíduos observados para algumas espécies, estas classificações foram feitas considerando dados do presente estudo e registros de uso de hábitat da literatura (NOGUEIRA, 2006; NOGUEIRA et al., 2009).

As fisionomias não florestais (campo sujo a cerrado *sensu stricto*) compreenderam uma maior proporção de especialistas de habitats abertos [64% da riqueza (N = 7 espécies) e 72% dos indivíduos (N = 348) do campo sujo, 60% da riqueza (N = 6 espécies) e 84% dos indivíduos (N = 292) do campo cerrado e 64% da riqueza (N = 7 espécies) e 55% dos indivíduos (N = 129) do cerrado *sensu stricto*] (Figuras 6A e B). A diversidade de lagartos do cerradão mostrou ser composta principalmente por generalistas de habitat [67% da riqueza (N = 4 espécies) e 90% dos indivíduos (N = 27 indivíduos)] (Figuras 6A e B). Além disso, tanto a riqueza como a abundância de especialistas em habitats abertos tenderam a diminuir conforme o aumento da complexidade vegetal (Figura S2). A proporção de indivíduos de espécies endêmicas também foi maior nas três fisionomias não florestais [70% dos indivíduos (N = 335) do campo sujo, 59% dos indivíduos (N = 207) do campo cerrado e 51% dos indivíduos (N = 119) do cerrado *sensu stricto*] do que o cerradão (10% dos indivíduos, N = 3) (Figura 6D). No entanto, de forma similar à comunidade de serpentes da área de estudo, a proporção da riqueza de espécies de lagartos endêmicos do Cerrado diferiu pouco entre as quatro fisionomias (Figura

6C). Assim como para serpentes o número de elementos endêmicos tendeu a ser menor no cerradão (riqueza) e a diminuir gradualmente conforme o aumento da complexidade vegetal (abundância) (Figura S3).

Figura 6. Proporção da riqueza (A) e abundância (B) de especialistas em ambientes abertos e generalistas e riqueza (C) e abundância (D) de endêmicos e não endêmicos em cada fisionomia, campo sujo (CS), campo cerrado (CC), cerrado *sensu stricto* (SS) e cerradão (CD). As espécies foram classificadas como endêmicas de acordo com trabalhos que exploraram a biogeografia das mesmas (NOGUEIRA et al., 2010; AZEVEDO et al., 2016).

As curvas de rarefação individual passaram pelo ponto de inflexão após 200 indivíduos capturados e a assíntota só foi alcançada considerando a EECSB como um todo (Figura S1). As estimativas de riqueza feitas através do estimador *Chao 1* foram próximas do observado em cada fisionomia (Tabela 1). Apesar da dominância ser relativamente próxima em todas as fisionomias (entre 40 e 50%), as espécies dominantes variaram entre elas, sendo *M. atticolus* a espécie dominante nas fisionomias abertas (campo sujo e campo cerrado), *A. ameiva* em cerrado *sensu stricto* e *N. frenata* no cerradão. A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) mostrou uma clara subdivisão em dois agrupamentos (Figura 7). Mais de 84% (11 espécies) se sobrepuseram às localidades de fisionomias não florestais e apenas *N. frenata* e *S. merianae* em localidades de cerradão.

Algumas espécies foram registradas apenas em áreas não florestais (*A. ocellifera*, *C. schreibersii*, *C. olivacea*, *K. paulensis*, *M. atticolus*, *P. acutirostris* e *T. itambere*) e em um dos casos em apenas uma das fisionomias (*T. itambere* em campo sujo). No entanto, estes resultados não restringem certas espécies às suas respectivas fisionomias quando considerados

outros métodos não padronizados que não foram o foco do presente estudo (ver capítulo 1). Por exemplo, *P. acutirostris* (encontrada através de métodos padronizados apenas em campo sujo e campo cerrado) também foi encontrado em áreas de cerradão através de procura visual limitada por tempo e encontros ocasionais fora do período de checagem das armadilhas, em locais distantes das linhas de interceptação e queda. Todos os membros da família Gymnophthalmidae estiveram restritos a fisionomias não florestais (campo sujo a cerrado *sensu stricto*). As espécies de Scincidae foram capturadas em praticamente todas as fisionomias (com exceção do campo sujo para *N. frenata*, no entanto é provável que a espécie também ocorra neste ambiente). Com exceção de *A. ocellifera*, todos os teídeos foram encontrados em todas as fisionomias (de campo sujo a cerradão), apesar da abundância de indivíduos capturados de *A. ameiva* e *A. aff. jacuba* diminuir drasticamente no cerradão e aumentar no caso de *S. merianae* (Tabela 1, Figura 5). Assim como os teídeos, *N. meridionalis* pareceu estar restrito a fisionomias não florestais (com uma abundância particularmente elevada em cerrado *sensu stricto*), com exceção de um único indivíduo capturado no cerradão (Tabela 1).

Figura 7. Representação gráfica da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) para as abundâncias das espécies de lagartos da Estação Ecológica de Santa Bárbara. *Aa* = *A. ameiva*, *Ad* = *A. dorsivittatum*, *Aj* = *A. aff. jacuba*, *Ao* = *A. ocellifera*, *Co* = *C. ocellivacea*, *Cs* = *C. schreibersii*, *Kp* = *K. paulensis*, *Ma* = *M. atticolus*, *Nf* = *N. frenata*, *Nm* = *N. meridionalis*, *Pa* = *P. acutirostris*, *Sm* = *S. merianae*, *Ti* = *T. itambere*. CS = campo sujo, CC = campo cerrado, SS = cerrado *sensu stricto* e CD = cerradão. O tamanho dos círculos é proporcional ao respectivo índice NDVI.

A espécie *M. atticolus* foi a mais abundante em duas das quatro fisionomias (campo sujo e campo cerrado), e também na EEcSB como um todo. O contrário ocorre para as espécies *N. frenata* e *S. merianae*, que demonstraram maior afinidade por áreas de vegetação mais densa como cerrado *sensu stricto* e cerradão (Figura 5). As espécies *A. ocellifera* e *N. meridionalis* foram mais abundantes em certas fisionomias (campo cerrado e cerrado *sensu stricto*, respectivamente). *Ameiva ameiva* esteve entre as três espécies mais abundantes nas três fisionomias não florestais (apenas um indivíduo foi encontrado no cerradão), enquanto *Ameiva aff. jacuba* apresentou maior abundância de indivíduos nas duas fisionomias mais abertas (campo sujo e campo cerrado), decaindo a um ou dois indivíduos em áreas de cerrado *sensu stricto* e cerradão. As duas espécies da família Scincidae, *A. dorsivittatum* e *N. frenata*, apresentaram o maior número de indivíduos em extremos opostos da cobertura vegetal (campo sujo e cerradão, respectivamente), sendo que *N. frenata* foi a espécie mais abundante do cerradão.

Apresentaram autocorrelação espacial os resíduos dos modelos de riqueza, número de indivíduos, diversidade filogenética (Faith, 1992) e diversidade funcional morfológica preditos pelo NDVI. Na tentativa de eliminar a autocorrelação espacial, estas análises foram refeitas retirando quatro das unidades amostrais (o que consequentemente aumentou a distância espacial entre as oito unidades restantes, Figura 1). Isto eliminou a autocorrelação espacial dos resíduos para o modelo de número de indivíduos e diversidade funcional morfológica, mas não para a riqueza de espécies e nem para o índice de diversidade filogenética proposto por Faith (1992) (Tabela 2). Além disso o modelo final gerado para o número de indivíduos ($N = 8$ unidades amostrais) apresentou certa subdispersão, implicando em dependência espacial das amostras. Nenhum dos modelos apresentou escala de efeito ($\Delta > 2$).

A abundância de lagartos de forma geral foi afetada negativamente pela complexidade vegetal, ou seja, esta tende a diminuir gradualmente com o aumento da complexidade vegetal (Tabela 2; Figura 8). O número de indivíduos da espécie *M. atticolus* também foi negativamente afetado pela complexidade vegetal (Tabela 2; Figura 8). Porém, da mesma forma que o modelo gerado para a abundância geral da comunidade, este também apresentou subdispersão, o que deve estar ligado à dependência espacial das unidades amostrais (Tabela 2).

Entre os eixos gerados pela análise de PCPS, o eixo 1 foi aquele que explicou a maior parte da estrutura filogenética da comunidade (62%; Tabela S5). Este foi também afetado significativamente pela complexidade vegetal (Tabela 2, Figura 8). O índice de diversidade filogenética de Faith (1992) também foi significativamente afetado pela complexidade vegetal, porém o modelo construído para esta variável apresentou autocorrelação espacial utilizando todas as amostras (Tabela 2). Quando um novo modelo foi construído utilizando apenas oito amostras, a relação deixou de ser significativa e a autocorrelação espacial persistiu (Tabela 2).

O único índice de diversidade funcional que foi afetado de maneira significativa pela complexidade vegetal foi o de morfologia (Tabela 2). No entanto, assim como o modelo de diversidade filogenética, este apresentou elevada autocorrelação espacial dos resíduos e quando um número menor de amostras foi utilizado a relação deixou de ser significativa.

Figura 8. Modelos lineares generalizados entre a variável preditora (NDVI) e variáveis resposta (número de indivíduos da comunidade, número de indivíduos de *M. atticolus*, eixo 1 da PCPS, diversidades funcionais (morfológica, de dieta e de microhabitat). CS = campo sujo, CC = campo cerrado, SS = cerrado sensu stricto e CD = cerradão. Pontos vermelhos indicam amostras retiradas para evitar autocorrelação espacial.

Tabela 2. Resultados das análises dos modelos lineares generalizados para diversidade taxonômica (riqueza e abundância de espécies) filogenética e funcional utilizando 12 e 8 (em azul) unidades amostrais. Obs.: o modelo de abundância de *M. atticolus* exclui as três amostras de cerradão (onde nenhum indivíduo foi capturado) para evitar inflar o modelo com zeros. Números em negrito indicam subdispersão e asteriscos indicam resultado significativo ($P < 0,05$).

