UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José do Rio Preto

Silara Fatima Batista

Diversidade e distribuição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias na Serra do Mar, estado de São Paulo

São José do Rio Preto
2017

Silara Fatima Batista

Diversidade e distribuição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias na Serra do Mar, estado de São Paulo

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

Financiadora: FAPESP – Proc. 2015/14135-0

Orientador: Prof. Dr. Otavio Augusto Vuolo Marques

São José do Rio Preto
2017

Batista, Silara Fatima.
Diversidade e distribuição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias na Serra do Mar, estado de São Paulo / Silara Fatima Batista. -- São José do Rio Preto, 2017
101 f. : il., tabs.

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

1. Ecologia de populações. 2. Cobra - Distribuição geográfica - Mar, Serra do. 3. Lagarto - Distribuição geográfica - Mar, Serra do. 4. Diversidade animal. I. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. II. Título.

CDU – 591.5

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

Silara Fatima Batista

Diversidade e distribuição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias na Serra do Mar, estado de São Paulo

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

Financiadora: FAPESP – Proc. 2015/14135-0

Comissão Examinadora

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

Prof. Dr. Renato Silveira Bérnils
UFES - Campus São Mateus

Prof. Dr. Marco Aurélio de Sena
USP - Instituto de Biociências

São José do Rio Preto
23 de fevereiro de 2017

Dedico este estudo aos meus pais, Geraldo e Maria José e

ao meu companheiro de luta, Luiz Fernando,

sem os quais não haveria chão.

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas que fizeram com que esse estudo saísse do papel. Espero não esquecer ninguém, mas porventura isto aconteça, me desculpem. Saibam que o verdadeiro agradecimento está no meu coração.

Agradeço primeiramente ao Otavio Marques. Pela orientação, confiança e liberdade que me proporcionou desde a primeira vez que lhe procurei, querendo trabalhar no "Curuca".

A meus pais, Geraldo e Maria José. Exemplos de honestidade, perseverança e do amor que há num lar. Obrigada por, mesmo sem entender o que raios essa menina tanto estuda, nunca deixarem de me apoiar e me dar forças para seguir em frente. Agradeço imensamente também aos meus tios Isabel e Roberto, que sempre foram minha segunda família, provendo apoio, carinho, compreensão e até moradia nos últimos tempos!

Ao meu grande amigo e companheiro de jornada, Luiz Fernando, obrigada, meu amor! Quanta paciência e calma você teve de tirar não sei de onde para cuidar sozinho da casa todas as semanas que estive em campo e ainda aguentar meus surtos de desespero nas semanas em que eu não estava. Obrigada, por todos esses anos de amor/amizade, companheirismo e apoio incondicional e também por toda ajuda que me deu em campo.

Agradeço muito aos meus amigos de longa data de São José dos Campos. Pelo apoio constante, pelo interesse no meu trabalho, pela amizade e pela recorrente frase: Você consegue!

Agradeço também: A bolsa de mestrado incialmente concedida pela CAPES e posteriormente concedida pela Fapesp (2015/14135-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). Ao projeto de pesquisa Fapesp sob coordenação de Otavio Marques (2012/ 07334-9, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). Ao Instituto Butantan, sob a figura da subfrota, que forneceu todo o apoio logístico de transporte. Sem estes auxílios nada seria feito.

Há duas pessoas que foram essenciais, sem as quais não haveria um balde no chão: Maísa Assano Matuoka e Priscila Maria Roswell. Muito, mas muito

obrigada pela amizade, paciência, companheirismo e força. Não fossem vocês, talvez esse estudo não teria se realizado, muito menos sido tão divertido!

Foram muitas as pessoas que me auxiliaram, seja no trabalho árduo da implantação das armadilhas, ou na coleta de dados. Opto por não citar nomes, no receito de esquecer alguém. Entretanto nada neste mundo seria suficiente para expressar minha gratidão por elas. Tornaram o campo uma tarefa muito mais fácil, agradável e muito, mas muito engraçada. Digo e repito, só tem maluco neste lugar, incluindo eu!

Agradeço aos colegas do LEEV e LECZ, pela amizade construída, convivência, apoio mútuo e principalmente pelas risadas. Vocês tornaram a vida em São Paulo mais suave e divertida. Só precisamos fazer mais do que um churrasco por ano, certo?!

Aos colegas de sala, Cristian, Lucas, Natália e Karina Banci. O apoio e amizade de vocês foram fundamentais para minha sanidade e as correções que vermelham todo o texto da Karina e do Lucas foram e sempre serão essenciais.

A Lucas H Siqueira e Jade L Santos. Amigos, a amizade de vocês será sempre importante, não importa o que aconteça. Obrigada pelas discussões, apoio no laboratório e em campo, distrações e companheirismo.

A Cristiane A F Pires. Amizade de longa data. Obrigada por sempre me apoiar, incentivar e também por mostrar a verdade quando ela merece ser mostrada. Não preciso ficar aqui falando sobre o quanto tempo nossa amizade vai durar e esse tipo de coisa, você sabe que terá de me aguentar por muito tempo, ok?!

Aos funcionários e pesquisadores do LEEV que de alguma forma ajudaram na construção deste estudo. Agradeço especialmente ao Adriano Fellone e a Kelly Kishi, pela amizade, paciência e helps com a impressora!

A Selma Almeida Santos. Obrigada por abrir as portas do Instituto Butantan, por todo incentivo e amizade.

Ao maior taxonomista de serpentes de que tenho conhecimento, Valdir Germano do LECZ, IB. Obrigada pela amizade, conselhos e claro pela determinação de alguns espécimes.

Ao Marcos A Sena, pela identificação de alguns espécimes de lagartos.

Ao COTEC/IF e ao ICMBIO por disponibilizar as licenças de coletas. Agradeço ao gestor do Núcleo Curucutu, Marcelo Gonçalves, por sempre facilitar a logística do campo e fornecer o apoio que foi possível durante o estudo.

Aos funcionários do Núcleo, por todo apoio logístico e também pelo interesse na minha pesquisa. Agradeço especialmente ao Sr. Djalma e ao monitor Wesley Soares. Obrigada pela amizade, carinho e disponibilidade quase que incondicional em ajudar.

Agradeço imensamente ao colega Leo R Malagoli, que desde 2013 tem me aturado pedindo ajuda e mais ajuda. Saiba que sem ela esse estudo nunca teria saído do papel. Muito, mas muito obrigada por toda ajuda em campo, dicas, conselhos e discussões. Todas elas foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo e para o meu desenvolvimento como profissional. Te admiro muito e serei eternamente grata por toda ajuda que dispensou.

Aos membros da banca de qualificação, Fausto E Barbo e Ricardo J Sawaya. Obrigada pelas sugestões e críticas que direcionaram a escrita da dissertação na reta final.

Aos membros da banca de defesa, Marco A Sena e Renato S Bérnils, pelas críticas e sugestões, fundamentais no manuscrito final.

Finalmente agradeço ao “Curuca”. Local do qual nunca havia ouvido falar até alguns anos atrás, mas que ganhou um espaço sem igual no meu coração. Tenho muito orgulho de todos os perrengues, raiva e sustos que passei nesse lugar, pois me fizeram crescer como profissional, mas tenho mais orgulho ainda de todos os momentos de felicidade, satisfação, diversão e serenidade. Esta última obtida cada vez que se senta no meio do mato e ouve, vê e sente a natureza pulsando ao seu redor.

"...Lost in thought and lost in time
While the seeds of life and the seeds of change were planted
Outside the rain fell dark and slow
While I pondered on this dangerous but irresistible pastime
I took a heavenly ride through our silence
I knew the moment had arrived
For killing the past and coming back to life..."

Coming back to life
(David Gilmour)
Pink Floyd

RESUMO

A composição de espécies em uma área pode ser influenciada por diversas variáveis, que também costumam influenciar a estrutura de tal comunidade. Estas variáveis podem ser bióticas, como as interações ecológicas entre as espécies e abióticas, tais como variações climáticas e de topografia, que costumam ocorrer em ambientes heterogêneos. Parece haver uma relação positiva entre heterogeneidade de hábitat e riqueza de espécies, embora essa relação seja de difícil descriminação na natureza, por ser influenciada também por fatores intrínsecos, como a biologia e história evolutiva das espécies e extrínsecos, como a história evolutiva do ambiente. Os campos nebulares, fisionomia singular encontrada em poucas áreas da Serra do Mar, possui uma história evolutiva importante na Mata Atlântica e é praticamente desconhecido quanto sua herpetofauna. Neste estudo, foi inventariada a composição de espécies de serpentes e lagartos do mosaico formado por matas e campos nebulares na área de planalto do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar. Além disso, investigou-se a distribuição e a diversidade beta destes grupos ao longo destas fisionomias. Foram encontradas 19 espécies, incluindo 13 de serpentes e seis de lagartos. A fisionomia florestada apresentou quase o dobro de espécies do que a fisionomia de campo. Do total de espécies, sete ocorrem em ambas. Os resultados obtidos sugerem que é necessário maior esforço amostral para inventariar esta comunidade, uma vez que as curvas de rarefação não apresentaram tendência a estabilizar. Além disso, este esforço também deve ser maximizado para determinar se a substituição de espécies entre as fisionomias é realmente média e se a distribuição é aleatória ou estruturada, dado que a utilização de testes estatísticos baseados em dados qualitativos ou quantitativos apresentaram resultados divergentes.

Palavras chave: Diversidade beta, campos nebulares, Serra do Mar, Serpentes, Lagartos.

ABSTRACT

The species composition in an area may be influenced by many variables, which also tend to influence the structure of such community. These variables can be biotic, like the ecological interactions between species and may also be abiotic, such as climate and topography variations, that usually occur in heterogeneous environments. There seems to be a positive relationship between habitat heterogeneity and species richness, although this relationship is difficult to discriminate in nature, because it is also influenced by intrinsic factors, as the biology and evolutionary history of species and extrinsic, as the evolutionary history of the environment. The nebular fields, singular physiognomy found in few areas of the Serra do Mar, have an important evolutionary history in the Atlantic Forest and its herpetofauna is practilly unknown. In this study, the species composition of snakes and lizards was catalogued for the mosaic formed by forests and nebular fields in the highland area of the Núcleo Curucutu of the Parque Estadual da Serra do Mar. In addition, we investigated the distribution and the beta diversity of these groups along these physiognomies. Nineteen species were found, including 13 of snakes and six of lizards. The forested physiognomy showed almost twice as many species as the field physiognomy presented. Of the total species, seven occur in both. The results obtained so far suggest that a greater sampling effort is needed to inventory this community, since rarefaction curves showed no tendency to stabilize. Moreover, this effort should also be maximized to determine if the substitution of species between the physiognomies is really average and whether the distribution is random or structured, given that the use of statistical tests based on qualitative or quantitative data presented divergent results.

Key words: Beta diversity, Nebular fields, Serra do Mar, Snakes, Lizards

SUMÁRIO

Introdução geral 1

O Parque Estadual da Serra do Mar 3

O Núcleo Curucutu 4

Referências Bibliográficas 7

Capítulo 1: Composição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual Serra do Mar, estado de São Paulo 16

Introdução 18

Material e métodos 20

Resultados 27

Discussão 39

Referências Bibliográficas 47

Capítulo 2: Distribuição e diversidade de serpentes e lagartos ao longo de um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual da Serra do Mar, estado de São Paulo 63

Introdução 65

Material e métodos 68

Resultados 74

Discussão 85

Referências Bibliográficas 93

INTRODUÇÃO GERAL

O termo biodiversidade foi utilizado pela primeira vez em 1988 por Edward Osborne Wilson, embora o conceito de diversidade biológica seja conhecido desde o século XIX e seja amplamente utilizado até os dias atuais (MAGURRAN, 2004). Entretanto na maioria das vezes o termo biodiversidade é apresentado como sinônimo de riqueza de espécies, o que não é necessariamente verdadeiro (BEGON et al., 2006). Apesar das diversas aplicações e significados do termo, é certo que a biodiversidade de espécies é um caráter essencial para a manutenção dos serviços ambientais essenciais à vida humana (BRUNDTLAND et al., 2012).

A biodiversidade costuma ser um tópico tratado dentro da ecologia. Nesta ciência, há comumente algumas subdivisões para o estudo da biodiversidade, que vão desde indivíduos a ecossistemas (BEGON et al., 2006). Comunidades biológicas podem ser definidas por espécies que co-ocorrem no espaço e no tempo, podendo ser influenciadas por fatores bióticos como predação, competição, taxas de natalidade e mortalidade dentro das populações, assim como fatores abióticos em níveis regionais, como clima e topografia (RICKLEFS, 2010; VELLEND, 2010). Quanto à estruturação, ainda que comunidades distintas possam apresentar riqueza (número de espécies) semelhante, a composição (quais espécies) pode ser diferente (*e.g.* HARTMANN, 2005; CENTENO et al., 2008).

A diversidade de espécies é um conceito ecológico que envolve a riqueza e a equitabilidade das espécies (BEGON et al., 2006). Ela é formada por diferentes componentes. Localmente é chamada de diversidade Alfa (α) e pode ser regulada por fatores que atuam em uma escala menor, como predação e competição, mas também é influenciada pelo clima e topografia local (WHITTAKER, 1972; KREBS, 2009). A diversidade Beta (β) consiste no grau de substituição das espécies entre os hábitats ou localidades (WHITTAKER, 1972; SCHLUTER & RICKLEFS, 1993). Já a diversidade Gama (γ) refere-se a uma escala maior, ao nível de paisagem ou região, podendo ser influenciada por fatores como a história climática e geomorfologia (WHITTAKER, 1972; KREBS, 2009).

Serpentes e lagartos constituem bons modelos para estudos em ecologia de comunidades pois distribuem-se de forma ampla em quase todas as regiões do mundo, exceto nos polos (GREENE, 1997, ZUG et al., 2001). Além disso, a morfologia

serpentiforme das serpentes e de grande parte dos lagartos possibilitou que este grupo se diversificasse também no tipo de hábitat que pode ser utilizado (ARNOLD, 1983; CADLE & GREENE, 1993).

Estes animais constituem parte da ordem Squamata que é formada pelas serpentes, lagartos e anfisbenas, integrando o clado Lepidosauria (POUGH et al., 1998; VITT & CALDWELL, 2009). Serpentes podem ser considerados como um grupo ápode de lagartos, com modificações no esqueleto corporal e crânio (GREENE, 1997; VITT & CALDWELL, 2009). Os Squamata surgiram há aproximadamente 230 milhões de anos no início do Triássico, se diversificando durante o Mesozóico (CARROL, 1977). Dividem-se em dois grandes clados, Iguania e Scleroglossa (ESTES et al., 1988). Diversas sinapormofias sustentam o monofiletismo dos Squamata, como por exemplo o órgão copulatório pareado (hemipênis), a ponta da língua bifurcada e o crânio cinético com uma articulação móvel entre o quadrado e os ossos adjacentes (ausente nas Anfisbenas, que são acinéticas) (ESTES et al., 1988).

A biologia e a ecologia desse grupo vem sendo bem estudada nos últimos anos, principalmente por estudos realizados na América do Norte (e.g. FITCH, 1970; SEIGEL & COLLINS, 1987; GREENE, 1997) e Austrália (e.g. SHINE, 1994; BROWN, et al., 2002; DALY et al., 2008; GOODYEAR e PIANKA, 2011). Mais recentemente, nas últimas três décadas, houve um incremento de estudos sobre a biologia desses animais no Brasil (e.g. SAZIMA, 1988; VITT, 1992; MARTINS, 1994; COLLI et al., 2002; MARQUES & SAZIMA, 2004; HARTMANN, 2005; SAWAYA et al., 2008; NOGUEIRA, 2006; TEIXEIRA-JUNIOR, 2010; GUEDES et al., 2014). Entretanto, apesar desse incremento, estes estudos focaram mais em aspectos da história natural e ecologia das espécies, excetuando alguns estudos como TEIXEIRA- JUNIOR (2010) e GUEDES et al. (2014) que abordaram também aspectos biogeográficos.

A dinâmica das comunidades, evidenciada por exemplo pela diversidade Beta (β), é um assunto que foi abordado em alguns estudos desse grupo (SILVA-JUNIOR e SITES-JUNIOR, 1995; URBINA-CARDONA et al., 2008; WANGER et al., 2010; GUIMARÃES, 2012), embora nem todos tenham testado esse índice efetivamente.

Recentemente um estudo indicou o declínio global dos répteis apontando seis causas principais: a degradação e a perda de hábitat; a introdução de espécies exóticas; a poluição ambiental; a presença de doenças; o uso insustentável e as mudanças climáticas globais (GIBBONS et al., 2000). A partir daí alguns estudos procuraram qualificar e quantificar o status de conservação do grupo, buscando respostas para as causas desse

declínio e alternativas para solucioná-lo (RODRIGUES, 2005; HUEY et al., 2009; BOHM et al., 2013).

Atualmente, são conhecidas aproximadamente 3140 espécies de lagartos e 3560 espécies de serpentes (UETZ, 2016) no planeta. No Brasil, segundo a última lista da Sociedade Brasileira de Herpetologia, são conhecidas 268 de lagartos e 426 espécies serpentes (COSTA & BÉRNILS, 2015). Já para o bioma da Mata Atlântica, são conhecidas cerca de 130 espécies de serpentes (RODRIGUES, 2005) e aproximadamente 60 espécies de lagartos (RODRIGUES, 2005).

