



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de São José do Rio Preto

Bruno Ferreto Fiorillo

Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá

São José do Rio Preto
2016

Bruno Ferreto Fiorillo

Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Otavio Augusto Vuolo Marques

São José do Rio Preto
2016

Fiorillo, Bruno Ferreto
Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da
Fazenda Etá/ Bruno Ferreto Fiorillo. - São José do Rio Preto, 2016
95: f.: il.

Orientador: Otavio Augusto Vuolo Marques
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências, Letras e
Ciências Exatas

1. Ecologia animal. 2.Cobra - Distribuição Geográfica - Mata
Atlântica. 3.Cobra - Comportamento. I. Marques, Otavio Augusto
Vuolo. II.Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU - 598.12

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Bruno Ferreto Fiorillo

Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Otavio Augusto Vuolo Marques
UNESP – São José do Rio Preto
Orientador

Prof. Dr. Ricardo Janini Sawaya
Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Fausto Errito Barbo
Universidade de São Paulo

São José do Rio Preto
29 de fevereiro de 2016

RESUMO

Os processos que regulam a riqueza e a composição de espécies em diferentes comunidades têm sido cada vez mais abordados em ecologia e, atualmente, graças a um número razoável de estudos sobre a ecologia e história natural de comunidades de serpentes disponíveis na literatura, tornou-se mais fácil formular hipóteses sobre como esses processos moldaram as comunidades desse grupo. No presente estudo a, localidade da Fazenda Etá (24,30264° S, 47,96106° W), localizada no município de Sete Barras, São Paulo, sudeste do Brasil, foi amostrada entre abril de 2013 e março de 2014, onde nós realizamos amostragens mensais de 2 semanas, utilizando diferentes metodologias que diferiram fortemente quanto à sua eficiência. Nós encontramos 17 espécies de serpentes (4 famílias, 14 gêneros) em campo e uma na segundo a literatura na área de estudo. As informações obtidas em campo permitiram comparar as diferentes fisionomias quanto à composição, riqueza e abundância e quanto ao uso dos recursos pelas espécies de serpentes. Também comparamos a comunidade da Fazenda Etá com outras comunidades de serpentes da Mata Atlântica, quanto à composição e riqueza de espécies. A comunidade apresentou composição e riqueza típicas das baixadas litorâneas do sudeste do Brasil, com diferenças nas abundâncias relativas entre as diferentes fisionomias. Além da clara influência da cobertura vegetal na diversidade de espécies, as variáveis climáticas, especialmente as temperaturas mínimas, tiveram influência em sua atividade. Analisando as características biológicas das espécies que compõem a comunidade em conjunto, ficou evidente que estas são filogeneticamente conservadas e, como em outras comunidades neotropicais, há uma grande sobreposição na utilização de recursos entre as espécies. A comparação entre as comunidades de serpentes ao longo de toda a Mata Atlântica, do sul ao nordeste do Brasil, revelou, no geral, alta diversidade beta e uma clara subdivisão em quatro regiões. Os resultados obtidos aqui têm grande potencial para auxiliar no entendimento dos fatores responsáveis pela estruturação de comunidades de serpentes neotropicais.

Palavras-chave: *diversidade, utilização de recursos, atividade, biogeografia, Mata Atlântica.*

ABSTRACT

The processes that regulate the richness and species composition in different communities have been increasingly addressed in the last decades and presently, thanks to a reasonable number of studies on ecology and natural history of snake communities available in the literature, it became easier to formulate hypotheses about how these processes shaped the communities of this group. In this study, the Etá Farm (24,30264° S, 47,96106° W), located in the municipality of Sete Barras, São Paulo, southeastern Brazil, was sampled from April 2013 to March 2014, where we performed two-week samplings every month, using different methodologies that differed greatly in efficiency. We found 17 species of snakes in the study area (4 families, 14 genera) and found a record of an additional one in the literature. Based on specimens deposited in scientific collections and records in the literature, seven additional species occur in the region. The information obtained in the field made possible a comparison of the different vegetation types regarding species composition, richness and abundance and of the use of resources by species. We also compared the community of Etá Farm with other snake communities from the Atlantic Forest regarding species composition and richness. The studied community showed the typical composition and richness of snake communities from the coastal lowlands of southeastern Brazil, with differences in the relative abundances in the different vegetation types. Beyond a clear influence of vegetation cover on species richness, climatic variables, especially minimum temperatures, had a marked influence on snake activity. Comparing the biological features of the species that make up the community, it became clear that most of them are phylogenetically conserved and, as observed in other Neotropical communities, there is a great overlap in resource use between species. The comparison of communities from throughout the Atlantic Forest (southern to northeastern Brazil) revealed in general a high beta diversity and a clear division into four regions. The results of this study have a great potential to help our understanding of the factors responsible for the structuring of Neotropical snake communities.

Keywords: diversity, resource use, activity, biogeography, Atlantic Forest.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos meus pais, Fabio Fiorillo e Rosangela Ferreto Bispo, sem seu apoio, instrução e formação de caráter, este trabalho, assim como o restante de minha formação até o presente momento, nunca seria realizado.

Como em todos os meus trabalhos acadêmicos à minha tia Romilda que me presenteou com meu carro (TROVÃO AZUL) já na época de minha graduação, sem o qual muitos dos trabalhos até hoje teriam sido muito difíceis.

Ao Zé gotinha, que participou desde o início do trabalho com grande entusiasmo, mantendo sempre a calma e bom humor, mesmo nos momentos difíceis.

Aos amigos da República Chopp Yakuza, Vinícius Gabriel Pereira (Isquismiguin) e Rubens Turin (Avatar), que ajudaram a instalar os baldes e lonas, sem eles o trabalho nem teria iniciado.

Aos amigos que, com muito boa vontade, juntaram-se a nós para auxiliar nas coletas: Betina Chaluppe, Flora Roncolato Ortiz, Fred Alcantara, Jairo Mendoza Roldan, Lucas Henrique, Jorge Henry Maciel, Vinicis Galatti (Sandy), Renan Lieto Alves Ribeiro (Vomitolé), Fernando Julio (Fernandão), Renata Fadel, Serena Migliori e Mariana Cohen (Jacucu).

Aos meus orientadores Marcio Martins e Otavio Marques, por me concederem esta oportunidade.

Ao Matias, proprietário da Fazenda do Etá, por nos receber e por seu interesse na conservação da natureza e das espécies.

Ao Vando e toda sua família, Celina, Jayne, Renatinha e Vandinho, por nos receberem com hospitalidade e por tantas vezes que nos ajudaram com boa vontade.

À Cynthia Peralta de Almeida Prado, por não deixar que me desviasse do caminho da herpetologia e pelo grande auxílio na identificação dos anfíbios.

Ao labvert! Laura Alencar, Irina Barros, Lilina Piatti, Hamanda Badona Cavalheri, Marília Gaiarsa e Erika Marques de Santana, pelas discussões e grande ajuda no trabalho.

Aos amigos do MUZUSP Diego Cavalheri, Renata Montalvão, Natália Rizzo Friol, Gabriela Sanches, Raissa Siqueira, Priscila Carvalho e Dona Zina.

À Erika Zaher, por sua boa vontade e grande ajuda ao longo do projeto.

Ao Hussam Zaher, por sua grande ajuda durante todo o projeto.

Ao Kiko, por sua participação neste trabalho, proporcionando um grande incremento à pesquisa.

Novamente e em especial à Liliana Piatti e Hamanda Badona Cavalheri, por me ajudarem tanto. Por mais que estivessem ocupadas sempre se dispuseram com a maior boa vontade e gentileza, serei eternamente grato a vocês duas, por sua ajuda e demonstração de amizade.

Daniel C. Cavallari e Eduardo Colley pela identificação dos moluscos.

Ao amigo Poeira pela identificação dos roedores.

Por fim, mas não menos importante ao Jiu-Jitsu, que me ensinou a disciplina, me deu paz de espírito e mudou minha forma de pensar e agir. Como nas sábias palavras de meu mestre Hércio Teófilo: “tudo é Jiu-Jitsu”.

Um bom trabalho de campo não se constrói só com ciência e recursos financeiros, mas igualmente com entusiasmo e esforço de pessoas.

Sumário

Introdução.....	09
Material e Métodos.....	10
Área de Estudo.....	11
Coleta de dados.....	11
Amostragem de indivíduos.....	11
Uso de Hábitat.....	16
Dieta.....	16
Atividade sazonal e diária.....	16
Análises.....	16
Resultados.....	18
Discussão.....	31
Referências.....	36
Apêndices.....	43
Apêndice I: Historia Natural das Serpentes da Fazenda Etá e região.....	43
Apêndice II: Répteis da Fazenda Etá e região, Sete Barras, SP.....	82

Estrutura da Comunidade de Serpentes da Região da Fazenda Etá

Introdução

Uma questão atualmente em destaque em ecologia trata de quais processos regulam a riqueza e a composição de espécies em diferentes comunidades. A diversidade de espécies 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 um *pool* regional de espécies ao longo de um espaço geográfico (PILLAR; DUARTE, 2010).

Atualmente existe um número razoável de estudos sobre a ecologia e história natural de comunidades de serpentes disponíveis na literatura (e. g., CUNHA; NASCIMENTO, 1978; STRÜSSMANN; SAZIMA, 1993; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; SAWAYA et al., 2008; HARTMANN et al., 2009ab; MESQUITA et al., 2013). Esses estudos descrevem, entre outras informações, a diversidade (composição, riqueza, abundâncias relativas etc.), a utilização de recursos (e. g., alimento, substrato) e a atividade sazonal e diária das espécies que ocorrem nos diferentes ambientes amostrados. O acúmulo deste tipo de informação vem possibilitando análises comparativas dessas comunidades e uma melhor compreensão da estrutura das mesmas (CADLE; GREENE, 1993; BELLINI et al., 2015; CAVALHERI et al., 2015).

A composição das comunidades tem forte influência sobre os padrões morfológicos e de utilização de recursos encontrados localmente, pois as diferentes linhagens possuem características próprias do ponto de vista da morfologia e da forma como os recursos são utilizados (CADLE; GREENE, 1993). Além disso, a composição das comunidades reflete os processos biogeográficos envolvidos na formação das biotas. Desse modo, a comparação da composição de comunidades em um mesmo bioma ajuda na compreensão dos processos históricos envolvidos na formação dos padrões biogeográficos atuais (RICKLEFS; SCHLUTER, 1993).

Assim como a riqueza e a composição, a abundância relativa das espécies de serpentes também apresenta uma grande variação dependendo da localidade. Alguns autores sugerem

que a abundância relativa das espécies de uma comunidade é baseada na capacidade de utilização dos recursos (MACARTHUR, 1957; TOKESHI, 1998; MOUILLOT et al., 2003). Outros, que as abundâncias relativas não requerem mecanismos biológicos, e sim se devem a efeitos de amostragem (MAY, 1975; TOKESHI, 1990; MCGILL, 2003) ou processos aleatórios, tais como imigração ou extinções locais (HUBBELL, 2001). As serpentes podem ser consideradas bons modelos para estudos sobre estrutura de comunidades, pois são consumidores de alto-nível nas cadeias tróficas, com uma ampla variedade de presas, de pequenos invertebrados até grandes mamíferos, e ocupam uma grande diversidade de habitats, do subsolo às copas das árvores (GREENE, 1997; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006).

A maior parte dos estudos abordando a ecologia de comunidades de serpentes foi realizada em ambientes bem conservados. Assim, a influência do grau de antropização sobre a estrutura de comunidades de serpentes ainda é pouco conhecida. As distribuições temporal e espacial dos indivíduos em uma comunidade, ou seja, a interação das espécies com a heterogeneidade ambiental, tem sido reconhecida como uma das melhores explicações para a variação na diversidade de espécies (HUSTON, 1994). Não obstante, a heterogeneidade gerada pelas atividades antrópicas, como a urbanização e a agricultura, pode impor restrições severas a algumas espécies que apresentem exigências específicas relacionadas a seu modo de vida (ver BONVICINO et al., 2002; BECKER et al., 2010), ao mesmo tempo que fornece vantagens a outras (ver SASA et al., 2009). A comparação entre ambientes conservados e alterados quanto à diversidade, além de informações relacionadas ao modo de vida de cada espécie, pode mostrar o potencial destas espécies como indicadores ambientais e sobre quanto determinadas atividades humanas podem influenciar no funcionamento de um dado ambiente (BONVICINO et al., 2002; ESTES et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo desse capítulo é explorar a estrutura da comunidade de serpentes (diversidade e uso de recursos) da região da Fazenda Etá (Sete Barras, SP) de forma a ajudar na compreensão dos fatores responsáveis pela estruturação das comunidades biológicas e dos efeitos da alteração dos habitats sobre as serpentes.

Material e Métodos

1. Área de Estudo

O trabalho de campo foi realizado entre abril de 2013 e março de 2014 na Fazenda Etá (24,30264° S; 47,96106° W), localizada no município de Sete Barras, Estado de São Paulo. A área encontra-se sob domínio da Mata Atlântica, na formação de mata de encosta (JOLY et

al., 1992). Embora a região apresente uma grande variação quanto à altitude, de 45 m na Fazenda Etá até mais de 800 m no Parque Estadual Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (FORLANI et al., 2010), as amostragens para esse estudo foram realizadas entre 45 e 80 m (Figura 1).

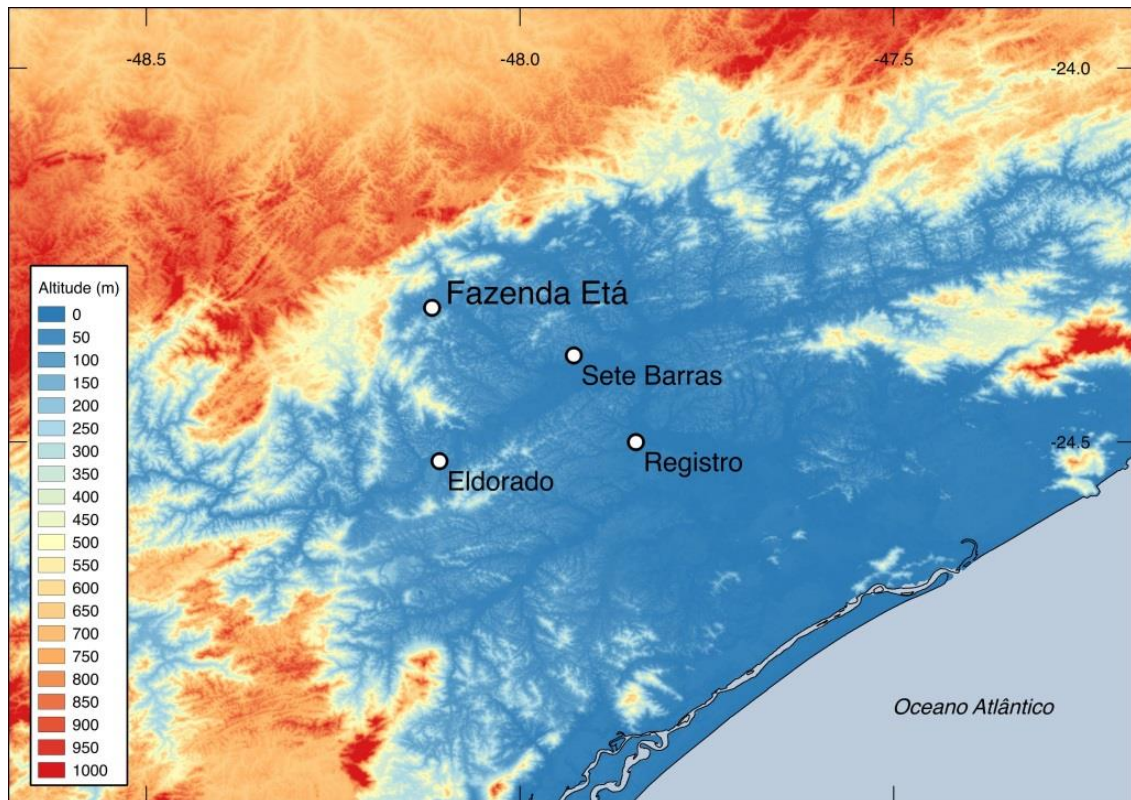


Figura 1. Mapa topográfico da região da Fazenda Etá.

Um conjunto de estudos fitossociológicos e florísticos tem sugerido elevada riqueza de espécies arbóreo-arbustivas nesse tipo de formação da Mata Atlântica (Mantovani, 1993). Além de florestas secundárias em estágio avançado de regeneração, também foram amostradas áreas modificadas pela agricultura (consideradas como “áreas abertas”), como plantações de pupunha (*Bactris gasipaes*) e banana (*Musa* sp.) (Figura 2).

2. Coleta de dados

2.1 Amostragem de indivíduos

As amostragens foram mensais, com duração de 14 dias, e se estenderam por 12 meses (abril de 2013 a março de 2014). Foram utilizados os seguintes métodos de amostragem:

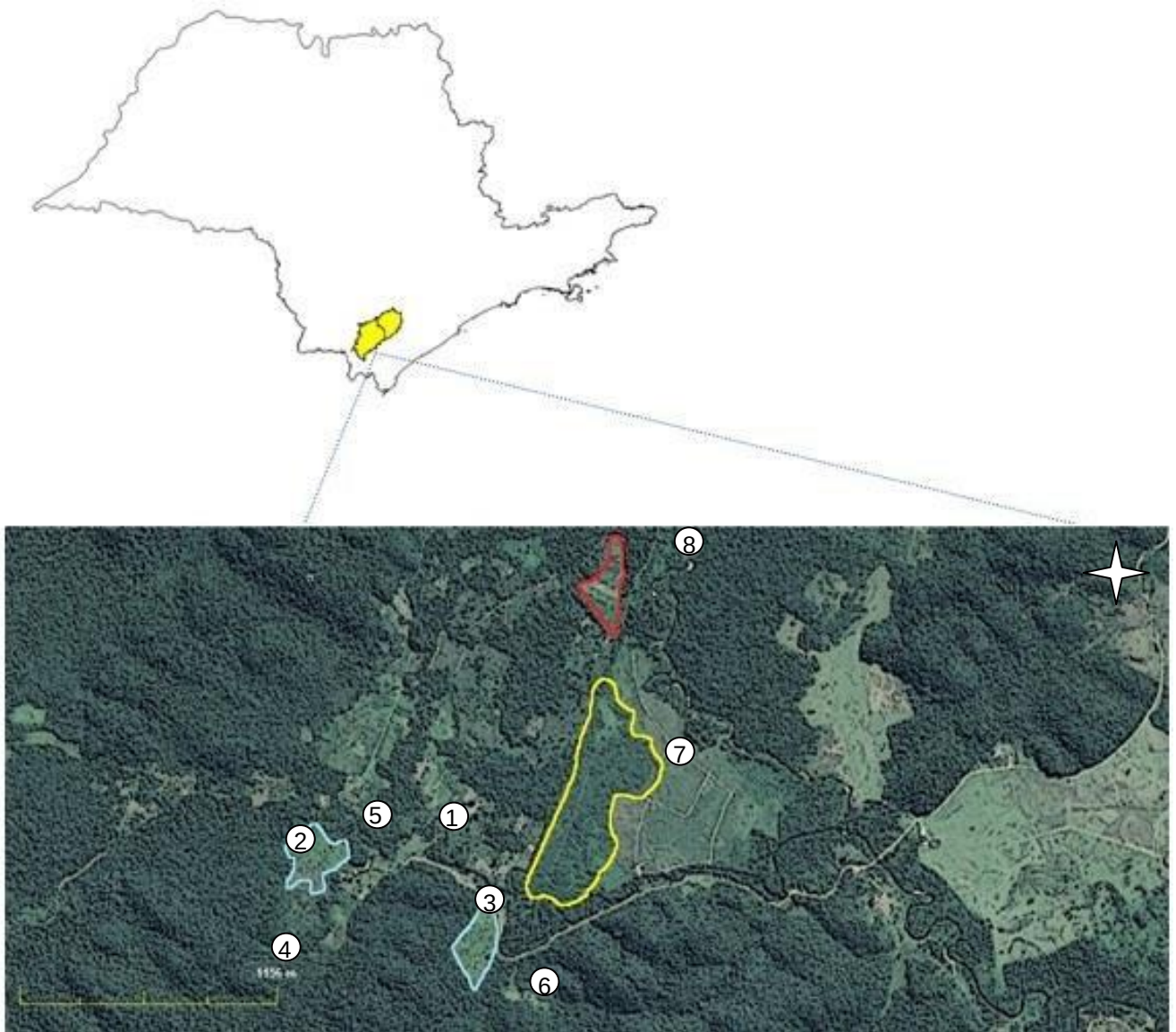


Figura 2. Imagem de satélite (fonte: Google Earth) mostrando a área de estudo na região de Sete Barras, SP. 1 Fazenda Etá; 2 e 3 áreas de plantações de pupunha (delimitadas em azul claro); 4, 5 e 6 mata secundária; 7 bananal abandonado (delimitado em amarelo); 8 assentamento agrícola (delimitado em vermelho).

2.1.1 Armadilhas de interceptação e queda (GREENBERG et al., 1994, CECHIN; MARTINS, 2000) e armadilhas do tipo funil (GREENBERG et al., 1994) foram instaladas em três tipos de fisionomias: área de mata secundária em estágio avançado de regeneração, plantação de pupunha e bananal abandonado (Figura 3).



Figura 3. Fisionomias da área de estudo: A – Bananal abandonado; B – Mata secundária em estágio avançado de regeneração; C – Plantação de pupunha.

Cada ambiente amostrado continha dois conjuntos de armadilhas distantes pelo menos 500 m entre si (Figura 4). Cada conjunto de armadilhas correspondeu a três conjuntos de linhas de armadilhas, dispostas em “Y” (Figuras 5), distantes 100 m entre si. Cada linha continha quatro baldes plásticos de 100 L (um balde a cada 10 m) enterrados até que sua abertura ficasse no nível do solo e ligados por uma cerca guia, e três armadilhas de funil, ao longo da cerca guia de tela plástica com aproximadamente 60 cm de altura.

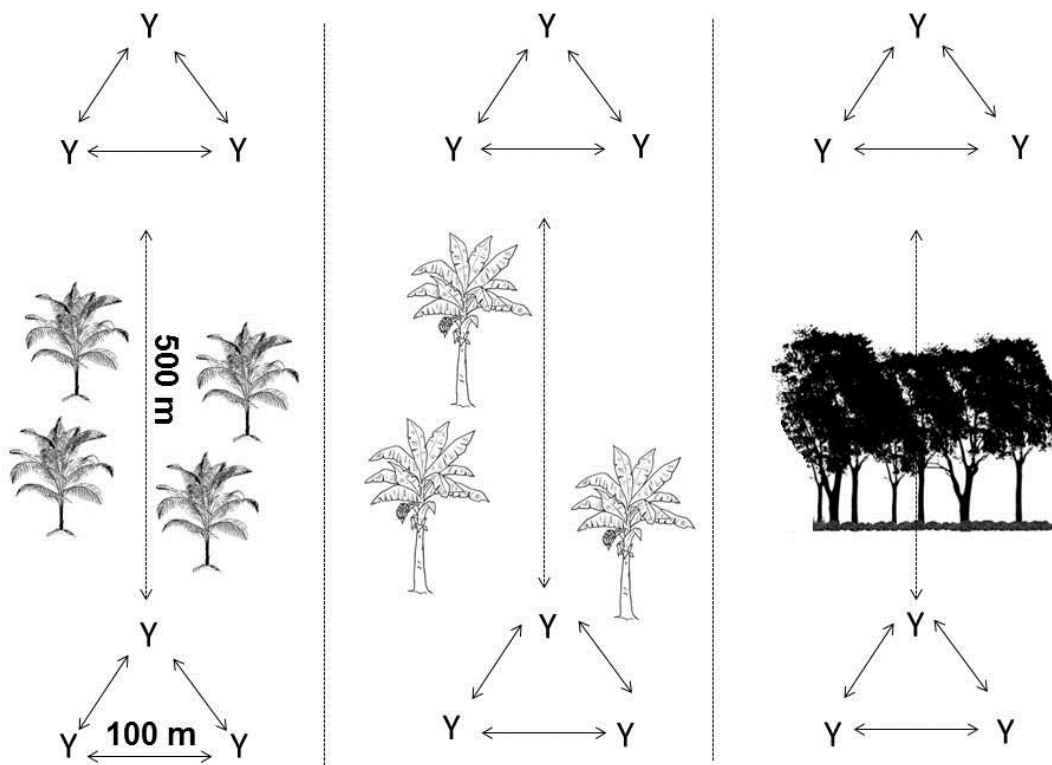


Figura 4. Esquema representando a distribuição de conjuntos de armadilhas de interceptação e queda nas fisionomias de pupunha, bananal abandonado e mata secundária (da esquerda para direita).

Os baldes foram perfurados no fundo para evitar o acúmulo excessivo de água de chuva. A cerca foi enterrada 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas. Na coleta regular de dados, as armadilhas foram abertas uma vez por mês em período de 14 dias consecutivos. Durante o mês de junho foram instalados mais dois conjuntos de armadilhas de interceptação e queda na forma de linhas de 100 m, contendo dez baldes de 60 L cada uma, distantes 5 m entre si. Uma dessas linhas estava localizada em mata secundária (Figura 2) e outra em uma área de assentamento agrícola (área de mata secundária cercada por plantações mistas de pupunha e banana). As serpentes encontradas foram capturadas com a mão, ou com auxílio de pinção ou gancho, e manipuladas com tubos plásticos, no caso das espécies peçonhentas. Dados de comportamento, morfologia, local de captura e outras informações foram registrados em formulários de campo.

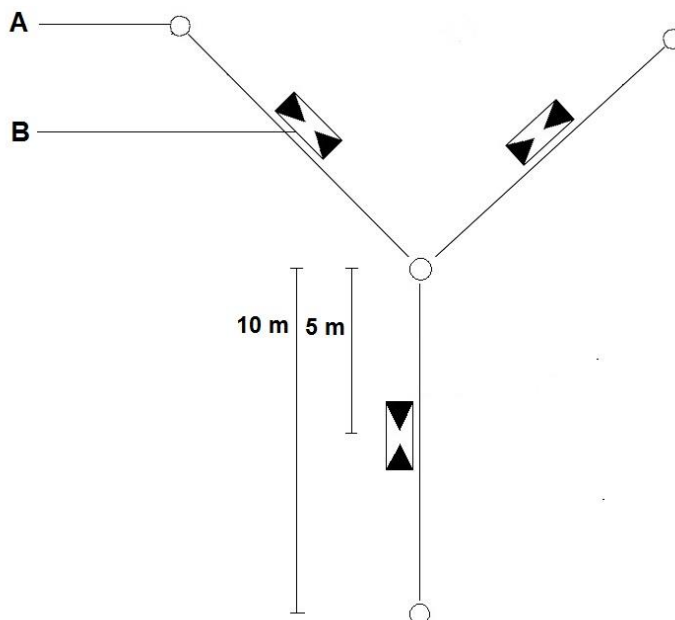


Figura 5. Esquema representando conjunto de armadilhas de interceptação e queda e funis; A – Balde, B – funil.

2.1.2 Procura visual limitada por tempo (ver CAMPBELL; CHRISTMAN 1982, MARTINS; OLIVEIRA 1998), que consistiu 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).

2.1.3 Coletas ocasionais (MARTINS; OLIVEIRA 1998), nas quais foram considerados os exemplares obtidos pelos pesquisadores em outras atividades que não as armadilhas e a procura visual limitada por tempo. Essa metodologia procurou focar em outras localidades e tipos de ambiente da área de estudo como: a estrada não pavimentada que liga a Fazenda Etá à SP 139, estrada pavimentada SP 139, bananais em funcionamento, ambientes peridomiciliares, áreas de pasto, riachos ou outra forma de água corrente e áreas de mata primária.

2.1.4 Coletas por moradores locais (MARTINS; NOGUEIRA, 2012), em que um morador recebeu treinamento técnico apropriado e recipientes plásticos de aproximadamente 30 L, com 10 L de álcool a 99%, para o acondicionamento e preservação das serpentes mortas em suas atividades cotidianas. Em nenhum momento a morte de serpentes foi estimulada ou solicitada a esses moradores. Solicitávamos apenas o depósito nos recipientes dos espécimes eventualmente mortos durante suas atividades cotidianas.