Variável	Distribuição de Probabilidade	Escala (m)	$\Delta AICc$	Desvio dos resíduos	Gl	Parâmetro de dispersão	P	Moran I (p)
Riqueza de espécies	Poisson	100	0,6	6,67	10	1	0,09	0,0008*
		150	0,6	6,76		1	0,10	0,001*
		200	0	6,19		1	0,06	0,001*
		100	0	4,62	6	1	0,34	0,02*
		150	0,4	4,68		1	0,35	0,03*
		200	0,4	4,26		1	0,25	0,04*
Número de Indivíduos	Binomial Negativa	100	0	13,02	10	2,51	0,0001*	0,008*
		150	0,4	13,03		2,43	0,0001*	0,01*
		200	0,4	13,05		2,44	0,0002*	0,07
		100	0	8,52	6	3,41	0,001*	0,64
		150	0,5	8,54		3,22	0,002*	0,78
		200	0,3	8,55		3,31	0,001*	0,64
<i>M. atticolus</i>	Binomial Negativa	100	0	10,18	7	10,90	0,00002*	0,94
		150	0,4	10,06		10,14	0,00005*	0,87
		200	1,4	9,93		8,73	0,0002*	0,78
PCPS 1	Normal	100	0	0,22	10	0,02	0,001*	0,71
		150	1,0	0,24		0,02	0,002*	0,78
		200	1,8	0,25		0,02	0,003*	0,92
		100	0	0,17	6	0,03	0,02*	0,30
		150	0,3	0,19		0,03	0,03*	0,28
		200	1,3	0,21		0,03	0,03*	0,29
Diversidade Filogenética	Normal	100	1,2	3,95	10	0,39	0,04*	0,0008*
		150	0	3,93		0,39	0,02*	0,002*
		200	0	3,59		0,35	0,02*	0,002*
		100	0,9	3,27	6	0,54	0,43	0,01*
		150	0,9	3,26		0,54	0,43	0,01*
		200	0	2,93		0,48	0,27	0,02*
Funcional (dieta)	Normal	100	0	0,16	10	0,01	0,29	0,83
		150	0	0,16		0,01	0,29	0,83
		200	0,5	0,16		0,01	0,41	0,77
		100	0,1	0,10	6	0,02	0,99	0,40
		150	0,1	0,10		0,02	0,94	0,37

Funcional (microhabitat)	Normal	200	0	0,10		0,02	0,77	0,29
		100	0,2	0,12		0,01	0,49	0,43
		150	0,3	0,12	10	0,01	0,52	0,44
		200	0	0,12		0,01	0,42	0,40
		100	0,3	0,10		0,02	0,55	0,62
		150	0,3	0,10	6	0,02	0,55	0,63
		200	0	0,10		0,01	0,46	0,61
		100	0	0,29		0,03	0,04*	0,02*
		150	0,2	0,30	10	0,03	0,04*	0,02*
Funcional (morfologia)	Normal	200	0,5	0,30		0,03	0,05	0,10
		100	0	0,41		0,07	0,07	0,42
		150	0,4	0,43	6	0,07	0,09	0,57
		200	0,5	0,43		0,07	0,09	0,95

Os habitats mais frequentes (mais de 90% dos indivíduos observados), de 77% das espécies pertencem à classe não florestal (campo sujo a cerrado *sensu stricto*), sendo que dentre estas, 30% (três espécies) encontram-se sob algum grau de ameaça segundo a última lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (Figura 8; Tabela 3).

Figura 9. Diagrama de Venn construído com base nos habitats mais utilizados (mais de 90% dos indivíduos encontrados) pelas espécies de lagartos da Estação Ecológica de Santa Bárbara, mostrando a sobreposição destas às áreas não florestais (círculo azul), áreas florestais (círculo verde) e se estas estão classificadas sob alguma categoria de ameaça (círculo vermelho). Obs.: Embora *A. ameiva* tenha sido pouco observado em áreas de cerrado, esta espécie foi incluída no círculo que representa áreas florestais pois é bem conhecido que esta espécie apresenta ampla distribuição na Amazônia e, portanto, ocupa este tipo de ambiente.

Tabela 3. Respectivas classificações quanto ao status de conservação das espécies de lagartos encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara, segundo as listas do estado de São Paulo (2008) e a lista Brasileira de espécies ameaçadas (2018). EA = especialista em habitats abertos; G = generalista; END = espécie endêmica do Cerrado. CS = campo sujo; CC = campo cerrado; SS = cerrado *sensu stricto*; CD = cerradão. A fisionomia em negrito e sublinhada indica o local em que a espécie foi mais frequente. LC = menos preocupante; VU = vulnerável; EN = em perigo.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Fisionomias onde a espécie foi encontrada	Status (SP)	Status (Br)
DACTYLOIDAE			
<i>Norops meridionalis</i> ^{EA,END}	CS, CC, <u>SS</u> , CD	EN	LC
GYMNOPHTALMIDAE			
<i>Cercosaura ocellivacea</i> ^{EA}	<u>CS</u> , CC, SS	-	-
<i>Cercosaura schreibersii</i> ^{EA}	<u>CS</u> , SS	-	LC
<i>Micrablepharus atticolus</i> ^{EA,END}	<u>CS</u> , CC, SS	VU	LC
SCINCIDAE			
<i>Aspronema dorsivittatum</i> ^G	<u>CS</u> , CC, SS, CD	-	LC
<i>Notomabuya frenata</i> ^G	CC, SS, <u>CD</u>	-	LC
POLYCHROTIDAE			
<i>Polychrus acutirostris</i> ^G	CS, CC	-	LC
TEIIDAE			
<i>Ameiva ameiva</i> ^G	<u>CS</u> , CC, SS, CD	-	LC
<i>Ameiva</i> aff. <i>jacuba</i> ^{EA,END}	<u>CS</u> , CC, SS, CD	-	-
<i>Ameivula ocellifera</i> ^{EA}	CS, <u>CC</u> , SS	-	LC
<i>Kentropyx paulensis</i> ^{EA,END}	CC, <u>SS</u>	EN	LC
<i>Salvator merinae</i> ^G	CS, SS, <u>CD</u>	-	LC
TROPIDURIDAE			
<i>Tropidurus itambere</i> ^{EA,END}	<u>CS</u>	-	LC

* A subespécie *C. schreibersii albostrigata* está classificada como “Em Perigo” (EN) segundo a lista de espécies ameaçadas do estado de São Paulo. O *status* taxonômico da subespécie que ocorre na EEcSB ainda não foi definido.

4.4 Discussão

A riqueza de espécies, em geral, foi maior nas áreas não florestais (campo sujo a cerrado *sensu stricto*). As espécies da família Gymnophthalmidae, os teídeos *A. ocellifera* e *K. paulensis* e o tropidurídeo *T. itambere* foram capturados apenas em áreas não florestais, sendo que *T. itambere* ocorreu em apenas uma das localidades de campo sujo. A maioria dessas espécies é endêmica do Cerrado e é especialista de habitat (fisionomias não florestais), como é o caso de *M. atticolus*, *K. paulensis* e *T. itambere* (VITT, 1991; RODRIGUES, 1996; VIEIRA et al., 2000; NOGUEIRA et al., 2005; NOGUEIRA, 2006; NOGUEIRA et al., 2010; SANTOS et al., 2014).

Dentre as espécies mais abundantes, *M. atticolus*, foi dominante em duas das fisionomias mais abertas (campo sujo e campo cerrado) e na EEc. Santa Bárbara como um todo. Conhecida por ocupar fisionomias abertas do Cerrado, esta espécie é amplamente distribuída e localmente abundante no domínio (VITT, 1991; RODRIGUES, 1996; VIEIRA et al., 2000; SANTOS et al., 2014). O fato do número de indivíduos capturados desta espécie diminuir gradualmente ao longo do gradiente de complexidade vegetal e de que nenhum indivíduo foi capturado em áreas florestais, mesmo sendo a espécie mais abundante da comunidade, indica forte dependência de habitats abertos.

A segunda espécie mais abundante foi *A. ameiva*, encontrada em maior parte nas fisionomias não florestais da EEcSB (apenas um indivíduo capturado no cerradão) e frequentemente em áreas de cerrado *sensu stricto*. No entanto, o maior número de indivíduos desta espécie tenha sido encontrado em áreas de campo sujo da EEcSB, o que difere

parcialmente do que vem sendo descrito na literatura. Segundo NOGUEIRA (2006), a espécie é consideravelmente mais abundante em áreas com alguma cobertura florestal ou matriz de cerrado denso e rara onde as fisionomias campestres são predominantes (eg. Parque Nacional das Emas, Parque Nacional da Serra da Canastra) (NOGUEIRA, 2006) e parece utilizar principalmente bordas de florestas, forrageando ativamente em mosaico de sol e sombra, o que propicia o uso da vegetação semi-aberta do cerrado *sensu stricto* e áreas de transição entre cerrado e matas de galeria (NOGUEIRA, 2006). Este mesmo padrão de uso de hábitat (abundância em cerrado *sensu stricto*) foi observado para as Estações Ecológicas de Assis e Itirapina (THOMÉ, 2006; ARAUJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011), no entanto a espécie foi muito mais abundante na primeira do que na segunda. Assim como a EEcSB, a Estação Ecológica de Assis apresenta uma proporção maior de ambientes estruturalmente mais densos (cerrado *sensu stricto* e cerradão) do que a Estação Ecológica de Itirapina. Dessa forma, a abundância *A. ameiva* (uma espécie generalista, que utiliza tanto ambientes abertos como florestais) parece depender do mosaico de fisionomias disponível. Além disso, o efeito negativo do adensamento vegetal sobre a abundância de outras espécies de lagartos (especialistas em fisionomias abertas) possivelmente contribui para diminuição da competição.

Diferente da espécie anterior, o congênico *A. aff. jacuba*, apesar de ter sido encontrado em todas as fisionomias amostradas, apresenta clara preferência por áreas abertas (mais de 96% dos indivíduos capturados em áreas de campo sujo e campo cerrado), de forma similar à *A. ocellifera* (terceira espécie mais abundante). Esta espécie é superficialmente similar a *A. jacuba* (GIUGLIANO et al., 2012), sendo provavelmente sua espécie-irmã (C. Nogueira, dados não publicados). A espécie é conhecida de apenas algumas localidades dentro do Parque Nacional de Emas e uma localidade vizinha (Fazenda Saramambaia, Alto Araguaia, Mato Grosso, Brasil), onde ocupa principalmente ambientes abertos como campo limpo (fisionomia localmente predominante) (GIUGLIANO et al., 2012). Esta é também uma espécie provavelmente endêmica do Cerrado com distribuição associada a fisionomias abertas como campo limpo, campo sujo e campo cerrado.

Norops meridionalis, aparentemente segue um padrão similar de distribuição que *A. ameiva* na área de estudo (49% dos indivíduos encontrados em cerrado *sensu stricto*), diferindo ligeiramente do que está descrito na literatura quanto ao seu uso de hábitat. Segundo alguns autores, a espécie nominalmente conhecida como *N. meridionalis* é abundante em áreas elevadas de topo de chapada, em campos, com densa cobertura de gramíneas (campo limpo, campo sujo, campo cerrado) e raro ou ausente em áreas de depressões interplanálticas, áreas de deposição e solo arenoso e em habitats florestais (VANZOLINI & WILLIAMS, 1970; NOGUEIRA, 2006). GUARNIZO et al. (2016) sugerem que *N. meridionalis* é na verdade um complexo de pelo menos cinco espécies crípticas, no entanto, os autores não incluíram espécimes do estado de São Paulo em sua análise, sendo assim, a posição filogenética da população da área de estudo permanece inconclusiva e tornando impossível aferir se as diferenças quanto ao uso de hábitat desta população devem-se a divergências intra ou interespecíficas em relação a população do Brasil central (geograficamente mais próxima do que as demais espécies crípticas).