O Parque Estadual da Serra do Mar

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) abrange 23 municípios no Litoral e Planalto Atlântico do Estado de São Paulo, constituindo sua maior unidade de conservação. Possui cerca de 332.000 ha e é dividido em dez núcleos (Itarirú, Itutinga-Pilões, Bertioga, Padre Dória, São Sebastião, Caraguatatuba, Santa Virgínia, Picinguaba, Cunha e Curucutu) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2016). A diversidade de fisionomias encontradas ao longo de todo o PESM é grande. Os dez núcleos diferem entre si em composição vegetal (*e.g.* florestas densas, campos naturais, mangues e restingas), altitude (desde o nível do mar até 1.600m), e latitude (23º 13´ a 24º 30´) (SÃO PAULO, 2006). A riqueza de anfíbios e répteis estimada para o PESM, por meio de uma avaliação rápida para o plano de manejo, foi de 144 e 46 espécies, respectivamente (SÃO PAULO, 2006). Porém estes números devem ser muito maiores, considerando-se estudos abaixo citados, realizados nos Núcleos do Parque e regiões adjacentes.

Para anfíbios, foram registradas 66 espécies de anfíbios no Núcleo Curucutu (MALAGOLI, 2013); 50 espécies no Núcleo Santa Virgínia (GIASSON, 2008); para serpentes são registradas 27 espécies no Núcleo São Sebastião (CENTENO *et al.*, 2008); 27 espécies no Núcleo Santa Virgínia (HARTMANN et al., 2009); 24 espécies no Núcleo Picinguaba (HARTMANN, 2005) e 33 espécies no Núcleo Cunha (FRANCO *et al.*, 2006). Esses dados demonstram o potencial de riqueza de herpetofauna que o PESM apresenta. Porém existem muitas lacunas, como a fauna de lagartos que não foi inventariada em nenhum núcleo do PESM antes deste estudo. Além disso, há núcleos que não possuem qualquer estudo acerca de sua herpetofauna.

Estudos em áreas adjacentes ao PESM também apontam elevada riqueza de herpetofauna: 79 espécies de anfíbios e 57 espécies de répteis no Parque Municipal

Paranapiacaba (TREVINE et al., 2014); 21 espécies de serpentes na região de São José do Barreiro, na Serra da Bocaina (FRANCO et al., 2006); 48 espécies de anfíbios e 56 espécies de répteis na região de Tapiraí e Piedade (CONDEZ et al., 2009); 39 espécies de anfíbios e 49 espécies de répteis na região de Jacupiranga (DOMENICO, 2008); 65 espécies de anfíbios e 59 espécies de répteis no Parque Estadual Carlos Botelho (FORLANI et al., 2010); 36 espécies de répteis na Estação Ecológica Juréia-Itatins (MARQUES & SAZIMA, 2004).

O Núcleo Cucurutu

O Núcleo Curucutu (NC), com área de cerca de 36 mil hectares, é um dos dez núcleos que compõe o PESM (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2016). Está situado entre as cidades de São Paulo, Itanhaém, Juquitiba, São Vicente e Mongaguá e abriga nascentes importantes no abastecimento da região metropolitana (WHATELY & CUNHA, 2006). Foi criado na década de 50, a partir da desapropriação da fazenda "Curucutu", que produzia principalmente carvão vegetal (GARCIA, 2003), mas apesar da exploração de madeira, o NC não apresenta sinais intensos de ocupação humana (GARCIA, 2003; NOGUEIRA, 2001).

Com uma variação altitudinal acentuada (15 a 870m), apresenta uma diversidade de fisionomias que vai desde Floresta Ombrófila Densa Alto Montana e Campos Alto Montanos no planalto até Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas no litoral (GARCIA, 2003). A Floresta Ombrófila Densa Alto Montana, presente no planalto e que entremeia os Campos é caracterizada por porte baixo, aspecto retorcido, alta sobreposição de dossel, com presença frequente de bromélias epífitas e de solo (MALAGOLI, 2013). Essas características denotam maior heterogeneidade às formações florestais em detrimento das formações campestres, que por serem compostas quase sempre por gramíneas e arbustos isolados, são mais homogêneas (GARCIA & PIRANI, 2005).

Os Campos Alto Montanos presentes na área de planalto do NC são de origem natural e alguns estudos sugerem que a paisagem campestre era comum na região há cerca de 28.000 anos, quando esse tipo de vegetação era mais amplamente distribuída (USTERI, 1911; NOGUEIRA, 2001; GARCIA & PIRANI, 2005; PESSENDA et al., 2009). Assim, a recente atividade carvoeira na década de 50, apesar de não ter originado a presença desses campos no NC, pode ter contribuído para a ampliação dessas áreas, e

dessa forma, podemos considera-la de grande importância para estudos botânicos, zoológicos e ecológicos (MALAGOLI, 2013).

O clima da região é caracterizado pela alta pluviosidade o ano todo, com média anual que varia entre 1.600 a 2.200 mm e período menos chuvoso entre maio e agosto (MALAGOLI, 2013). É comum a formação de neblina em função da proximidade do mar e das condições do relevo (BELLENZANI et al., 2012). É caracterizado por duas unidades climáticas: Tropical Super Úmido do Reverso do Planalto Atlântico que possui grande influência do oceano, com alta pluviosidade e instabilidade e boa ventilação; Tropical Oceânico Super Úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico, onde há o aumento gradativo da temperatura (TARIFA & ARMANI, 2000).

O NC se sobrepõe em cerca de 4.500 hectares a outra unidade de conservação, a Área de Proteção Ambiental Capivari–Monos que é uma unidade de Uso Sustentável municipal de São Paulo. Apesar dessa unidade sofrer com a expansão urbana, pois está mais próxima aos bairros da região sul desse município, atua como uma zona tampão entre as áreas mais urbanizadas e o NC (BELLENZANI et al., 2012; MALAGOLI, 2013).

Quanto a fauna do NC, alguns estudos foram realizados até o momento. Foram realizados três estudos relacionados à invertebrados: Coleópteros (ALBUQUERQUE-DA-SILVA, 2004), opiliões (BRAGAGNOLO, 2008) e um sobre aranhas (BERTANI, 2016 com. pessoal). Quanto aos vertebrados, destacam-se dois estudos com peixes (FERREIRA, 2007; FERREIRA & PETRERE JR., 2009), um estudo sobre aves (SCHUNCK, 2008), um estudo com anfíbios (MALAGOLI, 2013) e dois estudos com mamíferos, sendo um levantamento para o município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010) e um levantamento sobre a fauna de pequenos mamíferos em uma área do NC (ROSWELL et al., 2016 com. pessoal).

Em relação a serpentes e lagartos, o conhecimento prévio para o NC baseia-se nos registros realizados para a produção do plano de manejo do PESM, que apontou apenas três espécies de répteis para todo o NC e de registros fortuitos realizados e não publicados por MALAGOLI (2013). Durante os mais de 10 anos que coletou anfíbios em todo o NC, o pesquisador relatou ter registrado cerca de 20 espécies de serpentes e nove espécies de lagartos (MALAGOLI, 2016 com. pessoal). Porém esses dados não especificam quanto a distribuição dessas espécies nos hábitats ao longo do NC e mesmo como uma lista geral de espécies, não foram publicados. Assim, esse estudo pretende contribuir para o conhecimento da fauna de serpentes e lagarto do NC, diminuindo a lacuna existente na região. O presente estudo foi dividido em dois capítulos: o primeiro trata da composição

das espécies e a efetividade dos métodos empregados e o segundo aborda a diversidade beta e a distribuição das espécies ao longo do mosaico de fisionomias florestadas e campestres existentes no NC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE-DA-SILVA, A. Coleópteros encontrados em *Nidularium inocentii* var. *paxianum* (Mez) L.B.Sm. (Bromeliaceae) no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 68p, 2004.

ARNOLD, S. J. Morphology, performance and fitness. **American Zoology** v. 23: p. 347-361, 1983.

BEGON, M.; C.R. TOWNSEND & J.L. HARPER. Ecology: from individuals to ecosystems. **Blackwell Publishing**, Oxford, 2006.

BELLENZANI, M.L.R. (Coord.); MELGES, A.M.C.; MARTINS, A.C.S.; FERREIRA, J.M.R.; MALAGOLI, L.R.; YAMANE, M.H.; SALLA, N.M.; LOBÃO, P.S.P.; GARCIA, R.J.F.; FUOCO, T.J.; RAMOS, V.M.; BENEVIDES, Y.I. **Plano de Manejo da APA Capivari-Monos.** 2ª Ed. São Paulo - SP: SVMA (Plano de Manejo). 2012.

BÖHM, M.; COLLEN, B.; BAILLIE, J.E.M.; BOWLES, P.; CHANSON, J.; COX, N.; HAMMERSON, G.; HOFFMANN, M.; LIVINGSTONE, S.R.; RAM, M.; RHODIN, A.G.J.; STUART, S.N.; VAN DIJK, P.P.; YOUNG, B.E.; AFUANG, L.E.; AGHASYAN, A.; GARCÍA, A.; AGUIAR, C.; AJTIC, R.; AKARSU, F.; ALENCAR, L.R.V.; ALLISON, A.; ANANJEVA, N.; ANDERSON, S.; ANDRÉN, C.; ARIANO - SÁNCHEZ, D.; ARREDONDO, J.C.; AULIYA M.; AUSTIN, C.C.; AVCI, A.; BAKER, P.J.; BARRETO - LIMA, A.F.; BARRIO- AMORÓS, C.L.; BASU, D.; BATES, M.F.; BATISTELLA, A.; BAUER, A.; BENNETT, D., BÖHME, W.; BROADLEY, D.; BROWN, R.; BURGESS, J.; CAPTAIN, A.; CARREIRA, S.; CASTAÑEDA, M.D.R.; CASTRO, F.; CATENAZZI A.; CEDEÑO - VÁSQUEZ, J.R.; CHAPPLE, D.G.;

CHEYLAN, M.; CISNEROS - HEREDIA, D.F.; COGALNICEANU D.; COGGER H.; CORTI C.; COSTA G.C.; COUPER P.J.; COURTNEY T.; CRNOBRNJA - ISAILOVIC J.; CROCHET, P. A.; CROTHER, B.; CRUZ, F.; DALTRY, J.C.; DANIELS, R.J.R.; DAS I.; DE SILVA, A.; DIESMOS, A.C.; DIRKSEN, L.; DOAN, T.M.; DODD, C.K.; DOODY, J.S.; DORCAS, M.E.; DUARTE DE BARROS FILHO, J.; EGAN, V.T.; EL MOUDEN, E.H.; EMBERT, D.; ESPINOZA, R.E.; FALLABRINO, A.; FENG, X.; FENG, Z. J.; FITZGERALD, L.; FLORES - VILLELA, O.; FRANÇA, F.G.R.; FROST D.; GADSDEN, H.; GAMBLE, T.; GANESH, S.R.; GARCIA, M.A.; GARCÍA - PÉREZ, J.E.; GATUS, J.; GAULKE, M.; GENIEZ, P.; GEORGES, A.; GERLACH, J.; GOLDBERG, S.; GONZALEZ, J.C.T.; GOWER, D.J.; GRANT, T.; GRRENBAUM, E.; GRIECO, C.; GUO, P.; HAMILTON, A.M.; HARE, K.; HEDGES, S.B.; HEIDEMAN, N.; HILTON - TAYLOR, C.; HITCHMOUGH, R.; HOLLINGSWORTH, B.; HUTCHINSON, M.; INEICH, I.; IVERSON, J.; JAKSIC, F.M.; JENKINS, R.; JOGER, U.; JOSE, R.; KASKA, Y.; KAYA, U.; KEOGH, J.S.; KÖHLER, G.; KUCHLING, G.; KUMLUTAS, Y.; KWET, A.; LA MARCA E.; LAMAR, W.; LANE, A.; LARDNER, B.; LATTA, C.; LATTA, G.; LAU, M.; LAVIN, P.; LAWSON, D.; LEBRETON, M.; LEHR, E.; LIMPUS, D.; LIMPCZYNSKI, N.; LOBO, A.S.; LÓPEZ - LUNA, M.A.; LUISELLI, L.; LUKOSCHEK, V.; LUNDBERG, M.; LYMBERAKIS, P.; MACEY, R.; MAGNUSSON, W.E.; MAHLER, D.L.; MALHOTRA, A.; MARIAUX, J.; MARITZ, B.; MARQUES, O.A.V.; MÁRQUES, R.; MARTINS, M.; MASTERSON, G.; MATEO, J.A.; MATHEW, R.; MATHEWS, N.; MAYER, G.; MCCRANIE, J.R.; MEASEY, G.J.; MENDOZA - QUIJANO, F.; MENEGON, M.; MÉTRAILER, S.; MILTON, D.A.; MONTGOMERY, C.; MORATO, S.A.A.; MOTT, T.; MUÑOZ - ALONSO, A.; MURPHY, J.; NGUYEN, T.Q.; NILSON, G.; NOGUEIRA, C.; NÚÑEZ, H.; ORLOV, N.; OTA, H.; OTTENWALDER, J.; PAPENFUSS, T.; PASACHNIK, S.; PASSOS, P.; PAUWELS, O.S.G.; PÉREZ - BUITRAGO, N.; PÉREZ - MELLADO, V.; PIANKA, E.R.; PLEGUEZUELOS, J.; POLLOCK, C.; PONCE - CAMPOS, P.; POWELL, R.; PUPIN, F.; QUINTERO DÍAZ, G.E.; RADDER, R.; RAMER, J., RASMUSSEN, A.R.; RAXWORTHY, C.; REYNOLDS, R.; RICHMAN, N.; RICO, E.L.; RISERVATO, E.; RIVAS, G.; DA ROCHA, P.L.B.; RÖDEL, M.O.; RODRÍGUEZ, SCHETTINO, L.; ROOSENBURG, W.M.; ROSS, J.P.; SADEK, R.; SANDERS, K.; SANTOS - BARRERA, G.; SCHLEICH, H.H.; SCHMIDT, B.R.; SCHMITZ, A.; SHARIFI, M.; SHEA, G.; SHI, H.T.; SHINE, R. SINDACO, R.; SLIMANI, T.; SOMAWEERA, R.; SPAWLS, S.; STAFFORD, P.; STUEBING, R.; SWEET, S.; SY, E.; TEMPLE, H.J.;

TOGNELLI, M.F.; TOLLEY, K.; TOLSON, P.J.; TUNIYEV, B.; TUNIYEV, S.; ÜZÜM, N.; VAN BUURT, G.; VAN SLUYS, M.; VELASCO, A.; VENCES, M.; VESELÝ, M.; VINKE, S.; VINKE, T.; VOGEL, G.; VOGRIN, M.; VOGT, R.C.; WEARN, O.R.; WERNER, Y.L.; WHITING, M.J.; WIEWANDT, T.; WILKNSON, J.; WILSON, B.; WREN, S.; ZAMIN, T.; ZHOU, K.; ZUG, G. The conservation status of the world's reptiles. **Biological. Conservation** v. 157: p. 372- 385, 2013.

BRAGAGNOLO, C. Diversidade de opiliões do município de São Paulo. *In*: MALAGOLI, L.R.; BAJESTEIRO, F.B.; WHATELY, M. (orgs). **Além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana.** São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 154 – 174, 2008.

BROWN, G. P.; SHINE, R.; MADSEN, T. Responses of three sympatric snake species to tropical seasonality in northern Australia. **Journal of Tropical Ecology** v. 18 (4): p. 549- 568, 2002.

BRUNDTLAND, G.H.; EHRLICH, P.; GOLDEMBERG, J.; HANSEN, J.; LOVINS, A.; LIKENS, G.; LOVELOCK, J.; MANABE, S.; MAY, B.; MOONEY, H.; ROBERT, K.H.; SALIM, E.; SATO, G.; SOLOMON, S.; STERN, N.; SWAMINATHAN, M.S.; WATSON, B. Environment and Development Challenges: The Imperative to Act. **The Blue Planet Prize laureates.** The Asahi Glass Foundation, 24 pp, 2012.

CARROL, R. L. The origino f lizards. In: ANDREWS, S.; MILES, R.; WALKER, A. (eds) **Problems in vertebrate evolution**. Academic Press Inc, London, p. 359 - 396, 1977.

CADLE, J. E.; GRENNE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblage. In: **Species diversity in ecological communities - Historical and geographical perspectives.** Ricklefs, R. E. and Schluter D. (eds). University of Chicago press. Chicago, pp. 281- 293, 1993.

CENTENO, F.C.; SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V. Snakes assemblage of Ilha de São Sebastião: southeartern Brazil: comparison to mainland. **Biota Neotropica** v. 8 (3): p. 63-68, 2008.

COLLI, G. R., R. P. BASTOS, and A. F. B. ARAÚJO. The Character and Dynamics of the Cerrado Herpetofauna; In: P. S. OLIVEIRA and R. J. MARQUIS (ed.). **The Cerrado of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press, 2002.

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 (1): p. 157-185, 2009.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** v. 3 (3): p. 74- 84, 2015.

DALY, B. G.; DICKMAN, C. R.; CROWTHER, M. S. Causes of habitat divergence in two species of agamid lizards in arid central Australia. **Ecology** v. 89 (1): p. 65- 76, 2008.

DOMENICO, E.A. **Herpetofauna do mosaico de unidades de conservação do Jacupiranga (SP)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências. São Paulo, 2008.

ESTES, R.; QUEIROZ, K.; GAUTHIER, J. Phylogenetic relationships within Squamata. In: ESTES, R.; PREGIL, G. (eds). **Phylogenetcs relationships of the lizards families**. Standford University Press, California, p. 119- 281, 1988.

FERREIRA, F.C. Ictiofauna de Riachos na Planície Costeira da Bacia do Rio Itanhaém, Litoral Sul de São Paulo. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2007.

FERREIRA, F.C.; PETRERE JR., M. The fish zonation of the Itanhaém river basin in the Atlantic Forest of southeast Brazil. **Hydrobiologia** (The Hague. Print) v. 636: p. 11-34, 2009.