Uma amostra dos exemplares coletados por meio das metodologias descritas acima (licenças de coleta SISBIO nº 37820 e nº 16593-1) foi fixada, preservada e depositada no

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). O inventário foi complementado com informações obtidas por meio de exemplares depositados em museus e na literatura.

2.2 Uso de hábitat

O uso do hábitat foi registrado por meio de procura ativa de indivíduos, descrevendo-se os habitats (área aberta, mata de galeria etc.) e micro-habitats, por meio das características do substrato em que os indivíduos foram encontrados (fossório, aquático, terrícola ou arborícola) e altura do poleiro no caso de espécies arborícolas e tipo de solo no caso de espécies fossoriais. Para a caracterização de micro-habitat, foram utilizadas somente informações extraídas durante as buscas ativas, sendo que no caso dos *pitfalls* foi considerada apenas a cobertura vegetal (ambiente de mata, pupunha ou bananal).

2.3 Dieta

Para a caracterização da dieta das espécies, os exemplares preservados foram dissecados através de incisão na região ventral. Os itens alimentares encontrados foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se chaves de identificação, guias, exemplares depositados em coleções científicas e auxílio de especialistas. Sempre que a presa foi proveniente de uma serpente capturada em armadilha de interceptação e queda, esse fato foi anotado, 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.

2.4 Atividade sazonal e diária

Para avaliar o efeito de variáveis climáticas sobre a atividade das serpentes (ver Análises), dados de temperatura e precipitação mensais foram obtidos na base de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro) para a Estação Meteorológica de Sete Barras. As espécies foram caracterizadas quanto à sua atividade diária de acordo com seu comportamento e o momento do dia em que foram encontradas. Se no momento em que foi encontrado o indivíduo já se encontrava em movimento não resultante da aproximação do pesquisador, ele foi considerado ativo. Também foram considerados ativos Viperídeos parados, mas em posição de caça por espreita (OLIVEIRA; MARTINS, 2001).

3. Análises

Um gráfico de abundâncias relativas foi construído para avaliar visualmente as abundâncias das espécies na comunidade em geral e em cada fisionomia. Estes gráficos foram construídos com base nos indivíduos encontrados através de todos os métodos e daqueles encontrados apenas através dos métodos mais padronizados (busca ativa e interceptação e queda), pois os métodos de coletas ocasionais incluem outras fisionomias e as coletas por

terceiros causariam um viés, pois a maioria dessas coletas ocorreu em plantações de pupunha. Sabendo-se que a riqueza tende a ser proporcional ao número de indivíduos capturados, será utilizado o método da rarefação para comparar a riqueza para mesmos tamanhos de amostra, correspondente ao tamanho da menor amostra. A dominância nas três fisionomias (porcentagem da espécie mais abundante) será comparada pelo mesmo método, no programa EcoSim 7.71 (GOTELLI; ENTSMINGER, 2005). O programa permite fixar um número de indivíduos menor do que o observado em uma amostra e apresenta a riqueza ou dominância observada para este número de indivíduos retirados aleatoriamente da amostra. Para essas estimativas, serão utilizadas 1.000 aleatorizações. Estas análises foram realizadas com base nos indivíduos encontrados apenas através dos métodos mais padronizados (busca ativa e interceptação e queda).

Para verificar a eficiência dos métodos de amostragem, foram construídas curvas de rarefação (geral e para cada fisionomia), com 1.000 aleatorizações geradas a partir das matrizes de dados de abundância de cada amostragem, em cada uma das fisionomias, durante os meses de coleta. As curvas de rarefação e as estimativas de riqueza foram feitas no software EstimateS v. 8.20 (COLWELL et al., 2012).

A relação da atividade sazonal das espécies com fatores climáticos foi verificada por meio de análise de Modelo Linear Generalizado (MLG) com distribuição Poisson (Fox, 2008). Durante a análise foi detectada sobredispersão, sendo os erros corrigidos utilizando um modelo Quasi-Poisson. Para essas análises utilizamos o pacote *car* no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008; <https://cran.r-project.org/web/packages/car/index.html>). Consideramos como variável dependente o número de indivíduos registrados mensalmente e, como variáveis independentes, a temperatura máxima e mínima mensal e a precipitação mensal. Adicionalmente, testamos o goodness-of-fit do modelo Quasi-Poisson, para conferir se o modelo se ajustava aos dados, com um teste de qui-quadrado baseado no desvio residual e graus de liberdade.

Para determinar se os padrões de utilização de recursos da comunidade estão relacionados à filogenia, primeiramente foi gerada uma matriz de dados qualitativos (presença ou ausência) dos principais recursos utilizados por cada espécie: fisionomia vegetal onde a espécie foi encontrada (aberta ou fechada), substrato (aquático, arborícola, arbustivo, criptozóico ou terrestre), horário de atividade (diurno ou noturno), dieta (anuros, lagartos, mamíferos ou moluscos) e três categorias de tamanho ($CRC < 500$ mm, 500 mm $< CRC < 500$ mm e $CRC > 500$ mm), pois diferenças nos tamanhos das presas coincidem com diferenças no tamanho das serpentes (ARNOLD, 1972). Com estes dados, foram feitas duas

análises: uma Análise de Coordenadas Principais (PCO), utilizando a linhagem das espécies como coluna de agrupamento e uma análise de agrupamento, utilizando distância Euclidiana e o método de ligação média não ponderada (UPGMA) no Software PAST (HAMMER et al., 2001; MAGURRAN, 2004). A PCO pode ser considerada uma forma generalizada de Análise de Componentes Principais (PCA), recomendada para situações nas quais há maior número de variáveis (espécies) do que de amostras (SAWAYA et al., 2008). Em seguida, o sinal filogenético para utilização de recursos foi testado através do modelo de d-separação proposto por Pillar & Duarte (2010), no Software R 2.15.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

Resultados

Com um esforço amostral de 12 viagens realizadas mensalmente (abril de 2013 a março de 2014), o que correspondeu a 168 dias de amostragem de campo e 558 horas-pessoa de busca ativa, foram registradas 17 espécies de serpentes (14 gêneros e seis famílias) entre 260 indivíduos encontrados no campo e uma espécie em literatura (*Corallus cropanii*, Machado-Filho et al., 2011), na região da Fazenda Etá. A riqueza de espécies variou bastante entre os bananais (tanto abandonado como plantações em funcionamento) e demais fisionomias, de forma que estes apresentaram o menor número de espécies (quatro espécies no bananal abandonado e três no assentamento agrícola; ver Tabela 2), enquanto as plantações de pupunha e áreas de mata apresentaram um número próximo de espécies (12 e 10 espécies respectivamente). Algumas espécies foram consideradas restritas a certas fisionomias, dentre elas *Chironius exoletus* (apenas um indivíduo foi encontrado), *Micrurus corallinus*, *Tomodon dorsatus* e *Sibynomorphus neuwiedi*, que foram encontrados apenas em áreas de plantações de pupunha. A espécie *Taeniophallus bilineatus*, apesar de um indivíduo encontrado em borda de mata, foi considerada exclusiva da fisionomia de mata. A abundância relativa também variou de acordo com a fisionomia. A espécie *Erythrolamprus miliaris* foi a mais abundante em toda a área de estudo (Figura 6), com pouca diferença entre áreas de mata e bananal abandonado (70 e 84% dos indivíduos encontrados, respectivamente), mas uma alta abundância também nas plantações de pupunha (mais de 44%). Já os viperídeos *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* foram mais observados nas plantações de pupunha (18% e 4% respectivamente), com um número razoável também em áreas de mata secundária (3,9 e 9,8% para *B. jararaca* e *B. jararacussu* respectivamente).

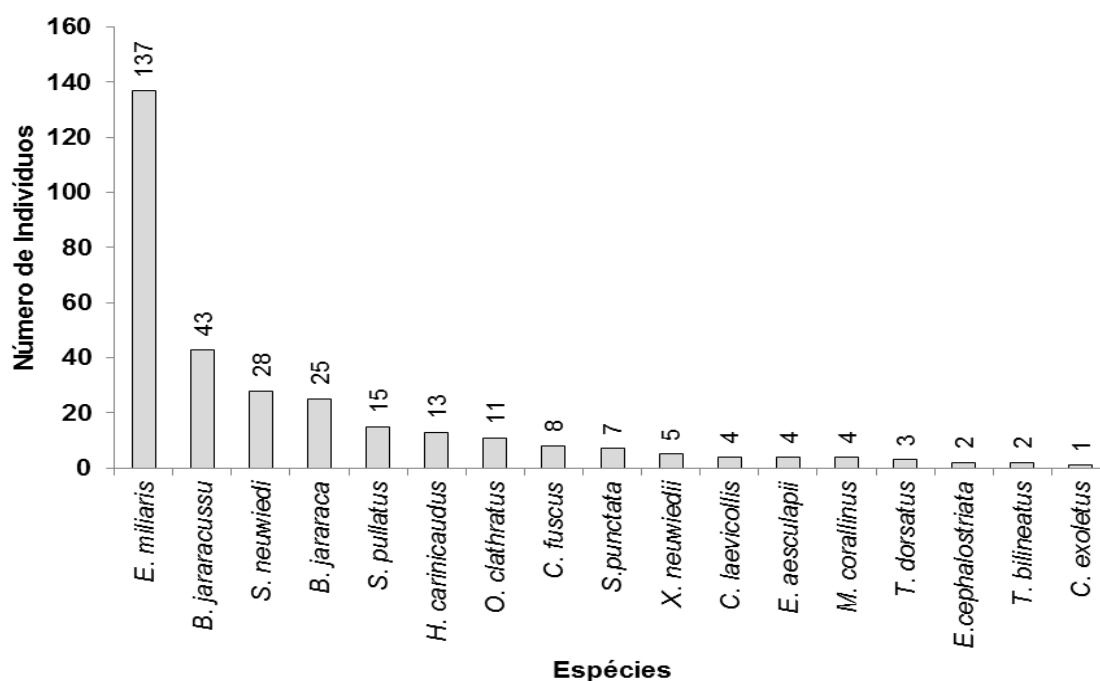


Figura 6. Distribuição de abundâncias das serpentes da região da Fazenda Etá. Obs.: alguns indivíduos inclusos nesta figura tinham fisionomia de coleta desconhecida.

Os resultados de diversidade levando-se em conta as formas de amostragem mais padronizadas (armadilhas de interceptação e queda e busca ativa; Figuras 7 e 8) revelaram tanto uma maior dominância (por *E. miliaris*) como uma menor riqueza nas áreas alteradas (três espécies para o bananal abandonado e seis para as plantações de pupunha), em comparação às áreas de mata secundária (nove espécies). A dominância observada foi menor nas áreas de mata secundária (51,3%) em relação às áreas de plantação de pupunha (64,5%) e bananal abandonado (88,2%; Tabela 2). A dominância estimada por rarefação também foi menor para a área de mata secundária em relação às áreas de plantação de pupunha e bananal abandonado, considerando 15 indivíduos, porém este resultado não foi significativo ($\chi^2 > 0,05$; Tabela 1).

Tabela 1. Dominância observada e estimada por rarefação (N = 15, intervalo de confiança de 95%), nas três fisionomias da Fazenda Etá

	Fisionomia		
	Pupunha	Bananal	Mata secundária
Número de indivíduos	31	17	37
Dominância observada	64,5%	88,2%	51,3%
Dominância estimada	80,0% a 100%	-	66,6% a 80,0%

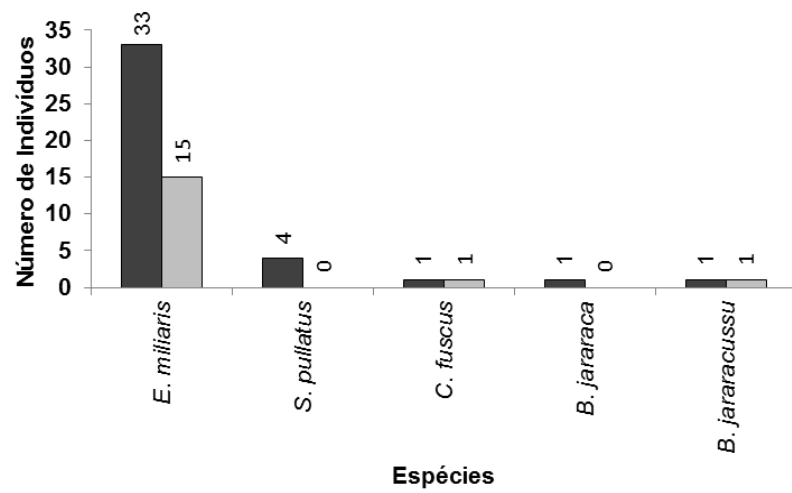


Figura 7. Distribuição de abundâncias das serpentes no bananal abandonado; barras escuras, todos os métodos; barras claras, métodos padronizados

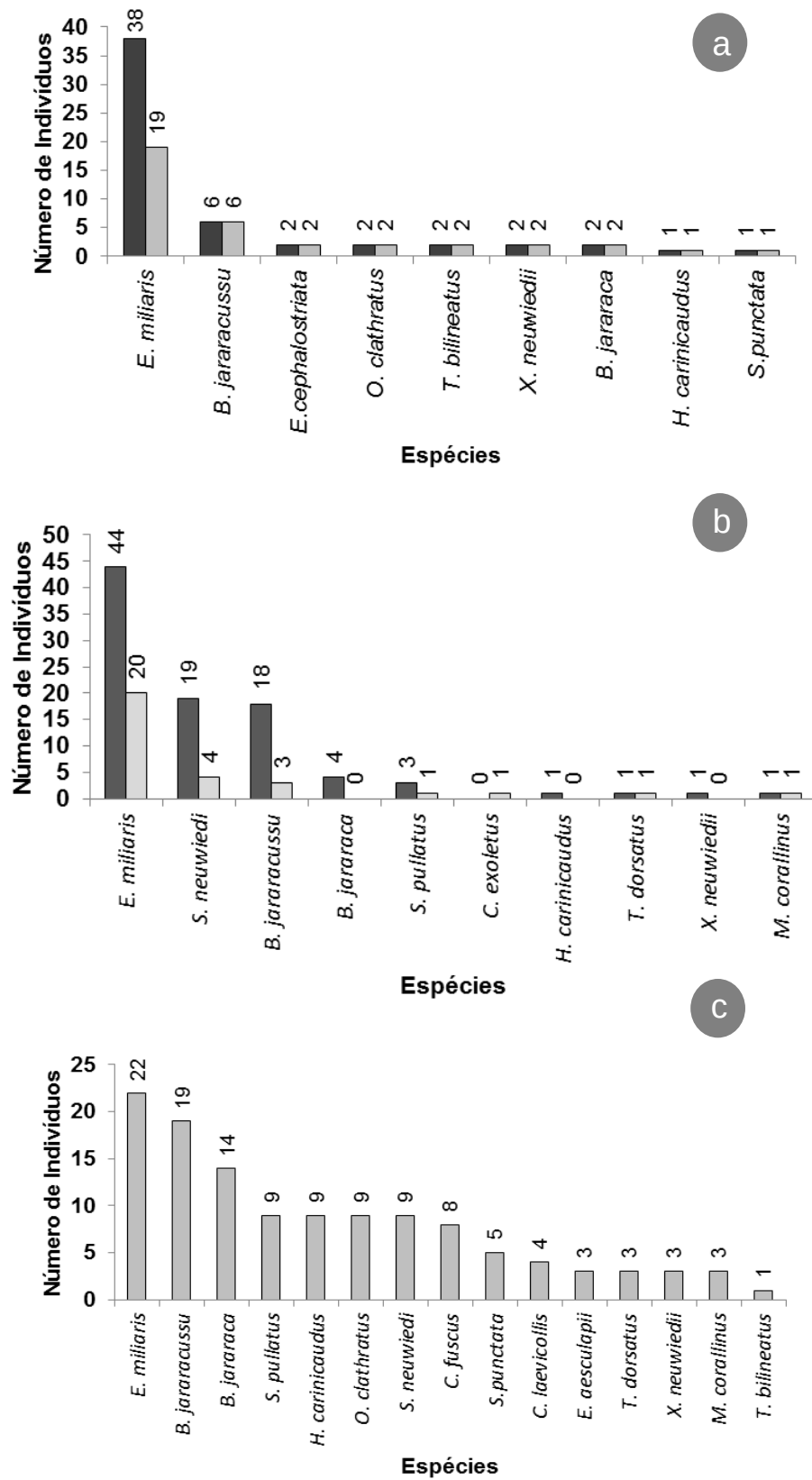


Figura 8. Distribuição de abundâncias das serpentes em (a) mata secundária, (b) plantações de pupunha e (c) outras fisionomias; barras escuras, todos os métodos; barras claras, métodos padronizados.

Tabela 2. Espécies encontradas na região da Fazenda Etá, utilizando todos os métodos, na região da Fazenda Etá, em Sete Barras, SP. Ba: bananal em funcionamento; Bo: borda de mata; E: estrada que liga a Fazenda Etá à SP 139; P: ambiente peridomiciliar; Pa: pasto; Posses: assentamento agrícola de plantação mista (principalmente pupunha e banana); R: riacho ou outra forma de água corrente.

Localidade	Bananal Abandonado	Mata Secundária	Plantação de Pupunha	Assentamento Agrícola	Outros
Boidae				X	
<i>*Corallus cropanii</i>					
Colubridae					
<i>Chironius exoletus</i>			X		
<i>Chironius fuscus</i>	X				E, SP139
<i>Chironius laevicollis</i>			X		P
<i>Spillotes pullatus</i>			X	X	Ba, Bo, Pa, SP139
Dipsadidae					
<i>Echinanthera cephalostriata</i>		X			E
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X		X	E, P
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	X	X	X		P, E
<i>Helicops carinicaudus</i>		X	X		P
<i>Oxyrhopus clathratus</i>		X	X		E, P
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>			X		E, P
<i>Sordellina punctata</i>		X			E
<i>Taeniophallus bilineatus</i>		X			Bo
<i>Tomodon dorsatus</i>			X		E
<i>Xenodon neuwiedii</i>		X	X		E, Pu
Elapidae					
<i>Micrurus corallinus</i>			X		E, P
Viperidae					
<i>Bothrops jararaca</i>	X	X			E
<i>Bothrops jararacussu</i>	X	X	X		E, P, Pa

* MACHADO-FILHO et al., 2011

A maior riqueza de espécies foi obtida através do método de coleta por terceiros (Tabela 2), seguido das coletas ocasionais, cuja maioria ocorreu em estradas não pavimentadas ou durante o trajeto de checagem das armadilhas de interceptação e queda. As armadilhas de interceptação e queda, embora tenham sido eficientes em capturar uma amostra representativa da riqueza em grande parte dos casos (80,6%), foi responsável pela captura da espécie *E. miliaris* (Tabela 3). O menor número de capturas foi feito através do método de busca ativa, no qual foram encontrados 18 indivíduos pertencentes a 8 espécies.

Tabela 3. Eficiência de captura dos métodos de amostragem.

Método	Número de capturas	Proporção	Riqueza de Espécies
Interceptação e queda	62	25%	9
Busca Ativa	18	7,25%	8
Terceiros	134	50,05%	15
Coletas ocasionais	34	13,70%	11
Total	248	100%	17

Em todas as famílias encontradas na área de estudo, a maior parte dos indivíduos foi capturada a partir de terceiros, entretanto estes resultados foram bem próximos para as armadilhas de interceptação e queda no caso da família Dipsadidae (57 indivíduos pertencentes a 7 espécies; 38,25%; Tabela 3).

Tabela 4. Eficiência de captura dos métodos de amostragem por táxon.

Espécie	Método								Total
	Interceptação e queda		Busca Ativa		Terceiros		Coletas ocasionais		
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	
Colubridae	0	0	1	8,3	12	57,14	8	38,09	21
<i>Chironius exoletus</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	1
<i>Chironius fuscus</i>	0	0	1	16,66	2	33,33	3	50	6
<i>Chironius laevicollis</i>	0	0	0	0	2	100	0	0	2
<i>Spillotes pullatus</i>	0	0	0	0	7	58,33	5	41,66	12
Dipsadidae	57	38,25	10	6,71	63	42,28	19	12,75	149
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	0	0	2	66,66	0	0	1	33,34	3
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	0	0	0	0	5	100	0	0	5
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	50	64,93	2	2,59	16	20,77	9	11,68	77
<i>Helicops carinicaudus</i>	1	7,69	2	15,38	9	69,23	1	7,69	13
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	1	8,33	3	25	8	66,67	0	0	12
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	2	8	0	0	18	72	5	20	25
<i>Sordellina punctata</i>	1	20	0	0	2	40	2	40	5
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	1	50	0	0	0	0	1	50	2
<i>Tomodon dorsatus</i>	0	0	1	50	1	50	0	0	2
<i>Xenodon neuwiedii</i>	1	20	0	0	3	60	1	20	5
Elapidae	1	20	0	0	4	80	0	0	5
<i>Micrurus corallinus</i>	1	20	0	0	4	80	0	0	5
Viperidae	3	4,34	4	5,79	55	79,71	7	10,14	69
<i>Bothrops jararaca</i>	0	0	2	9,09	19	86,36	1	4,54	22
<i>Bothrops jararacussu</i>	3	6,38	2	4,25	36	76,59	6	12,76	47

A estimativa de riqueza obtida através do estimador Jackknife de primeira ordem foi de $17,00 \pm 0,5$ espécies para a comunidade em geral, de $4,00 \pm 0,89$ para os bananais; $9,00 \pm 1,66$ para áreas de mata; $9,00 \pm 1,89$ para áreas de plantação de pupunha e de $15,00 \pm 0,00$ para todas as outras as localidades (ver coleta de dados em Material e Métodos). As curvas de rarefação (Figura 9) mostram tendência a estabilização tanto de forma geral quanto separadamente. No entanto, as áreas de mata e de pupunha ainda apresentaram certo aclave, sugerindo que haja ainda algumas espécies não encontradas durante o período de amostragem nestas fisionomias. As amostras obtidas pelos moradores locais fora do período de permanência em campo foram adicionadas à curva de rarefação, fazendo com que ultrapassasse 240 dias de amostragem.

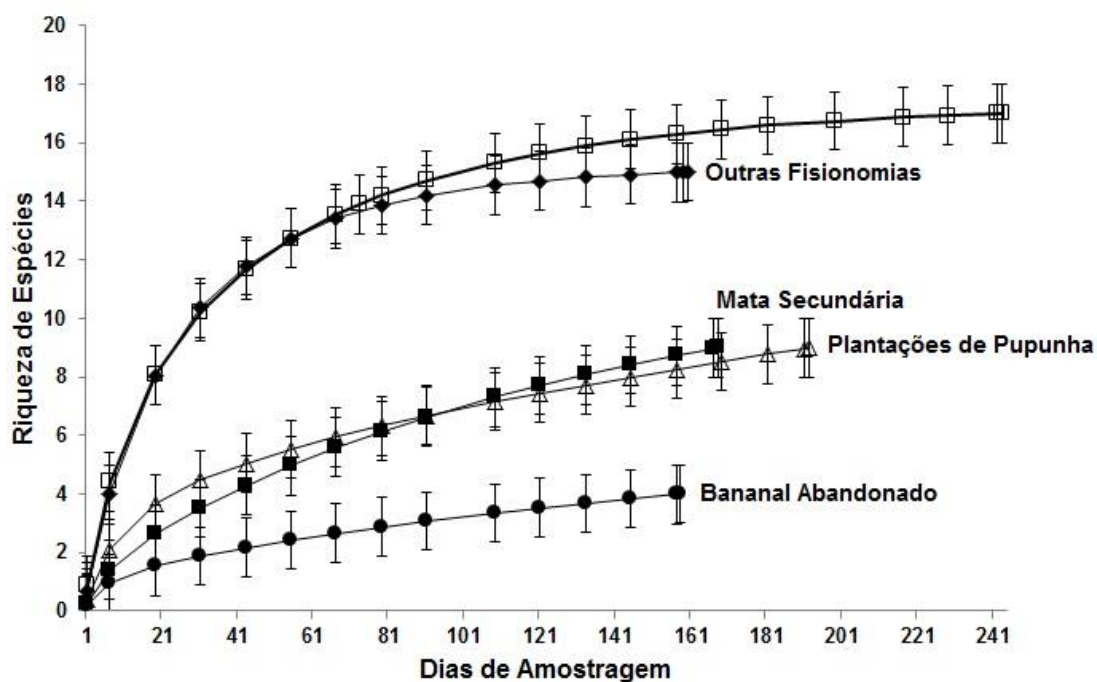


Figura 9. Curvas de rarefação para todos os tipos de fisionomias (quadrados vazios), outras fisionomias (losangos abertos), mata secundária (quadrados fechados), plantações de pupunha (triângulos abertos) e bananal abandonado (círculos fechados).

A maior parte das espécies que compõem a comunidade incluiu anuros na dieta (Tabela 4). As espécies que consumiram principalmente este item, também utilizaram frequentemente as plantações de pupunha e bananal abandonado (grande parte dos membros das famílias Colubridae e Dipsadidae), assim como os consumidores de moluscos *T. dorsatus* e *S.*

neuwiedi (estes foram encontrados somente em plantações de pupunha) e os especialistas em vertebrados alongados *M. corallinus* e *E. aesculapii*. Aqueles que consumiram em maior parte pequenos mamíferos (*B. jararaca* e *B. jararacussu*), foram encontrados tanto em áreas de mata secundária quanto áreas alteradas (plantações de pupunha e bananal abandonado; Figuras 7 e 8). Algumas espécies de hábito primariamente criptozoico (*E. cephalostriata*, *T. bilineatus*, *X. neuwiedii*) e consumidoras de pequenos anuros estiveram em maior parte em áreas de mata secundária e em alguns casos (*T. bilineatus*), estiveram restritas a esta fisionomia.

A maior parte das capturas de indivíduos de *S. punctata* foi realizada por terceiros e coletas ocasionais (Tabela 3); entretanto, quando a abundância e a riqueza das fisionomias é analisada considerando apenas os métodos padronizados (armadilhas de interceptação e queda e busca ativa), a espécie também ficou restrita às áreas de mata secundária (Figuras 7 e 8).

O número de espécies ativas a cada mês foi positivamente correlacionado com as temperaturas mínima e máxima mensais e mínima absoluta (Figura 10). Houve uma diferença significativa no número de indivíduos observados entre as estações fria (abril a setembro) e quente e chuvosa (outubro a março; $\chi^2 = 18,772$; $P = 0,002$). O modelo com correção Quasi-Poisson se ajustou perfeitamente aos dados (teste para goodness-of-fit, $P = 0,99$), sendo a temperatura mínima a variável que mais influenciou a abundância sazonal das serpentes ao longo do ano ($p < 0,005$ e $R^2 = 0,61$).

Tabela 5. Tabela resumindo os recursos mais utilizados pelas serpentes encontradas na Fazenda Etá, com base tanto nas amostragens quanto em museus e na literatura. A = área aberta; Fl = Floresta; Ar = arborícola; Te = terrestre; Aq = aquático; Cr = criptozoico; Fo = fossorial; D = diurno; N = noturno; Av = aves; An = anuro; Anf = anfisbena; Ce = cecília; Inv = invertebrado; Gi = girino; La = lagarto; Ma = mamífero; Mo = molusco; Oav = ovos de aves; Pe = peixe; Se = serpente. Letras maiores denotam o principal componente da dieta, e parênteses indicam dados da literatura: PROCTOR, 1923; DI-BERNARDO; LEMA, 1990; ACHAVAL; OLMOS, 1997; MARQUES; CAVALHEIRO, 1998; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; DIXON et al., 1993; MARQUES; SAZIMA, 1997; MARQUES, 1998; CARREIRA, 2002; MARTINS et al., 2002; ROZE, 1996; SILVA; RODRIGUES, 2001; SAZIMA; MANZINI, 1995; MARQUES; SAZIMA, 2004; MORATO, 2005; BERNARDE; ABE, 2006; FRANÇA et al., 2012; ARAUJO, 2006; HARTMANN et al. 2009AB; ALENCAR, 2010; FORLANI et al., 2010.