Os gimnoftalmídeos *C. olivacea* e *C. schreibersii*, foram muito menos abundantes do que seu congênico *M. atticolus*, mas também foram observados exclusivamente em áreas não florestais. *Cervosaura ocellivacea* ocupa ambientes abertos, sendo mais abundante em áreas abertas adjacentes a áreas úmidas (ver NOGUEIRA et al., 2005), como em áreas de cerrado aberto próximo a matas de galeria ou a campos úmidos e veredas (NOGUEIRA, 2006). Esta espécie apresenta distribuição que vai além do domínio do Cerrado (da Amazônia ao sudeste do Brasil e ao longo de toda a extensão do Cerrado, ocorrendo também nos domínios da Mata Atlântica, Pampas e Pantanal) (TEDESCO & AGUIRRE, 1998; STURARO et al., 2018). *Cervosaura schreibersii*, assim como *C. olivacea*, apresenta distribuição que vai além do domínio do Cerrado (da Argentina ao Brasil Central). No entanto, esta espécie é atualmente dividida em duas

subespécies *Cercosaura schreibersii schreibersii* (WIEGMANN, 1834) e *Cercosaura schreibersii albostrigata* (DOAN, 2003) segregadas quanto ao uso de ambiente. A primeira é mais abundante em áreas de cerradão, matas secas e cerrado denso e rara em áreas de campo, enquanto a segunda ocorre sempre em campos cerrados, campos limpos ou campos sujos, sendo ausente no cerradão ou matas de galeria. Além disso, *C. s. albostrigata* é endêmica do Cerrado, ocorrendo desde a Alta Bacia Platina até a bacia do Araguaia (NOGUEIRA, 2006). A identificação da subespécie que ocorre na EEcSB ainda precisa ser confirmada por especialistas.

Ambas as espécies da família Scincidae foram observadas em praticamente todas as fisionomias, no entanto, com certa divergência em relação à abundância. *Aspronema dorsivittatum* foi mais abundante em áreas não florestais (apesar de um indivíduo ter sido capturado em cerradão). A espécie apresenta distribuição meridional na América do Sul, ocorrendo desde a Argentina e Uruguai até o Brasil central. No Cerrado, de forma geral, *A. dorsivittatum* é mais abundante em ambientes de campo limpo, campo sujo e bordas de campo úmido, geralmente com densa cobertura de gramíneas (NOGUEIRA et al., 2005). Já *N. frenata*, foi a espécie mais abundante no cerradão, seguido pelo teídeo *S. merianae*. Estas espécies apresentam ampla distribuição geográfica e podem ser encontradas inclusive em outros domínios (Caatinga, Chaco e Mata Atlântica) e até em áreas alteradas (SAZIMA & HADDAD, 1992; MARQUES & SAZIMA, 2004; VRCIBRADIC et al., 2006; BORGES-MARTINS et al., 2007). Além disso, *S. merianae* apresenta uma dieta extremamente ampla (SAZIMA & HADDAD, 1992; KIEFER & SAZIMA, 2002; MARQUES & SAZIMA, 2004; SAZIMA & D'ANGELO, 2013), o que poderia facilitar sua ocorrência em diversos ambientes.

A espécie mais rara da EEcSB foi *P. acutirostris*, também foi uma das mais generalistas em relação ao uso de habitat, tendo sido encontrada tanto em áreas abertas de campo sujo, como em cerradão através de métodos não padronizados. Sua distribuição é ampla, ocorrendo ao longo de toda a diagonal de ambientes abertos da América do Sul (NOGUEIRA, 2006).

A complexidade vegetal afetou negativamente diversos aspectos da diversidade de lagartos da EEcSB. No entanto, de forma análoga aos modelos estatísticos gerados para a comunidade de serpentes, os apresentados neste estudo também contêm certo viés espacial (autocorrelação espacial e subdispersão) para algumas das variáveis analisadas (riqueza, abundância da comunidade e abundância da espécie *M. atticolus*). Estes vieses certamente estão relacionados a debilidades logísticas como a pequena área de amostragem (o que dificultou o espaçamento entre unidades amostrais) e a baixa disponibilidade do ambiente de campo sujo (uma única área contínua com cerca de 45 ha em toda reserva), onde ocorreram 44% das observações (N = 479 indivíduos). De qualquer forma, os resultados obtidos sugerem que a diversidade de lagartos da área de estudo diminui conforme a complexidade vegetal aumenta e os dados disponibilizados aqui permitirão comparações futuras, bem como novas análises.

O modelo de abundância demonstra que o número de indivíduos é afetado negativamente pela complexidade vegetal. Embora os modelos de riqueza sejam fortemente afetados pela autocorrelação espacial, isto indica que as diferentes localidades de fisionomias não florestais (maior parte das amostras) são altamente similares em termos de número de espécies e que provavelmente a relação negativa entre riqueza e complexidade vegetal não ocorre para a EEcSB. Estes resultados sugerem que as espécies da área de estudo encontram-se bem distribuídas entre as fisionomias não florestais (campo sujo a cerrado *sensu stricto*) e poucas ocupam realmente o cerradão. Aliado a isso, a análise NMDS resultou em um “agrupamento” de mais de 84% das espécies sobre localidades de fisionomias não florestais, com exceção das espécies *N. frenata* e *S. merianae* que foram as mais abundantes do cerradão.

Muitos lagartos procuram por manchas solares buscando tirar proveito desta fonte de calor, o que as caracteriza como heliotérmicas. A manutenção da temperatura nos lagartos é importante para a execução de todas as funções fisiológicas e comportamentais, como a captura de presas, fuga de predadores, defesa de território, corte,

digestão, produção de esperma, conversão de lipídios em ovos e crescimento, sendo que cada espécie apresenta uma faixa “ótima” de temperatura para execução destas funções (PIANKA & VITT, 2003). As características fisiológicas dos lagartos estão geralmente associadas a variações do ambiente e à história evolutiva de uma determinada espécie ou grupo (DIAL & GRISMER, 1992; 1994; PIANKA & VITT, 2003). A maioria das espécies do Cerrado apresenta altas taxas metabólicas e temperaturas corpóreas (VITT et al., 2003; VITT & PIANKA, 2005), uma característica fisiológica favorecida em habitats não florestais. As diferentes condições e recursos (o que inclui disponibilidade de luz e calor) das diferentes fisionomias fazem com que o Cerrado seja dominado por especialistas de habitat e consequentemente leva a diferenças na distribuição de abundâncias entre diferentes habitats (ex. abertos e florestas) (NOGUEIRA et al., 2009).

Os padrões acima ficam ainda mais evidentes quando comparadas espécies com diferentes níveis de endemismo. As espécies *N. frenata* como *S. merianae* apresentaram maior abundância em áreas de cerrado. Como já discutido anteriormente, estas espécies apresentam ampla distribuição geográfica e podem ser encontradas em outros domínios (Caatinga, Chaco e Mata Atlântica), comumente utilizando ambiente florestal e também áreas alteradas (SAZIMA & HADDAD, 1992; MARQUES & SAZIMA, 2004; NOGUEIRA, 2006; VRCIBRADIC et al., 2006; BORGES-MARTINS et al., 2007). Adicionalmente, *Salvator merianae* é o único lagarto conhecido por apresentar “endotermia” durante o período reprodutivo (TATTERSALL et al., 2016). Tendo em vista que aves e mamíferos do Cerrado (animais endotérmicos “verdadeiros”) aparentemente apresentam grande parte de sua riqueza concentrada em áreas florestais (JOHNSON et al., 1999; SILVA & BATES, 2002; MENDOÇA et al., 2018), é possível que tal característica fisiológica tenha favorecido a espécie quanto ao uso deste tipo de habitat. Mesmo ocorrendo frequentemente em ambientes florestais, VRCIBRADIC & ROCHA (1998) classificam *N. frenata* como uma espécie heliotérmica. Apesar dos membros da família Scincidae apresentarem temperatura corporal similar entre si e ligeiramente menor do que lagartos heliófilos típicos, como a maioria dos teídeos e tropidurídeos, scincídeos podem ocupar diversos tipos de habitats (tanto abertos como florestais) (ROCHA & VRCIBRADIC, 1996; VITT et al., 1997; HATANO et al., 2001). Desta forma, esta característica fisiológica pode não ser determinante para a ocupação do habitat no caso de *N. frenata*. Além disso, os micro-habitats utilizados por *N. frenata* variam consideravelmente ao longo de sua distribuição, e o uso do substrato arbóreo pela espécie foi relatado em diversos estudos (GALLARDO, 1968; SAZIMA & HADDAD, 1992; VRCIBRADIC & ROCHA, 1998; TEIXEIRA-JÚNIOR, 2010). Sendo assim, *N. frenata* trata-se provavelmente de uma espécie oportunista que tende a ocupar ambos os tipos de ambientes e que pode ser favorecida por habitats florestais. De forma contrária, a abundância de *M. atticolus* foi correlacionada negativamente à complexidade vegetal, sendo que nenhum indivíduo foi encontrado em áreas florestais, mesmo sendo esta a espécie de lagarto mais abundante durante o estudo. Apesar da espécie *A. aff. jacuba* não ter sido submetida às mesmas análises, foi observado que mais de 96% dos indivíduos (N = 107) foram capturados em áreas de campo sujo e campo cerrado. Estes padrões demonstram a variação expressiva em relação ao uso de habitat pelas diferentes espécies da comunidade.

As coordenadas de um dos eixos da PCPS (eixo 1) demonstraram ser significativamente afetadas pela complexidade da vegetação. Isto significa que localidades com NDVI (índice utilizado para mensurar a variável preditora) similar são relativamente próximas em termos de estrutura filogenética. O fato de diferentes ambientes do Cerrado serem ocupados por linhagens distintas de lagartos é discutido sob perspectivas ecológicas e filogeográficas em alguns estudos, sob a escala macrogeográfica (e.g. NOGUEIRA et al., 2009; WERNECK et al., 2009; WERNECK, 2011; GIUGLIANO et al., 2012; SANTOS et al., 2014). Assim como a riqueza de espécies, o índice de diversidade filogenética não foi correlacionado à complexidade vegetal, isto era esperado, já que este índice é uma função do número de espécies (FAITH, 1992).

NOGUEIRA et al. (2010) sugerem que o intercâmbio de espécies de lagartos entre os ambientes abertos e florestais é muito restrito no Cerrado, ou seja, estes ambientes funcionariam como barreiras recíprocas devido a fatores históricos. Além disso estes ambientes podem ter contribuído para moldar as diferentes estratégias de forrageio e período de atividade (ver PIANKA & VITT, 2003), o que dificultaria ainda mais o intercâmbio. Por exemplo, é conhecido que espécies noturnas, como membros da família Gekkonidae, ou com estratégia de caça do tipo espreita (como *P. acutirostris*) são frequentemente observados em ambientes florestais, enquanto espécies heliotérmicas e forrageadoras ativas (Teiidae e Gymnophthalmidae) tendem a ocupar ambientes abertos, como campos ou savanas (NOGUEIRA et al. 2009; este estudo). Segundo a revisão de COLLI (2005), divergências profundas nas linhagens da herpetofauna, possivelmente associadas a preferências ecológicas por habitats savânicos versus florestais, devem datar do Cretáceo Superior, seguido por longo período de diversificação e adaptação a paisagens abertas (do Oligoceno ao Pleistoceno). A partir deste período, grande parte das espécies típicas do Cerrado permaneceu e se diversificou sobre os platôs (acima de 500 m) após soerguimento do Planalto Central (hipótese de platô/depressão) durante o Quaternário (2 a 3 milhões de anos) (SANTOS et al., 2014). Este fenômeno promoveu uma compartimentalização da paisagem, com a formação de amplas depressões entre platôs, como as do Guaporé, Pantanal, Araguaia e Tocantins (BRASIL & ALVARENGA, 1989; DEL'ARCO & BEZERRA, 1989) e presumivelmente interrompeu o intercâmbio da biota de paisagens abertas (COLLI, 2005). As depressões são mais jovens do que os planaltos, sendo formadas por processos erosivos durante o Quaternário e abrigam florestas secas sazonais ou matas de galeria, enquanto os platôs são mais antigos e dominados por savanas (SANTOS et al. 2014). Isto aparentemente remete ao fato de que as linhagens mais jovens de aves do Cerrado (neoendêmicas) estão associadas a depressões, enquanto linhagens mais antigas (paleoendêmicas) estarem associadas aos platôs (SILVA et al., 1997). Embora não haja evidências fósseis e/ou filogeográficas sobre a origem de todas as espécies que ocorrem atualmente no Cerrado, alguns estudos vêm demonstrando a força do fator histórico na associação entre o ambiente savânico e diversas espécies de lagartos (COLLI, 2005; WERNECK, 2011).