FITCH, H. S. Reproductive cycles in lizards and snakes. **University of Kansas publications**, Museum of Natural History v. 15: p. 1-247, 1970.

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

FRANCO, F. L.; SERAFIM, H.; ROSA, T. Preliminary survey of the snake fauna from Cunha and São José do Barreiro, Highlands of Atlantic forest, southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Butantan** v. 63 (9): p. 106, 2006.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Secretaria do meio ambiente do estado de São Paulo**. Acesso em 10 de abril de 2016.

GARCIA, R. J. F. Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil. **Tese de Doutorado** - Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, 2003.

GARCIA, R.J.F.; PIRANI, J.R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea** v. 32 (1): p.1-48, 2005.

GIASSON, L.O.M. Atividade sazonal e uso do ambiente por anfíbios da Mata Atlântica do alto da Serra do Mar. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho". Instituto de Biociências. Rio Claro, 2008.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; TRAVIS, J. R; BUHLMANN, K.A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. The Global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience** v. 50 (8): p. 653- 666, 2000.

GOODYEAR, S. E.; PIANKA, E. R. Spatial and temporal variation in diets of sympatric lizards (Genus *Ctenotus*) in great Victoria Desert, western Australia. **Journal of Herpetology** v. 45 (3): p. 265-271, 2011.

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

GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history and geography distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa** v. 3863 (1): p. 01- 93, 2014.

GUIMARÃES, F. W. S. Padrões de diversidade em comunidades de anfíbios e répteis Squamata no mosaico de florestas naturais e manejadas da região do baixo rio Purus, Amazonia, Brasil. **Tese de Doutorado**, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 2012.

HARTMANN, P.A. História natural e ecologia de duas taxocenoses de serpentes na Mata Atlântica. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2005.

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 (3): p.173-184, 2009.

HUEY, R. B.; DEUTSCH, C. A.; TEWKSBURY, J. J.; VITT, L. J.; HERTZ, P. E.; ÁLVAREZ PÉREZ, H. J.; GARLAND JR, T. Why tropical lizards are vulnerable to climare warming. **Proceedings of the Royal Society of London**, 2009.

KREBS, C.J. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Sixth edition. **Benjamin Cummings**, 2009.

MALAGOLI, L.R. Diversidade e distribuição dos anfíbios anuros do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.

MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Oxford: **Blackwell Publishing**, 256 p., 2004.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da estação ecológica Juréia - Itatins. *In*: MARQUES, O. A. V. & DULEBA, W. **Estação ecológica Juréia - Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Editora Holos. Ribeiro Preto, 384p, 2004.

MARTINS, M. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brazil. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual de Campinas, 1994.

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

NOGUEIRA, S.M.B. Análise da suscetibilidade ambiental e diretrizes para o zoneamento do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro. 2001.

PESSENDA, L.C.R.; DE OLIVEIRA, P.E.; MOFATTO, M.; MEDEIROS, V.B.; GARCIA, R.J.F.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; LEITE, A.Z.; SAAD, A.R.; ETCHEBEHERE, M.L. The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since 28,000 14C yr BP based on carbon isotopes and pollen records. **Quaternary Research** v. 71: p. 437–452, 2009.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITSKY, A. H.; WELLS, K. D. Herpetology. **Upper Saddle River: Prentice Hall**, 1998.

RICKLEFS, R. E. Economia da Natureza. **Guanabara Kogan**. Rio de Janeiro, 2010.

RODRIGUES, M.T. The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. **Conservation Biology v.** 19 (3): p.659-664, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Atlas das unidades de conservação do Estado de São Paulo – **São Paulo**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2000.

SÃO PAULO (Estado). Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Mar. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, 2006.

SÃO PAULO (Município). Inventário da Fauna do Município de São Paulo. **Diário Oficial do Município de São Paulo (Suplemento)**, 2010.

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 (2): p.127-148, 2008.

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

SCHLUTER, D.; RICKLEFS, R.E. Species diversity: An introduction to the problem. *In:* RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. (Eds.) **Species diversity in ecological communities: Historical and geographical perspectives.** The University of Chicago press, Chicago and London: p.1-10, 1993.

SCHUNCK, F. As aves do município de São Paulo: conhecimento histórico, diversidade e conservação. *In*: MALAGOLI, L.R.; BAJESTEIRO, F.B.; WHATELY, M. (orgs). **Além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana.** São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 270-313, 2008.

SEIGEL, R.A.; COLLINS J.T. & NOVAK, S.S. (Eds.), *Snakes:* Ecology and Evolutionary Biology. **Macmillan Publishing Co**., New York, 529p, 1987.

SHINE, R. Allometric patterns in the ecology of Australian snakes. **Copeia** v. 1994: p. 851-867, 1994.

SILVA - JUNIOR, N. J.; SITES - JUNIOR, J. W. Patterns of diversity of neotropical squamate reptile species with empashis on the brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. **Conservation biology** v. 9 (4): p. 873- 901, 1995.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Unidades climáticas urbanas da cidade de São Paulo. *In*: PMSP/SVMA/SEMPLA. **Atlas ambiental do município de São Paulo (Relatório preliminar do projeto: "Atlas ambiental do município de São Paulo")**. São Paulo, 2000.

TEIXEIRA- JUNIOR. Os Lagartos do vale do Peruaçu, MG, Brasil: Aspectos biogeográficos, história natural e implicações para a conservação. **Dissertação de mestrado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TREVINE, V.C.; FORLANI, M.C.; HADDAD, C.F.B.; ZAHER, H. Herpetofauna of Paranapiacaba: expanding our knowledge on a historical region in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Zoologia** v. 31(2): p. 126-146, 2014.

UETZ, P.; FREED, P. & JIRÍ HOSEK (eds). The reptile database. http://www.reptile-database.org. Acesso em 10 de setembro de 2016.

URBINA - CARDONA, J. N.; LONDONO - MURCIA, M. C.; GARCÍA - ÁVILA, D. G. Dinánica espacio- temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogênica en el parque nacional natural isla gorgona, Pacífico Colombiano. **Caldasia** v. 30 (2): p. 479 - 493, 2008.

USTERI, A. Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien. **Nature** v.89, (2226): p.420-421, 1911.

VELLEND, M. Synthesis in community ecology. **The University of Chicago Press** v. 85 (2): p. 183-206, 2010.

VITT, L. J. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: the significance of lineage and adaptation. In W. C. HAMLETT (ed.), **Reproductive Biology of South American Vertebrates**, Springer-Verlag, New York. p. 135–149, 1992.

VITT, L.J.; CALDWELL, J. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. **Academic Press**, San Diego, 697p, 2009.

WANGER, T. C.; ISKANDAR, T. D.; MOTZKE, I.; BROOK, B. W.; SODHI, N. S.; CLOUGH, Y.; TSCHARNTKE, T. Effects of land-use change on community composition of tropical amphibians as reptiles in Sulawesi, Indonésia. **Conservation Biology** v. 24 (3): p. 795- 802, 2010.

WHATELY, M.; CUNHA, P.M. Guarapiranga 2005: Como e por que São Paulo está perdendo este manancial: resultados do diagnóstico participativo da bacia hidrográfica da Guarapiranga. São Paulo, **Instituto Socioambiental**, 2006.

WHITTAKER, R.H. Evolution and measurement of diversity. **Taxon** v. 21: p. 213-251, 1972.

ZUG, G.R., VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. 2 ed. **Academic Press**, San Diego, 2001.

Capítulo 1

Composição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual Serra do Mar, estado de São Paulo

RESUMO

A composição de espécies de determinada área pode ser influenciada por fatores ecológicos e históricos. Algumas localidades são interessantes para obtenção de dados de história natural e ecologia das espécies, tais como ambientes heterogêneos. Serpentes e lagartos constituem parte da ordem Squamata e, devido sua história evolutiva, podem responder de forma semelhante a determinadas variáveis ecológicas. O Núcleo Curucutu faz parte do Parque Estadual da Serra do Mar e está localizado próximo a região metropolitana de São Paulo. Inclui diferentes fisionomias ao longo de sua extensão no litoral paulista, escarpa da Serra do Mar e planalto paulistano. Durante 18 meses foram realizadas amostragens a fim de inventariar a composição de espécies de serpentes e lagartos na área de planalto do Núcleo Curucutu, mais especificamente no mosaico formado pelas fisionomias de matas e campos nebulares. Foram encontradas 19 espécies, incluindo 13 de serpentes e seis de lagartos, sendo *Bothrops jararaca* e *Enyalius iheringii* as espécies mais abundantes. Armadilha de interceptação e queda foi o método mais efetivo para amostrar a abundância de indivíduos e o método de encontro ocasional amostrou mais efetivamente a riqueza de espécies. As curvas de rarefação não apresentaram tendência a estabilização, indicando que com maior esforço amostral mais espécies poderão ser encontradas na região.

ABSTRACT

The species composition of a given area may be influenced by ecological and historical factors. Some localities are interesting to obtain data of natural history and ecology of the species, such as heterogeneous environments. Snakes and lizards are part of the order Squatama and, due its evolutionary history, may respond in a similar way to certain ecological variables. The Núcleo Curucutu is part of Parque Estadual da Serra do Mar and it is located near the metropolitan region of São Paulo. Includes different physiognomies along its extension in São Paulo coast, scarp of Serra do Mar and São Paulo highland. Samplings were performed during 18 months in order to inventory the composition of species of snakes and lizards in the highland area of Núcleo Curucutu, specifically in the mosaic formed by the physiognomies of forests and nebular fields. Nineteen species were found, including 13 of snakes and 6 of lizards, being *Bothrops jararaca* and *Enyalius iheringii* the most abundant species. Pitfalls traps were the most effective method to sample the abundance of individuals and the occasional encounter method sampled more effectively the richeness of species. The rarefaction curves did not present tendency to stabilization, indicating that with greater sample effort more species can be found in the region

Composição de serpentes e lagartos em um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual Serra do Mar, estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

Uma comunidade pode ser mensurada por índices de diversidade de espécies que englobam parâmetros como riqueza, abundância e equitabilidade das espécies que a compõe (MAGURRAN, 2004; BEGON et al., 2006). A riqueza é uma medida de diversidade constituída da contagem do número de espécies em uma comunidade (PEET 1974; WILSEY et al., 2005). Por vezes, em função de subamostragens, a determinação de riqueza de uma determinada área é difícil, sendo necessário a extrapolação dos dados por meio de algum estimador (MAGURRAN, 2004).

A composição de espécies de determinada área pode ser influenciada por fatores ecológicos (*e.g.* hábitats disponíveis) e históricos (*e.g.* existência de determinadas linhagens). Tais fatores podem ser determinantes na estruturação das comunidades (CADLE & GREENE, 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1999). Além disso, fatores mais práticos como a metodologia aplicada, pode influenciar diretamente quais espécies serão amostradas numa comunidade (HARTMANN, 2005). Assim, a utilização de metodologias conjuntas (*e.g.* pitfalls e funil traps, procura ativa, e coleta por terceiros) tem se mostrado a forma mais efetiva de amostrar mais completamente uma comunidade Squamata normalmente havendo também, a avaliação da efetividade de cada metodologia utilizada (MARQUES, 1998; MARTINS & OLIVEIRA, 1999; SAWAYA, 2003; BERNARDE, 2004; HARTMANN, 2005).

Serpentes e lagartos constituem parte da ordem Squamata, dentro dos Lepidosauria. Uma vez que as serpentes constituem uma das linhagens ápodes dos lagartos (APESTEGUÍA; ZAHER, 2006; CALDWELL *et al*., 2015), é possível que estes animais respondam de maneira semelhante a certas variáveis biológicas (*e.g.* disponibilidade de alimento e pressão de predação) e climáticas (*e.g.* temperatura e umidade) encontradas em mesmo hábitat e tais respostas podem influenciar em como esses animais utilizam os micro-hábitats disponíveis.

A riqueza deste grupo no Brasil é grande: atualmente são conhecidas cerca de 260 lagartos e 420 serpentes, número menor somente do que da Austrália (COSTA & BÉRNILS, 2015; UETZ, 2016). No estado de São Paulo a riqueza estimada é de 44 espécies de lagartos e 142 espécies de serpentes (ZAHER et al., 2011). Já no bioma da Mata Atlântica, ao longo de todos os estados em que este está inserido, a riqueza estimada é de 50 espécies de lagartos e 134 espécies de serpentes (RODRIGUES, 1990; 2005), muito embora este número careça de atualização, uma vez que este bioma foi severamente degradado e alterado nos últimos séculos, resultando em grande fragmentação (RIBEIRO et al., 2009). Sabe-se que este é um fator importante na riqueza de espécies (BENDER et al., 1998) e nas interações ecológicas destas (SIQUEIRA, 2015).

Em um estudo sobre a fauna de serpentes do município de São Paulo (BARBO et al., 2011) quatro espécies (*Atractus zebrinus*, *Chironius bicarinatus*, *Echinanthera cephalostriata* e *Taeniophallus affinis*) foram registradas dentro dos limites do Núcleo Curucutu, na Serra do Mar. Um total de 15 espécies foi registrado para a porção sul do município, a mais próxima do Núcleo. Porém, as curvas de rarefação apresentadas no estudo, tanto para o município como um todo como para a porção sul não se estabilizaram. Dessa forma, seria necessário maior esforço amostral para avaliar a riqueza real (BARBO et al., 2011). Ademais, a fauna de répteis para o mesmo município é bastante rica e diversa, com espécies típicas de áreas florestadas e abertas, baixada litorânea e de altitudes superiores, indicando que a heterogeneidade de hábitats parece ser o fator determinante da elevada riqueza local (MARQUES et al., 2009). O Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) possui grande heterogeneidade de hábitats, formando um mosaico de matas e campos nebulares na sua porção leste da área de planalto, o que o torna área interessante para determinar como a comunidade de serpentes e lagartos utilizam o hábitat disponível.

Portanto, esse estudo fornece os dados para formação de um contínuo de ocorrências de espécies de serpentes e lagartos ao longo da Serra do Mar, a partir dos seguintes objetivos: 1) Caracterizar a taxocenose de serpentes e lagartos do mosaico de fisionomias nebulares do Núcleo Curucutu; 2) Avaliar a efetividade dos métodos de coleta utilizados; 3) Realizar comparações com outras taxocenoses ao longo da Mata Atlântica, abordando similaridades e diferenças na composição.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu (NC) que inclui tipos diferentes de fisionomias florestadas (Floresta Ombrófila Densa - FOD) e fisionomia aberta (Campos Altos Montanos - CAM) (GARCIA & PIRANI, 2005). O Núcleo possui área de 36.134 ha e é localizado próximo à região metropolitana de São Paulo - SP (Figura 1), abrangendo as cidades de São Paulo, Juquitiba, Mongaguá, São Vicente e Itanhaém (Figura 2). Abriga as nascentes dos rios Capivari e Embu-Guaçu, importantes contribuintes para o abastecimento da região sudoeste da capital paulista (WHATELY & CUNHA, 2006).

Segundo GARCIA & PIRANI (2005) e PESSENDA et al. (2009) a fisionomia de mata nebular (FODAM) ocorre em altitudes entre 750 a 870m na Serra do Mar, sendo caracterizada por porte baixo, alta sobreposição de dossel e alta incidência de bromélias, formando "capões de mata", associando-se aos fundos de vale e matas ciliares. Já os campos nebulares (CAM) apresentam-se limpos, com ervas e gramíneas e arvoretas esparsas ou sujos à medida que se aproximam dos capões de mata. Em geral, os campos são entremeados pelas matas nebulares. Para o presente estudo considerou-se o mosaico formado entre a Mata Ombrófila Densa Alto Montana (FODAM) e os Campos Alto Montanos (CAM), comumente chamados de matas e campos nebulares, pela constante presença de neblina na região (Figuras 2 e 3).