Espécie	Cobertura vegetal	Substrato	Atividade	Dieta
<i>Corallus cropanii</i>	a/FL	Ar/te	N	(MA)
<i>Chironius exoletus</i>	a/FL	Ar/te	D	AN, (la)
<i>Chironius fuscus</i>	a/FL	Ar/te	D	AN
<i>Chironius laevicollis</i>	a/FL	Ar/te	D	AN
<i>Spilotes pullatus</i>	A/fl	Ar/te	D	MA (an, av, la oav)
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	a/FL	CR/te	D	AN
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	A/fl	TE	D	SE (la, pe)
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	A/fl	AQ/te	D	AN, la, pe (gi, inv, anf)
<i>Helicops carinicaudus</i>	A	AQ/te	d/N	AN, pe
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	A/fl	TE	N	MA, (la, av)
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	A	TE	N	MO
<i>Sordellina punctata</i>	A/fl	AQ/TE	d/N	INV, (an, ce)
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	FL	CR/te	D	AN, (la)
<i>Tomodon dorsatus</i>	A	TE	D	MO
<i>Xenodon neuwiedii</i>	A/fl	CR/TE	D	AN, (la)
<i>Micrurus corallinus</i>	A	FO/te	D	SE, (ce, anf, la)
<i>Bothrops jararaca</i>	A/fl	ar/TE	d/N	MA (anf, av, la, inv)
<i>Bothrops jararacussu</i>	A/fl	TE	N	an, inv, MA, se, (la)

Com exceção de *E. miliaris*, que foi encontrada durante praticamente todo o ano, a captura das espécies da comunidade se restringiu aos meses mais quentes e chuvosos do ano (setembro a março).

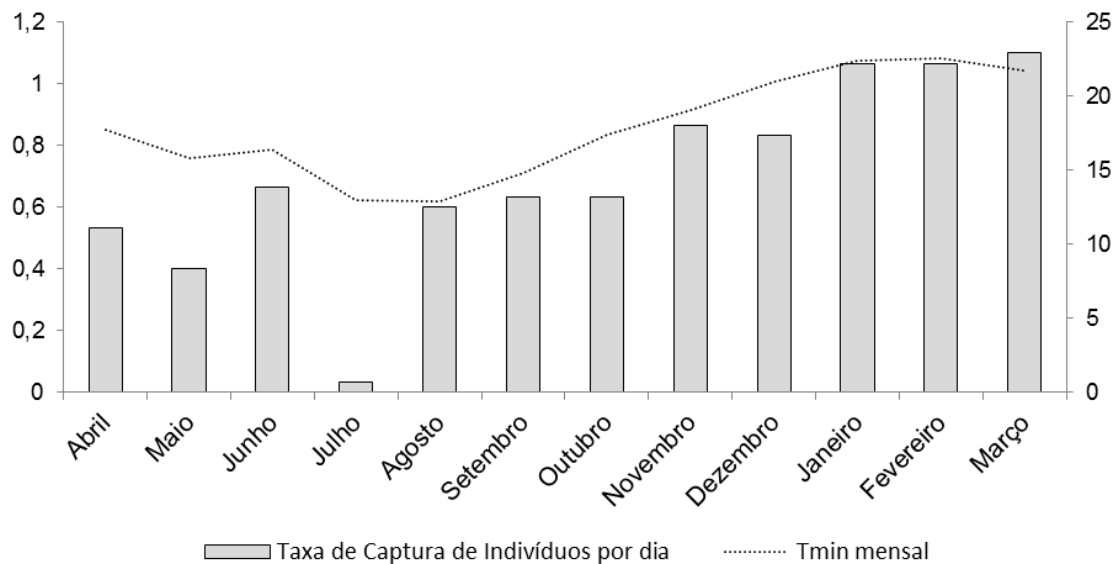


Figura 10. Variação mensal na taxa de captura de indivíduos por dia e temperatura mensal mínima.

Os dois primeiros eixos da Análise de Coordenadas Principais para utilização de recursos das linhagens da comunidade (PCO; Figura 11) explicaram cerca de 40% da variância dos dados (eixo 1: 23,70% de variância; eixo 2: 16,60% de variância). O eixo 1 da PCO ordenou a comunidade em três grupos principais (Figura 10): o grupo 1 (à esquerda e no centro) contém os membros da subfamília Xenodontinae (agrupamentos verde e preto) que na maior parte apresentam hábito diurno, são terrestres ou criptozóicos e consomem primariamente anuros; o elapídeo *M. corallinus* (vermelho escuro), de hábito diurno, terrestre e especialista em vertebrados alongados; o grupo 2 (na parte central da figura), que contém os membros da subfamília Colubrinae (agrupamento amarelo), cujas espécies apresentam hábito diurno e semi-arborícola, exceto por *S. pullatus*, que se distancia um pouco dos demais membros do grupo, por se tratar de uma espécie que consome primariamente pequenos mamíferos; e o único membro da subfamília Dipsadinae, *S. newiedii* (azul claro), de hábito noturno e dieta especializada em moluscos; e o grupo 3 (à direita) que contém os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu* (agrupamento vermelho claro) e o bóideo *C. cropanii* (azul escuro), de hábito noturno, terrestre e que consomem pequenos mamíferos em grande proporção. O eixo 2 da PCO ordenou a comunidade em dois grupos, o primeiro grupo (abaixo) contém, em geral, as espécies que consumiram anuros e o grupo 2 (acima), aquelas que incluíram outros itens, tais como peixes, serpentes, moluscos e pequenos mamíferos (Figura 11).

O agrupamento de espécies da mesma linhagem segundo a ecologia foi corroborado pelo modelo de d-separação, onde as espécies apresentaram sinal filogenético para utilização de recursos ($P < 0,05$).

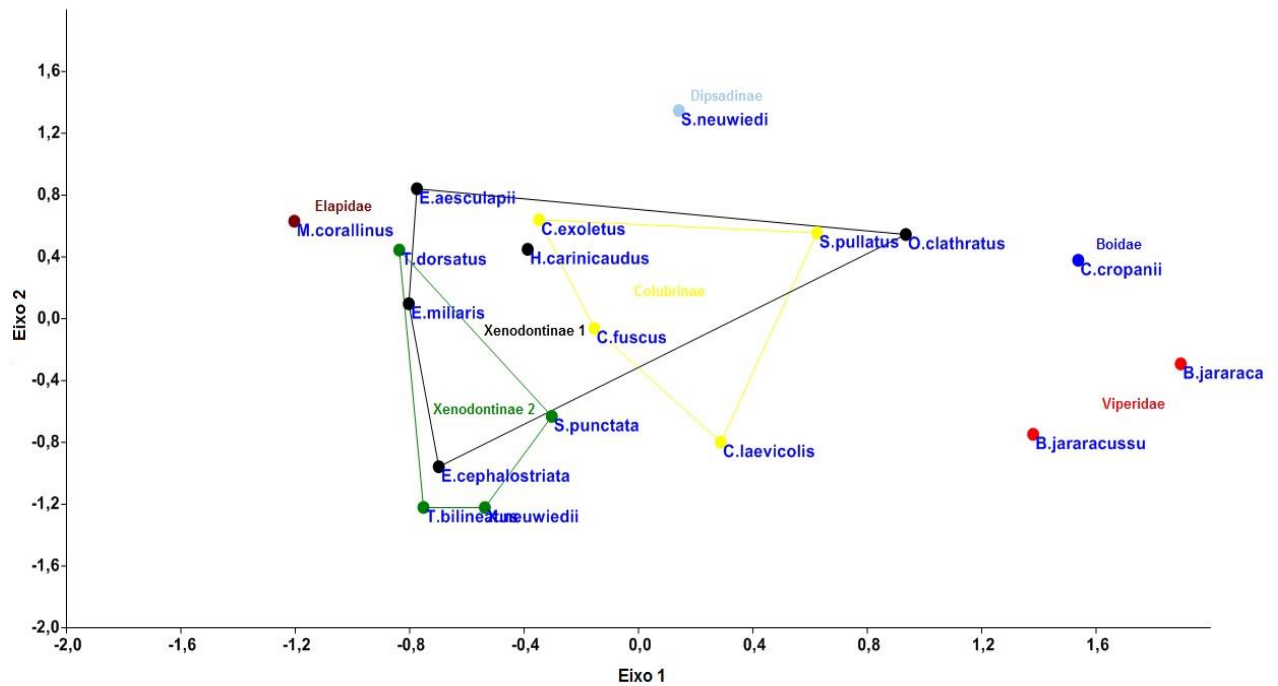


Figura 11. Gráfico resultante da Análise de Coordenadas Principais (PCO) para a utilização de recursos pelas espécies de serpentes da Fazenda Etá.

A análise de agrupamento foi complementar e concordante com a PCO (Figura 12), onde a comunidade dividiu-se em dois grupos, um deles composto por uma maior parte de consumidores e outro por não consumidores de anuros.

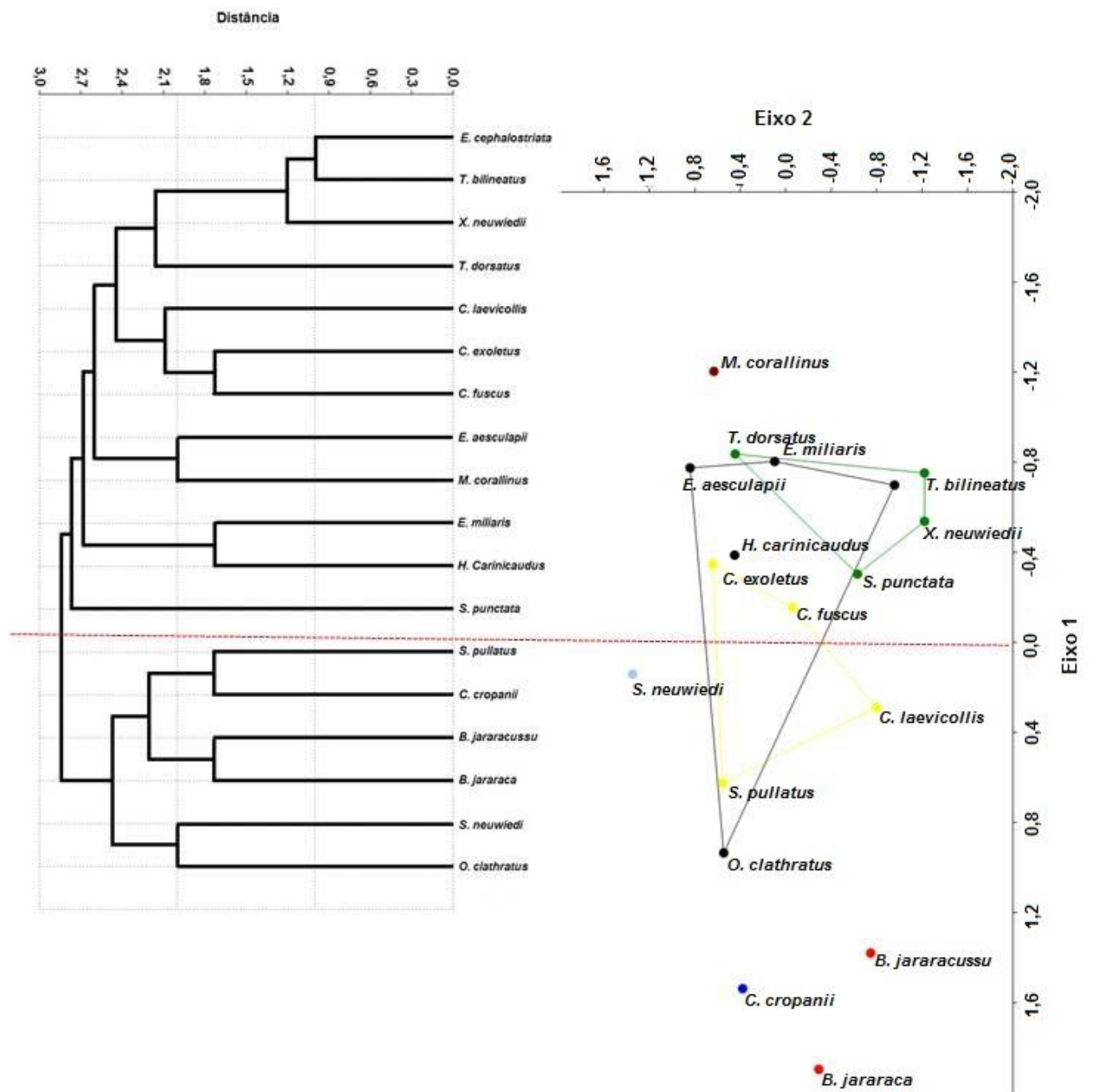


Figura 12. Comparação entre o dendrograma gerado a partir da análise de agrupamento e PCO.

Discussão

A riqueza de 18 espécies encontrada na Fazenda Etá (considerando aquelas encontradas em campo e com registro na literatura), um pouco abaixo do esperado para uma comunidade de serpentes de Mata Atlântica da região sudeste, onde o número varia de 24 a 27 espécies (MARQUES, 1998; MARQUES; SAZIMA, 2004; HARTMANN et al., 2009ab; PONTES et al., 2009) e próximo às comunidades da região sul, onde essa riqueza pode variar de 17 a 25 espécies (CECHIN, 1999; DI-BERNARDO, 1999). A riqueza relativamente baixa observada para área de estudo pode estar relacionada à metodologia de amostragem que se restringiu mais às áreas mais alteradas, como mata secundária, plantações de pupunha e banana.

Assim como na região da Juréia, espécies fossoriais dos gêneros *Atractus* e *Tantilla*, não foram encontradas na região da Fazenda Etá. MARQUES (1998) sugere que estas serpentes não ocorrem ou são pouco representadas na baixada litorânea de São Paulo. Possivelmente, características do solo associadas a condições climáticas talvez limitem a presença de anfisbenídeos (VANZOLINI, 1951) e serpentes fossoriais nestas regiões (MARQUES, 1998). Entretanto, durante o período amostral foram encontrados sete indivíduos da espécie *Leposternon microcephalus*. Além disso, DOMENICO (2008), encontrou serpentes da espécie *Atractus zebrinus* dentro do Mosaico de Unidades de Conservação de Jacupiranga, que também está localizado em uma área de encosta ao sul do território paulista, englobando a área do presente estudo. Há também registros da espécie *Liotyphlops caissara* para ilha de Sebastião (CENTENO et al., 2010). Assim, a ausência de serpentes fossoriais nas baixadas litorâneas de São Paulo pode ser devida à história evolutiva das linhagens envolvidas ou à dificuldade de encontro das espécies de modo de vida fossorial.

Foi registrada uma grande diferença nas abundâncias relativas, mesmo entre as espécies mais frequentes (*E. miliaris*, *B. jararacussu* e *S. neuwiedii*). Estas diferenças nas abundâncias podem ser resultado principalmente das influências causadas pelos métodos utilizados e fisionomias amostradas. A espécie *E. miliaris* foi capturada principalmente por armadilhas de interceptação e queda (64% dos casos; Tabela 3), enquanto os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu* principalmente por moradores locais (86% e 76% respectivamente), durante o trabalho em plantações (onde as espécies são comumente encontradas). Mesmo tendo sido aplicados diferentes métodos de amostragem, a diferença no esforço em cada um e em cada uma das fisionomias, certamente influencia no resultado. Desta forma, a abundância relativa das serpentes é fortemente influenciada pelos métodos empregados e não reflete a realidade, sendo passível de críticas (MARQUES, 1998). Por

outro lado, o resultado obtido para abundância de espécies a partir da soma dos métodos armadilhas de interceptação e queda e busca ativa (Figura 6) pode estar bem mais próximo da realidade, pois elimina os vieses característicos das coletas por terceiros.

De 270 indivíduos coletados e/ou observados na Fazenda Etá, a espécie mais abundante foi *E. miliaris* (41,27%), em contraste com outras comunidades em que viperídeos foram os mais abundantes (MARQUES, 1998; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; CECHIN, 1999; SAWAYA et al, 2008; HARTMANN et al., 2009ab). Na região da Fazenda Etá, a segunda espécie mais encontrada foi *B. jararacussu* (14,42%), seguida de *S. neuwiedii* (9,39%) e *B. jararaca* (8,38%). Essas espécies foram observadas principalmente em áreas abertas nas plantações de pupunha, o que torna mais fácil sua visualização. Uma outra explicação possível para a discrepante abundância de *E. miliaris* (espécie generalista) é a grande disponibilidade de alimento (abundância de anuros, principalmente leptodactídeos) nas plantações de pupunha. Além disso, como em outras comunidades onde a espécie também é abundante (MARQUES; SOUZA, 1993; PONTES et al., 2009), a região da Fazenda Etá pode favorecer hábitos semi-aquáticos devido à grande disponibilidade de corpos d'água como rios, córregos, alagados e poças. O viperídeo *B. jararacussu*, que também apresentou dieta generalista, com uma considerável proporção de anuros, mesmo em indivíduos adultos (dada a variação ontogenética esperada para a espécie), foi a segunda espécie mais abundante e encontrada quase duas vezes mais frequentemente que *B. jararaca*, cujos indivíduos adultos consumiram apenas roedores. Esta observação, por si só, não pode não ser suficiente para explicar a maior abundância de *B. jararacussu* em relação à *B. jararaca*, e alguns autores sugerem que condições microclimáticas de zonas alagáveis como a região da Fazenda Etá, favoreçam *B. jararacussu* (AMARAL, 1978; CAMPBELL; LAMAR, 1989; MARQUES, 1998). A abundância de lesmas, que se alimentam das folhas de pupunha e resíduos orgânicos (cascas de pupunha), pode explicar a grande quantidade de indivíduos de *S. neuwiedii* encontrados.

Algumas espécies se beneficiam das alterações ambientais provocadas pela atividade humana, expandindo sua distribuição (SASA et al., 2009). Na região da Fazenda Etá, as espécies mais abundantes também apresentaram certa associação às áreas mais alteradas, como os ambientes peridomiciliares, os bananais em funcionamento e as áreas de pasto em geral. A riqueza mais baixa e a alta dominância de *E. miliaris*, observadas nas áreas de bananal, por exemplo, já havia sido verificada para este tipo de monocultura em outros estudos (MARQUES; SAZIMA, 2004; LIMA et al., 2004; PONTES et al., 2009). Os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu* também parecem apresentar capacidade de viver

nestes tipos de ambiente, particularmente nas áreas recém abertas para início de atividade agrícola e nos campos abandonados. Esta associação também já foi observada para *B. asper*, uma das espécies mais abundantes da América Central, inclusive em plantações de banana (SASA et al., 2009). A falsa-coral, *O. clathratus*, não apresentou a mesma associação às áreas agrícolas, porém o fato da espécie ter sido observada em mais de 50% das vezes em ambiente peridomiciliar, demonstra sua capacidade de viver nesse tipo de ambiente. Entretanto, analisando a abundância destas espécies considerando somente armadilhas de interceptação e queda e busca ativa, apenas *E. miliaris* aumenta em abundância nas áreas mais alteradas, enquanto os viperídeos *B. jararacussu* e *B. jararaca*, assim como *O. clathratus*, são claramente mais abundantes nas áreas de mata secundária (Figuras 7 e 8). Isso torna improvável a possibilidade dessas últimas estarem realmente se beneficiando com a antropização do ambiente.

Apesar da área onde o último registro de *C. cropanii* (MACHADO-FILHO et al., 2011) estar inserida na área de estudo, nenhum indivíduo dessa espécie foi encontrado e as informações sobre ela continuam extremamente escassas. Sua distribuição está aparentemente restrita ao Vale do Ribeira (apesar de um registro de procedência duvidosa para o município de Santos, de 1978), com registros para os municípios de Miracatu (localidade-tipo, 1953), Pedro de Toledo (1960), Eldorado (2003) e o último, para a área de estudo, em 2009 (MACHADO-FILHO et al., 2011). Essa espécie foi classificada como criticamente ameaçada segundo os critérios da IUCN na última avaliação sobre o estado de conservação da fauna brasileira, principalmente por se tratar de uma espécie naturalmente rara, de distribuição restrita (SAWAYA et al., 2010). Considerando que o vale do Ribeira encontra-se sob forte pressão antrópica (SAWAYA et al., 2010), o registro relativamente recente da espécie para a região só reforça a necessidade de iniciativas adicionais para a conservação da espécie (e. g., planos de manejo, criação de reservas).

A comunidade de serpentes da Fazenda Etá apresenta uma composição típica das regiões de baixada do Vale do Ribeira (ver MARQUES, 1998; FORLANI et al., 2010), com a maior parte das espécies de hábito terrestre e consumidoras de anuros. A ocorrência das espécies parece ter forte influência das variáveis climáticas analisadas, especialmente as temperaturas mínimas. Como consequência, a maioria das espécies é marcadamente sazonal, como observado em outras regiões na porção sul da Mata Atlântica (PIZZATTO; MARQUES, 2006). Além da influência gerada pelas variáveis climáticas, as diferenças retratadas aqui entre as três fisionomias amostradas (mata secundária, plantações de banana e pupunha) sugerem uma grande influência da cobertura vegetal e do grau de alteração do

ambiente sobre as serpentes, na forma de composição de espécies, suas respectivas abundâncias e suas dietas. Além disso, o tamanho comparável das plantações de pupunha e bananal abandonado e a clara diferença na riqueza e abundância de espécies entre elas sugere que esta última fisionomia seja mais prejudicial em termos de manutenção da diversidade de serpentes a longo prazo. De qualquer modo, esses resultados mostram que a manutenção de um mosaico de fisionomias, incluindo grandes extensões de floresta, garantiria a manutenção da grande diversidade de serpentes encontrada na região de Sete Barras.

Algumas espécies têm expandido sua distribuição por serem favorecidas por um certo grau de perturbação antrópica do habitat (DUARTE; MENEZES, 2013; SASA et al., 2009). O viperídeo *Crotalus durissus*, por exemplo, é frequentemente encontrado em áreas perturbadas, sendo favorecido por efeitos do desflorestamento em áreas de Mata Atlântica (SAZIMA; HADDAD, 1992; BASTOS et al., 2005; SANT'ANNA; ABE, 2007). Segundo TOZZETI e MARTINS (2008), a combinação de substratos sombreados e expostos poderiam aumentar as possibilidades de termorregulação para cascavéis em áreas de Mata Atlântica perturbadas por atividade humana. Dado o número considerável de observações de indivíduos de *E. miliaris* nas áreas de plantação de pupunha e no bananal abandonado e de *S. neuwiedi* nas plantações de pupunha, é possível que estes ambientes estejam proporcionando condições favoráveis a estas espécies.

A maioria dos indivíduos foi encontrada durante a estação quente e chuvosa, entre os meses de setembro a março. Esse pico de atividade sazonal tem sido registrado também para outras comunidades de serpentes (STRÜSSMANN; SAZIMA, 1993; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; MARQUES, 1998; SAWAYA et al., 2008; PONTES et al., 2009), e pode refletir o efeito das variáveis climáticas no favorecimento do metabolismo das serpentes, por exemplo, para incubação e desenvolvimento da prole. Outra possibilidade é a de que este pico de atividade durante os meses mais quentes e chuvosos possa estar relacionado à distribuição temporal dos anuros, já que, muitas das espécies que compõe a comunidade são consumidoras de anuros. Alternativamente, OLIVEIRA e MARTINS (2001) sugerem que as serpentes, assim como os anuros, podem estar apenas respondendo às mesmas variáveis climáticas (ou conjunto delas) e, dessa forma, seus picos de atividade coincidem no tempo.

O agrupamento ecológico das espécies de uma mesma linhagem, aqui descrito, demonstra a importância de fatores históricos na estruturação das comunidades (ver CADLE; GREENE, 1993). A utilização de recursos parece ser uma característica conservada no caso das linhagens de serpentes que ocorrem na região de Sete Barras. De fato, BELLINI et al. (2015) mostram que comunidades de serpentes do Chaco (em região temperada) têm a maior

parte de sua variação na dieta explicada pela filogenia. No presente estudo, observamos que características do uso de hábitat e atividade também podem ser filogeneticamente conservadas. Isso pode ser exemplificado pela família Colubridae, na qual aparecem agrupadas as espécies do gênero *Chironius* e *Spilotes*, especialistas em anuros e pequenos mamíferos respectivamente, porém todas semi-arborícolas, de hábito diurno e utilizando (no presente estudo) os mesmos tipos de cobertura vegetal. *Sibynomorphus newwiedi*, a única espécie da subfamília Dipsadinae, linhagem que se diversificou a partir da América Central (CADLE; GREENE, 1993), é também a única a apresentar dieta especializada em moluscos associada a hábito noturno; por esses motivos, ela apareceu isolada na análise multivariada.

As espécies da subfamília Xenodontinae formaram dois grupos que se sobrepuseram. Um deles é formado por uma maioria de espécies mais restrita às áreas de mata, hábito diurno e terrestre (*S. punctata*, *T. bilineatus*, *X. newwiedii*), com exceção de *T. dorsatus*, que foi encontrada somente em plantações de pupunha, embora também possua hábito diurno e terrestre. O segundo grupo é formado por uma maioria de espécies generalistas em relação ao hábitat, ocupando tanto áreas abertas quanto florestais ou bordas de mata (*E. aesculapii*, *E. miliaris*, *H. carinicaudus* e *O. clathratus*), que possuem hábito terrestre e são consumidoras de anuros. Uma exceção nesse grupo é *E. cephalostriata* que esteve mais restrita à área de mata, mas também foi encontrada em áreas abertas e apresenta hábito terrestre e dieta baseada em anuros como a maioria das espécies do grupo. Análises de agrupamento ecológico realizadas em trabalhos anteriores (MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006) revelaram guildas compostas tanto por espécies filogeneticamente próximas quanto distantes. No presente estudo, embora não tenham se agrupado, os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu* e o bóideo *C. cropanii*, apareceram próximos entre si na análise de coordenadas principais (Figura 10) por utilizarem os recursos de forma semelhante.

Os resultados descritos acima mostram, mais uma vez (ver MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006), que pode haver grande sobreposição na utilização de recursos em comunidades de serpentes neotropicais, tanto por espécies filogeneticamente próximas quanto distantes. Por outro lado, mais uma vez não foram encontradas evidências de que tal sobreposição possa levar as espécies a competirem por recursos, talvez porque estes sejam abundantes em relação às densidades relativamente baixas da grande maioria das serpentes. Os resultados aqui apresentados corroboram a hipótese de que a forma de utilização de recursos e os padrões de atividade das comunidades de serpentes neotropicais resultam da interação entre processos espaciais, históricos e ecológicos (CADLE; GREENE, 1993; BELLINI et al., 2015; CAVALHERI et al., 2015).

Em conclusão, esse estudo mostra que a comunidade de serpentes da região de Sete Barras possui composição e riqueza típicas das regiões de baixada do sudeste do Brasil, mas certas diferenças nas abundâncias relativas (com um xenodontíneo dominante, ao invés de um viperídeo). Os resultados também mostraram que algumas espécies parecem ser beneficiadas por alterações causadas pelo homem, e que a manutenção de um mosaico de fisionomias, incluindo grandes extensões de floresta, garantiria a manutenção da grande diversidade de serpentes encontrada na região de Sete Barras. Esse estudo também indica que variáveis climáticas, especialmente as temperaturas mínimas, devem limitar a atividade das serpentes na Mata Atlântica. Também ficou evidente que grande parte das características biológicas das espécies que compõem a comunidade são filogeneticamente conservadas e que, como em outras comunidades neotropicais, há grande sobreposição na utilização de recursos entre as espécies. Em conjunto, tais resultados têm grande potencial para auxiliar no entendimento dos fatores responsáveis pela estruturação de comunidades de serpentes neotropicais.

Referências

- ACHAVAL, F.; OLMOS A. **Anfibios y reptiles del Uruguay**. Facultad de Ciencias, Montevideo, UY, 1997.
- ALENCAR, L.R.V. Ecomorfologia em serpentes neotropicais: um estudo de caso com a tribo Pseudoboini. Universidade de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**, 2010.
- AMARAL, A. **Serpentes do Brasil, Iconografia Colorida**, 2 Ed, Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.
- ARNOLD, S.J. Species densities of predator and their prey. **American Naturalist**, v. 106, p. 220-236. 1972.
- BASTOS, E.G.M.; ARAUJO, A.F.B.; SILVA, H.R. Records of the rattlesnakes *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti) (Serpentes, Viperidae) in the state of Rio de Janeiro, Brazil: a possible case of invasion facilitated by deforestation. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 812-815, 2005.
- BECKER, C.G.; FONSECA, C.R.; HADDAD, C.F.B.; PRADO, P.I. Habitat split as a cause of local population declines of amphibians with aquatic larvae. **Conservation Biology**, v. 24, p. 287–294, 2010.
- 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**, v. 10, n. 5, p. 1-15, 2015.

BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southeastern Amazon, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 2, p. 102-113, 2006.

BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M; MAROJA, L.S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potencial use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4, p. 765-774, 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, p. 281-293, 1993.

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 and the Herpetologist's League**. U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. p. 193-200, 1982.

CAMPBELL, J.A.; LAMAR, W.W. **Venomous Reptiles of Latin America**, Cornell University Press, Chicago and London, 1989.

CARREIRA V.S. **Alimentación de los ofidios de Uruguay**. Asoc. Herp. Esp., Monograf. Herp., p. 127, 2002.

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., 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, Rio Grande do Sul, 1999.

CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-749, 2000.

CENTENO, F.C.; SAWAYA, R.J.; GERMANO, V.J. A New Species of *Liotyphlops* (Serpentes: Anomalepididae) from the Atlantic Coastal Forest in Southeastern Brazil. **Herpetologica**, v. 66, n. 1, p.86-91, 2010.

CUNHA, O.R. da; do NASCIMENTO F.P. Ofídios da Amazônia X. As cobras da região leste do Pará. **Publicações Avulsas do Museu Goeldi**, v. 31, n. 25, p. 1- 218, 1978.

COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, LIN.S.-Y.N.J.; 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**, v., 5, p. 3-21, 2012.

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 de Paulista, São Paulo, 1999.

DI-BERNARDO, M.; LEMA, T. O gênero *Rhadinaea* Cope, 1863, no Brasil meridional. IV. *Rhadinaea bilineata* (Fischer, 1885) (Serpentes, Colubridae). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 2, p. 359-392, 1990.

DIXON, J. R.; WIEST, J.A. Jr. & CEI, J.M. Revision of the Neotropical snakes genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). **Monografie Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino**, v. 13, p. 1-279, 1993.

DOMENICO, E.A. de. Herpetofauna do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2008.

DUARTE, M.R. & MENEZES, F.A. Is the population of *Crotalus durissus* (Serpentes, Viperidae) expanding in Brazil? **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 19, n. 30, 2013.

ESTES, J.A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J.S.; POWER, M.E.; BERGER, J.; BOND, W.J.; CARPENTER, S.R.; ESSINGTON, T.E.; HOLT, JACKSON, R.D.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.; SOULÉ, M.E. VIRTANEN, R.; WARDLE, D.A. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, v. 333, n. 6040, p. 301-306, 2011.

FORLANI, M.C.; BERNARDO, P.H.; HADDAD, C.F.B.; ZAHER, H. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil, **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 265-309, 2010.

FOX, J. **Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models**. Los Angeles: Sage. 2nd ed, 2008.

FRANÇA, G.R.F.; ARAÚJO F.B.A. The Conservation Status of Snakes in Central Brazil. South American **Journal of Herpetology**, v. 1, n. 1, p. 25-36, 2006.

FRANÇA, R.C., GERMANO, C.E.S.; FRANÇA, F.G.R. Composição de uma taxocenose de serpentes em uma área urbana na Mata Atlântica da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, p. 183-195, 2012.

GOTELLI N.J.; ENTSMINGER, G.L. **EcoSim: Null Models Software for Ecology**. Version 7.71, 2005.

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**, v. 28, n. 3, p. 319-324, 1994.

GREENE, H. 1997. **Snakes: The Evolution of Mystery in Nature**. University of California Press, Berkley.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

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**, v. 9, n. 3, p. 173-184, 2009a.

HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS, M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 49, n. 27, p. 343-360, 2009b.

HUBBELL, S.P. **The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2001.

HUSTON, M.A. **Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes**, Cambridge, Cambridge University, 681p., 1994.

JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F.; SILVA, S.M. O patrimônio florístico. In: Câmara, I.B. (Ed.). *Mata Atlântica Index*, Rio de Janeiro, p.96-128, 1992.

LIMA, D.C.; CASCON, P.; MELO, J.C.L. Análise da influência da bananicultura sobre a herpetofauna nas margens dos riachos da Serra de Maranguape, Estado do Ceará. **Resumos do I Congresso Brasileiro de Herpetologia**, Curitiba, Paraná; [s,n,], [CD - ROM], 2004.

MACARTHUR, R.H. On the relative abundance of bird species. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 43, p. 293–295, 1957.

MACHADO-FILHO, P.R.; DUARTE, M.R.; CARMO, L.F. & FRANCO, F.L. New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from the Vale do Ribeira, State of São Paulo, Brazil, **Salamandra**, v. 47, n. 2, p. 112–115, 2011.

MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity**. Victoria Wiley-Blackwell Publishing, 2004.

MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape-SP. **Tese de livre-docência**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

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, São Paulo, 1998.

MARQUES, O.A.V.; CAVALHEIRO J. *Corallus cropanii* (NCN). Hábitat and Diet. **Herpetological Review**, v. 29, n. 3, p. 170, 1998.

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Diet and feeding behavior of the Coral Snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic forest of Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 5, n. 1, p. 88-93, 1997.

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 Holos*, Holos, Ribeirão Preto, p. 257-277, 2004.

MARQUES, O.A.V.; SOUZA, V.C. Notas sobre a atividade alimentar de *Liophis miliaris* no ambiente marinho (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, n. 4, p. 645-648, 1993.

MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA I. **Ecological and Phylogenetic Correlates of Feeding Habits in Neotropical Pitvipers of Genus *Bothrops***. In: SCHUETT, G.W.; M. HOGGREN; M.E. Douglas (Eds.). *Biology of the Vipers*. Eagle Mountain Publishing, Utah, 2002.

MARTINS, M.; NOGUEIRA, C.C. **Collaboration with local people for sampling reptiles**. In: Roy W, McDiarmid, Mercedes S, Foster, Craig Guyer, J, Whitfield Gibbons, Neil Chernoff, (Eds.). *Reptile Biodiversity Standard Methods for Inventory and Monitoring*, Berkeley: University of California Press, p. 86-88, 2012.

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, 1998.

MAY, R.M. **Patterns of species abundance and diversity**. In: Cody M.L.; Diamond, J.M. (Eds.). *Ecology and Evolution of Communities*, Belknap/Harvard University Press, Cambridge, MA, p. 81–120, 1975.

MCGILL, B.J. Does Mother Nature really prefer rare species or are log-left-skewed SADs a sampling artefact? **Ecology Letters**, v. 6, p. 766–773, 2003.

MESQUITA, P.C.M.D.; PASSOS, D.C.; BORGES-NOJOSA, D.M.; CECHIN, S.Z. Ecologia e História Natural das Serpentes de uma área de Caatinga do Nordeste Brasileiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v., 53, n. 8, p. 99-113, 2013.

MOUILLOT, D.; GEORGE-NASCIMENTO, M.; POULIN, R. How parasites divide resources: a test of the niche apportionment hypothesis. **Journal of Animal Ecology**, v. 72, p. 757–764, 2003.

MORATO, S.A.A. Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e Ecologia, Universidade Federal do Paraná, **Tese de Doutorado**, 2005.

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**, n. 2, p. 101-110, 2001.

PILLAR, V.D.; DUARTE, L.D.S. A framework for metacommunity analysis of phylogenetic structure. **Ecology Letters**, v. 13, n. 587–596, 2010.

PIZZATTO, L.; MARQUES O.A.V. Interpopulational variation in reproductive cycles and activity of the water snake *Liophis miliaris* (Colubridae) in Brazil, **Herpetological Journal**, v. 16, n. 4, p. 353-361, 2006.

PONTES, J.A.L.; PONTES, R.C.; ROCHA, C.F.D. The snake community of Serra da Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 3, p. 795-804, 2009.

PROCTOR, J.B. On a new genus and species of Colubrinae snakes from SE Brazil. **Magazine of Natural History** v. 9, p. 227–230, 1923.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>, 2008.

RICKLEFS R.E.; SCHLUTER D. **Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives**. Chicago: University of Chicago Press. p. 414, 1993.

ROZE, J.A. Coral snakes of the Americas: Biology, identification and venoms. Malabar, Florida. Krieger Publishing Company, 1996.

SANT'ANNA, S.S.; ABE A.S. Diet of the rattlesnake *Crotalus durissus* in southeastern Brazil (Serpentes, Viperidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 42, n. 3, p. 169–174, 2007.

SASA, A.M.; WASKO, D.K. & LAMAR, W.W. Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. **Toxicon**, v. 54, p. 904–922, 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**, v. 8, n. 2, p. 127-149, 2008.

SAWAYA, R.J.; FERRAREZZI, H.; MARQUES O.A.V. **Répteis**. In: MARTINS, M.; MOLINA, F.B. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção Vol, II, Ministério do Meio Ambiente, p. 349-350, 2010.

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. Unicamp e Fapesp, Campinas, p. 212–326, 1992.

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, p. 78-119, 1995.

SILVA, V.X.; RODRIGUES, M.T. *Xenodon newiedii* (Quiriripitá). Diet. **Herpetological Review**, v. 32, p. 188, 2001.

STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: faunal composition and ecological summary. **Studies on Neotropical Fauna Environment**, v. 28, n. 3, p. 157-168, 1993.

TOKESHI, M. Niche apportionment or random assortment: species abundance patterns revisited. **Journal of Animal Ecology**, v. 59, p.1129–1146, 1990.

TOKESHI, M. **Species Coexistence: Ecological and Evolutionary Perspectives**. Blackwell Science, Oxford, 1998.

TOZZETI, A.M.; MARTINS, M. Habitat use by the South-American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 42, n. 19–20, p. 1435–1444, 2008.

VANZOLINI, P.E. Contribuição ao conhecimento dos lagartos brasileiros da família Amphisbaenidae, Gray 1825, Distribuição geográfica e biometria de *Amphisbaena alba*. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 42, p, 683-705, 1951.

Apêndice I: Historia Natural das Serpentes da Fazenda Etá e região

Manuscrito a ser submetido à revista *Acta Herpetologica*

Abstract

There are 150 snake species known in the Atlantic Forest. The survey of information related to the natural history of these species contributes to the understanding of the functioning of their environment and consequently, to many aspects of conservation, management and enjoyment of nature. The aim of this study was to describe aspects of the natural history of a snake community at Etá Farm, Sete Barras municipality, southeastern Brazil. Most of the species found in the field used both open and forested areas, primarily terrestrial substrates, presented diurnal habits and included frogs in the diet. A higher number of enlarged follicles, eggs and/or embryos were recorded during the warm and rainy season. Were recorded 16 different types of defensive behavior, with some variations and combinations of them, among those observed in the field and reported in the literature. This study provides useful background information for understanding the structure of snake assemblages of the Atlantic Forest and is potentially useful for management and conservation practices.

Resumo

São conhecidas atualmente mais de 150 espécies de serpentes para a Mata Atlântica. O levantamento de informações relacionadas à história natural dessas espécies contribui para a compreensão do funcionamento de seu ambiente e, conseqüentemente, para muitos aspectos da conservação, do manejo e da apreciação da natureza. O objetivo do presente estudo foi descrever os aspectos da história natural da comunidade de serpentes da Fazenda Etá, Sete Barras, SP. Das espécies encontradas em campo, a maior parte utilizou tanto áreas abertas como florestais, principalmente substratos terrestres, apresentou hábito diurno e incluiu anuros na dieta. O maior número de registros de folículos, ovos e/ou embriões foi feito durante o período quente e chuvoso. Foram registrados, ao todo, 16 diferentes tipos de comportamento defensivo, com algumas variações e combinações entre eles, dentre aqueles observados em campo e relatados na literatura. O presente estudo fornece informações básicas úteis para a compreensão da estruturação de comunidades de serpentes de Mata Atlântica e tem potencial para contribuir com práticas de manejo e conservação.

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 da apreciação da natureza (CAUGHLEY, 1994; BROOKS; MCLENNAN, 2002; DAYTON, 2003), além de frequentemente contribuir para um refinamento da ciência (WEST-EBERHARD, 2001; GREENE; MCDIARMID, 2005). 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).

A região de Sete Barras, onde se encontra a Fazenda Etá e parte dos Parques Estaduais de Intervales e Carlos Botelho, representa o centro do maior contínuo de Mata Atlântica do país. Assim, é um local apropriado para o estudo da história natural de serpentes de Mata Atlântica do sudeste do Brasil. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a história natural de serpentes encontradas na região da Fazenda Etá, Sete Barras, SP. Fornecemos informações básicas que podem auxiliar na compreensão sobre a estruturação de taxocenoses de serpentes de Mata Atlântica, e que podem ser utilizadas em práticas de manejo e conservação.

Material e Métodos

As informações utilizadas nesse trabalho foram obtidas entre abril de 2013 e março de 2014 na Fazenda Etá (24,30264° S; 47,96106° W), localizada no município de Sete Barras, Estado de São Paulo. A área encontra-se sob domínio da Mata Atlântica, na formação de mata de encosta (JOLY et al., 1992). Embora a região apresente uma grande variação quanto à altitude, de 45 m na Fazenda Etá até mais de 800 m no Parque Estadual Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (FORLANI et al., 2010), as amostragens para esse estudo foram realizadas entre 45 e 80 m (Figura 1).

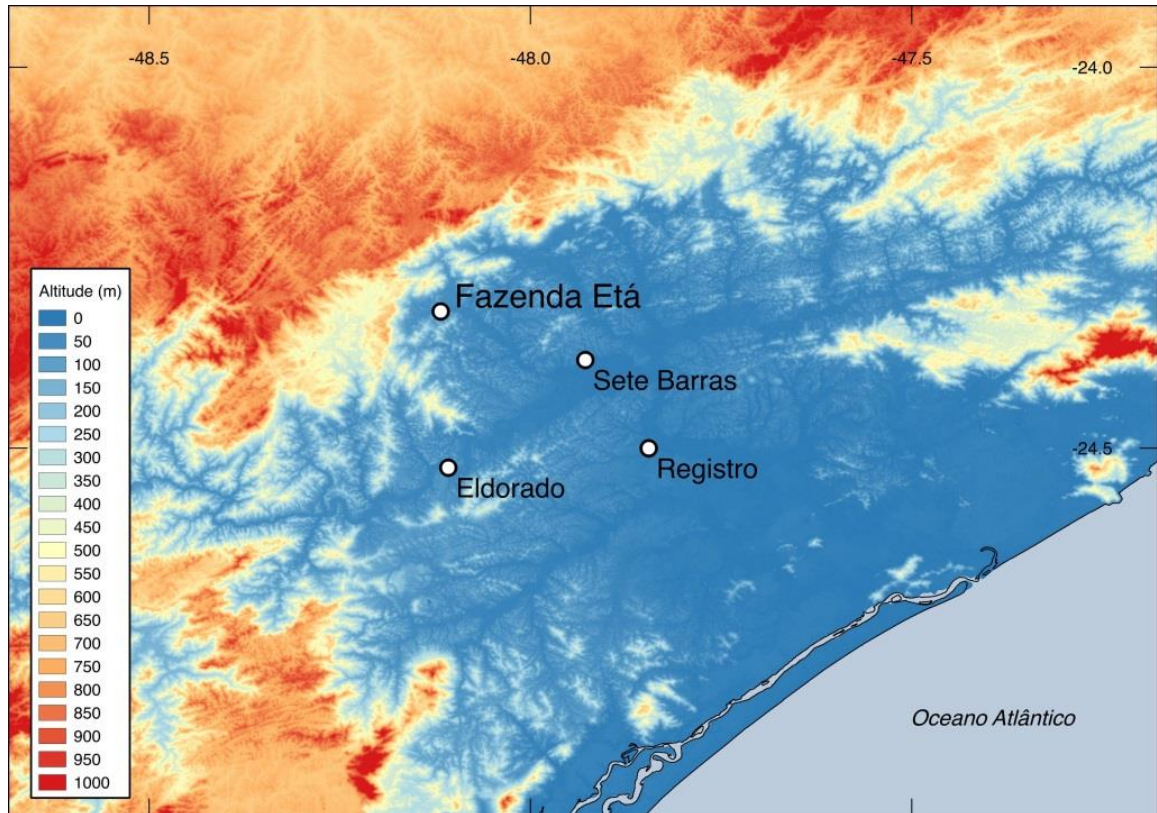


Figura 1. Mapa topográfico da região da Fazenda Etá.

Estudos fitossociológicos e florísticos mostraram elevada riqueza de espécies arbóreo-arbustivas nesse tipo de formação da Mata Atlântica (MANTOVANI, 1993). Além de florestas secundárias em estágio avançado de regeneração, também foram amostradas áreas modificadas pela agricultura (consideradas como “áreas abertas”), como plantações de pupunha (*Bactris gasipaes*) e banana (*Musa* sp.) (Figura 2).

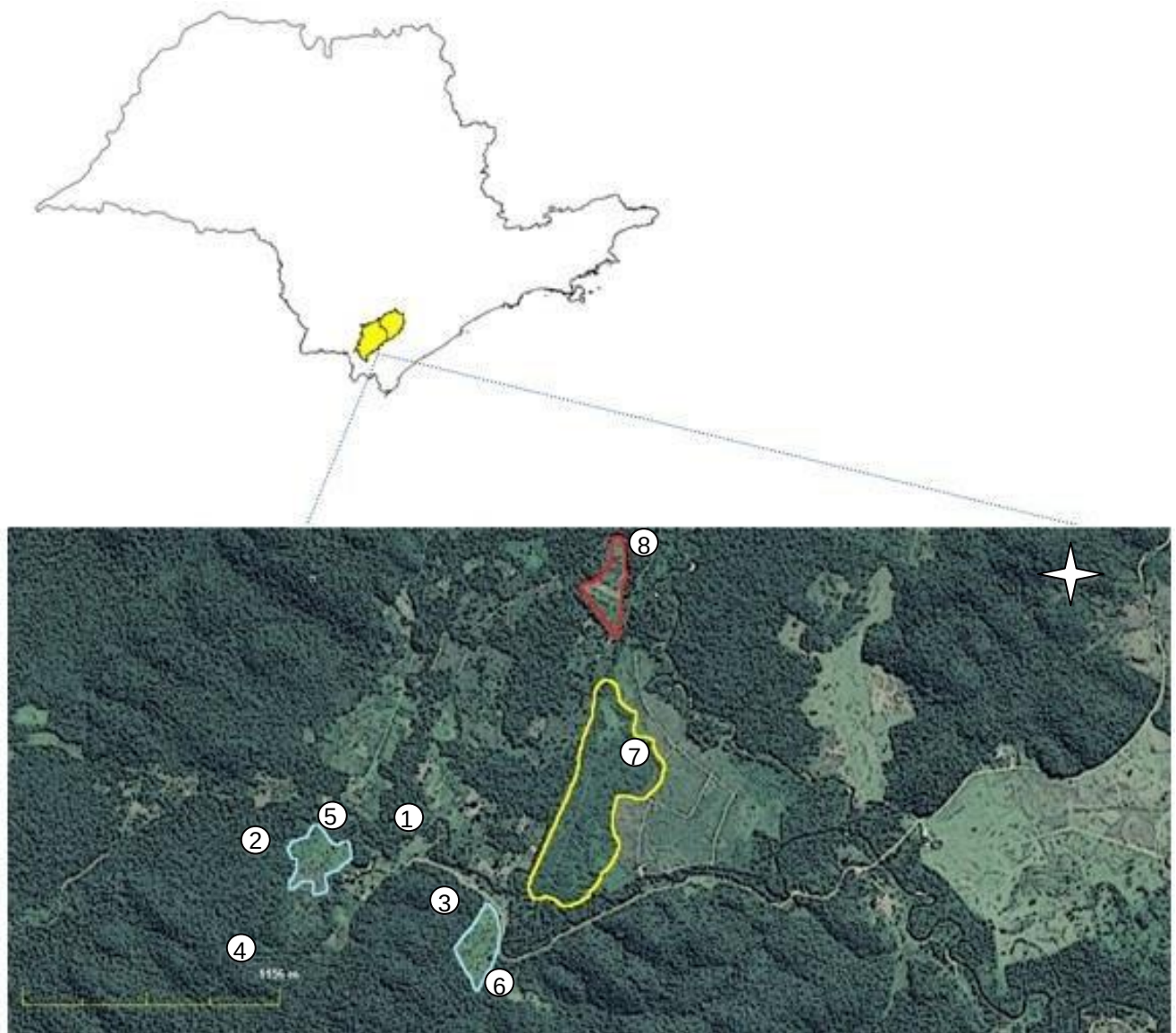


Figura 2. Imagem de satélite (fonte: Google Earth) mostrando a área de estudo na região de Sete Barras, SP. 1 Fazenda Etá; 2, 3 e 4 áreas de mata secundária; 5 e 6 plantações de pupunha (delimitadas em azul claro); 7 bananal abandonado (delimitado em amarelo); 8 assentamento agrícola (delimitado em vermelho).

O uso do hábitat foi registrado por meio de procura ativa dos indivíduos, descrevendo-se os habitats (área aberta, mata de galeria etc.), micro-habitats, por meio das características do substrato em que os indivíduos foram encontrados (fossório, aquático, terrícola ou arborícola), da altura do poleiro no caso de espécies arborícolas e do tipo de solo no caso de espécies fossoriais. Para a caracterização de micro-habitat foram utilizadas somente informações obtidas durante as buscas ativas, sendo que, no caso dos *pitfalls*, foi considerada apenas a cobertura vegetal (ambiente de mata, pupunha ou bananal).

Para a descrição da dieta, os espécimes coletados foram dissecados através de incisão na região ventral. Os itens alimentares encontrados foram identificados até o menor

nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas, guias de identificação, exemplares depositados em coleções científicas e auxílio de especialistas. Sempre que a presa era proveniente de uma serpente capturada em armadilha de interceptação e queda, isto foi mencionado, 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. Foram dissecados espécimes coletados em campo na área de estudo e provenientes da coleção herpetológica do Instituto Butantan.

Para a descrição da condição reprodutiva, foram registrados o comprimento do maior folículo ou diâmetro/comprimento do ovo/embrião e o número de folículos em vitelogênese secundária ou ovos/embriões presentes nas fêmeas em cada mês de coleta. Foram dissecados espécimes coletados em campo na área de estudo e provenientes da coleção herpetológica do Instituto Butantan.

Descrições de comportamento se baseiam em observações realizadas por curtos períodos de tempo. Os comportamentos defensivos foram observados no momento em que os indivíduos foram encontrados e durante a manipulação dos mesmos. Para isso, foram utilizados os métodos de registro de todas as ocorrências e amostras por sequência (ALTMANN, 1974).

Resultados

História natural das espécies

BOIDAE GRAY, 1825

Corallus cropanii (HOGE, 1953)

É uma espécie grande (CRLmáx = 1.510 mm; MARQUES et al., 2004a), rara na região. Apesar de não ter sido encontrada durante a amostragem, o último registro na literatura para *C. cropanii* foi feito para a área de estudo (MACHADO et al. 2011). Segundo a literatura, indivíduos foram encontrados em áreas alteradas, como plantações e pastos, vizinhas a áreas extensas de floresta ombrófila densa (SAWAYA et al., 2008a). Um indivíduo coletado em área alterada foi encontrado sobre a vegetação, a 1,5m de altura; em cativeiro, esse indivíduo manteve-se a maior parte do tempo empoleirado em ramos (MARQUES; CAVALHEIRO, 1998; SAWAYA et al., 2008a). Um exemplar colecionado foi encontrado locomovendo-se no chão, à margem da floresta, pela manhã (SAWAYA et al., 2008a) e o último registro conhecido foi feito bem próximo à área do bananal abandonado, aproximadamente às 18h00, onde o indivíduo foi morto por trabalhadores rurais (MACHADO-FILHO et al., 2011). O único conteúdo alimentar registrado é a cuíca terrestre *Metachirus nudicaudatus*

(Didelphimorphia, Didelphidae; MARQUES; CAVALHEIRO, 1998). A espécie é vivípara (MARQUES et al., 2004a), mas não há informações detalhadas sobre sua reprodução. A espécie pode levantar a cabeça enquanto abre a boca (HOGE, 1953).

COLUBRIDAE (OPPEL, 1811)

Chironius exoletus (LINNAEUS, 1758)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRCmáx = 790 mm; N = 1). Foi encontrado apenas um indivíduo sobre a vegetação, a 0,5 m de altura, na plantação de pupunha, durante o dia. As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-arborícola e diurna (BERNARDE; ABE, 2006; FRANÇA; ARAÚJO, 2006; MARTINS et al., 2008). Alimenta-se principalmente de anuros e ocasionalmente de lagartos e mamíferos (DIXON; SOINI, 1977; DUELLMAN, 1978; SAZIMA, 1992; DIXON et al., 1993; MARQUES et al., 2004a; BERNARDE; ABE, 2006; FRANÇA; ARAÚJO, 2006; RODRIGUES, 2008). Apenas um indivíduo (um macho adulto) foi encontrado durante o mês de novembro e não há informações sobre os aspectos reprodutivos do espécime examinado. As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta fecundidade de quatro a doze ovos (DIXON et al., 1993; BERNARDE; ABE (2006). Foram encontradas fêmeas com folículos vitelogênicos em janeiro, março e dezembro, com ovos em novembro e juvenis em fevereiro e novembro. Quando manuseada, pode abrir a boca (N = 1), dar bote (N = 1) e elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo. As informações disponíveis indicam que também pode inflar e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Chironius fuscus LINNAEUS, 1758

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRCmáx = 919 mm; N = 8). Foi encontrada atravessando a estrada não pavimentada sempre próxima à borda de mata (N = 6) e em trilha de mata secundária, próxima ao bananal abandonado, repousando enrodilhada sobre uma árvore, a 1,5 m de altura (N = 1). Um indivíduo jovem foi encontrado enquanto atravessava uma estrada pavimentada (SP-139), durante o dia, próximo à área urbana de Sete Barras. As informações disponíveis indicam que a espécie é diurna e semi-arborícola, sendo encontrada ativa na serrapilheira ou sobre os ramos das árvores (MARTINS; OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2008). Alimenta-se principalmente de anuros (STRÜSSMANN; SAZIMA, 1993; MARTINS; OLIVEIRA, 1998) e ocasionalmente de salamandras, de roedores e de aves (BARRIO-AMORÓS et al., 2009). Foi encontrada durante a maior parte do ano, com uma maior incidência de indivíduos jovens nos meses de abril a junho. Uma fêmea apresentou seis

folículos vitelogênicos durante o mês de maio. Na região Amazônica, fêmeas foram coletadas contendo de três a oito ovos nos ovidutos, de março a julho e em outubro (DIXON & SOINI, 1986; DIXON et al., 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1998). Quando manuseada, pode dar bote (N = 2). As informações disponíveis indicam que também pode abrir a boca, elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo, ou inflar a glote em exibições frontais, realizar descarga cloacal, girar o corpo e vibrar a cauda (BEEBE, 1946; DIXON & SOINI, 1986; MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Chironius laevicollis (WIED, 1824)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{máx} = 1650 mm; N = 4). Foi encontrada deslocando-se no solo através da plantação de pupunha, forrageando entre as valas de escoamento de água, em mata secundária à margem do Rio Etá (N = 1) e em trilha no chão da mata secundária (N = 1), em todas as situações durante o dia. Antes de ser capturado, este último indivíduo subiu rapidamente em uma árvore até cerca de 3 m de altura. Um indivíduo foi observado em um corpo d'água, em borda de mata secundária, “bocejando” como se acabasse de ingerir algo, pouco antes de seguir nadando, também durante o dia. As informações disponíveis indicam que a espécie é diurna e terrestre, sendo arborícola durante a fase juvenil (DIXON et al., 1993; MARQUES, 1998; MARTINS et al., 2008). Nos tubos digestivos dos espécimes examinados foram encontrados anuros da espécie *Leptocadtylus latrans* (Tabela 1), em um dos casos sendo ingerido primeiro pela cabeça. As informações disponíveis também indicam que a espécie alimenta-se de anuros (DIXON et al., 1993; MARQUES, 1998). Foram encontrados espécimes nos meses de janeiro, maio, junho e dezembro. Uma fêmea apresentou trinta e oito folículos em vitelogênese primária no mês de maio e outra, dez folículos vitelogênicos no mês de janeiro. As informações disponíveis indicam que a espécie possui fecundidade de dez a quatorze ovos; MARQUES; SAZIMA (2003), sugerem que possui ciclo reprodutivo sazonal (folículos vitelogênicos de agosto a dezembro e ovos nos ovidutos em outubro e novembro). A espécie pode abrir a boca, elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo ou inflar a glote em exibições frontais, dar bote, realizar descarga cloacal e vibrar a cauda (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Spilotes pullatus (LINNAEUS, 1758)