O fortalecimento desta teoria é dado principalmente por diversas evidências de espécies que divergiram em resposta ao evento vicariante do soerguimento do Planalto Central. O complexo *N. meridionalis*, por exemplo, apresenta ampla distribuição no Cerrado, sendo que todas as suas espécies são endêmicas deste domínio. GUARNIZO et al. (2016) sugerem que as supostas espécies podem ter se diversificado devido à conservação de nicho climático e à interrupção do fluxo gênico entre suas populações devido à compartimentalização do Cerrado em platôs, isolados por áreas predominantemente florestais de baixa altitude (NOGUEIRA et al., 2011; WERNECK, 2011). Se as suposições de GUARNIZO et al. (2016) estiverem corretas (conservação de nicho pelas diversas espécies que compõe o complexo *N. meridionalis*), o estudo representará um exemplo de como as condições climáticas específicas do Cerrado estão atreladas à evolução de espécies que ocupam áreas abertas.

Estas adaptações ecológicas das espécies de lagartos do Cerrado às áreas abertas representam um padrão recorrente que separa as espécies campestres típicas das generalistas ou florestais. A espécie mais abundante na área de estudo, *M. atticolus*, também foi uma das mais negativamente afetadas pelo adensamento vegetal. A espécie aparenta ter divergido da espécie irmã (*M. maximiliani*) devido a interações ecológicas e/ou a diferenças nas exigências fisiológicas (SANTOS et al., 2014). *Micrablepharus maximiliani* é mais abundante em cerrado *sensu stricto* (VITT et al., 2007; NOGUEIRA et al., 2009), uma fisionomia de savana com moderada cobertura vegetal, enquanto *M. atticolus* é encontrada principalmente em áreas mais abertas (VIEIRA et al., 2000; GAINSBURY & COLLI, 2003; este estudo), com raros registros das espécies ocorrendo em simpatria (NOGUEIRA, 2006; SANTOS et al., 2014).

Assim como no gênero *Micrablepharus*, as diferentes espécies da subfamília Teiinae (*A. ameiva*, *A. aff. jacuba*, *A. ocellifera* e *K. paulensis*) parecem apresentar diferenças quanto ao uso de hábitat. Estas diferenças podem estar relacionadas às suas respectivas histórias evolutivas. *Ameiva ameiva* tendeu a ocupar continuamente todas as áreas não florestais, enquanto *A. aff. jacuba* e *A. ocellifera* parecem estar mais restritas às áreas campestres (campo sujo e campo cerrado). WERNECK (2011) sugere que a monofilia entre grupos de espécies associadas a platôs e depressões é esperada. Isto é corroborado pelo fato de que as espécies de platôs e de depressão são parafiléticas (GIUGLIANO et al., 2012) e diferem quanto à sua distribuição. *Ameiva ameiva* está distribuída em locais de baixa altitude, incluindo a maior parte da Amazônia (AVILA-PIRES, 1995) enquanto *A. jacuba* só ocorre em localidades acima de 700 m, tendo o seu clado se diferenciado nestas áreas, provavelmente após o soerguimento do Escudo Central brasileiro, entre o final do Terciário e início do Quaternário (ABSABER, 1983; COLE, 1986; SILVA, 1997; GIUGLIANO et al., 2012). Sendo assim, faz sentido que estas espécies apresentem diferenças quanto ao uso de hábitat.

A maioria dos indivíduos da espécie *K. paulensis* foram capturados em cerrado *sensu stricto* (três entre quatro indivíduos) através dos métodos padronizados. Além destes, outros quatro foram encontrados através de métodos não padronizados (fora do período normal de amostragem ou em baldes que não faziam parte do desenho amostral do presente estudo) em áreas de campo sujo e campo cerrado (um e três indivíduos respectivamente). Muito embora estes dados revertam à distribuição de abundância da espécie na área de estudo (cinco indivíduos em áreas campestres e quatro em cerrado *sensu stricto*), ainda assim, como para outras espécies de baixa abundância (espécies do gênero *Cercosaura*, *P. acutirostris* e *T. itambere*) torna-se difícil inferir de forma segura quais habitats esta espécie realmente ocupa na EECSB. De qualquer forma, é provável que a espécie ocupe predominantemente os ambientes não florestais, típicos do Cerrado na área de estudo. WERNECK et al. (2009) sugerem que o ancestral do gênero *Kentropyx* provavelmente ocupava áreas abertas de savana e que o grupo *paulensis* divergiu do ancestral comum que originaria *K. viridistriga* e *K. paulensis* durante o final do Terciário após o soerguimento do Escudo brasileiro.

Ao contrário da maioria das espécies anteriores, aquelas que foram mais abundantes em ambiente florestal (*N. frenata* e *S. merianae*) apresentam distribuições que vão bem além do domínio do Cerrado, ocorrendo também em locais de baixa altitude (NOGUEIRA, 2006). *Salvator merianae*, por exemplo, apresenta distribuição centrada na Mata Atlântica, de baixada e não chega a adentrar muito o Brasil central (NOGUEIRA, 2006). Os estudos acima levam a crer que a especialização em áreas abertas precede a compartimentalização do Cerrado, levando à especialização de grande parte das espécies em seus ambientes predominantes (não florestais). Ao mesmo tempo, a abundância de espécies de ampla distribuição nas áreas de cerradão da EECSB, sugere a invasão de espécies comuns na Mata Atlântica favorecidas pelo adensamento vegetal. Desta forma, tomando por base estes exemplos e a história de diversificação da herpetofauna do Cerrado, faz sentido que a estrutura filogenética da comunidade seja afetada pela complexidade vegetal.

A diversidade funcional não foi afetada de forma significativa pela complexidade vegetal. A maioria dos lagartos são predadores generalistas de artrópodes (PIANKA & VITT, 2003). Este parece ser o caso da comunidade de lagartos da EECSB, onde a maioria das espécies consome um grande número de tipos de presas, particularmente artrópodes. Além disso, uma análise de sobreposição de nicho feita *a posteriori* (Apêndice 2), revelou que 45% das combinações entre espécies apresenta índices de sobreposição de dieta intermediário (entre 0,5 e 0,7), 39% das espécies apresentaram baixa sobreposição (índices menores que 0,3) e 15% apresentaram alta sobreposição da dieta (índices maiores que 0,7) (Tabela S7). Para micro-habitat, a sobreposição foi ainda maior, onde todas as combinações variaram de sobreposição intermediária a alta (Tabela S8), o que é esperado já que maioria das espécies utiliza ou é estritamente

terrestre. Estes resultados sugerem que há pouca variação neste tipo de diversidade funcional ao longo do gradiente vegetal.

Embora a comunidade de lagartos de EECSB apresente uma considerável diversidade morfológica, a maioria das espécies ocorre em grande parte das fisionomias amostradas. A diversidade funcional é influenciada tanto pela diversidade de espécies quanto pelas diferenças entre elas. Como consequência disso, a introdução de novas espécies em uma dada comunidade aumentará sua diversidade, no entanto, também pode diminuir a dissimilaridade média entre elas (BOTTA-DUKAT, 2005). Do campo sujo ao cerrado *sensu stricto* há relativamente pouca variação em termos de composição de espécies, isto provavelmente impede que a diversidade funcional morfológica seja afetada pela complexidade vegetal.

A EECSB abriga diversas espécies especialistas de hábitat, dentre elas, *A. meridionalis*, *K. paulensis* e *M. atticolus* são classificadas ameaçadas no estado de São Paulo (GOVERSO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Isto se deve principalmente à perda de hábitat provocada pela remoção da vegetação nativa, mas também pelo processo de adensamento da vegetação como resultado da supressão do fogo em Unidades de Conservação. SOUSA et al. (2015) sugerem que o fogo pode apresentar efeitos benéficos (aumento da sobrevivência e recrutamento em áreas queimadas) sobre *M. atticolus*, dependendo da intensidade e frequência, e que é provável que outras espécies de tamanho e mobilidade similares apresentem respostas semelhantes. Além disso, outras espécies demonstram ser altamente dependentes de habitats campestres, como *A. aff. jacuba* que provavelmente é uma nova espécie, irmã de *A. jacuba* (GIUGLIANO et al., 2012), e cuja história natural e distribuição ainda são praticamente desconhecidas, e *T. itambere* (espécie endêmica do Cerrado; NOGUEIRA et al., 2010). Caso não haja uma intervenção contra o adensamento vegetal que ocorre neste e em outros remanescentes de Cerrado do estado, estas e outras espécies podem vir a se tornar localmente extintas.

Na área de estudo, assim como em outras áreas de Cerrado, a maior parte da diversidade de espécies de lagartos é encontrada em áreas não florestais (NOGUEIRA et al., 2009). Dadas as funções ecológicas desempenhadas (PIANKA & VITT, 2003; OLESEN & VALIDO, 2004; PIETCZAK & VIEIRA, 2017), é muito pouco provável que a remoção de um número considerável de espécies de um grupo tão diverso e abundante não tenha consequências para seu ambiente. Sendo assim, a extinção local de diversas espécies de lagartos através da perda de hábitat (seja pela remoção da vegetação nativa ou pelo adensamento da vegetação devido à supressão do fogo), pode afetar todo o ecossistema em áreas de Cerrado e a minimização dos efeitos deste tipo de perturbação precisa ser combatida por meio do manejo de fogo com o objetivo de manter um mosaico de fisionomias características deste domínio.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. **Revista do Serviço Público**, Brasil, v. 111, p. 41–55, Jul. 1983.
- ARAÚJO, A.F.B. Structure of a white sand-dune lizard community of coastal Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Brasil, v. 51, p. 857–865, Jan. 1991.
- ARAÚJO, C.O.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 11, n. 3, p. 47–62, Jul. 2011.
- AVILA-PIRES, T.C.S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandelingen** (Leiden), Brasil, v. 1995, p. 3–706, Mar. 1995.
- AZEVEDO, J.A.R.; VALDUJO, P.H.; NOGUEIRA, C. Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: Coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. **Journal of Biogeography**, Brasil, DOI: 10.1111/jbi.12803. 2016.
- BATES, D.; MACHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using. **Journal of Statistical Software**, EUA, v. 67, p. 1–48, Out. 2015.