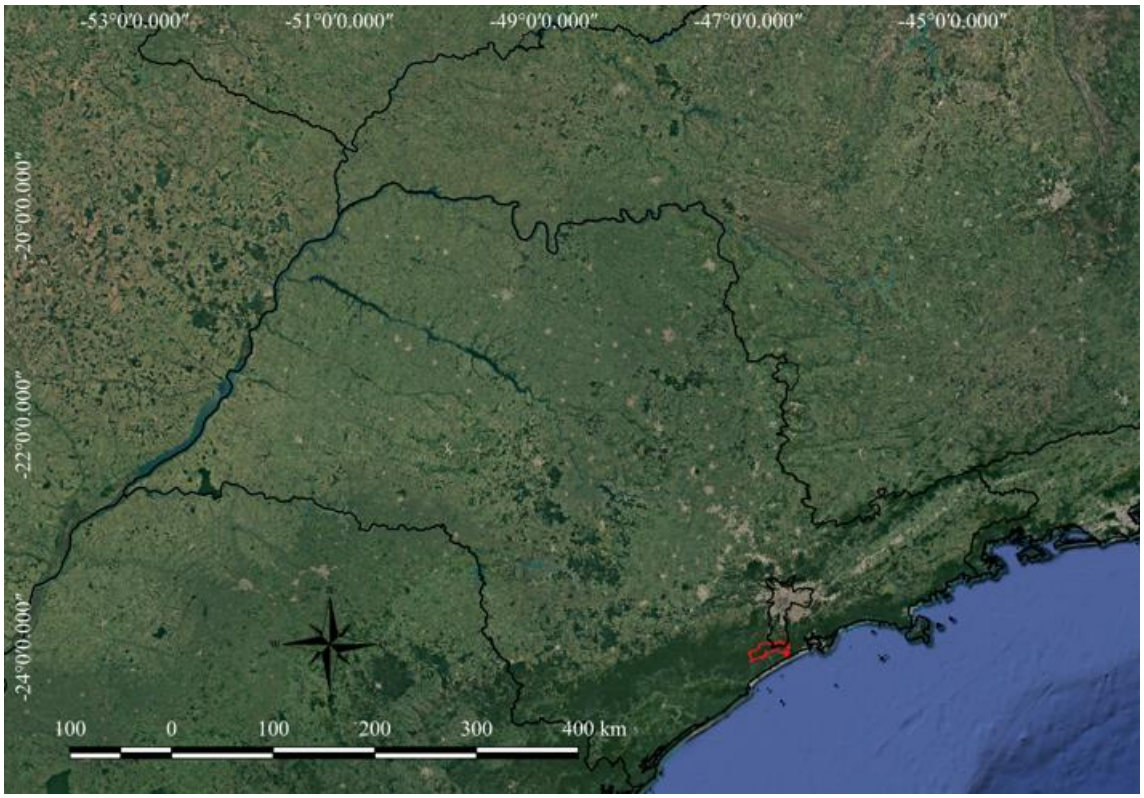

Figura 1: Delimitação da área do Núcleo Curucutu em vermelho; Estados brasileiros e Município de São Paulo em preto e suas localizações no estado de São Paulo. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

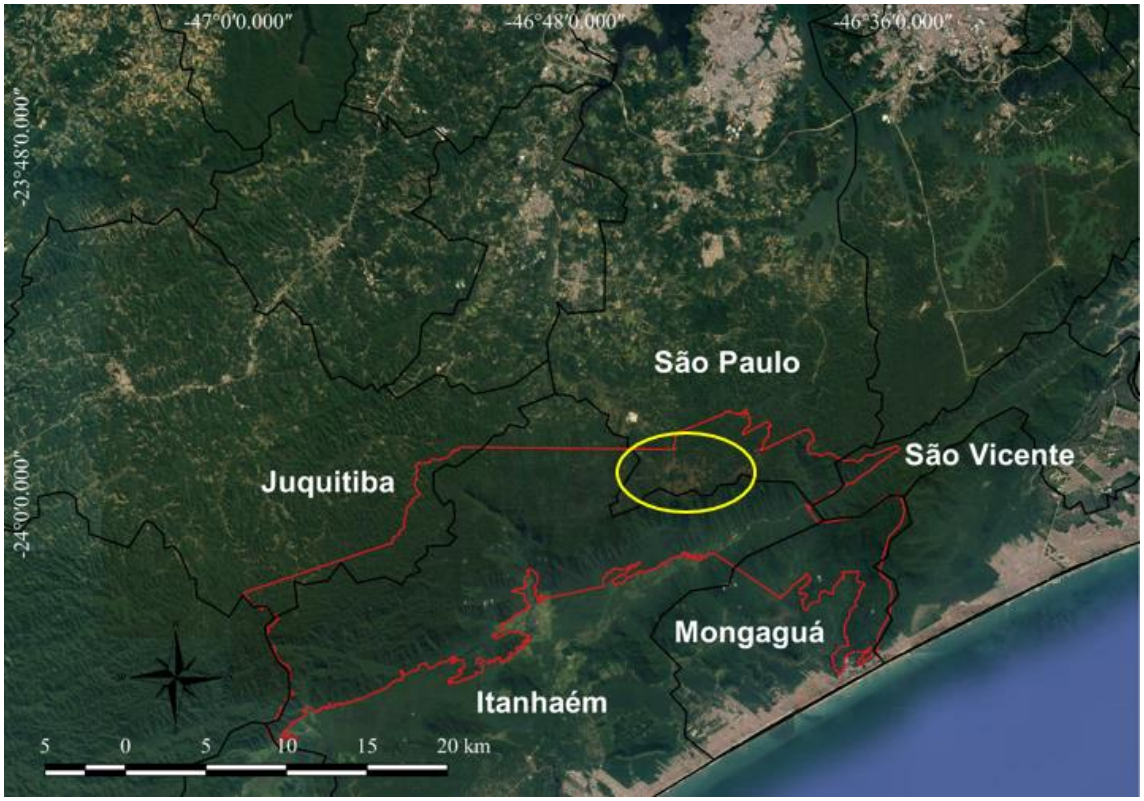

Figura 2: Delimitação da área do Núcleo Curucutu em vermelho, evidenciando a sua proximidade à região metropolitana de São Paulo e área de campos nebulares circulada em amarelo. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

Figura 3: (A) Vista aérea do mosaico formado por matas (FODAM) e campos nebulares (CAM) (Foto: Leo Ramos Malagoli); (B) Interior de mata nebular; (C) Vista dos Campos nebulares.

O clima da região é composto por duas unidades climáticas: Tropical Super Úmido do Reverso do Planalto Atlântico e Tropical Oceânico Super Úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico (TARIFA & ARMANI, 2000) e a pluviosidade é alta, com média anual variando entre 1.600 mm e 2.000mm na Área de Proteção Ambiental Capivari- Monos, área adjacente ao Núcleo (BELLENZIANI et al., 2012; MALAGOLI, 2013). Segundo MONTEIRO (1973), a alta pluviosidade segue a disposição do relevo e a orientação da costa e é possivelmente causada por um efeito orográfico, já descrito para a região próxima de Paranapiacaba (GUTJAHR & TAVARES, 2009), também conhecida pela alta pluviosidade e formação de neblinas.

Coleta de dados

O estudo ocorreu ao longo de 18 meses (março de 2015 a agosto de 2016), com 12 campanhas regulares de seis dias cada, onde todos os métodos utilizados foram considerados (ver abaixo a descrição dos métodos) e seis campanhas irregulares. Estas últimas tiveram duração de 4 dias cada e ocorreram antes do primeiro mês de coleta (junho/2015) e após o décimo segundo (junho/2016). As primeiras três, referem-se à instalação das armadilhas e para estes foi considerado apenas o método de encontro ocasional (EO), ao passo que as três campanhas posteriores ao décimo segundo mês foram realizadas para auxílio de estudos paralelos ao presente estudo, e para estes meses, todos os métodos foram considerados.

Ao todo, foram instaladas 12 linhas de Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ), sendo seis na fisionomia florestada (FOD) e seis na fisionomia campestre (CAM). Cada linha de AIQ era composta por cinco baldes com capacidade de 100 litros enterrados em intervalos de dez metros e ligados por uma cerca guia de 40 metros, totalizando 60 baldes nas duas fisionomias. Todos os baldes continham placas de isopor colocadas no fundo dos baldes para servirem de abrigo do sol ou de apoio para os animais em caso de alagamento. Funis com entrada dupla (FD) foram instalados juntamente com as AIQ, sendo dois funis por linha de AIQ em lados opostos da cerca, totalizando 24 FD.

O delineamento das armadilhas foi replicado, com seis AIQ e 12 FD instalados em cada fisionomia (FOD e CAM). Estas armadilhas foram distribuídas em quatro conjuntos (M1 e M2/ C1 e C2). Cada conjunto era composto de três AIQ e seis FD, distantes entre si em 100 metros. Os conjuntos foram posicionados com pelo menos 500 metros de distância de sua respectiva réplica, a fim de garantir sua independência. (Tabela 1 e Figuras 4 e 5):

Tabela 1: Relação, local, fisionomia, coordenadas e altitude de cada um dos 12 pontos de Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e funis duplos (FD) utilizados no Núcleo Curucutu.

Linha	Local	Fisionomia	Coordenadas geográficas	Altitude
M1A	Mata dos Fornos	Mata	S 23º 59´01.1´´ W 46º 44´38.7´´	788m
M1B	Mata dos Fornos	Mata	S 23º 58´37.5´´ W 46º 44´42.7´´	783m
M1C	Mata dos Fornos	Mata	S 23º 58´55.0´´ W 46º 44´45.1´´	771m
M2A	Mirante	Mata	S 23º 59´36.3´´ W 46º 44´39.2´´	891m
M2B	Mirante	Mata	S 23º 59´44.2´´ W 46º 44´40.6´´	832m
M2C	Mirante	Mata	S 23º 59´46.3´´ W 46º 44´44.4´´	782m
C1A	Campo da Estrada	Campo	S 23º 59´18.3´´ W 46º 43´56.1´´	804m
C1B	Campo da Estrada	Campo	S 23º 59´18.3´´ W 46º 43´48.0´´	812m
C1C	Campo da Estrada	Campo	S 23º 59´21.5´´ W 46º 43´42.6´´	799m
C2A	Campo do Camburi	Campo	S 23º 59´35.3´´ W 46º 44´12.5´´	791m
C2B	Campo do Camburi	Campo	S 23º 59´42.2´´ W 46º 44´11.7´´	805m
C2C	Campo do Camburi	Campo	S 23º 59´36.7´´ W 46º 44´01.2´´	785m

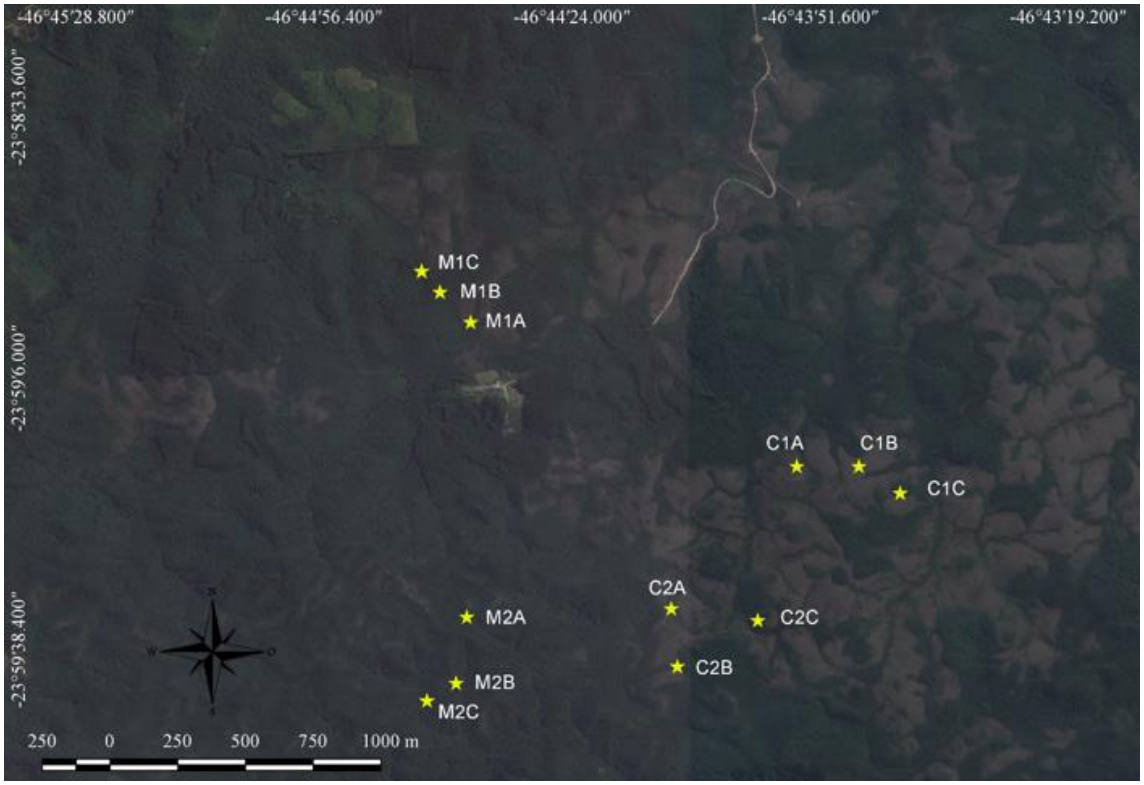

Figura 4: Localização das linhas de Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) no Núcleo Curucutu. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

Figura 5: Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) instaladas em área de mata (esquerda) e em campo nebular (direita).

As AIQ e os FD foram abertas somente durante as campanhas regulares e irregulares. Todas as AIQ e FD foram vistoriadas diariamente pela manhã, entre as 08:00 e 12:00h.

Foram estabelecidos na região do estudo, doze transectos. Os transectos foram utilizados pare realização de Procura Limitada por Tempo (PLT). Duas horas de PLT eram realizadas diariamente sempre que possível, pois a duração de cara PLT dependia de condições climáticas favoráveis (chuvas intermitentes ou muita neblina por exemplo, impossibilitavam a continuidade em campo). Em cada campanha foram realizados seis turnos de PLT em cada fisionomia. A cada noite, preferivelmente entre as 19:00 e 21:00h, duas duplas de pesquisadores se dividiam, abrangendo as duas fisionomias diariamente. A ordenação mensal dos transectos era aleatória, para que todos os transectos fossem percorridos todos os meses evitando viés amostral.

Todas as espécies que não foram registradas pelos métodos supracitados foram consideradas como Encontros Ocasionais (OE) ou como Coleta por Terceiros (CT), quando coletadas por funcionários do NC. Em todos os métodos foram coletados dados referentes ao horário de encontro, temperatura média e umidade relativa do ar. No caso da PLT e EO, adicionalmente, foram registrados dados referentes ao comportamento e micro-hábitat (*e.g*. atividade, posição do corpo, substrato) e a coordenada geográfica do encontro.

Estes métodos são comumente utilizados em estudos sobre herpetofauna, tanto em áreas de Mata Atlântica (MARQUES, 1998; HARTMANN, 2005; COSTA *et al*., 2010; FORLANI *et al*., 2010), quanto para outros biomas brasileiros (SAWAYA *et al*., 2008 no Cerrado; BERNARDE, 2004 na Amazônia; OUTEIRAL, 2005 nos Pampas; LOEBMANN & HADDAD, 2010 na Caatinga).

Estabeleceu-se um número máximo de 10 indivíduos coletados por espécie, conforme autorizações (SISBIO n. 44913-2/ COTEF-IF n. 006.928/2014) e certificado do Comissão de Ética do Instituto Butantan (CEUA n. 5283280415). Os indivíduos coletados foram depositados na coleção "Alphonse Richard Hoge" do Instituto Butantan. Os indivíduos excedentes foram marcados e soltos no mesmo local de captura.

Análise de Dados

Para as armadilhas AIQ e FD, cada dia de armadilhas abertas foi considerada uma amostra (6 dias x 12 meses = 72 amostras). Para as PLT, cada hora/pesquisador foi considerada uma amostra, descontando-se os dias em que esta não foi realizada ou foi realizada em menos tempo (516 amostras).

Foram elaboradas curvas de rarefação de espécies a fim de comparar os métodos empregados e estimar a riqueza de espécies do NC. A riqueza da área foi estimada por meio do índice Jackknife de 1ª ordem que foi utilizado para estimar o número de espécies que poderiam ser amostradas caso o esforço amostral nos métodos empregados (AIQ e FD/ PLT e EO) fosse maior. Este índice foi escolhido por apresentar melhor precisão quanto à estabilização das curvas (HELLMANN & FOWLER, 1999). Ambas as curvas foram geradas no programa EstimateS versão 9.10 (COLWELL, 2013) por meio de 1.000 aleatorizações e intervalos de confiança de 95%.

Histogramas foram confeccionados para comparar os métodos utilizados um a um e para avaliar visualmente a composição geral, a riqueza e a abundância de serpentes e lagartos no mosaico de fisionomias nebulares NC. Os métodos de EO e PLT e os métodos de AIQ e FD foram agrupados para a confecção das curvas de rarefação e separados para a confecção dos histogramas e os motivos são discutidos nos resultados.

Os dados obtidos nesse estudo foram comparados com estudos publicados de taxocenoses de três áreas adjacentes na Serra do Mar e no planalto paulistano, além de uma área litorânea paulista e três áreas de Mata Atlântica serrana e litorânea de outros estados (Paraná, Minas Gerais e Bahia), a fim de estabelecer alguma similaridade entre a composição e/ou abundância de serpentes e lagartos do NC e aquelas encontradas ao longo da Mata Atlântica. Esta comparação foi realizada utilizando-se o Coeficiente de Semelhança Biogeográfica proposto por DUELLMAN (1990). Este Coeficiente é dado pela função: CSB = 2C/ (N1 + N2), onde C é o número de espécies comuns em ambas as áreas comparadas; N1 é o número de espécies ocorrentes na área investigada de interesse (neste caso o NC); N2 é o número de espécies ocorrentes na área utilizada para

comparação. As oito localidades dos estudos supracitados foram as seguintes: Parque Natural Municipal de Paranapiacaba (TREVINE et al., 2014); Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) – Núcleo Santa Virgínia (HARTMANN et al., 2009); Serra do Japi (SAZIMA & HADDAD, 1992); Região de Cananéia (CICCHI et al., 2007); Região atlântica do estado do Paraná (MORATO, 2005); Serra do Brigadeiro (MOURA et al., 2012) e Mata Atlântica do nordeste da Bahia (FREITAS, 2014).

RESULTADOS

Apesar de terem sido coletados dados climáticos nos pontos de AIQ/FD durante o período de coletas regulares (temperatura média e umidade relativa do ar, exatas do momento), optou-se utilizar os dados meteorológicos cedidos pelo Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do município de São Paulo, uma vez que este disponibilizou dados mais detalhados do que aqueles coletados em campo com termohigrômetro digital. Tais dados foram obtidos pela base de Parelheiros, localizada a cerca de 15km da área estudada do NC. Foram utilizadas temperatura máxima, mínima (^{o}C), pluviosidade (mm), obtendo as médias mensais destes dados para o período estudado de 18 meses (coletas regulares e irregulares). Assim como nos dados apresentados por MALAGOLI (2013), a pluviosidade é alta o ano todo com pico no verão (similar ao registrado em Paranapiacaba, ver GUTJAHR & TAVARES, 2009). Os meses do outono e inverno (maio a agosto) apresentaram as temperaturas mais baixas (Figura 6).