É uma espécie áglifa, de grande porte (CRC_{máx} = 1830 mm; N = 15). Foi encontrada sobre uma pilha de madeira, próxima a uma residência em um bananal em funcionamento (N

= 4), em borda de mata secundária (N = 1), em plantações de pupunha (N = 2), em áreas abertas como bananais e pasto (N = 2) e atravessando a SP-139, em áreas rodeadas por mata secundária e pasto (N = 2). Três indivíduos atropelados foram coletados na estrada não pavimentada, próxima à borda de mata secundária. As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-arborícola e diurna (VANZOLINI et al., 1980; MARQUES; SAZIMA, 2004; BERNARDE; ABE, 2006). Dentre os espécimes examinados, apenas em um indivíduo foram encontrados quatro neonatos de roedor no estômago, todos ingeridos primeiro pela cabeça. As informações disponíveis indicam que se alimenta principalmente de mamíferos (MARQUES et al., 2014), mas também de aves e seus ovos, lagartos e anuros (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; MARQUES; SAZIMA, 2004; BERNARDE; ABE, 2006). Um casal foi encontrado copulando durante o mês de setembro, mês em que duas fêmeas apresentaram oito e onze ovos nos ovidutos, respectivamente. A maior parte dos indivíduos adultos foi observada entre os meses de agosto e setembro (N = 7) e os jovens durante o mês de fevereiro (N = 3). MARQUES et al. (2014) registraram oviposição para diversas localidades da Mata Atlântica e BERNARDE e ABE (2006), observaram juvenis durante os meses de outubro e novembro em uma comunidade no sudoeste amazônico. Relatos indicam que essa espécie deposita de cinco a doze ovos (AMARAL, 1930; HAUZMAN; COSTA, 2005; MARQUES et al., 2014). Os indivíduos encontrados variaram muito quanto ao temperamento, de muito dóceis a extremamente agressivos. Quando manuseada, a espécie pode abrir a boca (N = 1), vibrar a cauda (N = 4), inflar a glote (N = 10) e dar bote (N = 4). As informações disponíveis indicam que também pode realizar descarga cloacal e elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo em exibições frontais (MARTINS et al., 2008; MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

DIPSADIDAE BONAPARTE, 1838

Echinanthera cephalostriata DI-BERNARDO, 1996

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRC_{máx} = 399 mm; N = 3). Foram encontrados espécimes atravessando a estrada, próximos a mata secundária e a áreas de pasto durante o dia (N= 2), e se movimentando em mata secundária na serrapilheira durante a noite (N= 1). Em um estudo sobre uma comunidade de serpentes na Serra da Medanha (Pontes et al., 2008), foram encontrados apenas em florestas secundárias e não perturbadas. As informações disponíveis indicam que a espécie é tanto diurna como noturna, terrestre e criptozóica (MARTINS et al., 2008; BARBO et. al., 2011; HARTMANN et al., 2011). Alimenta-se de anuros (MARQUES et al., 2004a; MARQUES et al., 2009; FORLANI et al.,

2010). Foi encontrada durante os meses de julho, novembro e dezembro, no entanto não há informações sobre os aspectos reprodutivos dos espécimes examinados. Uma fêmea coletada em Iguape apresentou oito folículos vitelogênicos em novembro (dado fornecido pela recepção de serpentes do Instituto Butantan). Quando manuseada, pode levantar o corpo (N = 1). As informações disponíveis indicam que também pode achatar o corpo e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Erythrolamprus aesculapii (LINNAEUS, 1766)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC_{máx} = 827 mm; N = 5). Quatro indivíduos foram encontrados em estrada não pavimentada: dois deles movimentando-se próximos a um pasto, um a bananais em funcionamento e outro atravessando uma estrada não pavimentada próxima à borda de mata, em todas as situações, durante o dia. Outro indivíduo foi encontrado no chão de mata secundária durante a noite. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre, criptozóica e diurna (BERNARDE; ABE, 2006; FRANÇA; ARAUJO, 2006; MARTINS et al., 2008). Nos tubos digestivos dos indivíduos examinados foram encontrados um espécime de *Sibynomorphus neuwiedi* ingerido primeiro pela cabeça e escamas de serpente (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que a espécie alimenta-se principalmente de outras serpentes, mas também de lagartos e peixes (MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006; FRANÇA; ARAUJO, 2006). Foi encontrada apenas nos meses de junho, quando uma fêmea apresentou doze folículos primários, e julho, quando outra apresentou dois folículos vitelogênicos. Dois indivíduos jovens foram encontrados no mês de junho. 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, 1996a; MARQUES; SAZIMA, 2004). As informações disponíveis indicam que, além de ser um suposto mímico de elapídeos (e. g., *M. corallinus*), pode também achatar o corpo, esconder a cabeça, executar movimentos erráticos e levantar a cauda, enrolando e exibindo-a (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008). Além destes comportamentos, pode ainda elevar a cabeça enquanto comprime o corpo (GREENE, 1979) de forma similar aos elapídeos do velho mundo.

Erythrolamprus miliaris LINNAEUS, 1758

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC_{máx} = 1000 mm; N = 74). Foi encontrada em todas as fisionomias amostradas e capturada, na maior parte das vezes, por armadilhas de

interceptação e queda ($N_{\text{bananal abandonado}} = 28$; $N_{\text{mata secundária}} = 32$; $N_{\text{plantação de pupunha}} = 43$). Quando encontrados nas armadilhas, todos os indivíduos submergiram na água acumulada nos baldes. No bananal abandonado, a maioria dos indivíduos foi observada movimentando-se ou repousando sobre a vegetação rasteira ($N = 4$), ou forrageando na margem da vegetação alagada ($N = 1$); na mata secundária, movimentando-se sobre o solo ou serrapilheira ($N = 2$); e na plantação de pupunha, em poças d'água ($N = 2$) ou vegetação rasteira ($N = 1$). Em buscas ativas e encontros ocasionais, foi encontrada também em borda de mata secundária ($N = 1$), áreas de pasto ($N = 3$), brejo ($N = 1$) e área peridomiciliar ($N = 2$). Alguns indivíduos foram capturados na estrada não pavimentada, sempre próximos a áreas alagáveis ($N = 3$); um indivíduo adulto foi encontrado dentro de uma poça, em área aberta, próximo de borda de mata. Dois indivíduos jovens foram capturados em ambientes bastante alterados, um deles na pia de uma residência às 12h00, e outro em um bananal em funcionamento, deslocando-se sobre as pedras às 15h30. Adicionalmente, quatro indivíduos foram encontrados na estrada não pavimentada, um deles atravessando-a próximo a um brejo, durante o dia, e outro atropelado, próximo à plantação de pupunha, às 6h00. As observações de indivíduos se movimentando ocorreram sempre durante o dia. As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-aquática e tanto diurna, como noturna (SAZIMA; MANZINI, 1995; YANOSKY et al., 1996; MARTINS et al., 2008). Mais de 90% ($N = 30$) dos espécimes que tiveram o conteúdo do tubo digestivo analisado apresentaram anuros como conteúdo (Tabela 1), sendo que em 52% das situações as presas foram ingeridas pela cabeça, e, em 47%, pela parte posterior. Um indivíduo capturado em um pequeno tanque artesanal continha em seu tubo digestivo um espécime de *Synbranchus marmoratus*, ingerido pela cauda, e outro indivíduo, capturado em armadilha de interceptação e queda, um *Placosoma glabellum*, também ingerido pela cauda (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que a espécie alimenta-se principalmente de anfíbios, peixes e girinos, anfisbenas e lagartos (ACHAVAL; OLMOS, 1997; CARREIRA, 2002; TOLEDO et al., 2007). Foi encontrada durante todos os meses do ano, com uma maior incidência nos meses quentes e chuvosos. Cinco fêmeas apresentaram de quatro a dezesseis folículos primários nos meses de fevereiro, março e setembro; outras cinco apresentaram de cinco a doze folículos vitelogênicos nos meses de abril a outubro e uma fêmea apresentou 5 ovos nos ovidutos em outubro. Os indivíduos jovens (< 400 mm; $N = 36$) foram observados principalmente durante a estação quente e chuvosa. PIZZATTO e MARQUES (2006), relataram diferentes tipos de ciclo reprodutivo para esta espécie, em diferentes regiões de Mata Atlântica, sendo contínuo na costa ao norte de sua distribuição (sul do estado da Bahia) e sazonal nas regiões ao sul, tanto no interior

como na região costeira (estados de São Paulo e Paraná), com vitelogênese e oviposição de setembro a fevereiro, e nascimentos no fim da estação chuvosa. Apresenta fecundidade de seis a dezessete ovos e atinge a maturidade sexual com pelo menos doze meses de idade (VITT, 1992; ACHAVAL; OLMOS, 1997; PIZZATTO; MARQUES, 2006). Quando manuseada, pode achatar (N = 2) ou girar (N = 5) o corpo, levantar a cabeça enquanto achata o corpo (N = 2; ver Menezes et al., 2015), realizar descarga cloacal (N = 20) e triangular a cabeça (N = 3), como em outros relatos da literatura (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Helicops carinicaudus (WIED; NEUWIED, 1825)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC = 623 mm; N = 12). Foi encontrada na plantação de pupunha (N = 3), sendo um indivíduo capturado em armadilha de interceptação e queda, e os outros dois em um riacho em borda de mata secundária, dentro d'água, aparentemente ativos durante um final de tarde. Três indivíduos foram capturados na estrada não pavimentada, todos movimentavam-se durante o dia. Os demais indivíduos capturados (N = 7) movimentavam-se em áreas alagáveis na borda da mata também durante um final de tarde. Na literatura há registros de atividade tanto durante o dia como durante a noite (MARQUES; SAZIMA, 2004; HARTMANN et al., 2009b). Dos indivíduos examinados, três apresentaram conteúdo estomacal: dois deles, anuros, e o outro, um peixe do gênero *Characidium* (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que sua dieta é composta principalmente por peixes, embora possa também capturar anuros (principalmente leptodactylídeos; ALBOLEA, 1998; MARQUES; SAZIMA, 2004). A espécie foi encontrada principalmente entre os meses de agosto a novembro. Uma fêmea apresentou um folículo vitelogênico e dezoito não desenvolvidos no mês de agosto, outras duas apresentaram onze e treze folículos vitelogênicos nos meses de outubro e novembro. Dois indivíduos jovens (< 350 mm) foram encontrados nos meses de março e agosto. As informações disponíveis indicam que apresenta reprodução sazonal, com vitelogênese ocorrendo no período de setembro a dezembro, embriões de novembro a março e recrutamento entre fevereiro e abril nas regiões de mata atlântica (MARQUES, 1998; NOGUEIRA; MARQUES, 1998). A fecundidade varia entre 7-26 embriões (Nogueira & Marques, 1998). Quando manuseada, pode dar bote (4). As informações disponíveis indicam que também pode achatar o corpo, esconder a cabeça e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a).

Oxyrhopus clathratus DUMÉRIL; BIBRON; DUMÉRIL, 1854

É uma espécie opistóglifa, de médio porte (CRCmáx = 710 mm; N = 13). Foi encontrada principalmente próxima a ambientes peridomiciliares tentando escalar a parede durante o crepúsculo (N = 6), atropelada na estrada não pavimentada próxima a borda de mata (N = 2) e se movimentando no chão de mata secundária durante a noite (N = 1). Um macho adulto foi coletado enquanto atravessava a estrada não pavimentada próximo à borda de mata secundária, às 05h30. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre e tanto diurna como noturna (HARTMANN; GIASSEN, 2008; MARTINS et al., 2008; BARBO et al., 2011). Um dos indivíduos examinados regurgitou em uma das armadilhas de interceptação e queda um espécime de *Monodelphis americana* (Tabela 1) recém ingerido. As informações disponíveis indicam que a maior parte de sua dieta é composta por mamíferos, mas pode alimentar-se também de lagartos e aves (MORATO, 2005; HARTMANN et al. 2009b; ALENCAR, 2010; GAIARSA et al., 2013). A maior parte dos indivíduos foi encontrada entre os meses de junho e setembro e era jovem (< 500 mm). Uma fêmea coletada em Cananéia apresentou 17 folículos vitelogênicos em abril (dado fornecido pela recepção de serpentes do Instituto Butantan). As informações disponíveis indicam que sua reprodução é sazonal, com pico reprodutivo no verão, em regiões de Mata Atlântica (MARQUES; SAZIMA 2004); a fecundidade varia de quatro a dezesseis ovos (GAIARSA et al., 2013). Quando manuseada, pode debater-se (N = 1). As informações disponíveis indicam que pode esconder a cabeça e executar movimentos erráticos (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Sibynomorphus neuwiedi (IHERING, 1911)

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRCmáx = 643 mm; N = 30). Foi encontrada na maior parte das vezes na plantação de pupunha (N = 15), sendo que apenas um indivíduo foi capturado por armadilha de interceptação e queda. Foi encontrada também em ambiente peridomiciliar (N = 5) e atravessando a estrada não pavimentada durante a noite (N = 5). Um indivíduo foi encontrado dormindo sob a tampa de um dos baldes de armadilha de queda durante o dia. As informações disponíveis indicam que a espécie é noturna e semi-arborícola (FREITAS, 1999; OLIVEIRA, 2001). Dos 31 indivíduos examinados, dez apresentaram moluscos no tubo digestivo (Tabela 1), a maior parte do gênero *Phyllocaulis* (N = 4), endêmico da América do Sul, e em dois casos os indivíduos haviam ingerido lesmas da espécie *Limax* cf. *flavus*, espécie exótica européia, e em outro, uma lesma da espécie *Meghimatium pictum*, espécie exótica chinesa, ambas consideradas invasoras. As informações disponíveis indicam que a espécie é especialista em moluscos (FREITAS, 1999; OLIVEIRA,

2001; MARQUES; SAZIMA, 2004). Quatro fêmeas apresentaram de oito a dezenove folículos primários entre os meses de março e maio, uma apresentou sete folículos vitelogênicos em julho, e outra apresentou quatro ovos nos ovidutos no mês de março. As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta ciclo reprodutivo sazonal com vitelogênese entre julho e dezembro e deposição de ovos entre agosto e fevereiro (PIZZATTO et al., 2008). BARBO et al. (2011) relataram uma fêmea com nove ovos. Essa espécie foi encontrada ao longo de todo ano. Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (N = 4), esconder a cabeça no corpo enrodilhado (N = 1) e triangular a cabeça (N = 19). As informações disponíveis na literatura indicam que, além de ser um suposto mímico de viperídeos, como *B. jararaca*, pode também elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo (MARTINS et al., 2008).

Sordellina punctata (PETERS, 1880)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRCmáx = 461; N = 7). Foi capturada em uma das armadilhas de interceptação e queda na mata secundária (N = 1), atravessando uma estrada não pavimentada, próximo às margens do Rio Etá (N = 4) e em uma área de pasto (N = 1), durante o crepúsculo (N = 3) e à noite (N = 1). Um indivíduo foi encontrado recém-ingerido por um indivíduos de *B. jararacussu* em borda de mata secundária, durante a noite. As informações disponíveis indicam que é uma espécie semi-aquática e diurna (MARQUES et al., 2004a; PEREIRA et al., 2007; MARQUES et al., 2009). No tubo digestivo de um indivíduo foi encontrada uma sanguessuga (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que a dieta da espécie consiste principalmente de minhocas (MARQUES et al., 2004a; MARQUES et al., 2009), mas PROCTOR (1923) registrou uma cecília como item alimentar. Foi encontrada em atividade principalmente nos meses mais quentes e chuvosos do ano, com exceção de um indivíduo locomovendo-se na estrada não pavimentada em junho. No entanto, não há informações sobre os aspectos reprodutivos dos espécimes examinados. Informações sobre a reprodução indicam que esta espécie apresenta ciclo reprodutivo sazonal (PIZZATTO et al., 2007). Quando manuseada, pode realizar descarga cloacal (N = 2). As informações disponíveis na literatura indicam que pode também achatar o corpo (MARQUES et al., 2004a).

Taeniophallus bilineatus (FISCHER, 1885)

É uma espécie áglifa, de pequeno porte (CRCmáx = 258 mm; N = 2). Dois indivíduos foram encontrados, um capturado por uma das armadilhas de interceptação e queda na mata

secundária e outro se movimentando durante a manhã em borda de mata. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre e diurna (MARQUES et al., 2004a; HARTMANN et al., 2009b; Forlani et al., 2010; 2011). Apenas um indivíduo, macho, foi encontrado durante o mês de julho em mata secundária; entretanto, não há informações sobre os aspectos reprodutivos dos espécimes examinados. Alimenta-se de anuros e lagartos (DI-BERNARDO & LEMA, 1990; MARQUES & SAZIMA, 2004). A espécie pode achatarse o corpo e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a).

Tomodon dorsatus DUMÉRIL; BIBRON; DUMÉRIL, 1854

É uma espécie opistóglifa, de pequeno a médio porte (CRC_{máx} = 505 mm; N = 4). Uma fêmea adulta foi encontrada em julho, em ambiente peridomiciliar, um macho adulto, na estrada não pavimentada, durante o mês de dezembro, e um macho adulto atropelado, próximo à plantação de pupunha, em janeiro. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre, criptozóica e diurna (MARQUES; SAZIMA, 2004; MARTINS et al., 2008; ARAUJO et al., 2010). QUINTELA et al. (2010), sugerem que esteja associada a bromélias (*Bromelia antiacantha* e *Eryngium pandanifolium*, alturas entre 5cm e 75cm). Alimenta-se de moluscos (MARQUES et al., 2004a) e alguns autores sugerem que a espécie pode apresentar agregação, talvez relacionada à disponibilidade de alimento (moluscos; BIZERRA, 1998; FRANCO et al., 2006). Uma fêmea coletada em Itariri apresentou treze ovos nos ovidutos em novembro (dado fornecido pela recepção de serpentes do Instituto Butantan). As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com nascimentos de janeiro a junho (BIZERRA et al., 2005; BARBO et al., 2011). Pode achatarse o corpo, dar bote, elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo, esconder a cabeça e exibir a mucosa bucal (MARQUES et al., 2004a; MARTINS et al., 2008).

Xenodon neuwiedii GÜNTHER, 1863

É uma espécie áglifa, de médio porte (CRC_{máx} = 555 mm; N = 6). Foi encontrada em mata secundária em armadilha de interceptação e queda (N = 1). Um jovem foi capturado enquanto movimentava-se sobre a serrapilheira durante o dia, às 08h20, e um macho adulto enquanto atravessava uma estrada não pavimentada às 10h50. Um indivíduo foi encontrado em borda de mata secundária e outro em estrada não pavimentada, próximo a área de pasto, durante o dia. As informações disponíveis indicam que é diurna e terrestre (HARTMANN et al., 2009b; FORLANI et al., 2010). Dos tubos digestivos dos indivíduos examinados, um

apresentou vestígios de anuro, uma *Rhinella icterica* e pernas de *R. hoogmoedi* (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que a espécie se alimenta de principalmente de anuros e lagartos (SILVA; RODRIGUES, 2001; MARQUES; SAZIMA, 2004; HARTMANN et al., 2009b). A maioria dos indivíduos era jovem (com exceção de um macho adulto) e foi encontrada entre os meses de novembro e dezembro, com exceção de um jovem no mês de maio. No entanto, não há informações sobre os aspectos reprodutivos dos espécimes examinados. As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta reprodução contínua ao longo do ano (JORDÃO, 1996; CONDEZ et al., 2009) e sua fecundidade pode atingir 14 ovos (HARTMANN et al., 2009a). Quando manuseada, pode achatar o corpo (N = 1) ou dar bote (N = 1). As informações disponíveis indicam que, além de ser um suposto mímico de viperídeos, como *B. jararaca*, pode também triangular a cabeça, elevar a cabeça e formar um "S" com a parte anterior do corpo, (MARTINS et al., 2008) ou elevar a cabeça enquanto comprime o corpo (GREENE, 1979) de forma similar aos elapídeos do velho mundo.

ELAPIDAE BOIE, 1827

Micrurus corallinus (MERREM, 1820)

É uma espécie proteróglifa, de médio porte (CRCmáx = 851 mm; N = 12). Um indivíduo foi capturado em armadilha de interceptação e queda na plantação de pupunha (N = 1), outro foi encontrado dentro de uma residência e um terceiro atravessando uma estrada não pavimentada durante o início da manhã, próximo à borda de mata. As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-fossorial e tanto diurna quanto noturna (MARQUES, 1999; CONDEZ et al., 2009;). Segundo a literatura, a espécie forrageia no solo ou em galerias subterrâneas e alimenta-se principalmente de cecílias, anfisbenas, lagartos e outras serpentes (ROZE, 1996; MARQUES; SAZIMA, 1997). Foram encontrados apenas indivíduos jovens (< 400 mm) nos meses de abril, julho e agosto e não há informações sobre os aspectos reprodutivos desta espécie para a área de estudo. Apresenta ciclo reprodutivo sazonal, com acasalamento altamente poliândrico (fêmea cercada por vários machos) e vitelogênese no início da estação chuvosa (MARQUES, 1996b; ALMEIDA-SANTOS et al., 2006; MARQUES et al., 2006). Sua fecundidade varia de dois a 12 ovos (MARQUES, 1996b). Quando manuseada, pode exibir a região ventral posterior (N = 1). As informações disponíveis indicam que pode também achatar o corpo, esconder a cabeça e executar movimentos erráticos (MARQUES et al., 2004a). Além destes comportamentos, pode ainda

elevant a cabeça enquanto comprime o corpo (GREENE, 1979) de forma similar aos elapídeos do velho mundo.

VIPERIDAE LAURENTI, 1768

Bothrops jararaca (WIED, 1824)

É uma espécie solenóglifa, de grande porte (CRC_{máx} = 1220 mm; N = 23). Foi encontrada em todas as fisionomias amostradas (N_{bananal abandonado} = 1; N_{mata secundária} = 2; N_{plantação de pupunha} = 8), mas nunca em armadilhas de interceptação e queda. Foi encontrada também em bananais em funcionamento (N = 5). A maioria dos indivíduos foi encontrada aparentemente repousando, enrodilhada em meio à vegetação rasteira durante o dia na plantação de pupunha; um indivíduo foi encontrado em ambiente peridomiciliar e dois em estrada não pavimentada, sendo um deles próximo à borda de mata e o outro em área de pasto. Um macho adulto foi encontrado movimentando-se no chão durante a tarde (15h00) no bananal abandonado, um jovem foi encontrado movimentando-se sobre uma bromélia em tronco caído durante a noite (este microambiente pode ser considerado comum para jovens da espécie na Mata Atlântica; ver MARQUES, 1998) e um macho adulto foi encontrado quando se movimentava no chão da mata às 22h00. As informações disponíveis indicam que a espécie é semi-arborícola e noturna (SAZIMA; MANZINI, 1995; ALVES et al., 2000; MARTINS et al., 2001; FORLANI et al., 2010). Nos tubos digestivos de três indivíduos examinados foram encontrados roedores, um deles pertencente à tribo Akodontini. As informações disponíveis indicam que a espécie se alimenta principalmente de roedores e anfíbios, além de lagartos, aves e centopeias, apresentando um consumo relativamente maior de presas ectotérmicas pelos juvenis e de endotérmicas pelos adultos (SAZIMA; MANZINI, 1995; MARTINS et al., 2002; HARTMANN et al., 2009b); há relatos de necrofagia (Sazima & Strüßmann, 1990). Cinco fêmeas apresentaram de treze a trinta e cinco folículos vitelogênicos praticamente ao longo de todo ano. Uma fêmea grávida capturada em janeiro continha 10 embriões completamente formados (CRC_m = 191±15,23 mm; massa = 7,48±1,29 g; N = 10). Indivíduos jovens (< 400 mm) foram observados principalmente nos meses mais quentes e chuvosos do ano (entre outubro e fevereiro). As informações disponíveis indicam que a espécie apresenta ciclo reprodutivo sazonal bienal, com vitelogênese entre o outono e o inverno, ovulação provavelmente no início da primavera, cópula no início da estação seca e fêmeas prenhes de novembro a março (JANEIRO-CINQUINI, 2004; ALMEIDA-SANTOS; SALOMÃO, 2002). A fecundidade varia de três a trinta e seis filhotes e a gestação pode durar de 152 a 239 dias (ALVES et al., 2000; JANEIRO-CINQUINI, 2004; SAZIMA, 1992;

ALMEIDA-SANTOS; SALOMÃO, 2002; COSTA et al., 2010). Foi encontrada ao longo de todo ano. Quando manuseada pode vibrar a cauda ($N = 6$) e dar bote ($N = 4$). As informações disponíveis na literatura indicam que pode também achatar o corpo e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a).

Bothrops jararacussu Lacerda, 1884

É uma espécie solenóglifa, de grande porte ($CRC_{máx} = 1150$ mm; $N = 47$). Foi encontrada em todas as fisionomias amostradas ($N_{\text{bananal abandonado}} = 1$; $N_{\text{mata secundária}} = 5$; $N_{\text{plantação de pupunha}} = 19$), aparentemente repousando, enrodilhada sob a vegetação rasteira, frequentemente junto à base dos pés de pupunha ($N = 17$), nas áreas abertas ou na serrapilheira da mata ($N = 4$), sendo que apenas dois indivíduos jovens foram capturados em armadilhas de interceptação e queda no bananal abandonado e na plantação de pupunha, respectivamente. Sete indivíduos foram encontrados na estrada não pavimentada, quatro deles em borda de mata secundária, dentre os quais um acabara de ingerir um espécime de *S. punctata*, e três próximos a áreas de pasto. Três indivíduos foram capturados em bananais em funcionamento, um em área de pasto e dois bem próximos a uma residência. As informações disponíveis indicam que a espécie é terrestre e encontrada com frequência próxima a cursos d'água; possui atividade principalmente noturna, embora jovens possam caçar durante o dia (MARTINS et al., 2002; M. MARTINS, comunicação pessoal, 2012). Cerca de 63% dos espécimes ($N = 12$) que tiveram o conteúdo do tubo digestivo examinado apresentaram roedores como conteúdo (Tabela 1) que, em todas as situações em que foi possível a verificação, foram ingeridos primeiro pela cabeça. Um indivíduo continha ossos de gambá. A espécie parece apresentar mudança ontogenética na dieta, tendo os indivíduos jovens alimentando-se principalmente de animais ectotérmicos, dentre eles uma serpente (*Sordellina punctata*), anuros das famílias Hylidae e Leptodactylidae e uma lacraia. Entretanto, os adultos podem ocasionalmente consumir ectotérmicos, como o caso de um macho adulto que continha um roedor e um leptodactilídeo em seu tubo digestivo (Tabela 1). As informações disponíveis indicam que a espécie alimenta-se de anuros, lagartos e mamíferos, havendo variação ontogenética na alimentação, em que os jovens alimentam-se principalmente de animais ectotérmicos (especialmente anuros) e os adultos, principalmente de pequenos mamíferos (LEMA, et. al. 1983; MARTINS et. al., 2002; HARTMANN et al., 2009b). Foi encontrada ao longo de todos os meses do ano, contudo, a maioria dos indivíduos foi encontrada nos meses mais quentes e chuvosos (de outubro a abril). Duas fêmeas apresentaram folículos primários nos meses de junho e julho e uma apresentou folículos vitelogênicos em janeiro. A maioria

dos jovens foi observada entre os meses de dezembro e fevereiro. As informações disponíveis indicam que seu ciclo reprodutivo é sazonal; os acasalamentos ocorrem em maio e junho, os nascimentos são concentrados em março e pode ter de treze a sessenta filhotes (MARQUES, 1998; ALMEIDA-SANTOS; SALOMÃO, 2002; dados não publicados; MHNCI, Curitiba; MHNCI.2890; Renato Bérnils, comunicação pessoal, 2012). Quando manuseada, pode dar bote (N = 2) e vibrar a cauda no chão (N = 5). As informações disponíveis na literatura indicam que pode também achatar o corpo e realizar descarga cloacal (MARQUES et al., 2004a).

Padrões gerais de história natural

Das espécies encontradas em campo, a maior parte utilizou tanto áreas abertas (bananais e plantações de pupunha), como florestais (mais de 64% das espécies), principalmente o substrato terrestre (mais de 58%), apresentou hábito diurno (mais de 64%) e incluiu anuros na dieta (mais de 52%; informação complementada com a literatura). Apenas consumidores de animais endotérmicos e *Sibynomorphus neuwiedi* apresentaram atividade noturna. Porém, houve um percentual relativamente alto (mais de 29%) de espécies semi-arborícolas, que foram observadas quase que exclusivamente em áreas abertas ou bordas de mata, todas especialistas em anuros (com exceção de *Spilotes pullatus*) e pertencentes à família Colubridae.