- BORGES-MARTINS, M.; ALVES, M.L.M.; ARAUJO, M.L.; OLIVEIRA, R.B.; ANÉS, A.C. Répteis In: BECKER, F.G.; RAMOS, R.A.; MOURA, L.A. (Orgs.). **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazaís de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2007. p. 292-315.
- BOTTA-DUKAT, Z. Rao's quadratic entropy as a measure of functional diversity based on multiple traits. **Journal of Vegetation Science**, Hungria, v. 16, p. 533-540, Fev. 2005.
- BRASIL, A.E.; ALVARENGA, S.M. Relevô. In: DUARTE, A.C. (Ed.). **Geografia do Brasil. Região Centro-Oeste**. FIBGE-Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, 1989. p. 53- 72.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. Model Selection and Multimodel Inference A Practical Information-Theoretic Approach Second Edition, Springer-Verlag, New York, 2002. 488 p.
- CADLE, J.E.; GREENE, H.W. Phylogenetic patterns biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. In: RICKLEFS, E.; SCHLUTER, D. (Eds.). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, Chicago, 1993. p. 281-293.
- CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Brasil, v. 17, p. 729-740, Set. 2000.
- COLE, M. The Savannas: Biogeography and Geobotany. London: Academic Press. 1986.
- COLLI, G.R. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Eds.), **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal, 2005. p. 249-264.
- COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S.Y.; MAO, C.X.; CHAZDON, R.L.; LONGINO, J.T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, EUA, v. 5, p. 3-21, Mar. 2012.
- DEBASTIANI, V.J. PCPS: Principal Coordinates of Phylogenetic Structure. R package version 1.0.2. 2015. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=PCPS>.
- DEBASTIANI, V.J.; DUARTE, L.D.S. PCPS – an R-package for exploring phylogenetic eigenvectors across metacommunities. **Frontiers of Biogeography**, Brasil, v. 6, n. 3, p. 144-148, Ago. 2014.
- DEBASTIANI, V.J.; PILLAR, V.D. SYNCSA — R tool for analysis of metacommunities based on functional traits and phylogeny of the community components. **Bioinformatics**, Brasil, v. 28, p. 2067-2068, Jun. 2012.
- DEL'ARCO, J.O.; BEZERRA, P.E.L. Geologia. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ed.). **Geografia do Brasil. Região Centro-Oeste**. Volume 1. IBGE, Rio de Janeiro, 1989, p. 35-51.
- DIAL, B.; GRISMER, L.L. A phylogenetic analysis of physiological-ecological character evolution in the lizard genus *Coleonyx* and its implications for historical biogeographic reconstruction. **Systematic Biology**, EUA, v. 41, p. 178-195, Jun. 1992.
- DIAL, B.; GRISMER, L.L. Phylogeny and physiology. Evolution of lizards in the genus *Coleonyx*. In: LESLIE, H. (Ed.). **Conference on the Herpetology of the North American Deserts**. Herpetological Society, Los Angeles, Southwestern, 1994. p. 239-254.
- DURIGAN, G.; PILON, N.A.L.; ABREU, R.C.R.; HOFFMANN, W.A.; MARTINS, M.; FIORILLO, B.F.; ANTUNES, A.Z.; CARMIGNOTTO, A.P.; MARAVALHAS, J.B.; VIEIRA, J.; VASCONCELOS, H.L. No net loss of biodiversity after prescribed fires in the Brazilian savana. **Frontiers in Forests and Global Change**, DOI: 10.3389/ffgc.2020.00013, Brasil, Fev. 2020.
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ArcGIS 10.3. 1. .2014.
- FAITH, D.P. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. **Biological Conservation**, Australia, v. 61, p. 1-10, Nov. 1992.
- FAITH, D.P.; REID, C.A.M.; HUNTER, J. Integrating phylogenetic diversity, complementarity, and endemism for conservation assessment. **Conservation Biology**, Australia, v. 18, p. 255–261. Fev. 2004.
- GAINSBURY, A.M.; COLLI, G.R. Lizard assemblages from natural Cerrado enclaves in southwestern Amazonia: the role of stochastic extinctions and isolation. **Biotropica**, Brasil, v. 35, p. 503–519, Mar. 2003.
- GALLARDO, J.M. Las especies argentinas del genero *Mabuya* (Scincidae, Sauria). **La Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Zoologia**, Argentina, v. 9, p. 177-196, Jan. 1968.
- GIANOTTI, A.R.C.; SOUZA, M.J.H.; MACHADO, E.L.M.; PEREIRA, I.M.; VIEIRA, A.D.; MAGALHÃES, M.R. Análise microclimática em duas fitofisionomias do cerrado no alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Brasil, v. 28, p. 246-256, Set. 2013.
- GIUGLIANO, L.G.; NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P.H.; COLLEVATTI, R.G.; COLLI, G.R. Cryptic diversity in South American Teiinae (Squamata, Teiidae) lizards. **Zoologica Scripta**, Brasil, v. 42, n. 5, p. 473-487, Mai. 2012.
- GOTELLI, N.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, EUA, vol 2001, p. 379–91, Mar. 2001.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Diário Oficial. Decreto Nº 63.853, v. 128, n. 221, p. 1-10, Nov. 2018.
- GREENBERG, C.H.; NEARY, D.G.; HARRIS, L.D. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall single-ended and doubleended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, EUA, v. 28, n. 3, p. 319-324, Abr. 1994.

- GUARNIZO, C.E.; WERNECK, F.P.; GIUGLIANO, L.G.; SANTOS, M.G.; FENKER, J.; SOUSA, L.; D'ANGIOLELLA, A.B.; SANTOS, A.R.; STRÜSSMANN, C.; RODRIGUES, M.T.; DORADO-RODRIGUES, T.F.; GAMBLE, T.; COLLI, G.R. Cryptic lineages and diversification of an endemic anole lizard (Squamata, Dactyloidae) of the Cerrado hotspot. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Brasil, v. 94, p. 279–289, Set. Jan. 2016.
- HARTIG, F. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models. R package version 0.2.4. 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>.
- HATANO, F.H.; VRCIBRADIC, D.; GALDINO, C.A.B.; CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C.F.D.; VAN-SLUYS, M. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, Brasil, v. 61, n. 2, p. 287–294, Mai. 2001.
- HERVÉ, M. RVAideMemoire: Testing and Plotting Procedures for Biostatistics. R package version 0.9-73. 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=RVAideMemoire>
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 2018. 4162 p.
- JENSEN, J.R.; LULLA, K. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. Pearson, California, 1987. 544 p.
- JOHNSON, M.A.; SARAIVA, P.M.; COELHO, D. The role of gallery forests in the distribution of Cerrado mammals. **Revista Brasileira de Biologia**, Brasil, v. 59, p. 421–7, Ago. 1999.
- KEMBEL, S.W.; COWAN, P.D.; HELMUS, M.R.; CORNWELL, W.K.; MORLON, H.; ACKERLY, D.D.; BLOMBERG, S.P.; WEBB, C.O. Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. **Bioinformatics**, EUA, v. 26, p. 1463–1464, Jun. 2010.
- KIEFER, M.C.; SAZIMA, I. Diet of juvenile tegu lizard *Tupinambis merianae* (Teiidae), in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 23, p. 105–108, Mai. 2002.
- KRUSKAL, J.B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. **Psychometrika**, EUA, v. 29, p. 1–27, Mar. 1964.
- LALIBERTÉ, E.; LEGENDRE, P. A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. **Ecology**, Nova Zelândia, v. 91, p. 299–305, Jan. 2010.
- LIEBERMAN, S.S. Ecology of a leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. **Acta Zoologica Mexicana**, EUA, v. 15, p. 1–72, Jan. 1986.
- LOSOS, J.B. Community evolution in Greater Antillean *Anolis* lizards: phylogenetic patterns and experimental tests. **Phil Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences**, EUA, v. 349, n. 1327, p. 69–75, 1997.
- MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES A.O.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Holos Editora, Ribeirão Preto, 2004. p. 257–277.
- MARTIN, A.E.; FAHRIG, L. Measuring and selecting scales of effect for landscape predictors in species – habitat models. **Ecological Applications**, Canada, v. 22, n. 8, p. 2277–2292, Dez. 2012.
- MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R.; VALENTE, G.E. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Brasil, v. 31, p. 907–922, Out. 2007.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Santa Bárbara. Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. 2011. Disponível em: http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/index.asp.
- MENDES, D.M.; LEÃO, R.F.; TOLEDO, L.F. Drift fences in traps: theoretical evidence of effectiveness of the two most common arrays applied to terrestrial tetrapods. **Natureza & Conservação**, Brasil, v. 13, n. 1, p. 60–66, Jun. 2015.
- MENDONÇA, A.; PERCEQUILLO, A.R.; CAMARGO, N.F.; RIBEIRO, J.F.; PALMA, A.R.T.; OLIVEIRA, L.C.; CÂMARA, E.M.V.C.; VIEIRA, E.M. CERRADO SMALL MAMMALS: abundance and distribution of marsupials, lagomorphs, and rodents in a Neotropical savanna. **Ecology**, Brasil, v. 99, n. 8, p. 190, Abr. 2018.
- MINCHIN, P.R. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. **Vegetatio**, Australia, v. 96, p. 89–108, Abr. 1987.
- MORTON, S.R.; JAMES, C.D. The diversity and abundance of lizards in arid Australia: a new hypothesis. **The American Naturalist**, Australia, v. 132, n. 2, p. 237–256, Ago. 1988.
- NOGUEIRA, C. Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil, 2006. 297 p.
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; MACHADO, R.B. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, B.R.; CAVALCANTI, R.B. (Eds.). **Cerrado: Conhecimento Científico Quantitativo como Subsídio para Ações de Conservação**. Editora UnB, Brasília, 2010. p. 333–375.
- NOGUEIRA, C.; COLLI, G.R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. **Austral Ecology**, Brasil, v. 34, p. 83–96, Jan. 2009.
- NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G.C.; COLLI, G.R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, Brasil, v. 38, p. 1907–1922, Jun. 2011.

- NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P.H.; FRANÇA, F.G.R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Brasil, v. 40, p. 105-112, Mar. 2005.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.M.; SZOEC, E.; WAGNER, H.; vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-3. 2017. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acessado em 26/03/2018.
- OLESEN, J.M.; VALIDO, A. Lizards and birds as generalized pollinators and seed dispersers of island plants. In: FERNÁNDEZ-PALACIOS, J.M.; MORICI, C. (Eds.). **Island Ecology**. Asociación Española de Ecología Terrestre, Cabildo Insular de La Palma, 2004. p. 229-249.
- PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 53-74, Nov. 1973.
- PIANKA, E.R. *Evolutionary Ecology*. 5 ed, New York: Harper Collins, 1994. p. 486.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. *Lizards: Windows to the evolution of diversity*. California: University of California Press, 2003. 333 p.
- PIETCZAK, C.; VIEIRA, L.R. Herbivory by Lizards, *Herbivores* Vonnie D.C. Shields, IntechOpen, DOI: 10.5772/65195. 2017. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/herbivores/herbivory-by-lizards>
- PILLAR, V.D.; DUARTE, L.D.S. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. **Ecology Letters**, Brasil, v. 13, p. 587-596, Abr. 2010.
- PYRON, R.A.; BURBRINK, F.T.; WIENS, J.J. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. **BMC Evolutionary Biology**, EUA, v. 13, n. 1, p. 1-93, Abr. 2013.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, 2008. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
- RAO, C.R. Diversity and dissimilarity coefficients: A unified approach. **Theoretical Population Biology**, EUA, v. 21, p. 24-43, Fev. 1982.
- ROCHA, C.F.D.; VAN-SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; KIEFER, M.C.; MENEZES, V.A.; SIQUEIRA, C.C. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. **Oecologia Brasiliensis**, Brasil, v. 13, p. 115-131, Nov. 2009.
- ROCHA, C.F.D.; VRCIBRADIC, D. Thermal biology of two sympatric skinks (*Mabuya macrorhyncha* and *Mabuya agilis*) in a Brazilian restinga habitat. **Australian Journal of Ecology**, Brasil, v. 21, p. 110-113, Mar. 1996.
- RODRIGUES, M.T. A new species of lizard, genus *Micrablepharus* (Squamata: Gymnophthalmidae), from Brazil. **Herpetologica**, Brasil, v. 52, p. 535-541, Dez. 1996.
- ROSEWEING, M.L. *Species diversity in space and time*. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- ROYSTON, P. Remark AS R94: A remark on Algorithm AS 181: The W test for normality. **Applied Statistics**, RU, v. 44, p. 547-551, Mar. 1995.
- SANDERS, H. Marine benthic diversity: a comparative study. **The American Naturalist**, EUA, v. 102, p. 243-282, Mai./Jun. 1968.
- SANTOS, M.G.; NOGUEIRA, C.; GIUGLIANO, L.G.; COLLI, G.R. Landscape evolution and phylogeography of *Micrablepharus atticolus* (Squamata, Gymnophthalmidae), an endemic lizard of the Brazilian Cerrado. **Journal of Biogeography**, Brasil, v. 41, p. 1506-1519, Fev. 2014.
- SAZIMA, I.; D'ANGELO, G.B.D. Range of animal food types recorded for the tegu lizard (*Salvator merianae*) at an urban park in South-eastern Brazil. **Herpetology Notes**, Brasil, v. 6, p. 427-430, Fev. 2013.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L.P.C. (Ed.). **História Natural da Serra do Japi. Ecologia e Preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Editora da Unicamp / FAPESP. Campinas, 1992. p. 212-231.
- SERRANO-FILHO, S. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica, no sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2012. 53 p.
- SILVA, J.M.C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, p. 435-450, Fev. 1997.
- SILVA, J.M.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a Tropical savanna hotspot. **BioScience**, Brasil, v. 52, p. 225-233, Dez. 2002.
- SOUSA, H.C.; SOARES, A.H.S.B.; COSTA, B.M.; PANTOJA, D.L.; CAETANO, G.H.; QUEIROZ, T.A.; COLLI, G.R. Fire Regimes and the Demography of the Lizard *Micrablepharus atticolus* (Squamata, Gymnophthalmidae) in a Biodiversity Hotspot. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 10, n. 3, p. 143-156, DEZ. 2015.
- STURARO, M.J.; RODRIGUES, M.T.; COLLI, G.R.; KNOWLES, L.L.; AVILA-PIRES, T.C.S. Integrative taxonomy of the lizards *Cercosaura ocellata* species complex (Reptilia: Gymnophthalmidae). **Zoologischer Anzeiger**, Brasil, v. 275, p. 37-65, Jul. 2018.
- TATTERSALL, G.J.; LEITE, C.A.C.; SANDERS, C.E.; CADENA, V.; ANDRADE, D.V. Seasonal reproductive endothermy in tegu lizards. **Science Advances**, Canada, v. 2, n. 1, p. 1-7, Jan. 2016.
- TEDESCO, M.E.; AGUIRRE, R.H. *Cercosaura ocellata petersi* Ruibal, 1952 (Squamata, Gymnophthalmidae), nuevo registro para la lacertofauna de la Republica Argentina. **Cuadernos de Herpetología, Argentina**, v. 12, p. 37-42, Jan. 1998.

- TEIXEIRA-JUNIOR, M. Os lagartos do rio do Vale Peruaçu, MG, Brasil: Aspectos biogeográficos, história natural e implicações para a conservação. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 2010. 132 p.
- 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, Brasil, 2006. 52 p.
- VANZOLINI, P.E.; WILLIAMS, E.E. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysoplepis* species group (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, Brasil, v. 19, p. 1-298, Ago. 1970.
- VENABLES, W.N.; RIPLEY, B.D. Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York, 2002.
- VIEIRA, G.H.C.; MESQUITA, D.O.; PERES, A.K. Jr.; KITAYAMA, K.; COLLI, G.R. Lacertilia: *Micrablepharus atticolus* (NCN). Natural history. **Herpetological Review**, Brasil, v. 31, p. 241-242, Dez. 2000.
- VITT, L.J. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 25, p. 79-90, Mar. 1991.
- VITT, L.J. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. **Occasional Papers of Oklahoma Museum of Natural History**, Brasil, v. 1, p. 1-29, Mai. 1995.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. (2009) Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Burlington: Elsevier, 697 p.
- VITT, L.J.; COLLI, G.R.; CALDWELL, J.P.; MESQUITA, D.O.; GARDA, A.A.; FRANÇA, F.G.R. Detecting variation in microhabitat use in low-diversity lizard assemblages across small-scale habitat gradients. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 41, p. 654-663, Jun. 2007.
- VITT, L.J.; PIANKA, E.R. Deep history impacts present day ecology and biodiversity. **PNAS**, EUA, v. 102, p. 7877-81, Abr. 2005.
- VITT, L.J.; PIANKA, E.R.; COOPER, W.E.; SCHWENK, K. History and the global ecology of squamate reptiles. **The American Naturalist**, EUA, v. 162, p. 44-60, Jun. 2003.
- VITT, L.J.; ZANI, P.A. Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the Northern Amazon of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Brasil, v. 14, p. 63-86, Dez. 1998.
- VITT, L.J.; ZANI, P.A.; MARINHO-LIMA, A.C. Heliotherms in tropical rain forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curuá-Una of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Brasil, v. 13, p. 199-220, Fev. 1997.
- VRCIBRADIC, D.; ALMEIDA-GOMES, M.; BORGES-JUNIOR, V.N.T.; KIEFER, M.C.; VAN-SLUYS, M.; ROCHA, C.F.D. Reptilia, Scincidae, *Mabuya frenata*: Distribution extension. **Check List**, Brasil, v. 2, n. 2, p. 57-58, Ago. 2006.
- VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C.F.D. The Ecology of the Skink *Mabuya frenata* in an Area of Rock Outcrops in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 32, n. 2, p. 229-237, Jun. 1998.
- WERNECK, F.P. The diversification of eastern South American open vegetation biomes: historical biogeography and perspectives. **Quaternary Science Reviews**, Brasil, v. 30, p. 1630-1648, Jun. 2011.
- WERNECK, F.P.; GIUGLIANO, L.G.; COLLEVATTI, R.G.; COLLI, G.R. Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). **Molecular Ecology**, Brasil, v. 18, p. 262-278, Jan. 2009.
- ZUUR, A.F.; LENO, E.N.; WALKER, N.J.; SAVELIEV, A.A.; SMITH, G.M. Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. Springer, New York. 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1. Números de tombo dos lagartos coletados na Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP. Os dados abaixo seguem a ordem: família, espécie, acrônimo da coleção científica (IBSP, Instituto Butantan) seguido de número de registro institucional e acrônimo de campo MRCM (Marcio Roberto Costa Martins) e APC (Ana Paula Carmignotto) seguido de número de registro.

DACTYLOIDAE. *Norops meridionalis*. MRCM 258, 259, 269, 300, 301, 390, 459, 460, 503, 504, 526, 527, 1115, 1125, 1191, 1215, 1235, 1280, 1302.

GYMNOPHTALMIDAE. *Cercosaura olivacea*. MRCM 262, 263, 379, 487, 1150, 1271, 1272, 1286, 1295. *Cercosaura schreibersii*. APC 2485, 2486. MRCM 371, 513, 1106, 1175, 1176, 1274, 1305. *Micrablepharus atticolus*. MRCM 214, 242, 247, 251, 255, 260, 287, 330, 332, 362, 492, 1005, 1184, 1185, 1190, 1223, 1228, 1229, 1282.

POLYCHROTIDAE. *Polychrus acutirostris*. MRCM 209, 363, 402, 480, 1293.

SCINCIDAE. *Aspronema dorsivittatum*. MRCM 25, 238, 357, 364, 374, 375, 376, 377, 401, 430, 479, 499, 520, 529, 1025, 1105. *Notomabuya frenata*. MRCM 227, 333, 334, 380, 391, 410, 496, 501, 511, 1030, 1032, 1140, 1189, 1290.

TEIIDAE. *Ameiva ameiva*. MRCM 223, 225, 246, 279, 306, 329, 299, 346, 426, 464, 486, 498, 540, 1001, 1002, 1022, 1037, 1039, 1040, 1041, 1101, 1130, 1131, 1132. *Ameiva* aff. *jacuba*. MRCM 173, 224, 253, 267, 268, 280, 331, 347, 348, 515, 525, 547, 1003, 1033, 1034, 1035, 1193, 1202, 1227. *Ameivula ocellifera*. MRCM 226, 275, 281, 283, 429, 538, 539, 1023, 1026, 1029, 1031, 1038, 1129, 1152, 1179, 1194, 1291. *Kentropyx paulensis*. MRCM 393, 488, 1027, 1178, 1199. *Salvator merianae*. MRCM 216, 398, 528, 1992.

TROPIDURIDAE. *Tropidurus itambere*. MRCM 296, 360, 1253.

Apêndice 2. Referências de história natural utilizadas para construção das matrizes de diversidade funcional.

ALBUQUERQUE, S. Composição faunística e ecologia dos lagartos da floresta do Baixo Rio Môa – Acre. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Acre, Brasil, 2010. p. 94.

ANJOS, L.A.; KIEFER, M.C.; SAWAYA, R.J. *Kentropyx paulensis* (NCN). Reproduction. **Herpetological Review**, Brasil, v. 33, p. 52, Mar. 2002.

BALESTRIN, R.L.; CAPPELLARI, L.H.; OUTEIRAL, A.B. Reproductive biology of *Cercosaura schreibersii* (Squamata, Gymnophthalmidae) and *Cnemidophorus lacertoides* (Squamata, Teiidae) in Sul-Riograndense Shield, Brazil. **Biota Neotropica**, Brasil, v. 10, n. 1, p. 131-139, Jan./Mar. 2010.

BARRETO-LIMA, A.F.; CAMILO, V.L. *Tupinambis merianae*. Ophiophagy. **Herpetological Bulletin**, Brasil, v. 109, p. 36-37, Out. 2009.

BEEBE, W. Field notes on the lizards of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. 3. Teiidae, Amphisbaenidae and Scincidae. **Zoologica**, Venezuela, v. 30, p. 7-32, Abr. 1945.

CACCIALI, P.; BAUER, F. *Pantodactylus schreibersii* (NCN), Habitat and Diet. **Herpetological Review**, Brasil, v. 34, n. 4, p. 370, Dez. 2003.