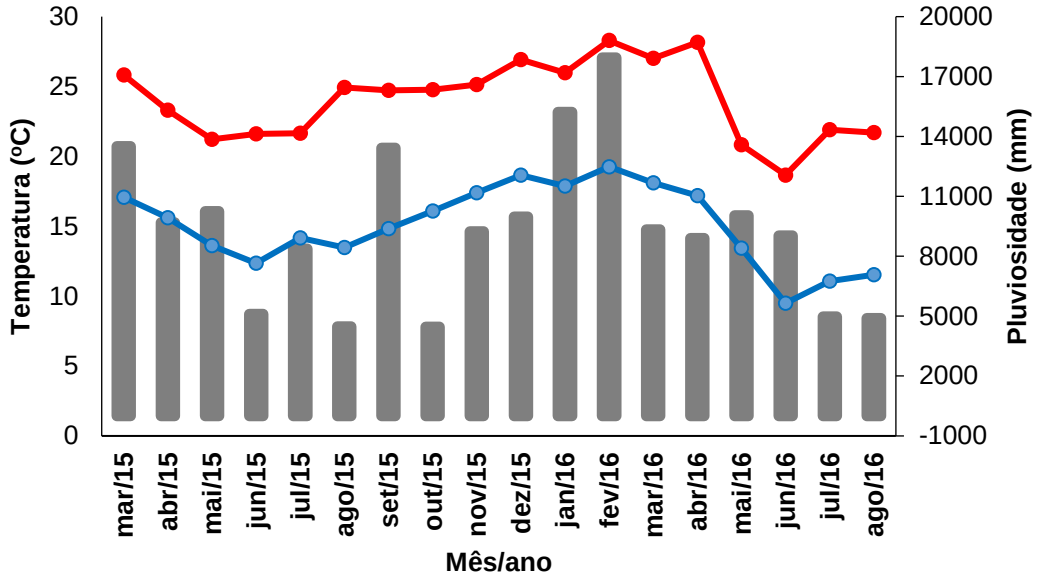

Figura 6. Temperaturas máxima (ºC) (linha vermelha) e mínima (linha azul) e variação da pluviosidade mensal (barras) entre março de 2015 e agosto de 2016 na região de planalto do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar. Fonte: Centro de Gerenciamento de Emergências de São Paulo (CGE).

Considerando todos os métodos em conjunto foram registrados 46 indivíduos de serpentes (38 coletadas) e 61 lagartos (33 coletados). Os indivíduos capturados foram tombados na coleção herpetológica do Instituto Butantan.

Treze espécies de serpentes foram registradas (Tabela 2; Figuras 7 e 9: A–M). *Bothrops jararaca* foi a espécie mais abundante correspondendo a 28% da amostra, seguida por *Xenodon neuwiedii* com cerca de 10% da amostra. As espécies de serpentes abrangem quatro famílias (Colubridae: *Chironius* e *Spilotes*; Dipsadidae: *Dipsas*, *Echinanthera*, *Erythrolamprus*, *Philodryas*, *Taeniophallus* e *Xenodon*; Viperidae: *Bothrops* e Elapidae*: Micrurus*), sendo Dipsadidae a mais rica com 54% das espécies amostradas.

Entre os lagartos foram registradas seis espécies (Tabela 2; Figura 8 e 9: N-S). A espécie mais abundante foi *Enyalius iheringii*, com 39% da amostra, seguido por *Colobodactylus taunayi* com 36% da amostra, e *Placosoma glabellum* com sete indivíduos registrados (11% da amostra). As espécies de lagartos registradas abrangem três famílias (Gymnophthalmidae: *Colobodactylus*, *Pantodactylus* e *Placosoma*; Leiosauridae: *Enyalius* e Teiidae: *Salvator*). A família que apresentou maior riqueza foi Gymnophtalmidae com 67% das espécies amostradas.

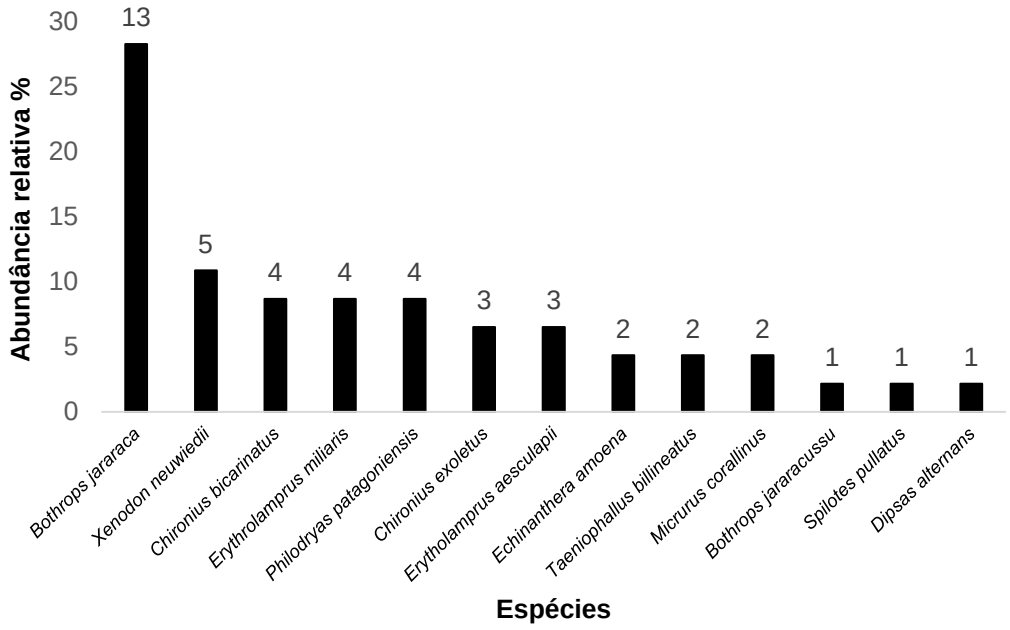

Figura 7: Composição das espécies de serpentes amostradas no Núcleo Curucutu. As barras representam a abundância relativa de cada espécie. Acima de cada barra está indicado o número de indivíduos encontrados.

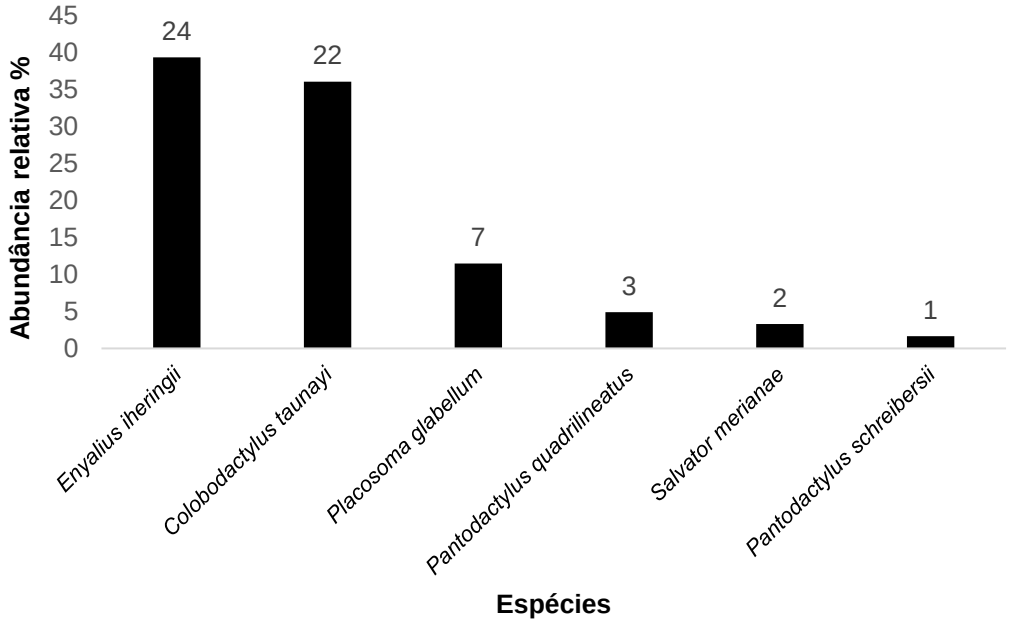

Figura 8: Composição das espécies de lagartos amostradas no Núcleo Curucutu. As barras representam a abundância relativa de cada espécie. Acima de cada barra está indicado o número de indivíduos encontrados.

A
B
C
D
E
F
G
H

I
J
K
L
M
N
O
P

Figura 9: Espécies amostradas no Núcleo Curucutu: *Bothrops jararaca* (A), *Bothrops jararacussu* (B), *Chironius bicarinatus* (C), *C. exoletus* (D), *Dipsas alternans* (E), *Echinanthera amoena* (F), *Erythrolamprus aesculapii* (G), *E. miliaris* (H), *Micrurus corallinus* (I), *Philodryas patagoniensis* (J), *Spilotes pullatus* (K), *Taeniophallus billineatus* (L) e *Xenodon neuwiedii* (M), *Pantodactylus quadrillineatus* (N), *C. schreibersii* (O), *Colobodactylus taunayi* (P), *Enyalius iheringii* (Q), *Placosoma glabellum* (R) e *Salvator merianae* (S).

Quanto aos métodos, as Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) amostraram apenas quatro exemplares de serpentes (9% da amostra) de quatro espécies. Por outro lado, foram amostrados 30 indivíduos de lagartos (49% da amostra) de duas espécies. Os Funis Duplos (FD) amostraram dez indivíduos de serpentes (21%) de sete espécies e 18 lagartos (21%) de quatro espécies. A Procura Limitada por Tempo (PLT) registrou apenas dois indivíduos de serpentes (4%) e três de lagartos (5%) com duas espécies cada. Encontros ocasionais (EO) foram contabilizados separadamente da PLT por considerar-se que o esforço de coleta empregado não é o mesmo. Vinte e cinco serpentes e oito de lagartos, pertencentes a doze e três espécies, respectivamente, foram amostrados dessa forma. Três indivíduos de *Bothrops jararaca* foram coletados por terceiros (CT) e nenhum lagarto foi amostrado por esse método (Figuras 10 - 13).

A serpente mais abundante amostrada pelo método AIQ foi *Bothrops jararaca*, com 50% dos indivíduos amostrados e *Enyalius iheringii* o lagarto mais abundante com 47% amostrados do total. A serpente mais abundante amostrada pelo método FD foi *Philodryas patagoniensis* com 33% dos indivíduos e o lagarto mais abundante *Colobodactylus taunayi* com 61% dos indivíduos amostrados. A serpente mais abundante amostrada pelo método EO foi *Bothrops jararaca* com 28% dos indivíduos totais e o lagarto *Enyalius iheringii* com 75% dos indivíduos totais amostrados. Houve diferença aparente entre os métodos empregados para cada fisionomia, considerando os números absolutos amostrados. Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e FD amostraram mais indivíduos em mata, PLT amostrou poucos indivíduos em ambas as fisionomias e EO amostraram mais que sete vezes em área de mata (Tabela 2).

Tabela 2: Número de indivíduos amostrados de cada espécie, por cada método de coleta em cada uma das fisionomias (campo e mata nebular) no Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar.

	Mata				*Campo*			
Espécies	AIQ	FD	PLT	EO	AIQ	FD	PLT	EO
Bothrops jararaca (WIED,1884)			1	7	2			
Bothrops jararacussu (LACERDA, 1884)				1				
Chironius bicarinatus (WIED, 1820)		2		1		1		
Chironius exoletus (LINNAEUS, 1758)		1		2		1		
Dipsas alternans (FISCHER, 1885)				1				
Echinanthera amoena (JAN, 1863)				2				
Erythrolamprus aesculapii (LINNAEUS, 1758)				2				
Erythrolamprus miliaris (LINNAEUS, 1758)	1	1						2
Micrurus corallinus (MERREM, 1820)	1			1				
Philodryas patagoniensis (GIRARD, 1858)						3	1	2
Spilotes pullatus (LINNAEUS, 1758)				1				
Taeniophallus billineatus (FISCHER, 1885)		1		1				
*Xenodon neuwiedii (*GÜNTHER, 1863)		1		4				
*Pantodactylus quadrilineatus (*BOETTGER, 1876*)*					1		1	
Pantodactylus schreibersii (WIEGMANN, 1834)				1				
Colobodactylus taunayi (AMARAL, 1933)	7	9			1	2		
Enyalius iheringii (BOULENGER, 1885)	3	2	2	5	1			
Placosoma glabellum (PETERS, 1870)	3	4						
Salvator merianae (DUMÉRIL & BIBRON, 1839)				1		1		
Total	15	21	3	30	5	8	2	4

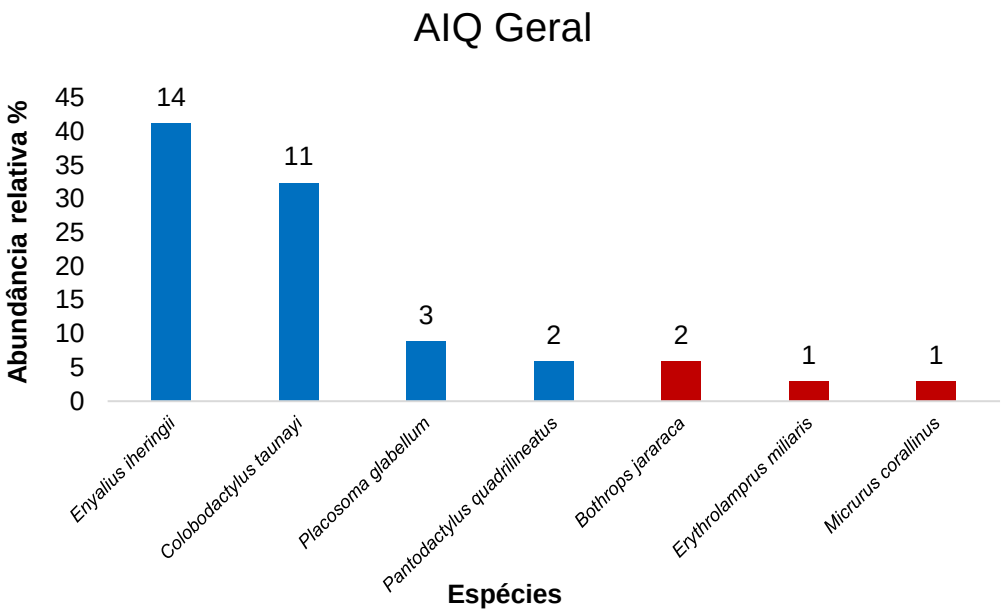

Figura 10: Abundância relativa das espécies amostradas pelo método de Armadilha de interceptação e queda (AIQ), em ambas as fisionomias. Lagartos são representados pelas barras azuis e serpentes pelas barras vermelhas. Os números absolutos estão indicados acima de cada barra.

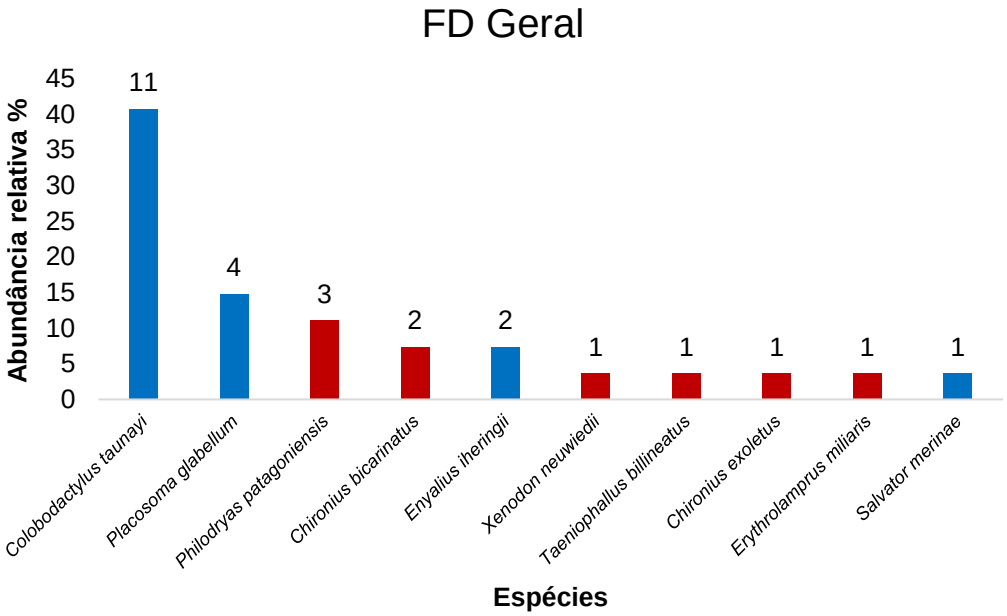

Figura 11: Abundância relativa das espécies amostradas pelo método de Funis duplos (FD), em ambas as fisionomias. Lagartos são representados pelas barras azuis e serpentes pelas barras vermelhas. Os números absolutos estão indicados acima de cada barra.