Além das espécies de hábito semi-arborícola e especialistas em anuros, as espécies especialistas em moluscos *S. neuwiedi* e *T. dorsatus* também foram encontradas exclusivamente em áreas abertas. Apenas *T. bilineatus*, demonstrou ser a mais limitada ao ambiente florestal (N = 2), particularmente ao micro-habitat criptozoico (ver Uso de Habitat de *Taeniophallus bilineatus* em Lista comentada), comum nestas áreas. As espécies *E. miliaris* e *B. jararacussu* apresentaram o espectro mais amplo da comunidade quanto à utilização de recursos, pois ambas utilizaram amplamente áreas abertas e florestais e incluíram três e quatro diferentes tipos de presas em sua dieta.

Os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu* e o dipsadídeo *O. clathratus* foram as espécies mais encontradas em ambientes alterados como plantações, ambientes peri-domiciliares ou mesmo no interior de casas. Particularmente para *O. clathratus*, mais de 58% das observações ocorreram próximo ou no interior de casas da região, o restante na estrada não pavimentada próximo a áreas de pasto e apenas um indivíduo capturado em *pitfall* no interior da mata

Dentre os 292 espécimes de serpentes que tiveram seus conteúdos estomacais analisados, 72 (24,65%), pertencentes a 11 espécies distintas, apresentaram presas. Dos 107 itens registrados, a maioria foi de anuros (21,91%), seguidos de mamíferos (7,19%), moluscos (3,42%), serpentes (0,68%) e lagartos (0,34%) (Tabela 1). A comunidade apresentou grande número de espécies cuja maior parte da dieta é composta de ou inclui anuros, principalmente leptodactídeos (mais de 70% dos registros de anuros), grupo mais capturado nas armadilhas de interceptação e queda na região. O segundo item mais encontrado foram pequenos mamíferos (mais de 25%), dentre os quais os roedores (mais de 47% dos mamíferos), particularmente da tribo Akodontini (mais de 40% dos roedores) foram os mais frequentes. Quase todos os pequenos mamíferos registrados foram consumidos por viperídeos; apenas dois casos foram registrados para espécies de outras famílias (*S. pullatus* e *Oxyrhopus clathratus*).

Tabela 1. Itens alimentares encontrados no tubo digestivo de serpentes da região da Fazenda Etá, Sete Barras, SP. N = quantidade de serpentes com o respectivo conteúdo estomacal, intestinal ou observação.

Família/Espécie	N	Conteúdo Estomacal
Colubridae		
<i>Chironius laevicollis</i>	2 ¹	<i>Leptodactylus latrans</i> (Anura, Leptodactylidae) ¹
<i>Spillotes pullatus</i>	1 ¹	Pelos de roedor ¹
Dipsadidae		
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	1 ¹	Escamas de serpente ¹
	1 ¹	<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Serpentes, Dipsadidae) ¹
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	1 ¹ ;1 ²	Fragmentos de anuro ^{1,2}
	1 ¹ ;5 ²	Fragmentos de <i>Leptodactylus</i> sp. (Anura, Leptodactylidae) ^{1,2}
	2 ²	Fragmentos de <i>Rhinella</i> sp. (Anura, Leptodactylidae) ²
	3 ²	<i>Leptodactylus latrans</i> (Anura, Leptodactylidae) ²
	1 ¹ ;4 ²	<i>Leptodactylus notoaktites</i> (Anura, Leptodactylidae) ^{1,2}
	1 ¹ ;	<i>Physalaemus spiniger</i> (Anura, Leptodactylidae) ^{1,2}
	14 ²	
	1 ²	<i>Placosoma glabellum</i> (Lacertilia, Gymnophthalmidae) ²
	2 ²	<i>Rhinella hoogmoedi</i> (Anura, Leptodactylidae) ²
	2 ²	<i>Rhinella icterica</i> (Anura, Bufonidae) ²
<i>Helicops carinicaudus</i>	1 ²	<i>Rhinella ornata</i> (Anura, Bufonidae) ²
	1 ¹	<i>Synbranchus marmoratus</i> (Synbranchiformes, Synbranchidae) ¹
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	1 ¹	<i>Characidium</i> sp. (Characiformes, Crenuchidae)
	1 ¹	Fragmentos de anuro ¹
	1 ¹	<i>Leptodactylus latrans</i> (Anura, Leptodactylidae) ¹
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	1 ²	<i>Monodelphis americana</i> (Didelphimorphia, Didelphidae) ²
<i>Sordellina punctata</i>	2 ¹	<i>Limax</i> cf. <i>flavus</i> (Molusca, Limacidae) ¹
	1 ¹	<i>Meghimatium pictum</i> (Molusca, Philomycidae) ¹
	2 ¹	Molusca ¹
	4 ¹	<i>Phyllocaulis</i> sp. (Molusca, Philomycidae) ¹
<i>Xenodon neuwiedii</i>	1 ¹	Sanguessuga (Annelida, Hirudinea) ¹
<i>Xenodon neuwiedii</i>	1 ¹	Fragmentos de anuro ¹
	1 ¹	Fragmentos de <i>Rhinella hoogmoedi</i> (Anura, Bufonidae) ¹
<i>Xenodon neuwiedii</i>	1 ²	<i>Rhinella icterica</i> (Anura, Bufonidae) ²
Viperidae		
<i>Bothrops jararaca</i>	1 ¹	Akodontini (Rodentia) ¹
	2 ¹	Pelos de roedor ¹
<i>Bothrops jararacussu</i>	1 ¹	<i>Akodon</i> sp. (Rodentia, Cricetidae) ¹
	2 ¹	Akodontini (Rodentia, Cricetidae) ¹
	1 ¹	<i>Brucepattersonius</i> sp. (Rodentia, Cricetidae) ¹
	1 ¹	<i>Didelphis</i> cf. <i>aurita</i> (Marsupialia, Didelphidae) ¹
	1 ¹	Fragmentos de <i>Leptodactylus</i> sp. (Anura, Leptodactylidae) ¹
	3 ¹	Fragmentos de <i>Leptodactylus latrans</i> (Anura, Leptodactylidae) ¹
	1 ¹	Fragmentos de Hylidae (Anura, Leptodactylidae) ¹
	1 ¹	Fragmentos de mamífero ¹
	1 ¹	Lacraia (Scolopendromorpha, Scolopendridae) ¹
	1 ¹	<i>Oligoryzomys</i> sp. (Rodentia, Cricetidae) ¹
	3 ¹	Roedor ¹
	1 ¹	<i>Sordellina punctata</i> (Serpentes Dipsadidae) ¹

¹Espécimes capturados durante busca ativa ou por terceiros. ²Espécimes capturados em pitfall.

Apesar de, em termos qualitativos, *E. miliaris* e *B. jararacussu* terem apresentado o maior número de itens em suas dietas, estas podem ser consideradas como especialistas em anuros (mais de 95% da dieta de *E. miliaris*) e pequenos mamíferos (mais de 62% da dieta de *B. jararacussu*). Entretanto, grande parte dos registros obtidos para *E. miliaris*, vieram de indivíduos capturados em armadilhas de interceptação e queda (mais de 89% dos casos). Assim, parte dos anuros pode ter sido consumida oportunisticamente pela espécie (o encontro de 14 indivíduos de *P. spiniger* no estômago de um indivíduo de *Erythrolamprus miliaris* reforça essa suposição). Somente quatro indivíduos foram obtidos por outros métodos de captura, sendo que um deles havia consumido um peixe.

De 292 espécimes examinados, 47 eram fêmeas reprodutivas contendo folículos vitelogênicos, ovos ou embriões (Figura 6). Nas três famílias, assim como a atividade, o diâmetro dos folículos variou de acordo com a temperatura, onde os folículos vitelogênicos maiores, assim como ovos e embriões ocorreram de setembro a outubro, com exceção de uma fêmea de *Erythrolamprus aesculapii* que apresentou folículos vitelogênicos durante o mês de julho. Ao longo do período de amostragem foi observado um único comportamento de cópula para a espécie *S. pullatus* durante o mês de setembro (ver lista comentada).

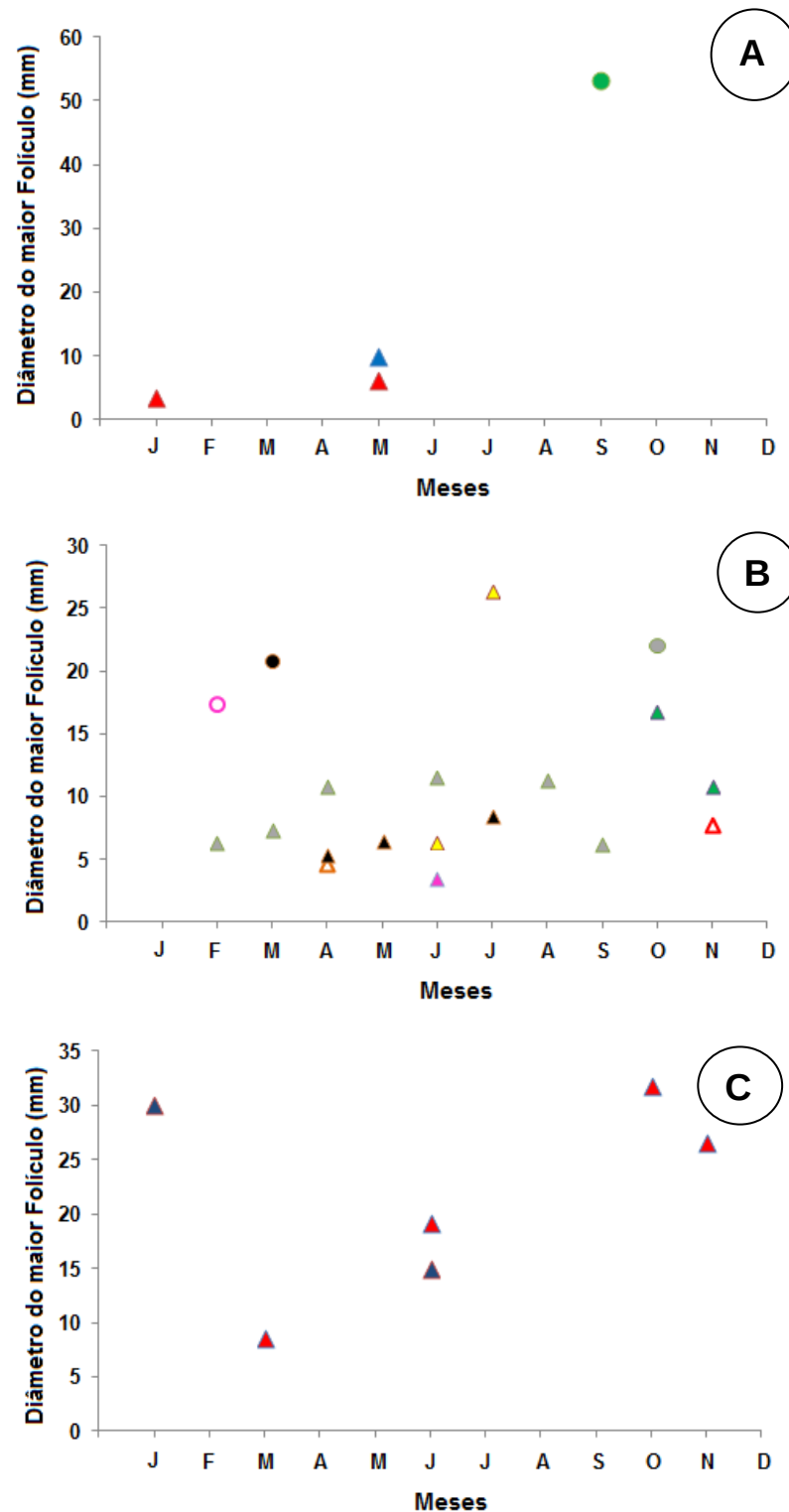


Figura 6. Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas em cada família. **A:** Colubridae, *C. fuscus* (azul), *C. laevis* (vermelho) e *S. pullatus* (verde). **B:** Dipsadidae, *E. cephalostriata* (vermelho), *E. aesculapii* (amarelo), *E. miliaris* (cinza), *H. carinicaudus* (verde), *O. clathratus* (laranja), *S. neuwiedii* (preto), *T. dorsatus* (rosa). **C:** Viperidae, *B. jararaca* (vermelho), *B. jararacussu* (azul). Círculos correspondem a ovos nos ovidutos e símbolos abertos representam exemplares de localidades próximas à área de estudo.

Foram registrados, ao todo, 15 diferentes tipos de comportamento defensivo para a comunidade estudada, com algumas variações e combinações entre eles (Tabela 2). A maioria deles parece ser direcionada a predadores visualmente orientados, porém a descarga cloacal foi a mais frequente (tática utilizada por 64% das espécies da região, considerando as observações em campo e dados da literatura). Outra defesa apresentada por boa parte das espécies foi a coloração críptica (88,46%), que foi comum em espécies diurnas (mais de 64% da comunidade). Em contrapartida, apenas três apresentaram coloração aposemática ou mimética (*M. corallinus* e as supostas mímicas *E. aesculapii* e *O. clathratus*).

Espécie	AB	AC	B	CC	DC	EC	EMB	FVP	IG	GC	LC	M	ME	“S”	TC
---------	----	----	---	----	----	----	-----	-----	----	----	----	---	----	-----	----

[illegible]

Discussão

Das espécies registradas na área de estudo, a maioria utilizou tanto áreas florestadas (ou ao menos foram observadas em bordas de mata) quanto áreas abertas, com exceção de *C. exoletus*, *S. neuwiedi*, *S. pullatus* e *T. dorsatus*, que foram observadas apenas em áreas abertas (bananais e plantações de pupunha). As plantações de pupunha, cercadas por áreas florestadas, podem estar funcionando como rotas de deslocamento de uma margem à outra das áreas florestadas e como sítios de forrageamento (pois possuem grande quantidade de anuros e moluscos; observação pessoal). As bordas de um determinado hábitat são hostis aos organismos adaptados a viverem em seu interior e podem conter tanto competidores quanto predadores. ANDRÉN e ANGELSTAM (1988), demonstraram experimentalmente que o nível de predação sobre ninhos de ave artificiais aumenta do interior de fragmentos florestais até sua borda e que os predadores nas bordas tendem a ser generalistas (WILCOVE et al., 1986; ANGELSTAM et al., 1985).

Os colubrídeos da comunidade, assim como os xenodontíneos, são em sua maior parte especialistas em anuros (MARQUES et al., 1998; MARQUES et al., 2004a; este estudo), com exceção de *S. pullatus*, que se diferencia dos demais por apresentar dieta baseada principalmente em pequenos mamíferos e aves (MARQUES, 1998; MARQUES et al., 2004a; este estudo). Essas diferenças na composição da dieta podem refletir suas diferenças na atividade sazonal, onde *S. pullatus* foi mais frequentemente encontrada no final do período seco e mais quente do ano (agosto e setembro), enquanto as serpentes do gênero *Chironius* foram mais encontradas forrageando sobre o chão (como em outras espécies consumidoras de anuros; ver BERNARDE; ABE, 2010), de novembro a maio (período chuvoso), quando há maior atividade dos anuros.

Dentre as espécies diurnas e criptozóicas, embora tenha sido encontrado conteúdo estomacal apenas para *X. neuwiedii*, é conhecido que as espécies *E. cephalostriata* e *T. bilineatus*, também consomem principalmente anuros (MARQUES et al., 2004a). Estas espécies apresentam a mesma atividade diária e utilizaram os mesmos tipos de substrato, apesar de *X. neuwiedii* e *E. cephalostriata* também terem sido encontradas em áreas abertas e *T. bilineatus* estar mais restrita às áreas de mata. Desta forma, é provável que estas espécies incluam algumas das espécies de anuros encontradas em meio ao folhiço como *Leptodactylus* cf. *marmoratus*, *Physalaemus spiniger*, *Haddadus binotatus*, *Ischnochnema* sp. (observação pessoal) e possivelmente seus ovos, particularmente *E. cephalostriata* (ver MOURA-LEITE et al., 2003).

As espécies de atividade noturna e principalmente terrestre, *O. clathratus*, *B. jararaca* e *B. jararacussu*, coincidiram também quanto à composição da dieta (apesar de não terem sido encontradas presas ectotérmicas para *B. jararaca* e *O. clathratus* no presente estudo, sabe-se que ambas espécies passam por mudança ontogenética, passando de uma dieta baseada em animais ectotérmicos quando jovens para uma baseada principalmente em pequenos mamíferos na fase adulta; SAZIMA, 1992; GAIARSA et al., 2013) e todas foram encontradas tanto em áreas abertas e alteradas quanto nas áreas de mata. Apesar dos pequenos marsupiais (e. g., *Monodelphis americana*) estarem restritos às áreas de mata, os roedores foram abundantes em ambos os ambientes.

As duas espécies malacófagas, *S. neuwiedii* e *T. dorsatus*, apresentam hábito terrestre, porém atividade diária distinta (noturna na primeira e diurna na segunda), e ambas são encontradas em áreas abertas, possivelmente devido à grande abundância de moluscos nestas áreas (observação pessoal). Foram identificados três gêneros de lesmas consumidos pela espécie *S. neuwiedii*, dentre eles *Limax* cf. *flavus* (invasor europeu), *Meghimatium pictum* (invasor chinês) e *Phyllocaulis* sp. (gênero endêmico da América do Sul). É provável que estas espécies de gastrópodes exóticos tenham conseguido expandir sua distribuição a novos continentes através da atividade humana, como o transporte de plantas e alimento e, em alguns casos, causando sérios problemas à agricultura local (RUNHAM; HUNTER, 1970; THOMÉ, 1993; ROBINSON, 1999). A espécie *Meghimatium pictum*, por exemplo, já apresenta uma ampla distribuição no Brasil (GOMES et al., 2011), coincidentemente com aquela de *S. neuwiedii* (BÉRNILS, 2009). Dado que espécies introduzidas contribuem para alterar o ambiente nativo e para a extinção de espécies ameaçadas (MACK et al., 2000; GOMES et al., 2011) e que em outros países sul americanos *M. pictum* tem sido apontado como potencial hospedeiro intermediário de parasitas (OHLWEILER et al., 2010), é importante o reconhecimento de *S. neuwiedii* como uma forma de controle populacional destes invasores.

Alguns dos itens encontrados fogem do que é mais conhecido para dieta de algumas espécies segundo a literatura, como o consumo de um indivíduo de *S. punctata* por um jovem de *B. jararacussu* [apesar de haver relatos para o consumo de serpentes (MARQUES et al., 2004b), este tipo de registro é raro para a espécie] e de um lagarto da espécie *Placosoma glabellum* por *E. miliaris* (embora o registro seja proveniente de armadilha de interceptação e queda). Outro novo registro, apesar de também não tão distante do que se é conhecido para a dieta da espécie, foi a sanguessuga encontrada no estômago de um indivíduo de *S. punctata*, já conhecida anteriormente pelo consumo de anelídeos.

A predação de outras serpentes por *B. jararacussu* não só representa um hábito incomum para a espécie como também é um exemplo de consumo de presas exageradamente grandes (Massa da presa/Massa do predador = 1,18) por indivíduos jovens (SAZIMA; MARTINS, 1990), o que pode ser explicado parcialmente pela menor disponibilidade de presas com o porte adequado para esta fase de vida (MUSHINSKY, 1987) ou um erro de avaliação no tamanho da presa (HAILEY; DAVIES, 1986ab). Embora este tipo de situação ocorra mais comumente com indivíduos jovens (SAZIMA; MARTINS, 1990), MARQUES et al. (2004b) relataram a ofiofagia em uma fêmea adulta de *B. jararacussu* com uma presa proporcionalmente ainda maior do que o relatado no presente estudo.

Embora anelídeos já tenham sido anteriormente relatados na dieta de *S. punctata* (MARQUES, 1998; MARQUES et al., 2004a), este é o primeiro relato do consumo de sanguessugas para espécie, o que reforça a ideia de que ela também utiliza ambientes aquáticos para forrageio. O fato dos indivíduos terem sido frequentemente encontrados próximos a corpos d'água e incluído organismos aquáticos em sua dieta na Fazenda Etá, corrobora relatos anteriores sobre sua dieta, que também sugerem um hábito semi-aquático (minhocuços encontrados como conteúdo estomacal podem ter hábito aquático, ver PROCTOR, 1923; MARQUES et al., 2004a; 2009b).

A maioria dos indivíduos foi encontrada durante a estação quente e chuvosa, entre os meses de setembro à março, período no qual ocorreu também maior atividade reprodutiva, como se pode notar pelo aumento no comprimento dos folículos vitelogênicos e comportamento de cópula, observado para *S. pullatus*. Este pico de atividade sazonal tem sido registrado também para outras comunidades de serpentes neotropicais (STRÜSSMANN; SAZIMA, 1993; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; MARQUES, 1998; SAWAYA et al., 2008b; PONTES et al., 2009), e parece refletir o efeito das variáveis ambientais no favorecimento do metabolismo das serpentes para incubação e desenvolvimento da prole. As exceções foram *E. aesculapii*, que apresentou folículos vitelogênicos em julho, *E. miliaris* que, apesar de

menores do que no período mais quente do ano, também apresentou folículos vitelogênicos (> 10 mm) de abril a agosto e os viperídeos *B. jararaca* e *B. jararacussu*, que apresentaram folículos vitelogênicos tanto no período quente e chuvoso como durante o mês de junho.

As fêmeas de *E. aesculapii*, apresentam folículos vitelogênicos em todos os meses do ano, na faixa litorânea que vai de São Paulo ao Paraná, apesar de haver uma diferença significativa no tamanho dos folículos ovarianos (incluindo os ovos) entre os períodos seco e chuvoso (MARQUES, 1996a). É possível que o tipo de recurso utilizado por cada espécie seja determinante na extensão do ciclo reprodutivo (VITT; VANGILDER, 1983; SEIGEL; FORD, 1987), fazendo com que espécies que se alimentam de presas abundantes ao longo de todo o ano tenham capacidade de se reproduzir continuamente (SEIGEL; FORD, 1987). As serpentes das quais *E. aesculapii* se alimenta podem ser encontradas inclusive em seus abrigos (MARQUES; PUORTO, 1994) e, assim, podem ser utilizadas em períodos menos quentes do ano. Assim, essa disponibilidade constante de serpentes ao longo do ano poderia explicar, em parte, o extenso ciclo reprodutivo de *E. aesculapii* (MARQUES, 1996a).

O ciclo reprodutivo de *E. miliaris* varia de acordo com sua distribuição e, apesar dos folículos vitelogênicos (iguais ou pouco maiores que 10 mm) terem sido observados de abril a agosto, a população da Fazenda Etá é característica da região da costa sul da Mata Atlântica, onde o ciclo reprodutivo da espécie é sazonal (PIZZATTO; MARQUES 2006). Este pico reprodutivo durante os meses mais quentes e chuvosos, assim como em outras da comunidade (membros do gênero *Chironius*), pode estar relacionado à distribuição temporal dos anuros, já que, como em outras espécies do gênero (e. g., *E. poecilogyrus*, ver ALENCAR; NASCIMENTO, 2014), aparentemente as fêmeas de *E. miliaris* não deixam de se alimentar durante a vitelogênese, até a deposição dos ovos (duas fêmeas contendo folículos vitelogênicos maiores do que 10 mm e uma fêmea com ovos nos ovidutos apresentaram conteúdo estomacal), característica esta que pode estar relacionada ao ambiente, onde existe a possibilidade de forragear durante períodos reprodutivos (WINNE et al., 2006; DYKE et al., 2012). Alternativamente, OLIVEIRA e MARTINS (2001) sugeriram que as serpentes, assim como os anuros, podem estar apenas respondendo às mesmas variáveis ambientais (ou conjunto de variáveis) e desta forma seus picos de atividade coincidem no tempo.

Os resultados descritos aqui para a reprodução de *B. jararaca* e *B. jararacussu* corroboram resultados de outros estudos que descrevem a fenologia reprodutiva para o gênero *Bothrops* (ALMEIDA-SANTOS; SALOMÃO, 2002; JANEIRO-CEQUINI, 2004). Esses estudos sugerem que a cópula ocorre de abril a setembro, quando os animais se encontram em vitelogênese, há diminuição da massa do ovário de outubro a março, provavelmente devida à

ovulação, e o estado avançado de prenhez ocorre durante a estação úmida (ver reprodução de *Bothrops jararaca* nos resultados). Estes padrões ocorrem devido à estocagem de esperma pelas fêmeas e à fertilização atrasada, o que permite que a cópula ocorra em uma estação e as etapas de desenvolvimento folicular, fertilização e parição em outra, e além disso dá às fêmeas a possibilidade de fertilização diversas vezes a partir de uma única cópula (BIRKHEAD; MOLLER, 1993; MARQUES, 1996b).

A maioria das táticas defensivas observadas foram direcionadas a predadores visualmente orientados, como as aves (especialmente aves de rapina), importantes predadores de serpentes neotropicais, e alguns mamíferos (SAZIMA, 1992; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; MARTINS, 1996; MARTINS et al., 2008). Porém, no caso dos mamíferos, estes tendem a apresentar atividade noturna e, assim, a utilizar principalmente olfato e audição como os principais sentidos para localizar suas presas (MARTINS, 1996) e desta forma uma tática defensiva como a descarga cloacal (tática utilizada por 64% das espécies da região, considerando as observações em campo e dados da literatura; ver Tabela 1), poderia ser mais efetiva.

Outra defesa apresentada por boa parte das espécies foi a coloração críptica (88,46%), que é comum para espécies diurnas (65,38% da comunidade; MARTINS; OLIVEIRA, 1998). Em contrapartida, apenas uma espécie apresentou coloração de alerta (*M. corallinus*) e uma (*E. aesculapii*) apresenta seu suposto mimetismo. O mimetismo parece ser uma tática defensiva amplamente difundida entre as serpentes (POUGH, 1988a,b) e diversos membros da família Dipsadidae supostamente mimetizam viperídeos e elapídeos como *Micrurus* spp. e *Bothrops* spp. (MARTINS, 1996; MARQUES et al., 2004a). Em alguns casos, esta relação parece estar tão intimamente relacionada que o mímico segue a variação geográfica dos padrões da espécie supostamente mimetizada (MARQUES; PUORTO, 1991).

Muitas das tendências observadas no presente estudo são similares às aquelas encontradas em trabalhos anteriores realizados na Amazônia Central (MARTINS, 1996; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; MARTINS et al., 2008). Dentre elas: (1) inacessibilidade (e. g., ver “atividade e uso de habitat” de *C. laevicollis*); (2) muitas espécies utilizam táticas como fugir, comprimir o corpo e morder; (3) todas as espécies diurnas são crípticas, exceto pela espécie aposemática, *M. corallinus* e o suposto mímico *E. aesculapii*; (4) embora não observado em campo, a literatura apresenta relatos dos mesmos comportamentos defensivos de *M. corallinus* executados por *E. aesculapii*; (5) a triangulação da cabeça foi comumente utilizada pelos supostos mímicos de viperídeos (e. g., *S. neuwiedii*, *X. neuwiedii*) mas também por *E. miliaris*.

Um comportamento defensivo visual não tão comum foi relatado para *E. miliaris* na Fazenda Etá (MENEZES et al., 2015; presente estudo). Dois indivíduos (um jovem e um adulto), foram observados erguendo o corpo enquanto o comprimiam, um comportamento comumente executado por elapídeos do velho mundo e já relatado para outras serpentes neotropicais, como, por exemplo, espécies dos gêneros *Thamnodynastes*, *Hydrodynastes* e *Xenodon* (FRANCO et al. 2003; YOUNG; KARDONG, 2010; KAHN, 2011). É provável que este comportamento tenha o mesmo objetivo de intimidação do predador que outras exibições frontais já previamente descritas como levantar a cabeça, inflar a glote, que aumentam a impressão de tamanho do indivíduo que o executa (GREENE, 1988, 1997; YOUNG; KARDONG, 2010).