COLLI, G.R. Reproductive Ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. **Copeia**, Brasil, v. 1991, n. 4, p. 1002-1012, Dez. 1991.

DIAS, E.J.R.; ROCHA, C.F.D. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *C. ocellifer*, Teiidae) in the restinga habitat of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, Brasil, v. 67, n. 1, p. 41-46, Fev. 2007.

GARDA, A.A.; COSTA, G.C.; FRANÇA, F.G.R.; GIUGLIANO, L.G.; LEITE, G.S.; MESQUITA, D.O.; NOGUEIRA, C.; TAVARES-BASTOS, L.; VASCONCELLOS, M.M.; VIEIRA, G.H.C.; VITT, L.J.; WERNECK, F.P.; WIEDERHECKER, H.C.; COLLI, G.R. Reproduction, Body Size, and Diet of *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae) in Two Contrasting Environments in Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 46, n. 1, p. 2-8, Mar. 2012.

- JURI, G.L.; NARETTO, S.; MATEOS, A.C.; CHIARAVIGLIO, M.; CARDOZO, G. Influence of life history traits on trophic niche segregation between two similar sympatric *Tupinambis* lizards. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 10, n. 2, p. 132-142, Ago. 2015.
- KAISER, B.W.; OSORIO, K.J.; ENGE, K.M.; ENGEMAN, R.M. *Tupinambis merianae* (Argentine Giant Tegu); *Pantherophis guttatus* (Red Cornsnake). Non-predatory killing. **Herpetological Review**, v. 44, n. 2, p. 329. Jun. 2013.
- KASPEROVICZUS, K.N.; KRÜGER, A.C.; MARQUES, O.A.V. An elongated meal: the tegu lizard *Salvator merianae* eats snakes and amphisbaenians. **Herpetology Notes**, Brasil, v. 8, p. 21-23, Fev. 2015.
- KIEFER, M.C.; SAZIMA, I. Diet of juvenile tegu lizard *Tupinambis merianae* (Teiidae), in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Brasil, v. 23, p. 105-108, Mai. 2002.
- MAGNUSSON, W.E.; Da SILVA, E.V. Relative Effects of Size, Season and Species on the Diets of Some Amazonian Savanna Lizards. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 27, n. 4, p. 380-385. Jun. 1993.
- MENEZES, V.A.; SLUYS, M.V.; FONTES, A.F.; ROCHA, C.F.D. Living in a caatinga-rocky field transitional habitat: ecological aspects of the whiptail lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) in Northeastern Brazil. **Zoologia**, Brasil, v. 28, n. 1, p. 8-16, Fev. 2011.
- MESQUITA, D.O.; COLLI, G.R. The Ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 37, n. 3, p. 498-509, Ago. 2003.
- NARETTO, S.; CARDOZO, G.; BLENGINI, C.S.; CHIARAVIGLIO, M. Importance of reproductive biology of a harvest lizard, *Tupinambis merianae*, for the management of commercial harvesting. **Wildlife Research**, Argentina, v. 42, n. 8, p. 697-704, Fev. 2015.
- NASCIMENTO, B.T.M.; MOYA, G.M.; MAFFEI, F. Report of reproduction in *Ameiva* cf. *jacuba* (Squamata: Teiidae) in Brazilian Cerrado. **Cuadernos de herpetologia**, Brasil, v. 29, n. 1, p. 85-86, Jul. 2015.
- OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; LEUCHTENBERGER, C. *Tupinambis merianae* (White Tegu), *Tupinambis teguixin* (Golden Tegu). Predation on snakes. **Herpetological Review**, v. 40, n. 1, p. 92, Mar. 2009.
- PASSOS, D.C.; ZANCHI, D.; SOUZA, I.H.B.; GALLÃO, M.I.; BORGES-NOJOSA, C.M. Frugivory of *Mormodica charantia* (Cucurbitaceae) by *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) in coastal area of northeastern Brazil. **Salamandra**, Brasil, v. 49, n. 4, p. 234-236, Nov. 2013.
- PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 53-74, Nov. 1973.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. Lizards: Windows to the evolution of diversity. California: University of California Press, 2003. 333 p.
- SALES, R.F.D.; RIBEIRO, L.B.; JORGE, J.S.; FREIRE, E.M.X. Feeding habits and predator-prey size relationships in the whiptail lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) in the semiarid region of Brazil. **South American Journal of Herpetology**, Brasil, v. 7, n. 2, p. 149-156, Ago. 2012.
- SAZIMA, I.; D'ANGELO, G.B.D. Range of animal food types recorded for the tegu lizard (*Salvator merianae*) at an urban park in South-eastern Brazil. **Herpetology Notes**, Brasil, v. 6, p. 427-430, Set. 2013.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. (1992) Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In MORELATTO, L.P. (Ed.). **História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Área Florestal do Sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP, Campinas, 1992. p. 212-236.
- SILVA, D.Z. Ecologia reprodutiva e dieta de *Cnemidophorus ocellifer* Spix 1825 (Squamata: Teiidae) em área de tabuleiro no nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 2011. 91 p.

- SLUYS, M.V. Food Habits of the Lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 27, n. 3, 347-351, Set. 1993.
- TEIXEIRA-JÚNIOR M. (2010). Os lagartos do vale do rio Peruaçu, MG, Brasil: Aspectos biogeográficos, história natural e implicações para a conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 132 p.
- VAN SLUYS, M. The Reproductive Cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria: Tropiduridae) in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 27, n. 1, p. 28-32, Fev. 1993.
- VELUDO, L.B.A. Ecologia de *Anolis meridionalis* (Squamata, Polychrotidae) no Cerrado Brasileiro. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasil, 2011. 41 p.
- VIEIRA, G.H.C.; MESQUITA D.O.; PÉRES-JÚNIOR, A.K.; KITAYAMA, K.; COLLI, G.R. *Micrablepharus atticolus* (NCN), Natural History. **Herpetological Review**, Brasil, v. 31, n. 4, p. 241-242, Dez. 2000.
- VRCIBRADIC, D.; CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C.F.D. Ecological observations on *Mabuya dorsivittata* (Squamata: Scincidae) from a high altitude habitat in South-eastern Brazil. **Herpetological Journal**, Brasil, v. 14, p. 109-112, Mar. 2004.
- VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C.F.D. The Ecology of the Skink *Mabuya frenata* in an Area of Rock Outcrops in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, Brasil, v. 32, n. 2, p. 229-237, Jun. 1998.
- ZALUAR, H.L.T.; ROCHA, C.F.D. Ecology of wide-foraging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeast Brazil: Ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. **Ciência e Cultura: Journal of the Brazilian Association for the advancement of Science**, Brasil, v. 52, n. 2, p. 101-107, Dez. 2000.
- ZANCHI-SILVA, D.; BORGES-NOJOSA, D.M.; GALDINO, C.A.B. Reproduction of a whiptail lizard (*Ameivula ocellifera*, Teiidae) from a coastal area in northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Brasil, v. 86, n. 3, p. 1264-1271, Set. 2014.

Apêndice 2. Índices de sobreposição de nicho

A sobreposição de nicho entre pares de espécies, em termos de dieta e uso de micro-habitat foi calculada com objetivo de avaliar o quão similares são as espécies que ocupam os diferentes ambientes da EECSB, quanto ao uso de recursos. Para tanto foi utilizado o índice de PIANKA (1973), que varia de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição total) e é dado pela fórmula abaixo:

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ij}^2 p_{ik}^2}}$$

Onde, O_{jk} = medida de sobreposição de nicho de Pianka entre a espécie j e a espécie k; p_{ij} = proporção do recurso i no total de recursos utilizados pela espécie j; p_{ik} = proporção do recurso i no total de recursos utilizados pela espécie k, n = número total de recursos. Os resultados da sobreposição de nicho foram arbitrariamente considerados: alto ($> 0,7$), intermediário (0,3-0,7) ou baixo ($< 0,3$).

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela S1. Relação de itens (presença/ausência) da dieta das espécies da Estação Ecológica de Santa Bárbara obtidos através da revisão de literatura.

Espécie	Acarina	Anfisbena	Annelida	Anuros	Aranae	Aranae (saco de ovos)	Aves	Blattoidea	Collembola
<i>Norops meridionalis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Cercosaura schreibersii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Notomabuya frenata</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Ameiva ameiva</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Ameivula ocellifera</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Salvator merianae</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Tropidurus itambere</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	1
Espécie	Coleoptera	Coleoptera (larva)	Coleoptera (pupa)	Chilopoda	Crustacea	Decapoda	Dermaptera	Diplopoda	Diptera
<i>Norops meridionalis</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Cercosaura schreibersii</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Micrablepharus atticolus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notomabuya frenata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polychrus acutirostris</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ameiva ameiva</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ameivula ocellifera</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Salvator merianae</i>	1	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Tropidurus itambere</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Espécie	Diptera (larva)	Embioptera	Gastropoda	Hemiptera	Heteroptera	Homoptera	Hymenoptera	Hymenoptera (pupa)	Isopoda
<i>Norops meridionalis</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	1

<i>Cercosaura schreibersii</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Notomabuya frenata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Ameiva ameiva</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Ameivula ocellifera</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Salvator merianae</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Tropidurus itambere</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	0

Espécie	Isopoda (pupa)	Isoptera	Lagartos	Lepidoptera	Lepidoptera (larva)	Lepidoptera (pupa)	Mantoidea	Mamíferos	Neuroptera
<i>Norops meridionalis</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Cercosaura schreibersii</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Notomabuya frenata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Ameiva ameiva</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Ameivula ocellifera</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	1
<i>Salvator merianae</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>Tropidurus itambere</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	1

Espécie	Neuroptera (larva)	Odonata	Ooteca Aranae	Orthoptera	Opiliones	Phasmatoidea	Plecoptera	Pseudoescorpiones	Psocoptera
<i>Norops meridionalis</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Cercosaura schreibersii</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Notomabuya frenata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ameiva ameiva</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Ameivula ocellifera</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0

Tabela S2. Comprimento rostro-cloacal médio, e medidas relativas médias (%) de caracteres morfológicos das espécies de lagartos da Estação Ecológica de Santa Bárbara. N: número de fêmeas adultas medidas; CRC: comprimento rostro-cloacal; CC: comprimento relativo da cauda; Lco: medida relativa da largura do corpo à altura do tórax; Aca: medida relativa da altura da cabeça; Cca: medida relativa do comprimento da cabeça; Lca: medida relativa da largura da cabeça; Mp: medida relativa do membro posterior; Ma: medida relativa do membro anterior; Referência de tamanho do adulto.