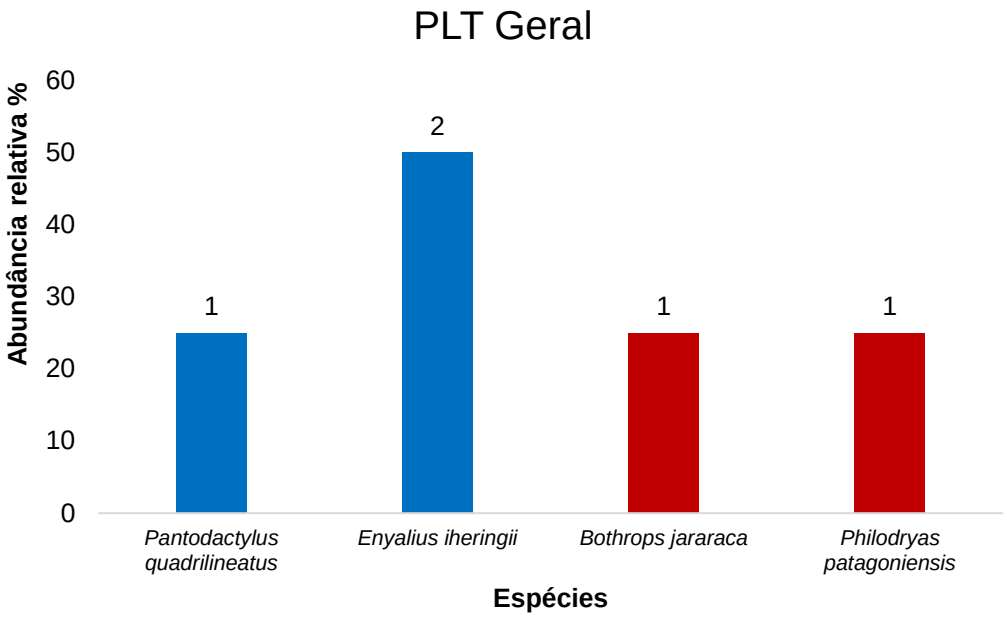

Figura 12: Abundância relativa das espécies amostradas pelo método de Procura limitada por tempo (PLT), em ambas as fisionomias. Lagartos são representados pelas barras azuis e serpentes pelas barras vermelhas. Os números absolutos estão indicados acima de cada barra.

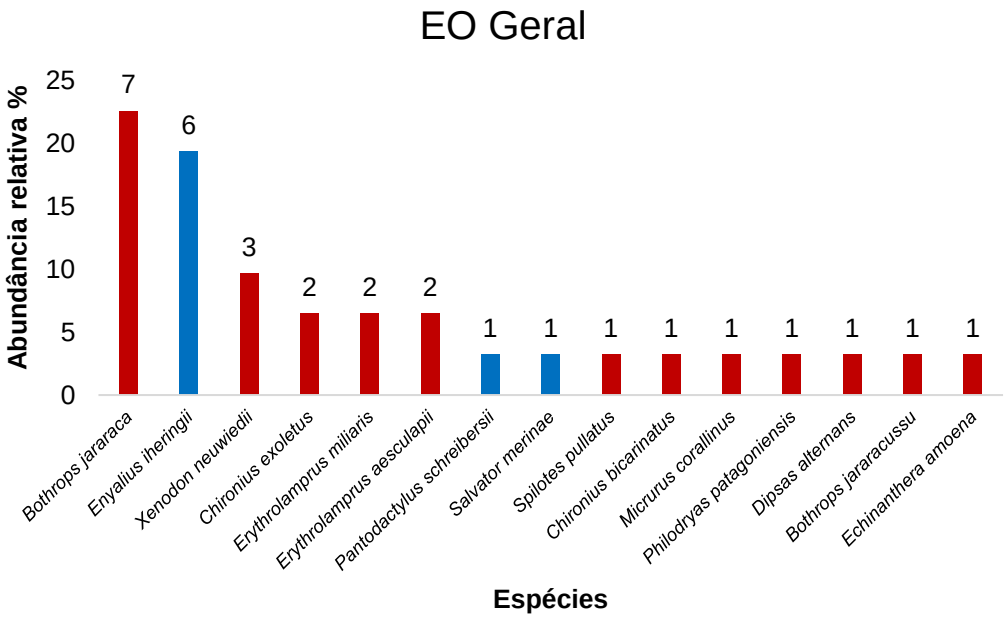

Figura 13: Abundância relativa das espécies amostradas pelo método de Encontros ocasionais (EO), em ambas as fisionomias. Lagartos são representados pelas barras azuis e serpentes pelas barras vermelhas. Os números absolutos estão indicados acima de cada barra.

A AIQ e FD e PLT e EO foram agrupadas em dois conjuntos para a confecção das curvas de rarefação por motivos metodológicos. Os métodos AIQ e FD foram utilizados concomitantemente e nos mesmos dias do mês. Além disso, todos os funis ficavam alocados junto à cerca guia que forma a AIQ, por isso considerou-se conveniente agrupar esses dois métodos para obter a riqueza observada pela rarefação bem como obter a riqueza estimada pelo índice de Jackknife. No caso dos métodos de PLT e EO, apesar de considerar que o esforço empregado é diferente, optou-se por agrupar os dois na rarefação, pois os dados obtidos somente pela PLT foram poucos (4 indivíduos no total) e insuficientes para a formação de uma curva.

Os métodos de AIQ e FD juntos amostraram 13 espécies e o índice de Jackknife de 1º ordem estimou entre 17 e 18 espécies a serem registradas por esses métodos. Os métodos de PLT e EO juntos amostraram 16 espécies e o índice de Jackknife de 1º ordem estimou entre 25 e 26 espécies a serem registradas por esses métodos (Figuras 14 e 15).

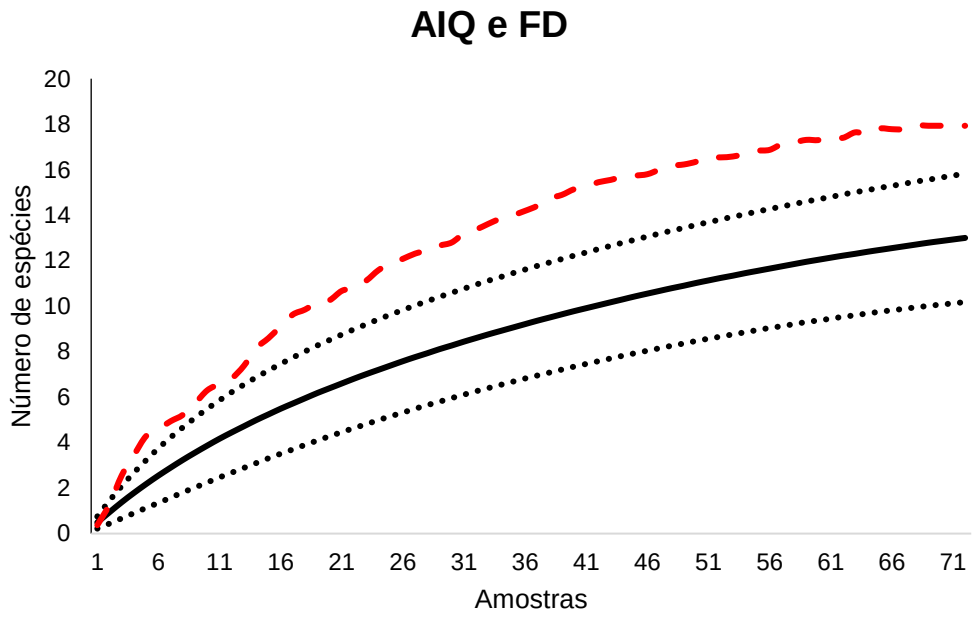

Figura 14: Curva de rarefação considerando os métodos de AIQ e FD em ambas as fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Jackknife de 1º ordem.

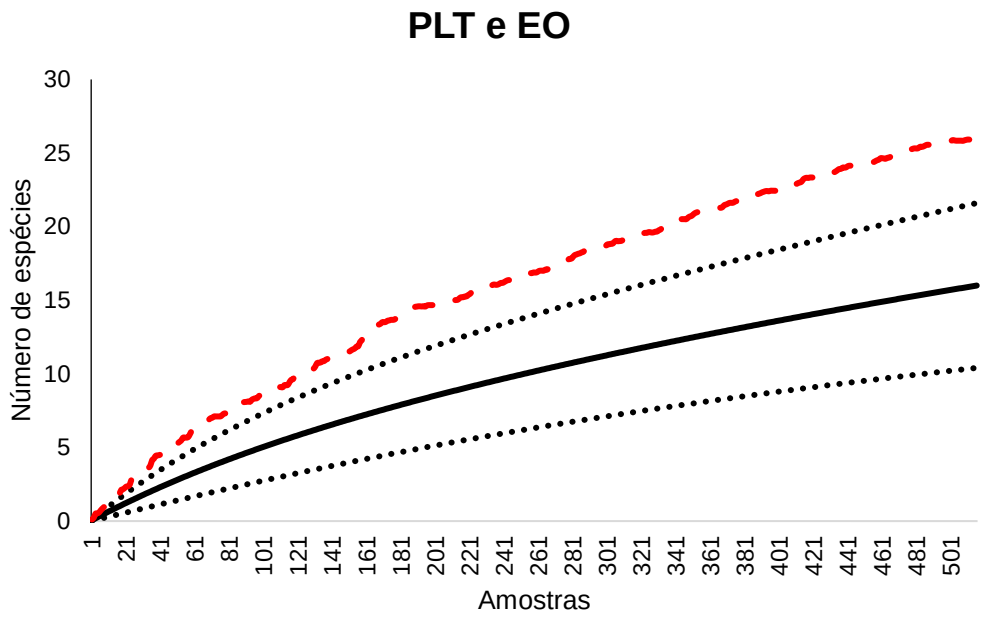

Figura 15: Curva de rarefação considerando os métodos de PLT e EO em ambas as fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Jackknife de 1º ordem.

O NC mostrou maior similaridade de fauna com a região da Serra do Japi (CSB: 0,59), seguido pela região de Cananéia (CBS: 0,50) e de Santa Virgínia no PESM (CBS: 0,45). Já as menores similaridades foram encontradas comparando-se o NC com a região atlântica do Paraná (CBS: 0,39), Serra do Brigadeiro (CBS: 0,25) e região nordeste da Bahia (CBS: 0,12) (Tabela 3).

Tabela 3: Coeficiente de Semelhança Biogeográfica (CBS) entre a taxocenose de serpentes e lagartos do mosaico de fisionomias nebulares do NC e as taxocenoses de sete regiões da Mata Atlântica: Na Serra do Mar; no interior do planalto e baixada litorânea paulista; na Mata Atlântica dos estados do Paraná, Minas Gerais e Bahia. Os números em negrito na diagonal representam a riqueza de espécies de cada localidade, os números acima destes representam o número de espécies compartilhadas e os números em itálico, abaixo da diagonal, os CBS obtidos.

	CTU	**PMNP**	**STV**	**RSJ**	**CANANEIA**	**PARANÁ**	**SBRIGA**	**BAHIA**
CTU	**19**	14	10	11	15	12	7	7
PMNP	*0,41*	**50**	15	12	26	19	20	10
STV	*0,45*	*0,40*	**25**	8	14	13	13	8
RSJ	*0,59*	*0,35*	*0,37*	**18**	9	7	12	8
CANANEIA	*0,50*	*0,57*	*0,42*	*0,31*	**41**	26	13	13
PARANÁ	*0,39*	*0,41*	*0,39*	*0,23*	*0,63*	**42**	9	11
SBRIGA	*0,25*	*0,16*	*0,41*	*0,43*	*0,33*	*0,23*	**38**	12
BAHIA	*0,12*	*0,14*	*0,13*	*0,14*	*0,19*	*0,13*	*0,18*	**98**

DISCUSSÃO

O padrão de diversificação de serpentes e lagartos é, por muitas vezes, marcado biogeograficamente, com algumas regiões com mais representantes de um grupo do que de outro. A Amazônia, por exemplo, abriga muito mais espécies de lagartos do que a Mata Atlântica (RODRIGUES, 2005). Por outro lado, a Mata Atlântica apresenta elevada riqueza de serpentes em detrimento dos "outros lagartos" em grande parte de sua extensão. No presente estudo, este padrão se manteve, com as serpentes compondo quase 70% do total de espécies encontradas no NC.

Entretanto, este padrão de maior riqueza de serpentes em detrimento de outros lagartos parece ser algo comum para toda a extensão da América do Sul, quando comparado a outros continentes tropicais, como a Austrália ou África (PANTOJA, 2013; LEWIN et al., 2016). Os motivos dessa diversificação ainda carecem de melhores explicações, embora fatores como o efeito da área, diversidade de hábitats diferenciados latitudinal e altitudinalmente (bem como a disposição de seus elementos fisiográficos) assim como a diversificação das linhagens de serpentes ao longo do tempo entre os diferentes continentes tem sido apontados como possíveis explicações (KEAST, 1972; TYLER, 1979; CADLE e GREENE, 1993; RULL, 2011; PANTOJA, 2013).

Algumas considerações podem ser feitas sobre a composição de espécies. Quanto aos endemismos, entre as espécies de serpentes, *Bothrops jararaca*, *Chironius exoletus*, *Erythrolamprus aesculapii*, *Philodryas patagoniensis* e *Spilotes pullatus* ocorrem em outros biomas, como a Amazônia, Cerrado e Caatinga, sendo as demais endêmicas da Mata Atlântica (MARTINS & OLIVEIRA, 1999; SAWAYA et al., 2008; GUEDES et al., 2014). De todas as espécies de lagartos, apenas *Pantodactylus schreibersii* e *Salvator merianae* abrangem outros biomas como o Cerrado, Caatinga e Amazônia meridional sendo as demais endêmicas da Mata Atlântica (ÁVILA - PIRES, 1995; NOGUEIRA, 2006; TEIXEIRA-JUNIOR, 2010).

O efeito da altitude também parece influenciar a composição de espécies do NC. Um exemplo é a presença de sete indivíduos do gênero *Chironius*, mas nenhum pertencente a espécie *Chironius fuscus*, além pouca abundância de *Erythrolamprus miliaris*, espécies bastante abundantes nas localidades litorâneas paulistas (MARQUES & SAZIMA, 2004; SENA, 2007; CENTENO et al., 2008 HARTMANN et al., 2009).

Houve também um registro importante no que se refere distribuição altitudinal. Um indivíduo de *Bothrops jararacussu* foi registrado neste estudo, a cerca de 780 metros

acima do nível do mar e dentro dos limites geográficos do município de São Paulo. A ocorrência desta espécie ao longo dos gradientes latitudinais e altitudinais de sua distribuição ainda carece de estudo, embora alguns padrões pareçam existir (BÉRNILS, 2009). Esta espécie é relativamente abundante na baixada litorânea paulista distribuindo-se entre Cananéia e Ubatuba (CICCHI et al., 2007; HARTMANN et al., 2009) e alcançando as porções serranas nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (BÉRNILS, 2009). Tal espécie costuma ser muito rara na região do planalto paulistano com quatro registro publicados até o momento (IHERING, 1911, HARTMANN et al., 2009, CONDEZ et al., 2009). Sua ocorrência nestes locais parece acontecer por meio dos vales associados ás formações serranas, como aqueles que acompanham os leitos dos rios (BÉRNILS, 2009). Contudo, quando alcança as porções serranas, *Bothrops jararacussu* pode ocorrer até os 1.020 metros acima do nível do mar, como registrado para Ouro Branco, em Minas Gerais (BÉRNILS, 2009).

Localmente, não é possível realizar comparações para a taxocenose de lagartos dentro do Parque Estadual da Serra do Mar, já que este é o primeiro estudo a inventariar as espécies de um dos núcleos. Entretanto, quando se leva em conta o número regional de espécies de lagartos em áreas de Mata Atlântica paulistana, torna-se claro que o número de espécies encontradas no NC ainda está aquém daquele encontrado nas regiões adjacentes. Ao menos 15 espécies da saurofauna, além daquelas amostradas neste estudo - incluindo aqui os anfisbenídeos, não amostrados no NC - podem ocorrem na região (SAZIMA & HADDAD, 1992; DIXO & VERDADE, 2006; BARBO & SAWAYA, 2008; MARQUES, 2009; CONDEZ et al., 2009; SÃO PAULO, 2009; TREVINE et al, 2014).

Em relação às serpentes, apesar de outros núcleos do PESM apresentarem riqueza maior - 27 espécies no Núcleo São Sebastião (CENTENO *et al.*, 2008); 27 espécies no Núcleo Santa Virgínia (HARTMANN, 2005); 24 espécies no Núcleo Picinguaba (HARTMANN et al., 2009) e 33 espécies no Núcleo Cunha (FRANCO *et al*., 2006) – os estudos realizados nesses núcleos abrangeram suas áreas totais, que variam de cerca de 26.000ha, 17.000ha, 47.000ha e 13.000ha, respectivamente (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2016). Já o presente estudo considerou apenas o mosaico formado por Floresta Ombrófila Densa Montada e Campos Alto Montanos (ver classificação das fisionomias em GARCIA & PIRANI, 2005), que representa pouco mais de 600 ha dos 36.134 ha que formam o NC. Além disso, os outros núcleos possuem altitudes bastante

distintas do NC, além de fisionomias e climas diferenciados, fatores que influenciam de forma direta a composição de uma taxocenose (RAHBEK, 1995; BEGON et al., 2006).

Entretanto, comparando a composição de serpentes com outras áreas da Serra do Mar e do planalto paulistano, é possível perceber que a maioria das espécies do NC é encontrada também em outras regiões da Mata Atlântica paulista, sejam elas costeiras ou não. Isso se deve ao fato das espécies de serpentes encontradas no NC serem usualmente espécies comuns e de razoável abundância nesta região (CONDEZ et al., 2009; MARQUES, 2009; BARBO et al., 2011; TREVINE et al., 2014).