A região da Fazenda Etá encontra-se sobre maior influência de um grande contínuo da Mata Atlântica, próximo a áreas bem conservadas como os Parques Estaduais Carlos Botelho e Intervales e apresenta uma fauna rica e típica de serpentes das regiões de baixada do Vale do Ribeira. Trata-se de um local apropriado para o estudo da composição, história natural e ecologia de serpentes de Mata Atlântica do sudeste do Brasil. O presente estudo fornece um grande número de informações básicas sobre as espécies que podem tanto auxiliar na compreensão sobre a estrutura das comunidades de serpentes como também subsidiar práticas de manejo e conservação das áreas remanescentes deste domínio.

Referências

- ACHAVAL, F.; OLMOS A. **Anfibios y reptiles del Uruguay**. Facultad de Ciencias, Montevideo, UY, p.128, 1997.
- ALBOLEA, A.B.P. Padrões de atividade em serpentes não peçonhentas de interesse médico: *Helicops modestus* (Colubridae: Xenodontinae) e *Liophis miliaris* (Colubridae: Xenodontinae) e sua relação com a epidemiologia. Universidade de Guarulhos, São Paulo, Brazil, **Tese de Mestrado**, 1998.
- ALENCAR, L.R.V. Ecomorfologia em serpentes neotropicais: um estudo de caso com a tribo Pseudoboini. Universidade de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**, 2010.
- ALENCAR, L.R.V.; NASCIMENTO, L.B. Natural history data of a common snake suggest interpopulational variation and conservatism in life history traits: the case of *Erythrolamprus poecilogyrus*. **Herpetological Journal**, v. 24, p.79-85, 2014.
- ALMEIDA-SANTOS, S.M. Modelos Reprodutivos em serpentes: estocagem de esperma e placentação em *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae). **Tese de doutorado**. Universidade de São Paulo, 2005.

ALMEIDA-SANTOS, S.M.; SALOMÃO, M.G. **Reproduction in Neotropical Pitvipers with emphasis on species of genus *Bothrops***. In: SCHUETT, G.W.; HÖGGREN, M.; DOUGLAS, M.E.; GREENE H.W. (Eds.). *Biology of the Vipers*, Eagle Mountain Publishing, LC (2002), p. 445–462, 2002.

ALMEIDA-SANTOS, S.M.; PIZZATTO, L.; MARQUES, O.A.V. Intra-sex synchrony and intersex coordination in the reproductive timing of the coral snake *Micrurus corallinus* (Elapidae). **Herpetological Journal**, v. 16, p. 371-376, 2006.

ALTMANN J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Behavior**, University of Chicago, v. 49, n. 3/4, p. 227-267, 1974.

ALVES, M.L.M.; ARAÚJO, M.L.; WITT A.A. Aspectos da Biologia Reprodutiva de *Bothrops jararaca* em Cativeiro (Serpentes: Viperidae). **Iheringia**, Série Zoologia, n. 89, p. 187-192, 2000.

AMARAL, A. Notes on *Spilotes pullatus*. **Bull. Antiv. Inst. America**, v. 3, p. 96-99, 1930.

ANDREN, H.; ANGELSTAM, P. Elevated Predation Rates as an Edge Effect in Habitat Islands: Experimental Evidence. **Ecology**, v. 69, n. 2, p. 544-547, 1988.

ANGELSTAM, P.; LINDSTRÖM, E.; WIDÉN, P. Synchronous short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia-occurrence and distribution. **Holarctic Ecology**, v. 8, p. 285-298, 1985.

ARAÚJO, C.O.; CONDEZ, T.H.; BOVO R.P.; CENTENO F.C.; LUIZ A.M. Amphibians and reptiles of the Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP: an Atlantic Forest remnant of Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 257-274, 2010.

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**, v. 6, n. 3, p. 135-160, 2011.

BARRIO-AMORÓS, C.L.; DUELLMAN, W.E. Herpetofauna de la Sierra de Lema, Estado Bolívar, Venezuela. **Boletín RAP de Evaluación Ecológica**, v. 55, p. 137-155, 2009.

BEEBE, W. Field notes on the snakes of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. **Zoologica**, 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, 2006.

BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. Food habits of snakes from Espigão do Oeste, Rondônia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 167-173, 2010.

BÉRNILS, R.S. Composição e Padrões de Distribuição de Caenophidia (Squamata, Serpentes) das Serras Atlânticas e Planaltos do Sudeste da América do Sul. **Tese de Doutorado**. Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

BIRKHEAD, T.K.; MOLLER, A.P. Sexual selection and the temporal separation of the reproductive events: sperm storage data from reptiles, birds and mammals. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 50, p. 295-311, 1993.

BIZERRA, A. F. História natural de *Tomodon dorsatus* (Serpentes, Colubridae). **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo, 1998.

BIZERRA, A.F.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, p. 33-38, 2005.

BROOKS, D.R.; MCLENNAN, D.A. **The Nature of Diversity: An Evolutionary Voyage of Discovery**, University of Chicago Press, 2002.

CAUGHLEY, G. Directions in conservation biology. **Journal of Animal Ecology**, v. 63, p. 215-244, 1994.

CARREIRA V.S. **Alimentación de los ofidios de Uruguay**. Assoc. Herp. Esp., Monograf. Herp., pp. 127, 2002.

CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-749, 2000.

CONDEZ, T.H.; SAWAYA, R.J.; DIXO, M. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 1, p. 157-185, 2009.

COSTA, H.C.; PANTOJA, D.L.; PONTES, J.L.; FEIO R.N. Snakes of the Municipality of Viçosa, Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 353-376, 2010.

DAYTON, P.K. The importance of the natural sciences to conservation. **American Naturalist**, v. 162, p. 1-13, 2003.

DI-BERNARDO, M.; LEMA, T. O gênero *Rhadinaea* Cope, 1863, no Brasil meridional. IV. *Rhadinaea bilineata* (Fischer, 1885) (Serpentes, Colubridae). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 2, p. 359-392, 1990.

DIXON, J.R.; SOINI, P. The reptiles of the upper Amazon basin, Iquitos region, Peru. II. Crocodilians, turtles, and snakes. Milwaukee Public Museum. **Contributions in Biology and Geology**, v. 12, p. 1-71, 1977.

DIXON, R.J.; SOINI, P. **The Reptiles of the upper amazona Basin, Iquitos region, Perú**. Milwaukee Public Museum, Milwaukee, 1986.

DIXON, J. R.; WIEST, J.A. Jr.; CEI, J.M. Revision of the Neotropical snakes genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). **Monografie Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino**, v. 13, p. 1-279, 1993.

DUELLMAN, W.E. **The biology of an equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador**. Laurance – Kansas – Estados Unidos, University of Kansas Publications, 1978.

DYKE, J.U.V., BEAUPRE, S.J.; KREIDER, D.L. Snakes allocate amino acids acquired during vitellogenesis to offspring: are capital and income breeding consequences of variable foraging success? **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 106, p. 390–404, 2012.

FORLANI, M.C.; BERNARDO, P.H.; HADDAD, C.F.B.; ZAHER, H. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 265-309, 2010.

FRANÇA, G.R.F.; ARAÚJO F.B.A. The Conservation Status of Snakes in Central Brazil. South American **Journal of Herpetology**, v. 1, n. 1, p. 25-36, 2006.

FRANCO, F.L.; CINTRA, L.A.C.; LEMA, T. A New Species of Calamodontophis Amaral, 1963 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae) from Southern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 1, n. 3, p. 218-226, 2006.

FRANCO, F.L.; FERREIRA, T.G.; MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. A new species of hood-displaying *Thamnodynastes* (Serpentes: Colubridae) from the Atlantic forest in southeast Brazil. **Zootaxa**, v. 334, p. 1–7, 2003.

FREITAS, M.A. “**Serpentes da Bahia e do Brasil**”. **Guia ilustrado com descrição, biologia de cada espécie e a distribuição das mesmas no estado da Bahia**. Feira de Santana/BA: Legal Editora Gráfica LTDA, 1999.

GAIARSA, M.P.; ALENCARI, L.R.V.; MARTINS, M. Natural History of Pseudoboine Snakes. *Papéis Avulsos de Zoologia*, vol. 53, n. 19, p. 261-283, 2013.

GOMES, S.R.; PICANÇO, J.B.; COLLEY, E.; AGUDO-PADRÓN, A.I.; NAKANO, E.; THOMÉ, J.W. A Newly Introduced and Invasive Land Slug in Brazil: *Meghimatium pictum* (Gastropoda, Philomycidae) from China. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, v. 161, n. 1, p. 87-95, 2011.

GREENE, H.W. Behavioral convergence in the defensive displays of snakes. **Experientia**, v. 35, p. 747–748, 1979.

GREENE, H.W. Systematics and natural history foundations for understanding and conserving biodiversity. **American Zoologist**, v. 34, n. 1, p. 48-56, 1994.

GREENE, H.W. **Antipredator mechanisms of reptiles**. In: Gans, C.; Huey, R.B. (Eds.). *Biology of the Reptilia*, New York, p. 1–152, 1988.

GREENE, H.W. **Snakes: The Evolution of Mystery in Nature**. Berkeley CA: University of California Press, 1997.

GREENE, H.W. Organisms in nature as a central focus for biology. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 1, p. 23–27, 2005.

GREENE, H.W.; MCDIARMID, R.W. **Wallace and Savage: heroes, theories, and venomous snake mimicry**. In: DONNELLY, M.A. et al. (Eds.). *Ecology and Evolution in the Tropics: A Herpetological Perspective*, University of Chicago Press, p. 190–208, 2005.

HAILEY, A.; DAVIES, P.M.C. Diet and foraging behavior of *Natrix Maura*. **Herpetological Journal**, v. 1, p. 53-61, 1986a.

HAILEY, A.; DAVIES, P.M.C. Selection prey from groups: water snakes and fish. **Herpetological Journal**, v. 1, p. 71-77, 1986b.

HARTMANN, P.A.; GIASSEN, L.O. **Répteis**; In: CHEREM J.J.; KAMMERS, M. (Eds.). A fauna das áreas de influencia da usina hidreletrica Quebra Queixo. Editora Habilis, Erechim, Rio Grande do Sul, Brazil, p. 111-130. 2008.

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**, v. 9, n. 3, p. 173-184, 2009a.

HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 49, n. 27, p. 343-360, 2009b.

HARTMANN, T.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS M. Snake Road Mortality in a Protected Area in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 6, n. 1, p. 35-42, 2011.

HAUZMAN, E.; COSTA, A.C.O.R.. *Spilotes Pullatus* (Tiger Ratsnake). Reproduction. **Herpetological Review**, v. 35, n. 3, p. 328, 2005.

HOGUE, A.R. A New species and genus of Boinae from Brazil, *Xenoboa cropanii*, Gen. Nov., Sp. Nov. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 25, n. 1, p. 27-34, 1953.

JANEIRO-CINQUINI, T.R.F. Variação anual do sistema reprodutor de fêmeas de *Bothrops jararaca* (Serpentes, Viperidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 94, n. 3, p. 325-328, 2004.

JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F.; SILVA, S.M. O patrimônio florístico. In: Câmara, I.B. (Ed.). Mata Atlântica Index, Rio de Janeiro, p.96-128, 1992.

JORDÃO, R.S. Estudo comparativo da alimentação e da reprodução de *Waglerophis merremi* e *Xenodon neuwiedii* (Serpentes: Colubridae). **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 1996.

KAHN, T.R. Cobra-like hooding and mouth-gapping in an atypically monocle patterned *Xenodon severus* (Linnaeus, 1758): a case of convergent evolutionary behavior? **Herpetotropicos**, v. 6, n. 1-2, p. 25-26, 2011.

LEMA, T.; ARAÚJO, M.L.; AZEVEDO, A.C.P. Contribuição para o conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. **Comun. Mus. Ci. PUC-RS**, Porto Alegre, vol. 26, p. 41-121, 1983.

MACHADO-FILHO, P.R.; DUARTE, M.R.; CARMO, L.F.; FRANCO, F.L. New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from the Vale do Ribeira, State of São Paulo, Brazil, **Salamandra**, v., 47, n. 2, p. 112-115, 2011.

MACK, R.N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W.M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BAZZAZ, F.A. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications**, v. 10, n. 3, p. 689-710, 2000.

MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape-SP. **Tese de livre-docência**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MARQUES, O.A.V. Biologia Reprodutiva da Cobra-coral *Erythrolamprus aesculapii* Linnaeus (Colubridae), no sudeste do Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, vol. 13, n. 3, p. 747 – 753, 1996a.

MARQUES, O.A.V. Reproduction, seasonal activity and growth of the *Micrurus corallinus* (Serpentes, Elapidae). **Amphibia Reptilia**, v. 17, p. 277-285, 1996b.

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, São Paulo, 1998.

MARQUES, O.A.V. Diet and Feeding Behavior of the Coral Snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic Forest of Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 5, n. 1, p. 88-93, 1999.

MARQUES, O.A.V.; CAVALHEIRO J. *Corallus cropanii* (NCN). Hábitat and Diet. **Herpetological Review**, vol. 29, n. 3, 170, 1998.

MARQUES, O.A.V.; PUORTO, G. Padrões cromáticos, distribuição e possível mimetismo em *Erythrolamprus aesculapii* (Serpentes, Colubridae). **Memórias do Instituto Butantan**, v. 53, n. 1, p. 127-134, 1991.

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Diet and feeding behavior of the Coral Snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic forest of Brazil. **Herpetological Natural History**, v. 5, n. 1 p. 88-93, 1997.

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. Ontogenetic color changes may strengthen suggestion about systematic affinities between two species of *Chironius*. **Phyllomedusa**, v. 2, p. 65-67, 2003.

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 Holos. Holos, Ribeirão Preto, p. 257-277, 2004.

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**, v. 1, n. 2, p. 114-120, 2006.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: An Illustrated Field Guide for the Serra do Mar Range. Holos, Ribeirão Preto, 2004a.

MARQUES, O.A.V.; FALCETTI, C.A.; RIBEIRO, R.A.K.; PEREIRA, D.N. *Bothrops jararacussu* (jararacussu). OPHIOPHAGY. **Herpetological Review**, v. 35, n. 1, p. 58, 2004b.

MARQUES, O.A.V.; MUNIZ-DA-SILVA, D.F.; BARBO, F.E.; CARDOSO, S.R.T.; MAIA, D.C.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Ecology of the Colubrid Snake *Spilotes pullatus* from the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Herpetologica**, v. 70, n. 4, p. 407-416, 2014.

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**, v. 9, n. 2, p. 139-150, 2009.

MARQUES, O.A.V.; PUORTO, G. Dieta e comportamento alimentar de *Erythrolamprus aesculapii*. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 2, p. 253-259, 1994.

MARTINS, M. **Defensive tactics in lizards and snakes: the potential contribution of the Neotropical fauna**. In: DEL CLARO, K. (ed.). Anais do XIV Encontro Anual de Etologia, pp. 185-199. Sociedade Brasileira de Etologia, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 1996.

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, 2001.

MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA I. **Ecological and Phylogenetic Correlates of Feeding Habits**. In: SCHUETT, G.W.; HOGGREN, M.; DOUGLAS, M.E. (Eds.). Neotropical Pitvipers of Genus *Bothrops*. Biology of the Vipers. Eagle Mountain Publishing, Utah, 2002.

MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; SAZIMA I. How to be Arborial and Diurnal and Still Stay Alive: Microhabitat Use, Time of Activity, and Defense in Neotropical Forest Snakes. **South American Journal of Herpetology**, v. 3, p. 58-67, 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, 1998.

MENEZES, F.A.; FIORILLO, B.F.; GONZALEZ, R.C. Hooding behavior in *Erythrolamprus miliaris* Linnaeus, 1758 (Serpentes: Dipsadidae). **Herpetology Notes**, v. 8, p. 291-293, 2015.

MORATO, S.A.A. Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: Diversidade, Distribuição e Ecologia. Universidade Federal do Paraná. Tese de Doutorado, 2005.

MOURA-LEITE, J.C.; BERNILS, R.S.; MORATO, S.A.A.; LANGONE, J.A. *Echinanthera cephalostriata* ncn diet. **Herpetological Review**, v. 34, n. 2, p. 149, 2003.

MUSHINSKY, H.R. **Foraging Ecology**. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T.; NOVACK, S.S. (Eds.). Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. New York, MacMillan, p. 302-334, 1987.

NOGUEIRA, C.; MARQUES, O.A.V. Reprodução e hábitos alimentares de *Helicops carinicaudus* (Serpentes:Colubridae) na Mata Atlântica. **XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, p. 272, 1998.

OHLWEILER, F.P.; TAKAHASHI, F.Y.; GUIMARÃES, M.C.; GOMES, S.R.; KAWANO, T. **Manual de gastrópodes límnicos e terrestres do Estado de São Paulo associados às helmintoses**. Redes Editora, Porto Alegre, 230 p., 2010.

OLIVEIRA, J.L. Ecologia de três espécies de dormideira, *Sibynomorphus* (Serpentes: Colubridae). **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, M. E.; M. MARTINS. When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, n. 2, p. 8:101-110, 2001.

PEREIRA, D.N.; STENDER-OLIVEIRA, F.; GUIMARÃES, M.R.; BÉRNILS R.S. Distribution and habitat use of *Sordellina punctata* (Serpentes, Colubridae), with a new record from state of São Paulo, Brazil. **Herpetological Bulletin**, v. 100, p. 18-22, 2007.

PIZZATTO, L.; ALMEIDA-SANTOS, S.M.; MARQUES, O.A.V. **Biologia reprodutiva de serpentes Brasileiras**. Pp. 201-221. In: NASCIMENTO, L.B.; OLIVEIRA, M.E. (Eds.), Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, 2007.

PIZZATTO, L.; CANTOR, M.; OLIVEIRA, J.L.; MARQUES, O.A.V.; CAPOVILLA, V.; MARTINS, M. Reproductive Ecology of Dipsadine Snakes, with emphasis on South American Species. **Herpetologica**, v. 64, n. 2, p. 168–179, 2008.

PIZZATTO, L.; MARQUES O.A.V. Interpopulational variation in reproductive cycles and activity of the water snake *Liophis miliaris* (Colubridae) in Brazil. **Herpetological Journal**, v. 16, n. 4, p. 353-361, 2006.

PONTES, J.A.L.; FIGUEIREDO J.P.; PONTES R.C.; ROCHA C.F.D. Snakes from the Atlantic rainforest area of Serra do Medanha, in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil: a first approximation to the taxocenosis composition. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 3, p. 601-609, 2008.

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**, v. 69, n. 3, p. 795-804, 2009.

POUGH, F.H. Mimicry and related phenomena. In: GANS, C.; HUEY, R.B. (Eds.). Biology of the Reptilia, Vol. 16. Ecology B, Defense and Life History. Alan R. Liss, New York, p. 153-234, 1988a.

POUGH, F.H. **Mimicry of vertebrates: are the rules different?**. In: BROWER, L.P. (Ed.). Mimicry and the Evolutionary Process, Univ. Chicago Press, Chicago, p. 67-102, 1988b.

PROCTOR, J.B. On a new genus and species of Colubrinae snakes from SE Brazil. **Magazine of Natural History** v. 9, p. 227–230, 1923.

QUINTELA, F.M.; PINHEIRO R.M.; LOEBMANN, D. Composição e uso do habitat pela herpetofauna em uma área de mata paludosa da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 6-11, 2010.

ROBINSON, D.G. 1999. Alien invasions: The effects of the global economy on non-marine gastropod into the United States. **Malacologia**, v. 41, p. 413–438.

RODRIGUES, M.G. *Chironius exoletus* (common whipsnake): Prey and Possible Diet Convergence. **Herpetological Bulletin**, v. 105, p. 41-42, 2008.

- ROZE, J.A. **Coral snakes of the Americas: Biology, identification and venoms**. Malabar, Florida. Krieger Publishing Company, 1996.
- RUNHAM, N.W.; HUNTER, P.J. Terrestrial slugs. Hutchnson University Library, London, 184 p., 1970.
- SAWAYA, R.J., FERRAREZZI, H.; MARQUES, O.A.V. *Corallus cropanii* (Hoge, 1953). In: MARTINS, M.; MOLINA, F.B. (Eds). Livro Brasileiro da Fauna Ameaçada de Extinção. p. 349-350, 2008a.
- 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**, v. 8, n. 2, p. 127-149, 2008b.
- SAZIMA, I. Natural history of the jararaca pitviper, *Bothrops jararaca*, in Southeastern Brazil. In: CAMPBELL J.A.; BRODIE, E.D. (Eds). Biology of the pitvipers. Selva Publ, Tyler, Texas, p.199-216, 1992.
- 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, p. 78-119, 1995.
- SAZIMA, I.; MARTINS, M. Presas grandes e serpentes jovens: Quando os olhos são maiores que a boca. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 52, n. 3, p. 73-79, 1990.
- SAZIMA, C.; STRÜSSMANN I. Necrofagia em serpentes brasileira: Exemplos e previsões. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 2, p. 463-468, 1990.
- SEIGEL, R.A.; FORD, N.B. **Reproductive ecology**. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS R.A.; NOVAK, S.S. (Eds.). Snakes: Eeology and Evolutionary Biology. New York, MacMillan Publ. Co., p.210-252. 1987.
- SILVA, V.X.; RODRIGUES, M.T. *Xenodon newiedii* (Quiriripitá). Diet. **Herpetological Review**, v. 32, p. 188, 2001.
- STRÜSSMANN, C.; SAZIMA, I. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: faunal composition and ecological summary. **Studies on Neotropical Fauna Environment**, v. 28, n. 3, p. 157-168, 1993.
- THOMÉ, J.W. 1993. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. **Biociências**, v. 1, p. 61-75.
- TOLEDO, L.F.; RIBEIRO, R.S.; HADDAD C.F.B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. **Journal of Zoology**, v. 271, p. 170-177, 2007.
- VANZOLINI, P.E.; RAMOS-COSTA, A.M.M.; VITT L. Répteis das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1980.
- VITT, L.J. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: the significance of lineage and adaptation. In Reproductive Biology of South American Vertebrates (W.C. Hamlett, ed.). Springer-Verlag, New York, 1992.

VITT, L.J.; VANGILDER, L.D. Ecology of a snake community in Northeastern Brazil. **Amphibia- Reptilia**, v. 4, p. 273–296, 1983.

WEST-EBERHARD, M.J. The importance of taxon-centered research in biology. In Anuran Communication (Ryan, M.J. ed.), pp. 3–7, **Smithsonian Institution, Press**, 21, 2001.

WILCOVE, D.S.; MCLELLAN, C.H.; DOBSON, A.P. **Habitat fragmentation in the temperate zone**. In: Soul, M.E. (Ed.). Conservation biology. The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA, p. 237- 256 1986.

WINNE, C.T.; WILLSON, J.D. & GIBBONS, J.W. Income breeding allows an aquatic snake *Seminatrix pygaea* to reproduce normally following prolonged drought-induces aestivation. **Journal of Animal Ecology**, v. 75, p. 1352–1360, 2006.

YANOSKY, A.A.; DIXON, J.R.; MERCOLLI, C. Ecology of the snake community at El Bagual Ecological Reserve, Northeastern Argentina. **Herpetological Natural** v. 4, n. 2, p. 97-110, 1996.

YOUNG, B.A.; KARDONG, K.V. The functional morphology of hooding in cobras. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, p. 1521–1528, 2010.

Apêndice II: Répteis Squamata da Fazenda Etá e região, Sete Barras, SP

Manuscrito a ser submetido à revista *Checklist: Journal of Species List and Distribution*

Abstract

The present study reports an inventory of reptiles at Etá Farm region (24,30264° S, 47,96106° W), located in the municipality of Sete Barras, São Paulo, southeastern Brazil. The reptile fauna was sampled from April 2013 to March 2014, using four sampling methods: diurnal and nocturnal visual searches, pitfall traps with drift fences, collections by local people and incidental encounters. We recorded 25 reptile species in the orders Squamata, Chelonia and Crocodilia, belonging to 20 genera and 11 families. Captures were made mainly in three different vegetation types: secondary forests, peach palm plantations, and an abandoned banana plantation. A non-parametric estimator of richness (Jackknife 1) was used to estimate the percentage of total richness sampled. Expected species richness varied from 9 species in secondary forests to 17 species in peach palm plantations and 27 to the whole region. The present species list contributes to our knowledge of reptiles of the southeastern portion of the Atlantic Forest.

Resumo

O presente estudo relata um inventário das espécies de répteis da região da Fazenda Etá (24,30264° S, 47,96106° W), localizada no município de Sete Barras, São Paulo, sudeste do Brasil. A fauna de répteis foi amostrada entre abril de 2013 e março de 2014, usando quatro métodos de amostragem: procuras visuais diurnas e noturnas, armadilhas de interceptação e queda, coletas por moradores locais e coletas ocasionais. Nós registramos 25 espécies de répteis nas ordens Squamata, Chelonia e Crocodilia, distribuídas em 20 gêneros e 11 famílias. As coletas foram feitas principalmente em três fisionomias vegetais: mata secundária, plantações de pupunha e um bananal abandonado. Um estimador não-paramétrico de riqueza (Jackknife 1) foi usado para estimar a porcentagem total de répteis amostrados. A riqueza esperada de espécies variou de 9 espécies na mata secundária a 17 nas plantações de pupunha e 27 espécies para região em geral. A presente lista de espécies contribui para o nosso conhecimento dos répteis da porção sudeste da Mata Atlântica.

Introdução

São conhecidas aproximadamente 10.272 espécies de répteis no mundo (UETZ; JIRÍ HOŠEK, 2015), das quais 773 ocorrem no Brasil (COSTA; BÉRNILS, 2015), 200 são encontradas no estado de São Paulo, e aproximadamente 197 na Mata Atlântica (ROSSA-FERES et al., 2008).

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, 1995), ou até mesmo antropização (LIEBERMAN, 1986). Perturbações na vegetação original podem influenciar significativamente a estrutura das comunidades de répteis (TAYLOR; FOX, 2001; PIANKA, 1989). Os lagartos, por exemplo, são considerados bons indicadores de perturbação (PIANKA; VITT, 2003), pois são sensíveis a modificações antrópicas, e comunidades de lagartos de florestas relativamente intactas são distintas daquelas de áreas que sofreram desmatamento ou outros processos antrópicos (VONESH, 2001).

Os levantamentos de fauna não têm conseguido acompanhar o progresso da degradação imposta à Mata Atlântica. Apesar disso, as regiões desse domínio ainda abrigam uma amostra representativa e extremamente diversa de répteis, que devem ser considerados como prioridade para inventários de fauna (MARQUES; SAZIMA, 2004; FORLANI et al., 2010). Apresentamos aqui os resultados de um ano de expedições de campo à fazenda Etá, Sete Barras, SP, com relação aos répteis encontrados na região, em diferentes tipos de fisionomias.

Material e Métodos

A área de estudo encontra-se na região da Fazenda Etá (24°19' S, 48°07' W; Figura 1), no domínio de Mata Atlântica, caracterizada por formações de mata de encosta (Joly et al., 1992). Um conjunto de estudos fitossociológicos e florísticos tem mostrado elevada riqueza de espécies arbóreo-arbustivas nesse tipo de formação (MANTOVANI, 1993). As áreas de amostragem também incluem áreas modificadas pela agricultura como plantações de pupunha (*Bactris gasipaes*) e banana (*Musa* sp.).

A umidade relativa anual varia de 43% a 97%, com média de temperatura de 23,4 °C. O período de amostragem ocorreu mensalmente (abril de 2013 a maio de 2014), sendo utilizadas

diferentes metodologias: armadilhas de interceptação e queda, buscas ativas limitadas por tempo e coletas ocasionais realizadas tanto pelos pesquisadores quanto por um assistente técnico (MARTINS; OLIVEIRA, 1998). As armadilhas de interceptação e queda consistiram de linhas dispostas em “Y” compostas por quatro baldes plásticos de 100 L (ver CECHIN; MARTINS, 2000), em que cada braço apresentava 10 m de comprimento e cada linha um mínimo de 100 m de distância entre si para as pseudo-réplicas (unidade de linha em “Y”) e 500 m para réplicas (conjunto de três linhas em “Y”). Estas armadilhas foram distribuídas igualmente entre três diferentes fisionomias da região: plantações de pupunha (*Bactris gasipaes*), bananal abandonado (*Musa* sp.) e mata secundária. O esforço amostral compreendeu, no total, 168 dias de amostragem, realizados ao longo de 12 expedições, e aproximadamente 516 horas-pessoa de busca ativa.