Espécie	N	CRC (mm)	CC (%)	Lco (%)	Aca (%)	Cca (%)	Lca (%)	Mp (%)	Ma (%)	CRC da fêmea adulta (mm)	Referência
<i>Norops meridionalis</i>	8	54,2±2,4	208,9±13,0	13,0±1,3	12,3±0,6	26,2±0,9	14,6±0,8	67,5±9,3	73,2±6,9	38,79	Veludo 2011
<i>Cercosaura schreibersii</i>	2	37,4±4,2	208,2±38,1	14,0±0,3	10±1,0	25,5±2,3	13,8±1,1	43,9±5,3	55,0±7,8	34	Balestrin et al. 2010
<i>Micrablepharus atticolus</i>	10	38,0±3,5	110,7±29,7	13,6±1,8	9,7±1,0	21,4±2,2	14,4±2,7	38,4±4,2	39,7±10,4	26	Vieira et al. 2000
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	5	70,4±5,2	178,6±13,7	11,9±0,9	8,2±0,6	17,6±3,8	12,5±2,0	36,3±3,2	44,0±4,1	64	Vrcibradic et al. 2004
<i>Notomabuya frenata</i>	4	65,7±3,8	124,1±10,9	13,4±1,4	8,6±0,8	21,6±1,4	12,9±1,6	40,0±5,6	48,5±5,4	50,8	Vrcibradic & Rocha 1998
<i>Ameiva ameiva</i>	11	143,0±40,9	206,0±33,4	13,8±3,0	11,3±2,0	24,6±4,7	11,3±2,7	69,2±14,7	53,6±12,2	106	Colli 1991
<i>Ameiva aff. jacuba</i>	2	105,0±0	180,4±0,6	11,6±4,0	11,0±0,1	23,5±0,4	11,5±2,0	53,2±5,4	54,9±2,3	102	Nascimento et al. 2015
<i>Ameivula ocellifera</i>	6	54,9±2,6	174,1±9,5	15,3±2,0	12,0±0,3	23,9±4,4	14,7±1,2	62,7±5,3	60,5±2,1	51,46	Zanchi-Silva et al. 2014
<i>Salvator merianae</i>	1	375,0±0,0	158,6±0,0	12,5±0,0	11,0±0,0	23,6±0,0	12,7±0,0	54,2±0,0	59,1±0,0	395	Naretto et al. 2015
<i>Polychrus acutirostris</i>	4	110,0±8,9	179,8±14,3	11,2±1,3	11,0±0,7	22,1±4,2	13,1±0,9	46,0±2,5	70,7±4,6	96,1	Garda et al. 2012

*A coluna “CRC da fêmea adulta” contém os dados da literatura que serviram de comparativo para o presente estudo.

Tabela S3. Relação de uso de micro-habitats (matriz binária) pelas espécies da Estação Ecológica de Santa Bárbara obtidos através da revisão de literatura e de observações esporádicas do presente estudo.

Espécie	Aquático	Arborícola	Criptozóico	Fossorial	Terrestre
<i>Norops meridionalis</i>	0	1	0	0	1
<i>Cercosaura ocellivacea</i>	0	0	1	0	1
<i>Cercosaura schreibersii</i>	1	0	0	0	1
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	1	1
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	1	0	0	0	1
<i>Notomabuya frenata</i>	0	1	0	0	1
<i>Polychrus acutirostris</i>	0	1	0	0	1
<i>Ameiva ameiva</i>	0	0	1	0	1
<i>Ameiva aff. jacuba</i>	0	0	0	0	1
<i>Ameivula ocellifera</i>	0	0	1	1	1
<i>Salvator merianae</i>	0	0	0	0	1
<i>Tropidurus itambere</i>	0	0	0	0	1

Tabela S4. Espécies de lagartos encontradas na Estação Ecológica de Santa Bárbara.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	N	%	Campo sujo	Campo cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Cerradão
DACTYLOIDAE	81	7,41	28	12	40	1
<i>Norops meridionalis</i>	81	7,41	28	12	40	1
GYMNOPHTALMIDAE	476	43,58	249	149	78	
<i>Cercosaura ocellivacea</i>	9	0,82	5	1	3	
<i>Cercosaura schreibersii</i>	6	0,54	5		1	
<i>Micrablepharus atticolus</i>	461	42,21	239	148	74	
SCINCIDAE	32	2,93	7	3	5	17
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	13	0,82	7	2	3	1
<i>Notomabuya frenata</i>	19	1,21		1	2	16
POLYCHROTIDAE	2	0,18	1	1		
<i>Polychrus acutirostris</i>	2	0,18	1	1		
TEIIDAE	501	45,87	194	184	111	12
<i>Ameiva ameiva</i>	269	17,15	122	53	93	1
<i>Ameiva aff. jacuba</i>	111	7,07	61	46	2	2
<i>Ameivula ocellifera</i>	93	5,93	3	84	6	
<i>Kentropyx paulensis</i>	4	0,25		1	3	
<i>Salvator merinae</i>	17	1,08	1		7	9
TROPIDURIDAE	7	0,64	7			
<i>Tropidurus itambere</i>	7	0,64	7			

Tabela S5. Resultados da análise de coordenadas principais da estrutura filogenética (PCPS) da área de estudo.

Eixo	Autovalor	Autovalor relativo
pcps.1	0,604585212253834	0,620742267761272
pcps.2	0,143303315073318	0,147132981378599
pcps.3	0,0723832522277403	0,0743176366624714
pcps.4	0,0408972552336413	0,0419902016198893
pcps.5	0,0329530623497834	0,033833706544736
pcps.6	0,0256224515780466	0,0263071910721533
pcps.7	0,0185103412568332	0,0190050152996093
pcps.8	0,0147111624324642	0,0151043064644099
pcps.9	0,0102863528632367	0,0105612474038439
pcps.10	0,00714745206732296	0,00733846199850864
Pcps.11	0,00357153732052048	0,00366698379450785

Tabela S6. Resultados das análises de diversidade funcional (índices de Rao) incluindo e excluindo unidades amostrais.

	Dieta		Microhabitat		Morfologia	
CS1	0,71	0,74	0,38	0,40	0,45	0,08
CS2	0,64	0,67	0,41	0,42	0,43	0,07
CS3	0,57	-	0,47	-	0,42	-
CC1	0,77	-	0,57	-	0,37	-
CC2	0,47	0,49	0,33	0,33	0,36	0,05
CC3	0,73	0,77	0,66	0,67	0,33	0,05
SS1	0,74	0,77	0,48	0,51	0,52	0,21
SS2	0,71	-	0,52	-	0,47	-
SS3	0,62	0,64	0,39	0,40	0,42	0,14
CD1	0,53	0,51	0,30	0,30	0,48	0,43
CD2	0,86	0,81	0,32	0,32	0,97	0,98
CD3	0,89	-	0,45	-	0,87	-

Tabela S7. Índices de sobreposição de nicho de Pianka (1973) para dieta. *Aa* = *Ameiva ameiva*, *Ao* = *Ameivula ocellifera*, *Ad* = *Aspronema dorsivittatum*, *Cs* = *Cercosaura schreibersii*, *Ma* = *Micrablepharus atticolus*, *Nm* = *Norops meridionalis*, *Nf* = *Notomabuya frenata*, *Pa* = *Polychrus acutirostris*, *Sm* = *Salvator merianae*, *Ti* = *Tropidurus itambere*. Valores em negrit indicam alta sobreposição de nicho (> 0,7).

	<i>Aa</i>	<i>Ao</i>	<i>Ad</i>	<i>Cs</i>	<i>Ma</i>	<i>Nm</i>	<i>Nf</i>	<i>Pa</i>	<i>Sm</i>	<i>Ti</i>
<i>Aa</i>	1,0000000									
<i>Ao</i>	0,8255008	1,0000000								
<i>Ad</i>	0,5080005	0,5000000	1,0000000							
<i>Cs</i>	0,4399413	0,4330130	0,5773500	1,0000000						
<i>Ma</i>	0,3592106	0,3535530	0,5303300	0,816497	1,0000000					
<i>Nm</i>	0,6240200	0,6141920	0,5669470	0,654654	0,5345230	1,0000000				
<i>Nf</i>	0,7054756	0,6557890	0,5400620	0,356348	0,3273270	0,6415330	1,0000000			
<i>Pa</i>	0,6024145	0,7115130	0,5533990	0,456436	0,335410	0,5976140	0,5367450	1,0000000		
<i>Sm</i>	0,4931290	0,4853630	0,3466880	0,40032	0,2941740	0,4193140	0,3851640	0,5262350	1,0000000	
<i>Ti</i>	0,7490059	0,7003490	0,5897680	0,510754	0,4170290	0,6687340	0,7280250	0,6527530	0,4498200	1,0000000

Tabela S8. Índices de sobreposição de nicho de Pianka (1973) para microhabitat. *Aa* = *Ameiva ameiva*, *Aj* = *A. aff. jacuba*, *Ao* = *Ameivula ocellifera*, *Ad* = *Aspronema dorsivittatum*, *Co* = *Cercosaura ocellata*, *Cs* = *C. schreibersii*, *Kp* = *Kentropyx paulensis*, *Ma* = *Micrablepharus atticolus*, *Nm* = *Norops meridionalis*, *Nf* = *Notomabuya frenata*, *Pa* = *Polychrus acutirostris*, *Sm* = *Salvator merianae*, *Ti* = *Tropidurus itambere*. Valores em negrit indicam alta sobreposição de nicho (> 0,7).

	<i>Aa</i>	<i>Aj</i>	<i>Ao</i>	<i>Ad</i>	<i>Co</i>	<i>Cs</i>	<i>Kp</i>	<i>Ma</i>	<i>Nm</i>	<i>Nf</i>	<i>Pa</i>	<i>Sm</i>	<i>Ti</i>
<i>Aa</i>	1,0000000												
<i>Aj</i>	0,7071068	1,0000000											
<i>Ao</i>	0,8164966	0,577350	1,0000000										
<i>Ad</i>	0,5000000	0,707107	0,4082480	1,0000000									
<i>Co</i>	1,0000000	0,707107	0,8164970	0,5000000	1,0000000								
<i>Cs</i>	0,5000000	0,707107	0,4082480	1,0000000	0,5000000	1,0000000							
<i>Kp</i>	0,7071068	1,0000000	0,5773500	0,7071070	0,7071070	0,7071070	1,0000000						
<i>Ma</i>	0,5000000	0,707107	0,8164970	0,5000000	0,5000000	0,5000000	0,7071070	1,0000000					
<i>Nm</i>	0,5000000	0,707107	0,4082480	0,5000000	0,5000000	0,5000000	0,7071070	0,5000000	1,0000000				
<i>Nf</i>	0,5000000	0,707107	0,4082480	0,5000000	0,5000000	0,5000000	0,7071070	0,5000000	1,0000000	1,0000000			
<i>Pa</i>	0,5000000	0,707107	0,4082480	0,5000000	0,5000000	0,5000000	0,7071070	0,5000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000		
<i>Sm</i>	0,7071068	1,0000000	0,577350	0,7071070	0,707107	0,7071070	1,0000000	0,7071070	0,7071070	0,7071070	0,7071068	1,0000000	
<i>Ti</i>	0,7071068	1,0000000	0,577350	0,7071070	0,707107	0,7071070	1,0000000	0,7071070	0,7071070	0,7071070	0,7071068	1,0000000	1,0000000

Figura S1. Curvas de rarefação de lagartos para a Estação Ecológica de Santa Bárbara, considerando riqueza observada (linha cheia) e estimada (linha tracejada; estimador *Chao 1*) da (A) comunidade, e (B) riqueza observada e (C) estimada em cada fisionomia.

Figura S2. *Boxplots* de variação da riqueza e abundância de lagartos especialistas em habitats abertos e de espécies endêmicas do Cerrado por fisionomia. CS: campo sujo, CC: campo cerrado, SS: cerrado *sensu stricto*, CD: cerradão.