Considerando ambos os grupos taxonômicos amostrados, a composição de espécies encontrada no mosaico de fisionomias nebulares do NC parece ser mais similar àquela encontrada na região da Serra do Japi (CBS: 0,59) e menos similar àquela encontrada na Mata Atlântica da região nordeste do estado da Bahia (CBS: 0,12), região mais distante a área de estudo. Embora todas as áreas comparadas façam parte do bioma "Mata Atlântica", fatores como altitude e fisionomias distintas, proximidade a outros biomas e a própria biogeografia das espécies podem influenciar mais a similaridade de fauna de determinadas localidades do que a proximidade entre as mesmas (DUELLMAN, 1990; HARTMANN, 2005; SENA, 2007). Ainda, no que tange a biogeografia, MOURA et al. (2016) realizaram um trabalho de regionalização, onde encontraram 6 sub-regiões dentro do bioma da Mata Atlântica com base nos registros de espécies de serpentes. Os autores argumentam que as maiores taxas de endemismos deste grupo são encontradas nas porções litorâneas do bioma e que, além disso, a complexidade topográfica encontrada no bioma possivelmente agiu mais como uma barreira climática do que física, fornecendo refúgios diferenciados ao longo dos gradientes altitudinais (MOURA et al., 2016). Dessa forma, a enorme variação encontrada na composição de espécies desse grupo taxonômico ao longo do bioma Mata Atlântica tem grande influência dos fatores históricos pertinentes ao bioma, embora os fatores ecológicos também possam influenciar a estrutura de determinadas comunidades.

O Parque Natural Municipal do Paranapiacaba (TREVINE et al., 2014) na Serra de Paranapiacaba, mesmo localizado relativamente próximo do NC e fazendo parte da formação geológica Serra do Mar (FERREIRA et al., 2009), demonstrou valor médio de semelhança (CBS: 0,41). A região de Cananéia também apresentou semelhança média com a composição de espécies amostradas no NC (CBS: 0,50). Estas áreas são próximas ao NC em relação as demais áreas comparadas. Ambas constituem áreas de Mata Atlântica do planalto e da baixada litorânea paulista e apresentaram mais da metade de

espécies encontradas no NC. Apesar dessa similaridade aparente, ambas as áreas apresentaram mais do que o dobro de espécies de serpentes e lagartos em suas áreas amostradas, que foram diferentes em tamanho, metodologia aplicada, fisionomias e altitude (CICCHI, et al., 2007; TREVINE et al., 2014). Assim, é possível que com a ampliação de amostragem no NC, tanto em questão de tempo de coleta como de área amostrada (demais fisionomias do planalto e da baixada litorânea), essas áreas venham a demonstrar mais similaridade entre si, apresentando assim valores mais altos do CBS.

Há na literatura alguns estudos que utilizam serpentes e lagartos para comparação com outras áreas próximas à região de estudo ou a outros biomas (*e.g.*, HARTMANN, 2005; DIXO & VERDADE, 2006; SENA, 2007; UETANABARO et al., 2007; TREVINE, 2011; DAL VECHIO et al., 2013). Em grande parte dos estudos com esta abordagem, a fauna estudada é similar àquela encontrada nas regiões adjacentes ou nos biomas mais predominantes da região estudada. Além disso, estudos utilizando anuros encontraram agrupamentos formados por localidades na escarpa da Serra do Mar sendo mais semelhantes entre si, assim como aquelas localizadas no interior do planalto, indicando que a formação geológica e o clima são fatores preponderantes na semelhança da composição de espécies entre áreas na Mata Atlântica paulista (DIXO & VERDADE, 2006; FORLANI et al., 2010; TREVINE, 2011).

Quanto aos limites geográficos, o mosaico de fisionomias utilizado neste estudo está inserido em maior parte dentro do munícipio de São Paulo. Os estudos de levantamento da herpetofauna deste município (MARQUES et al., 2009; BARBO et al., 2011) registraram 38 serpentes, sendo 15 para a região sul, mais próxima da Serra do Mar. Dessas 15 espécies, quatro espécies foram encontradas dentro dos limites do NC (*Atractus zebrinus*, *Chironius bicarinatus*, *Echinanthera cephalostriata e Taeniophallus affinis*), sendo apenas *Chironius bicarinatus* registrada no presente estudo. Porém, a ocorrência das outras três espécies foi registrada por outros pesquisadores (BARBO, 2016, com. pessoal), mas sem a especificação do local onde foram encontradas. Deste modo, tais registros podem ter sido feitos em outras fisionomias do NC, distintas do mosaico de matas e campos nebulares estudadas aqui. Porém, dada a ampla ocorrência desse grupo taxonômico na região (MARQUES et al., 2009; BARBO et al., 2011; TREVINE et al., 2014) é mais provável que estas espécies ocorram na região, porém não tenham sido amostradas, uma vez que as curvas de rarefação sugerem uma subamostragem de espécies.

Quatro indivíduos de *Echinanthera amoena* foram registradas nas regiões norte e leste do município de São Paulo por MARQUES et al. (2009), porém esta espécie não foi registrada por BARBO et al. (2011) que, apesar de utilizar a mesma base de dados (coleção herpetológica do Instituto Butantan - SP), considerou apenas os indivíduos recebidos nesta coleção entre os anos de 2003 e 2007, ao passo que o primeiro considerou os registros dos livros tombos desta coleção dos últimos 100 anos à época. Possivelmente essa espécie possuía maior distribuição ao longo do município alcançando sua porção norte, porém hoje é de ocorrência rara. Seu encontro no NC, em uma área de FOD bem conservada, evidencia a importância da manutenção de unidades de conservação que abranjam esse tipo de vegetação, que parece ser importante para espécies como *Echinanthera amoena*, que forrageiam no chão da mata contínua (MARQUES et al., 2001; MARQUES et al., 2009; ALMEIDA – GOMES et al., 2014).

A maioria das espécies amostradas nesse estudo já são conhecidas para o município de São Paulo (MARQUES et al., 2009), com exceção de *Bothrops jararacussu* e *Dipsas alternans*. *Bothrops jararacussu* é mais abundante na baixada litorânea paulista, como discutido anteriormente e este registro no NC é o primeiro para o município de São Paulo. *Dipsas alternans* é comum na Mata Atlântica costeira das regiões sul e sudeste do Brasil (PASSOS et al., 2004; HARTMANN et al., 2009) e apesar de não ter sido registrada no Município de São Paulo - talvez por se apresentar em pequenas populações- foi registrada em regiões adjacentes como Paranapiacaba e Mogi das Cruzes (TREVINE et al., 2014).

Quanto aos lagartos, a abundância de *Enyalius iheringii* e sua dominância na fisionomia florestada (ver Capítulo 2) em detrimento da ausência de *Enyalius perditus* na taxocenose do mosaico de fisionomias do NC é uma questão interessante, uma vez que nas áreas adjacentes do planalto o contrário acontece (DIXO & VERDADE, 2006; CONDEZ et al., 2009; TREVINE et al., 2014). Em um estudo recente, RODRIGUES et al. (2014), propuseram uma filogenia molecular que apresenta relações filogenéticas divergentes daquelas propostas por Jackson (1978), que se baseou principalmente em caracteres morfológicos. RODRIGUES et al. (2014) obtiveram *Enyalius iheringii* como grupo irmão de *Enyalius boulengeri* da região do Caparaó, enquanto que *Enyalius perditus* está relacionado com os *Enyalius brasiliensis* do Rio de Janeiro. Assim sua simpatria nas áreas do NC e entorno é esperada. É possível que *Enyalius perditus* não ocorra na área de mosaico do NC, devido a exclusão competitiva, uma vez que ambas as espécies são territorialistas (JACKSON, 1978; LIOU, 2008). Contudo, mais estudos

focando especificamente a história natural (*e.g*. utilização de micro-hábitats e recursos alimentares, variação espacial e temporal nas populações) são necessários para corroborar esta hipótese.

Não há uma lista de serpentes e lagartos para os municípios de Itanhaém e Juquitiba publicada até o momento. Apenas 10 das espécies amostradas no NC foram coletadas dentro dos limites geográficos de Itanhaém. O município possui grande variação altitudinal, abrangendo em seu território, além de áreas de planalto, toda a crista da Serra do Mar e áreas de baixada litorânea. O atlas ambiental de Itanhaém indica haver 33 espécies de répteis (ITANHAÉM, 2012), embora o mesmo documento esclareça que somente um ponto de coleta na área da baixada litorânea foi utilizado para obtenção deste número. Portanto um estudo que enfoque a variação altitudinal desde município poderia esclarecer melhor essa lacuna (ITANHAÉM, 2012).

O município de Juquitiba foi pouco amostrado, tendo apenas o método de EO empregado em incursões primárias feitas dentro NC, em busca de locais apropriados para a instalação de AIQ´s, que foram posteriormente suspensas. As duas espécies amostradas para esse município foram encontradas nessa ocasião e novas amostragens não foram realizadas, entretanto, a vegetação conservada encontrada na área do NC que abrange esse município (MALAGOLI, 2013) e o relato de encontro frequente com serpentes e/ou lagartos por parte de monitores e seguranças do parque indica que também é uma região do NC com elevada riqueza e abundância de squamata (obs. pess.).

Quanto à efetividade dos métodos empregados durante o período de estudo, os métodos de AIQ e FD foram pouco efetivos para registrar a riqueza de espécies de serpentes e, embora tenham sido efetivos para registrar a abundância, foram ineficazes para a fauna fossorial. As espécies de serpentes amostradas pelos métodos são em sua maioria terrícolas, com exceção de *Chironius bicarinatus* e *Chironius exoletus* que usam o chão eventualmente (MARQUES et al., 2004, RODRIGUES, 2007), ao passo que todos os lagartos amostrados por esses métodos são terrícolas ou semi-arborícolas (*e.g. Enyalius iheringii*). Embora tenham limitações, como por exemplo, o uso restrito do ambiente por serem armadilhas fixas, ambos constituem métodos complementares em levantamentos de herpetofauna, pois auxiliam no inventariamento qualitativo das espécies (GREENBERG et al., 1994; RIBEIRO-JUNIOR et al., 2011). Ademais, a combinação dos dois métodos, além de ter maximizado o número amostral possibilitou o registro de espécies como *Taeniophallus billineatus* que só foi registrada pelo FD.

O método de PLT quando considerado separadamente de EO foi pouco efetivo para ambos os grupos. Apesar da aplicação minuciosa do método durante todas as campanhas, é possível que fatores como a escolha do horário (entre 19 e 22 h) ou das trilhas (mesmo que aleatorizadas mensalmente) tenha interferido na eficiência do método. Além disso, outros fatores ecológicos importantes, como atividade sazonal e diária das espécies (WHITFORD et al., 1977; MARQUES et al., 2001; TORELLO - VIEIRA, 2014) ou sua densidade populacional (GALÁN, 1999; BLOUIN-DEMERS et al., 2002) podem ter afetado a eficiência do método. Outros estudos realizados na região da Serra do Mar que também aplicaram o mesmo método obtiveram dados parcialmente diferentes. Em Paranapiacaba, TREVINE et al. (2014) também registraram poucas espécies de répteis pelo método da PLT (n = 4), embora tenha registrado um bom número de indivíduos (n = 36), pertencentes quase que exclusivamente a lagartos do gênero *Enyalius*. Entretanto, no Núcleo Santa Virgínia do PESM, HARTMANN et al. (2009) registraram quase um terço do total de espécies amostradas por este método (10 de 27), com número de indivíduos também significativo (29).

Estes resultados demonstram que diversas são as variáveis que podem influenciar na efetividade do método de PLT. Além dos fatores supracitados, HARTMANN (2005) também argumenta que a complexidade estrutural do ambiente pode ser um fator importante. Ambientes com vegetação densa diminuem a profundidade de campo de visão do observador (HARTMANN, 2005). Outros fatores importantes seriam a composição faunística, em função da presença/ausência de espécies conspícuas e de grande porte (MARTINS, 1994; SAWAYA, 2003) e a experiência dos observadores (HARTMANN, 2005).

O EO foi o método mais efetivo para amostrar a riqueza de serpentes e menos efetivo para a riqueza de lagartos. Quanto à abundância de indivíduos, EO foi o método mais efetivo para serpentes, porém foi pouco efetivo para lagartos (apenas o método PLT registrou menos indivíduos de lagartos do que o método EO). Uma das possibilidades para a efetividade do método de EO é o período de permanência em campo. De todas as espécies amostradas por este método, 75% foram encontradas durante o dia, período de maior permanência em campo e também de maior área percorrida, em função da vistoria de AIQ/FD´s. Isto poderia maximizar a possibilidade de encontro fortuito em detrimento do método PLT, que abrange uma área menor e em menor tempo de permanência.

Os hábitos secretivos dos squamata, associado a maior facilidade em escapar das armadilhas (BLOMBERG & SHINE, 2006) pode ter influenciado na eficiência de

amostragem e por esse motivo, a associação de todos os quatro métodos utilizados no NC foi fundamental para a obtenção dos dados. Além disso, fatores como morfologia, modo de vida e comportamento diferenciado entre as espécies deve ser considerado (GIBBONS &SEMLITSCH, 1982). Um exemplo disso é que nenhum representante da infraordem *Scolecophidia* foi amostrado. *Liotyphlops beui* foi registrada para o município de São Paulo por MARQUES et al. (2009) e BARBO et al. (2011), porém possivelmente por seus hábitos fossoriais, não foi registrada pelos métodos empregados no NC. Embora o método de AIQ - o mais indicado para amostrar espécies de hábitos fossoriais e subterrâneos (MARTINS & OLIVEIRA, 1999, SAWAYA, 2003) - tenha sido empregado, a ausência desta espécie na amostra obtida pode ser consequência outros fatores ecológicos que influenciam sua atividade sazonal e diária (PARPINELLI & MARQUES, 2008), uma vez que esta espécie parece ser abundante tanto na fauna pretérita como atual de répteis do município de São Paulo (MARQUES et al., 2009).

Por fim, pode -se considerar que o mosaico de fisionomias de campos e matas nebulares do NC tem potencial de abrigar mais espécies, já que nenhuma das curvas de rarefação demonstrou tendência à estabilização. Além disso os gráficos de abundância de espécies apresentam "caudas longas", mostrando grande número de espécies representadas por um único indivíduo na comunidade. Estes fatores indicam que com um maior esforço amostral, mais espécies poderiam ser amostradas.

Entretanto, alguns pontos devem ser considerados. Primeiro é a flutuação interanual natural na abundância dos indivíduos das populações de cada espécie (GALÁN, 1999; BLOUIN-DEMERS et al., 2002). Fatores ecológicos bióticos e abióticos influenciam, ao longo do tempo e do espaço a demografia das populações (BEGON et al., 2006). Dessa forma, um esforço amostral aplicado durante curto prazo pode não responder de forma satisfatória sobre a composição de espécies do NC, pois pode ter deixado de amostrar espécies que naquele período em específico estiveram com baixa densidade. Diversos estudos reforçam a hipótese de que o tempo de amostragem influi de forma direta na composição de espécies de uma taxocenose por causa do efeito que a flutuação natural das populações tem em uma comunidade (SCOTT & CAMPBELL, 1982; SHINE e MADSEN, 1997; MADSEN e SHINE, 2000). O segundo aspecto que deve ser considerado é o ano em que foi realizada a amostragem. O estudo foi realizado entre os anos de 2015 e 2016, subsequentes a um período de severa estiagem que assolou toda a região sudeste do Brasil durante os anos de 2014 e 2015 (MARENGO et al., 2015). Conforme dados meteorológicos do IAG - USP (Instituto de Astronomia e Geofísica), o

ano de 2014 apresentou a pior seca desde 1973. Alguns autores já levantaram a hipótese de que nos trópicos, a variação os índices pluviométricos seriam mais importantes para responder o padrão de atividade sazonal de serpentes e lagartos do que a variação de temperatura (MARQUES et al., 2001; WHITFORD et al., 1977). Assim, um levantamento de espécies realizado nos anos subsequentes a um período de estiagem pode, novamente, não ter amostrado espécies mais sensíveis, que teriam menor abundância populacional.

Portanto, recomenda-se que as amostragens no NC sejam continuadas nos anos subsequentes, assim como novas áreas sejam avaliadas (*e.g.* as áreas de FOD contínuas e as áreas de baixada litorânea) que também fazem parte do NC, de forma a inventariar completamente a fauna de serpentes e lagartos do mosaico de fisionomias do Planalto Paulistano e de todo o Núcleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-GOMES, M.; SIQUEIRA, C.C.; BORGES-JUNIOR, V.N.T.; VRCIBRADIC, D.; FUSINATTO, L.A.; ROCHA, C.F.D. Herpetofauna of the Reserva Ecológica de Gaupiaçu (REGUA) and is surrounding areas, in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Biota Neotropica** v. 14 (3): p. 1-15, 2014.

APESTEGUÍA, S.; ZAHER, H. A Cretaceous terrestrial snake with robust hindlimbs and a sacrum. **Nature Letters** v. 440: p-1037-1040, 2006.

ATAURI, J. A.; LUCIO, J. V. The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes. **Landscape Ecology** v. 16: p. 147- 159, 2001.

ÁVILA - PIRES, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonia. **Zoologische Verhandelingen** v. 299: p. 1 - 706, 1995.

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 (3): p. 135-160, 2011.

BARBO, F. E.; SAWAYA, R. J. Amphisbaenians, municipality of São Paulo, state of São Paulo, Southeastern Brazil. **CheckList** v. 4 (1): p. 5 - 11, 2008.

BEGON, M.; C.R. TOWNSEND & J.L. HARPER. Ecology: from individuals to ecosystems. **Blackwell Publishing**, Oxford, 2006.

BELLENZANI, M.L.R. (Coord.); MELGES, A.M.C.; MARTINS, A.C.S.; FERREIRA, J.M.R.; MALAGOLI, L.R.; YAMANE, M.H.; SALLA, N.M.; LOBÃO, P.S.P.; GARCIA, R.J.F.; FUOCO, T.J.; RAMOS, V.M.; BENEVIDES, Y.I. **Plano de Manejo da APA Capivari-Monos.** 2ª Ed. São Paulo - SP: SVMA (Plano de Manejo). 2012.