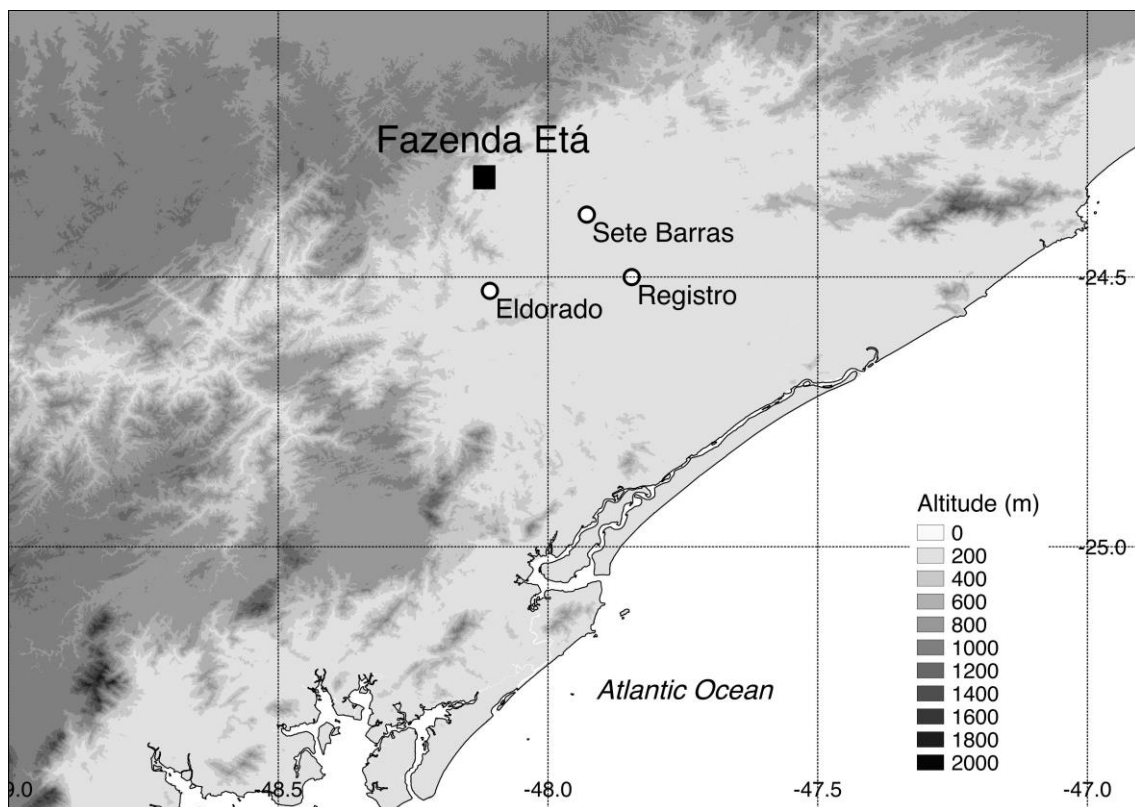


Figura 1. Mapa mostrando a localização da Fazenda Etá, Sete Barras, SP.

Para verificar a eficiência dos métodos de amostragem, foram construídas quatro curvas de rarefação (geral e para cada fisionomia), com 1.000 aleatorizações geradas a partir das matrizes de dados de abundância de cada amostragem, em cada uma das fisionomias, durante

os meses de coleta. As curvas de rarefação e estimativas de riqueza de espécies foram calculadas no software EstimateS v. 8.20 (COLWELL et al., 2012).

Os espécimes coletados (licenças IBAMA nº 37820 e nº 16593-1) foram mortos e fixados em formalina a 5% e transferidos para álcool a 70%. Posteriormente, eles foram depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP, São Paulo, SP;).

Resultados

Foram encontrados, no total, 23 espécies de répteis da ordem Squamata (Figuras 3, 4 e 5), na região da Fazenda Etá, incluídas em nove famílias: Amphisbaenidae, Anguidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae, Gymnophthalmidae, Leiusauridae, Teiidae e Viperidae. A curva de rarefação (Figura 2) mostrou tendência à estabilização e uma estimativa de $23,00 \pm 0,41$ espécies de répteis Squamata para a região em geral, $13,00 \pm 2,74$ para as plantações de pupunha, $12,00 \pm 1,31$ para as áreas de mata secundária, $7,00 \pm 1,45$ para o bananal abandonado e $19,00 \pm 1,61$ para demais fisionomias (bananais em funcionamento, pastos, brejos, estradas pavimentadas e não pavimentadas). As espécies mais abundantes foram *E. miliaris* dentre as serpentes (mais de 34% dos indivíduos observados) e *S. merianae* dentre os lagartos (54% dos indivíduos observados).

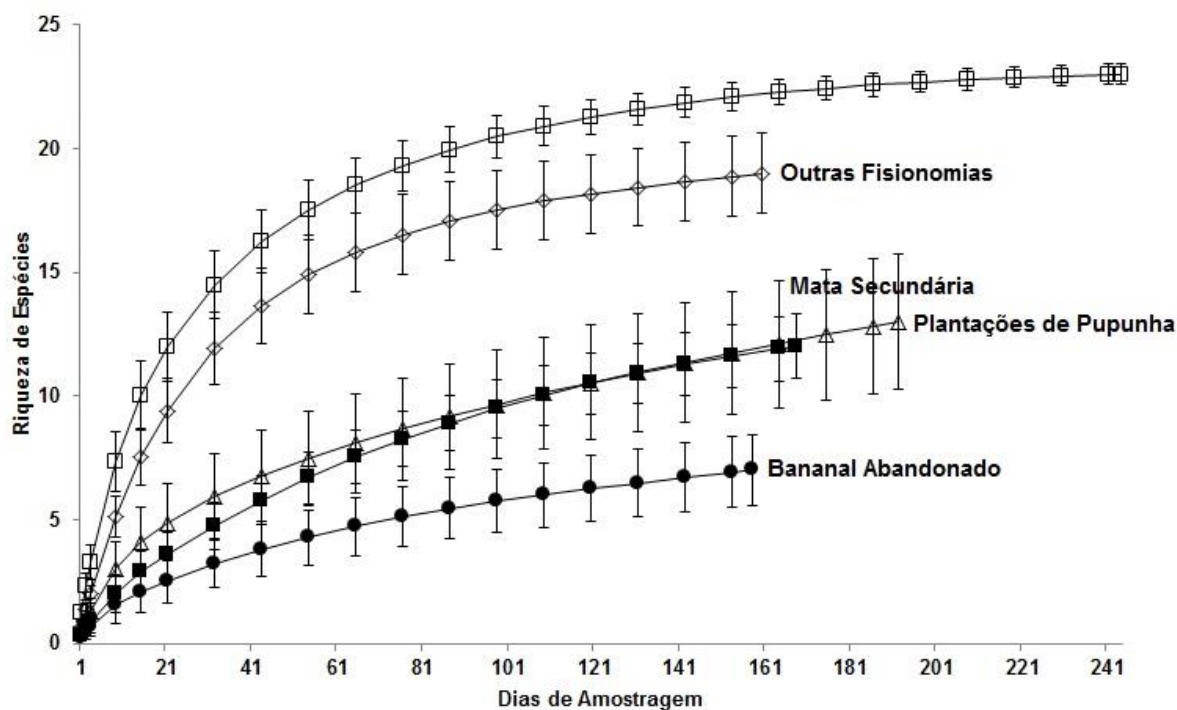


Figura 2. Curvas de rarefação para todos os tipos de fisionomias (quadradoa vazios), outras fisionomias (losangos abertos), mata secudária (quadrados fechados), plantações de pupunha (triângulos abertos) e bananal abandonado (círculos fechados).

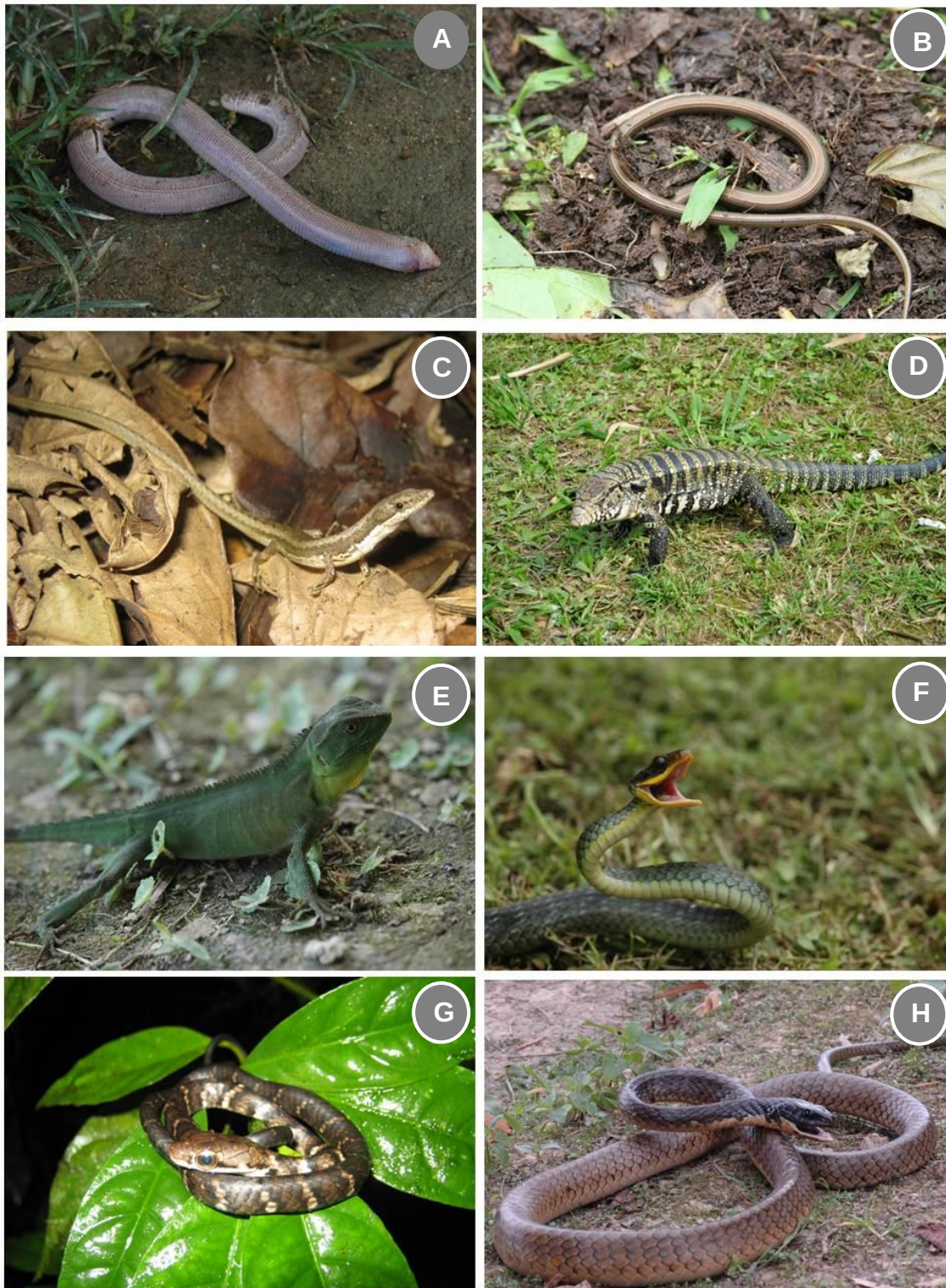


Figura 3 a) *Leposternon microcephalus*; b) *Ophiodes fragilis*; c) *Placosoma glabellum*; d) *Salvator merianae*; e) *Chironius exoletus*; f) *Chironius fuscus*; g) *Chironius laevicollis*;



Figura 4 a) *Spilotes pullatus*; b) *Echinanthera cephalostriata*; c) *Erythrolamprus aesculapii*; d) *Erythrolamprus miliaris*; e) *Helicops carinicaudus*; f) *Oxyrhopus clathratus*; g) *Sibynomorphus neuwiedi*; h) *Sordellina punctata*;

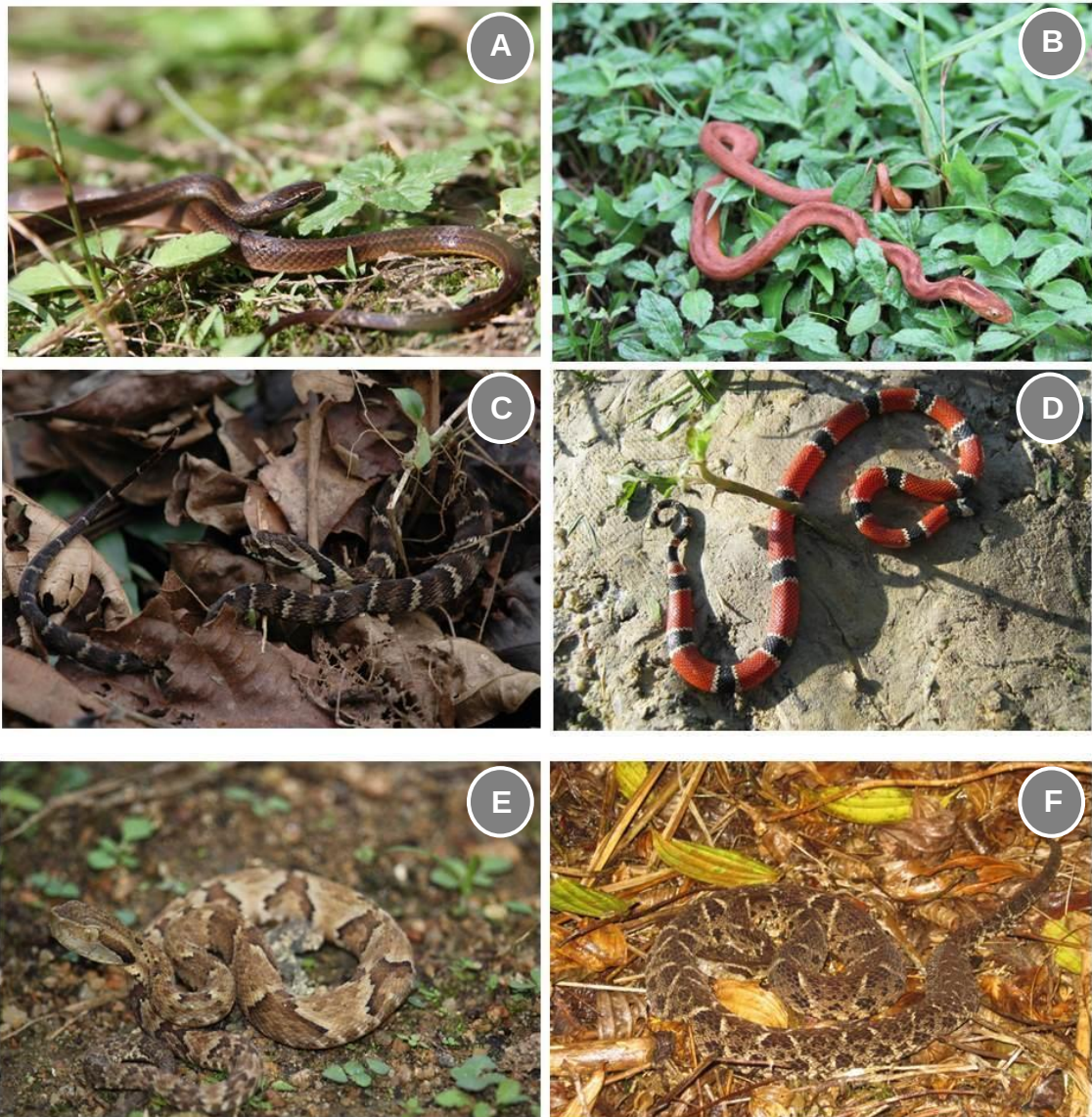


Figura 5. a) *Taeniophallus bilineatus*; b) *Tomodon dorsatus*; c) *Xenodon neuwiedii*; d) *Micrurus corallinus*; h) *Bothrops jararaca*; i) *Bothrops jararaca*; h) *Bothrops jararacussu*.

Tabela 1. Lista de répteis da região da Fazenda Etá, registrados entre abril de 2013 à março de 2014.

	Bananal Abandonado		Plantações de Pupunha		Mata Secundária		Assentam	Fazenda Etá
	-24,319° -48,108°	-24,315° -48,106°	-24,322° -48,112°	-24,319° -48,120°	-24,321° -48,115°	-24,320° -48,122°	-24,307° -48,106°	-24,319° -48,117°
Amphisbaenidae								
<i>Leposternon cf. microcephalus</i>			X		X			
Anguidae								
<i>Ophiodes fragilis</i>	X		X					X
Gymnophthalmidae								
<i>Placosoma cordylinum</i>					X			
<i>Placosoma glabellum</i>					X	X		
Leiusauridae								
<i>Enyalius iheringii</i>	X	X			X	X		X
Teiidae								
<i>Salvator merianae</i>		X		X	X		X	X
Boidae								
<i>Corallus cropanii*</i>							X	
Colubridae								
<i>Chironius exoletus</i>			X					
<i>Chironius fuscus</i>	X							
<i>Chironius laevicollis</i>			X					
<i>Spillotes pullatus</i>			X				X	
Dipsadidae								
<i>Echiananthera cephalostriata</i>					X			
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>							X	
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Helicops carinicaudus</i>			X					X
<i>Oxyrhopus clathratus</i>						X		X
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>			X	X				

	Bananal Abandonado		Plantações de Pupunha		Mata Secundária		Assentam.	Fazenda Etá
	-24,319°	-24,315°	-24,322°	-24,319°	-24,321°	-24,320°	-24,307°	-24,319°
	-48,108°	-48,106°	-48,112°	-48,120°	-48,115°	-48,122°	-48,106°	-48,117°
<i>Sordellina punctata</i>			X			X		
<i>Taeniophallus bilineatus</i>					X			
<i>Tomodon dorsatus</i>			X					
<i>Xenodon neuwiedii</i>				X	X			
Elapidae								
<i>Micrurus corallinus</i>			X					X
Viperidae								
<i>Bothrops jararaca</i>	X		X	X	X			
<i>Bothrops jararacussu</i>	X	X	X	X		X		X

*Relato de Machado et al. 2011

Discussão

Com exceção das serpentes *C. exoletus*, *C. fuscus*, *S. pullatus*, *E. aesculapii*, *E. miliaris*, *M. corallinus* e a anfisbena *L. microcephalum*, que apresentam distribuição ampla, estendendo-se além da Mata Atlântica (GANS, 1971), todos os demais répteis encontrados no presente estudo apresentam distribuição restrita ao domínio (VANZOLINI, 1988; ERNEST; BARBOUR, 1989; MARQUES; SAZIMA, 2004). Tal predominância de endêmicos reflete a história biogeográfica da América do Sul. A partir do Plioceno (~5 maa), com o esfriamento e ressecamento global e os ciclos glaciais-interglaciais que permanecem até hoje, houve expansão de áreas abertas savânicas, representadas majoritariamente na América do Sul pela "Diagonal de formações abertas", formada pelos domínios da Caatinga, Cerrado e Chaco, o que separou definitivamente a Mata Atlântica das outras florestas sul-americanas. Essa separação, deu início a sua evolução isolada e fez com que atingisse altos níveis de endemismo (de CARVALHO; ALMEIDA, 2011).

Apesar desta antiga separação, algumas das espécies como *C. exoletus*, *C. fuscus*, *E. aesculapii*, *E. miliaris*, presentes na área de estudo, apresentam distribuição disjunta, com registros também no domínio Amazônico (DIXON et al., 1993; MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006). De fato, vários estudos apontam para uma relação biogeográfica mais próxima de vários táxons com a biota da Floresta Amazônica (DIXON, 1979; VANZOLINI, 1972; de CARVALHO; ALMEIDA, 2011), em particular com aquela da porção sudeste deste domínio (AMORIM; PIRES, 1996; BATES et al., 1998). Essa relação é explicada pela possível ligação passada dos dois blocos de floresta em épocas mais úmidas, principalmente no Mioceno Médio (de CARVALHO; ALMEIDA, 2011).

As espécies *S. pullatus* e *L. microcephalum* são aquelas com mais ampla distribuição, ocorrendo desde a Caatinga até os domínios da Floresta Amazônica e Mata Atlântica, sendo tolerante a diversos tipos de ambientes (GANS, 1971; VANZOLINI et al., 1981; FROTA et al., 2005; HARTMANN et al., 2009). Entretanto, *S. pullatus* parece ser a menos tolera fisionomias abertas (no Cerrado ocorre principalmente próximo a áreas de mata; C. Nogueira, comunicação pessoal).

O número de espécies registrado no presente estudo é similar ao da Estação Estação Ecológica da Juréia (MARQUES; SAZIMA, 2004) e do Parque Estadual Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (FORLANI et al., 2010). Esta última área apresenta em comum todas as espécies de serpentes encontradas na área de estudo. Algumas das espécies de lagartos presentes nestas áreas, como *Diploglossus fasciatus* (Anguidae), *Colobodactylus taunayi*, *Ecpleopus gaudichaudii* (Gymnophthalmidae) e *Mabuya macrorhyncha* (Scincidae), não foram

encontrados na região da Fazenda Etá. Por outro lado, nós revelamos um novo registro para *P. cordylinum*. A biologia e distribuição da espécie são pouco conhecidas e ela parece estar restrita a áreas florestais com acúmulo de serapilheira (único micro-ambiente utilizado pela espécie no presente estudo) como ocorre em outras espécies do gênero (VANZOLINI, 1972; MARQUES; SAZIMA 2004). Provavelmente esta espécie é sensível a alterações ambientais, já que não foram encontrados indivíduos em outros ambientes amostrados, como plantações de pupunha ou banana.

Apesar de não ter sido encontrada durante a amostragem, além do último registro na literatura para *C. cropanii* feito para a área de estudo (MACHADO et al. 2011). A espécie atualmente é categorizada como Vulnerável (Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de dezembro de 2014), por possuir distribuição muito restrita ($< 1.500 \text{ km}^2$), ser conhecida de apenas quatro localizações (do ponto de vista de ameaças; IUCN, 2012) e por haver declínio contínuo na qualidade de seu habitat. De fato, as florestas do vale do Ribeira continuam sob pressão antrópica, pela substituição da floresta original por plantações de banana, principalmente, entre outras culturas agrícolas e pastagens (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2012).

Referências

- AMORIM, D. S.; PIRES, M. R. S. Neotropical biogeography and a method for a maximum biodiversity estimation. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. Biodiversity in Brazil: A First Approach. São Paulo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, p. 183-219, 1996.
- BATES, J.M.; HACKETT, S.J.; CRACRAFT, J. Area-relationships in the Neotropics: a hypothesis based on raw distributions of Passerine birds. **Journal of Biogeography**, v. 25, p. 783-793, 1998.
- 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, 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. Chicago: University of Chicago Press, p. 281-293, 1993.
- CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-749, 2000.

COLWELL, R.K. **EstimateS: Statistic estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>, 5 de março de 2015.

COSTA; BÉRNILS. Répteis brasileiros: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 4, n. 3, p. 75-93, 2015.

de CARVALHO, C.J.B.; ALMEIDA. **Biogeografia da América do Sul: Padrões e processos**. Editora Roca Ltda., São Paulo, 2011.

DIXON, J.R. **Origin and distribution of reptiles. in lowland tropical; rain forest os South America**. In: Duellman, W.E. (Ed.). The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion. Kansas: Monograph of the Museum of Natural History, p. 217-240, 1979.

DIXON, J. R.; WIEST, J.A. Jr.; CEI, J.M. Revision of the Neotropical snakes genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). **Monografie Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino**, v. 13, p. 1-279, 1993.

ERNEST, C.H.; BARBOUR, R.W. **Turtles of the world**. Washington: Smithsonian Press: 313 pp, 1989.

FORLANI, M.C.; BERNARDO, P.H.; HADDAD, C.B.F.; ZAHER H. Herpetofauna of the Carlos Botelho State Park, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 265-309, 2010.

FROTA, J.G.; DOS SANTOS-JR., A.P.; CHALKIDIS, H.M.; GUEDES A.G. As Serpentes da Região do Baixo Rio Amazonas, Oeste do Estado do Pará, Brasil (Squamata). **Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 211-220, 2005.

GANS, C. A review of the amphisbaenid genus *Leposternon*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 144, n. 6, p. 381-464, 1971.

HARTMANN, P.A.; HARTMANN, M.T.; MARTINS M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 49, n. 27, p. 343-360, 2009.

IUCN. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1**. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp, 2012.

JOLY, C.A.; LEITÃO-FILHO, H.F.; SILVA, S.M. **O patrimônio florístico - The floristic heritage**. In: CÂMARA, G.I. (Ed.). Mata Atlântica - atlantic rain forest. São Paulo: Ed. Index Ltda. E Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 1992.

LIEBERMAN, S.S. Ecology of a leaf litter herpetofauna of a neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica. **Acta Zoologica Mexicana**, v. 15, p. 1-72, 1986.

LOSOS, J.B. Community evolution in Greater Antillean Anolis lizards: phylogenetic patterns and experimental tests. **Phil. Trans. Royal Soc. Lond. B Biol. Scien.** v. 349, n. 1327, p. 69-75, 1995.

MACHADO-FILHO, P.R.; DUARTE, M.R.; CARMO, L.F.; FRANCO, F.L. New record of *Corallus cropanii* (Boidae, Boinae): a rare snake from the Vale do Ribeira, State of São Paulo, Brazil. **Salamandra**, v. 47, n. 2, p. 112–115, 2011.

MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape-SP. **Tese de livre-docência**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. **História Natural dos Répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins**. In: MARQUES, O.A.V.; DUEBA, W. (Eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: Holos, p. 257-277, 2004.

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, 1998.

MORTON, S.R.; JAMES, C.D. The diversity and abundance of lizards in arid Australia: a new hypothesis. **The American Naturalist**, v. 132, n. 2, p. 237-256, 1988.

PIANKA, E.R. Desert Lizard Diversity: additional comments and some data. **The American Naturalist**, v. 134, p. 344-364, 1989.

PIANKA, E.R. **Evolutionary Ecology**. 5 ed, New York: Harper Collins, p. 486, 1994.

PIANKA, E.R.; VITT, L.J. **Lizards: Windows to the evolution of diversity**. California: University of California Press, 2003.

ROSENWEING, M.L. **Species diversity in space and time**. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.

ROSSA-FERES, D.C.; MARTINS, M.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, I.A.; SAWAYA, R.J.; HADDAD, C.F.B. **Herpetofauna**. In: RODRIGUES, R.R.; JOLY, C.A.; BRITO, M.C.W.; PAESE, A.; METZGER, J.P.; CASATTI, L.; NALON, M.A.; MENEZES, M.; IVANAUSKAS, N.M.; BOLZANI V.; BONONI, V.L.R. (Eds.). São Paulo: FAPESP, p. 83-94, 2008.

SOS MATA ATÂNTICA; INPE. 2012. **Atlas de Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2008-2010**. São Paulo, SP.

TAYLOR, J.E.; FOX, B.J. Disturbance effects from fire and minning produce diferent lizard communities in Australian forests. **Austral Ecology**, v. 26, p.193, 2001.

UETZ, P.; JIRÍ HOŠEK. **The Reptile Database**, <http://www.reptile-database.org>, ultimo acesso em 13 de agosto, 2015.

VANZOLINI, P.E. **Miscellaneous Notes on the Ecology of some Brazilian lizards (Sauria)**. In: BARTORELLI, A.; LISBOA, M.A.L.; MANTESSO-NETO, V.; SERIPIERRI, D. (Eds.). A evolução ao nível de espécie: répteis da América do Sul. São Paulo: Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, p. 83-115, 1972.

VANZOLINI, P.E.; RAMOS-COSTA, A.M.M.; VITT, L. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1980.

VANZOLINI, P.E. **Distributional patterns of South American Lizards**. In: VANZOLINI, P.E.; HEYER W.R. (Eds.). Workshop on Neotropical Distribution patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 317-342, 1988.

VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. San Diego: Elsevier. 3rd edn, 2009.

VONESH, J.R. Patterns of richness and abundance in a Tropical African herpetofauna. **Biotropica**, v. 33, n. 3, p. 502-510, 2001.

TERMO DE REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

Autorizo a reprodução xerográfica do presente Trabalho de Conclusão, na íntegra ou em partes, para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, ____/____/____

Assinatura do autor