BENDER, D.J.; CONTRERAS, T. A. & FAHRIG, L. Habitat loss and population decline: a Meta-Analisys of the patch size effect. **Ecology,** v. 79 (2): p. 517 – 533, 1998.

BERNARDE, P.S. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no sudeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho". Rio Claro, 2004.

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, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

BLOMBERG, S.; SHINE, R. Reptiles. In: SUTHERLAND, W.J. Ecological census techniques. A handbook. **Cambridge University Press**, 2a edição. pp. 297-307, 2006.

BLOUIN-DEMERS, G.; PRIOR, K. A.; WEATHERHEAD, P. J. Comparative demography of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in Ontario and Maryland. **Journal of Zoology** v. 256: p. 1-10, 2002.

CADLE, J. E.; GRENNE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblage. In: **Species diversity in ecological communities - Historical and geographical perspectives.** Ricklefs, R. E. and Schluter D. (eds). University of Chicago press. Chicago, pp. 281- 293, 1993.

CALDWELL, M. W.; NYDAM, R. L.; PALCI, A.; APESTEGUÍA, S. The oldest known snakes from the Middle Jurassic-Lower Cretaceous provide insights on snake evolution. **Nature Communications** v. 6: p.6 996, 2015.

CENTENO, F.C.; SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V. Snakes assemblage of Ilha de São Sebastião: southeartern Brazil: comparison to mainland. **Biota Neotropica** v. 8 (3): p. 63-68, 2008.

CICCHI, P. J. P.; SENA, M. A.; PECCININI - SEALE, D. M.; DUARTE, M. R. Snakes from coastal islands of State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica** v. 7 (2): p. 227- 240, 2007.

COLWELL, R.K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 9.10, 2013 Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS/index.html.

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.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** v. 3 (3): p. 74- 84, 2015.

COSTA, H.C.; PANTOJA, D.L.; PONTES, J.L.; FEIO, R.N. Serpente do Município de Viçosa Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** v. 10: p. 353-377, 2010.

DAL VECHIO, F.; RECODER, R.; RODRIGUES, M. T.; ZAHER, H. The herpetofauna of the Estação Ecológica de Uruçui - Uma, state of Piauí, Brazil. **Papéis avulsos de zoologia** v. 53 (16): p. 225 243, 2013.

DIXO, M.; VERDADE, V.K. Herpetofauna de serapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica** v. 6 (2): p 1-20, 2006.

DUELLMAN, W. E. Herpetofaunas in Neotropical Rainforests: comparative composition, history, and resourse use. In: GENTRY, A. H. (ed). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven, pp 455-505, 1990.

FERREIRA, C. J.; TOMINAGA, L. K.; SOBRINHO, J. M. A.; NETO, M. F. Geologia e geomorfologia. In: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. Patrimônio da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba. **São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**, 2009.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Sistema ambiental paulista. **Secretaria do meio ambiente do Estado de São Paulo**. Acesso em 10 de novembro de 2016.

FRANCO, F. L.; SERAFIM, H.; ROSA, T. Preliminary survey of the snake fauna from Cunha and São José do Barreiro, Highlands of Atlantic forest, southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Butantan** v. 63 (9): p. 106, 2006.

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

FREITAS, M. A. Squamate reptiles of the Atlantic forest of northern Bahia, Brazil. **CheckList** v. 10 (5): p. 1020-1030, 2014.

GALÁN, P. Demography and population dynamics of the lacertid lizard *Podarcis bocagei* in north-west Spain. **Journal of Zoology** v. 249 (2): p. 203-218, 1999.

GARCIA, R. J. F. Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil. **Tese de Doutorado** - Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, 2003.

GARCIA, R.J.F.; PIRANI, J.R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea** v. 32 (1): p.1-48, 2005.

GIBBONS, J. W.; SEMLITSCH, R.D. Terrestrial drift fences with pitfall traps: Na effective technique for quantitative sampling of animal populations. **Brimleyana** v. 7: p. 1-16, 1982.

GREENBERG, C.H.; NEARY, D.G.; HARRIS, L.D. A comparison of herpetofauna sampling effectiveness of pitfall, simgle- ended and double-ended Funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology** v. 28 (3): p. 319- 324, 1994.

GUEDES, T. B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history and geography distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa** v. 3863 (1): p. 01- 93, 2014.

GUTJAHR, M.R; TAVARES, R. Clima. In: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. Patrimônio da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba. **São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**, 2009.

HARTMANN, P.A. História natural e ecologia de duas taxocenoses de serpentes na Mata Atlântica. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2005.

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 (3): p.173-184, 2009.

HELLMANN, J.J.; FOWLER, G. W. Bias, precision, and acuracy of four measures os species richness. **Ecological applications** v. 9 (3): p. 824- 834, 1999.

IHERING, R. As cobras do Brazil. Primeira parte. **Revista do Museu Paulista** v.8, p.273-379, 1911.

ITANHAÉM (MUNICÍPIO). Atlas ambiental do município de Itanhaém. **Instituto de Pesquisas Técnológicas do Estado de São Paulo e Prefeitura Municipal de Itanhaém**. São Paulo, 2012.

JACKSON, J. F. Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): implications for pleistocene climatic changes in eastern Brazil. **Arquivos de Zoologia de São Paulo** v. 30 (1): p. 1 - 79, 1978.

KEAST, A. F. C.; GLASS, E.; GLASS, B. Evolution, mammals and southern continents. **Albany: State University of New York press**, 1972.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Menlo Park, CA: Addison **Wesley Longman Inc**, 620 p., 1999.

LIOU, N. S. História natural de duas espécies simpátricas de *Enyalius* (Squamata: Leiosauridae) na Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Dissertação de mestrado**. Instituto de Biociências - Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2008.

LEWIN, A.; FELDMAN, A.; BAUER, A. M.; BELMAKER, J.; BROADLEY, D. G.; CHIRIO, L.; ITESCU, Y.; LEBRETON, M.; MAZA, E.; MEIRTE, D.; NAGY, Z. T.; NOVOSOLOV, M.; ROLL, U.; TALLOWIN, O.; TRAPE, J.; VIDAN, E.; MEIRI, S. Patterns of species richness, endemism and environmental gradients of Africa reptiles. **Journal of Biogeography** v. 43 (12): p. 2380 - 2390, 2016.

LOEBMANN, D.; HADDAD, C.F.B. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. **Biota Neotropica** v. 10: p. 227-256, 2010.

MADSEN, T.; SHINE, R. Silver spoons and snake body sizes: prey availability early in life influences long-term growth rates of free-ranging pythons. **Journal of Animal Ecology** v. 69: p. 952- 958, 2000.

MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Oxford: **Blackwell Publishing**, 256 p., 2004.

MALAGOLI, L.R. Diversidade e distribuição dos anfíbios anuros do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.

MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A.; SELUCHI, M. E.; CUARTAS, A.; ALVES, L.M.; MENDIONDO, E.M.; OBREGÓN, G.; SAMPAIO, G. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. **Revista USP- São Paulo** v. 106: p. 31- 44, 2015.

MARQUES, O.A.V. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica, na região da estação Ecológica Juréia-Itatins. **Tese de doutorado**. Instituto de Biociências - Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

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

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest. Na illustrated field guide for the Serra do Mar range. **Editora Holos**, Ribeirão Preto, 2004.

MARQUES, O.A.V.; PEREIRA, D.N.; BARBO, F.E.; GERMANO, V.J.; SAWAYA, R.J. a. Os répteis do município de São Paulo: Diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. **Biota Neotropica** v. 8: p.139-150, 2009.

MARQUES, O.A.V. b. Répteis. *In*: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. Patrimônio da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba. **São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**, 2009.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da estação ecológica Juréia - Itatins. *In*: MARQUES, O. A. V. & DULEBA, W. **Estação ecológica Juréia - Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Editora Holos. Ribeiro Preto, 384p, 2004.

MARTINS, M. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brazil. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual de Campinas, 1994.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** v. 6: p. 78- 150, 1999.

MONTEIRO, C.A.F. A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: Estudo geográfico sob forma de Atlas. **Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo**. 129p, 1973.

MORATO, S. A. A. Serpentes da região Atlântica do Paraná, Brasil: Diversidade, distribuição e ecologia. **Tese de doutorado**. Setor de ciências biológicas. Universidade Federal do Paraná. Curutiba, 2005.

MOURA, M. R.; MOTTA, A. P.; FERNANDES, V. D.; FEIO, R. N. Herpetofauna da Serra do Brigadeiro, um remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** v. 12 (1): p. 209-234, 2012.

MOURA, M. R.; ARGÔLO, A. J.; COSTA, H. C. Historical and contemporary correlates of snakes biogeographical subregions in Atlantic Forest hotspot. **Journal of Biogeography**: p. 1-10, 2016.

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

OUTEIRAL, A.B. História natural de uma comunidade de serpentes da Serra do sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Tese de doutorado**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

PANTOJA, D. L. As faunas de serpentes da América do Sul e Austrália: Ecologia, biogeografia e evolução. **Tese de Doutorado**. Universidade de Brasília - Departamento de Ecologia. Brasília, 2013.

PARPINELLI, L.; MARQUES, O. A. V. Seasonal and daily activity in the pale-headed blindsnake *Liotyphlops beui* (Serpentes: Anomalepidae) in Southeastern Brazil. **South American Journal of Herpetology** v. 3 (3): p. 207- 212, 2008.

PASSOS, P.; FERNANDES, D.S.; CARAMASCHI, U. The taxonomic status of *Leptognathus incertus* Jan, 1863, with revalidation of Dipsas alternans (Fischer, 1885) (Serpentes:Colubridae: Dipsadinae). **Amphibia- Reptilia** v. 25 (4): p. 381-393, 2004.

PEET, R.K. The measurement of species diversity. **Annual Reviews Ecology and Systematics** v. 5: p. 285-307, 1974.

PESSENDA, L.C.R.; DE OLIVEIRA, P.E.; MOFATTO, M.; MEDEIROS, V.B.; GARCIA, R.J.F.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; LEITE, A.Z.; SAAD, A.R.; ETCHEBEHERE, M.L. The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since 28,000 14C yr BP based on carbon isotopes and pollen records. **Quaternary Research** v. 71: p. 437– 452, 2009.

RAHBEK, C. The elevational gradiente of species richness: o uniform pattern? **Ecography** v. 18: p. 200-205, 1995.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distribuited? Implications for conservation. **Biological Conservation** v. 142: p. 1141 - 1153, 2009.

RIBEIRO- JUNIOR, M.A.; ROSSI, R.V.; MIRANDA, C.L., ÁVILA-PIRES, T.C. Influence of pitfall trap size and design on herpetofauna and small mammal studies in a neotropical Forest. **Zoologia** v. 28 (1): p. 80-91, 2011.

RODRIGUES, M. G. Ecomorfologia e uso dos recursos das espécies de Chironius (Serpentes: Colubridae) na Serra do Mar. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" - Departamento de Zoologia e Botânica, São José do Rio Preto, 2007.

RODRIGUES, M. T. Os lagartos da floresta atlântica brasileira: distribuição atual e pretérita e suas implicações para estudos futuros. In: WATANABE, S. II **Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e e sudeste brasileira. Academia de Ciências do Estado de São Paulo** v. 1 (71): p. 404 - 410. São Paulo, 1990.

RODRIGUES, M.T. The Conservation of Brazilian Reptiles: Challenges for a Megadiverse Country. **Conservation Biology v.** 19 (3): p.659-664, 2005.

RULL, V. Neotropical biodiversity: timing and potencial drivers. **Trends in Ecology & Evolution** v. 26 (10): p. 508 - 513, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Mar. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Plano de Manejo Parque Estadual da Cantareira. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, 2009.

SAZIMA, I & HADDAD, C.F.B. Répteis da Serra do Japi: Notas sobre história natural. *In*: MORELLATO, L. P. C. História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. **Editora da Unicamp - Fapesp**, 1992.

SAWAYA, R. J. História natural e ecologia das serpentes do cerrado da região de Itirapina, SP. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

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: p. 129-151, 2008.

SCOTT, N.J.; CAMPBELL, H.W. A chronological bibliography, the history and status of studies of herpetological communities, and suggestions fos future research. *In*: SCOTT, N.J. Herpetological communities. **Whashington, D. C., United States, Departament of the interior wildlife research report**. pp. 39-47, 1982.

SENA, M. A. Levantamento da fauna e estudo cromossômico de algumas espécies de Reptilia, Squamata, do Município de Cananéia, SP. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências - Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

SIMPSON, G.G. 1964. Species diversity of North America: Recent mammals. **Systematic Zoology** 13 (1): p. 57-73.

SIQUEIRA, L. H. C. Efeitos da urbanização em populações de Bothrops jararaca no Município de São Paulo, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" - Departamento de Zoologia e Botânica, São José do Rio Preto, 2015.

SHINE, R.; MADSEN, T. Prey abundance and predator reproduction: rats and pythons on a tropical australian floodplain. **Ecology** v. 78 (4): p. 1078- 1086, 1997.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Unidades climáticas urbanas da cidade de São Paulo. *In*: PMSP/SVMA/SEMPLA. **Atlas ambiental do município de São Paulo (Relatório preliminar do projeto: "Atlas ambiental do município de São Paulo")**. São Paulo, 2000.

TEIXEIRA- JUNIOR. Os Lagartos do vale do Peruaçu, MG, Brasil: Aspectos biogeográficos, história natural e implicações para a conservação. **Dissertação de mestrado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TORELLO - VIEIRA, N. Atividade diária de Dipsadídeos neotropicais. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" - Departamento de Zoologia e Botânica, São José do Rio Preto, 2014.

TREVINE, V.C. Levantamento da Herpetofauna do Parque Natural Municipal Nascentes do Paranapiacaba, Santo André, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho"- Instituto de Biociências. Rio Claro, 2011.

TREVINE, V.C.; FORLANI, M.C.; HADDAD, C.F.B.; ZAHER, H. Herpetofauna of Paranapiacaba: expanding our knowledge on a historical region in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Zoologia** v. 31(2): p. 126-146, 2014.

TYLER, M. J. Herpetofaunal relations of South America with Australia. In: DUELLMAN, W.E. (ed). **The South American Herpetofauna: Its origen, evolution and dispersal**. Lawrence: University of Kansas Printing service. p. 73- 106, 1979.

UETANABARO, M.; SOUZA, F. L.; LANDGREF FILHO, P.; BEDA, A. F.; BRANDÃO, R. A. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropica** v. 7 (3): p. 279-289, 2007.

UETZ, P.; FREED, P. & JIRÍ HOSEK (eds). The reptile database. http://www.reptile-dabase.org. Acesso em 10 de setembro de 2016.

WHATELY, M.; CUNHA, P.M. Guarapiranga 2005: Como e por que São Paulo está perdendo este manancial: resultados do diagnóstico participativo da bacia hidrográfica da Guarapiranga. **Instituto Socioambiental**. São Paulo, 2006.

WHITFORD, W.G.; CREUSERE, F.M. Seasonal and yearly flutiactions in Chihuahuan desert lizard communities. **Herpetologica** v 33 (1): p. 54 -65, 1977.

WILSEY, B.J., CHALCRAFT, D.R., BOWLES, C.M. & WILLIG, M.R. Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grassland biodiversity. **Ecology** v. 86 n. 5: p. 1178-1184, 2005.

ZAHER, H.; BARBO, F. E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T.; SAWAYA, R. J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica** v. 11 (1): p. 67 - 81, 2011.

Anexo 1: Espécies de serpentes e lagartos registradas no Núcleo Curucutu (em vermelho) e nas sete localidades da Mata Atlântica. Espécies indicadas com * representam ocorrência de cada espécie sem valores de abundância. (CTU= Núcleo Curucutu; PMNP = Parque Natural Municipal de Paranapiacaba; STV = Núcleo Santa Virgínia; RSJ = Região da Serra do Japi; CANANEIA = Região do município de Cananéia; PARANÁ= Região Atlântica do Paraná; SBRIGA = Serra do Brigadeiro; BAHIA = Mata Atlântica da região nordeste da Bahia.

Espécies	CTU	PMNP	STV	RSJ	CANANEIA	PARANA	SBRIGA	BAHIA
Amerotyphlops brongersmianus								*
Apostolepis cearensis								*
Atractus pantostictus		*						
Atractus reticulatus		*						
Atractus trihedrurus						6		
Atractus zebrinus						1		
Boa constrictor								*
Bothrops bilineata								*
Bothrops jararaca	**13**	**11**	**37**	**67**	**49**	**125**	*	*
Bothrops jararacussu	**1**		**1**		**64**	**65**		
Bothrops lutzi								*
Bothrops neuwiedii						3		
Bothrops pirajai								*
Caeteboia amarali						3		
Chironius bicarinatus	**4**	**5**	**5**	**9**	**7**	**9**	*	*
Chironius carinatus								*
Chironius exoletus	**3**	*	**2**	*	**7**	**41**		*
Chironius flavolineatus								*
Chironius foveatus					12	9		*
Chironius fuscus					27	12		*
Chironius laevicollis		*			5	37		
Chironius quadricarinatus							*	
Clelia plumbea		*			*	14		*
Coralus hortulanus								*
Crotalus durissus terrificus			8	*				
Crotalus durissus cascavella								*
Dipsas albifrons						9		
Dipsas alternans	**1**	*	**1**		**1**	**6**		
Dipsas bucephala				*				
Dipsas indica petersi		*			8	4		
Dipsas neivai						10		
Dipsas sazimai								*
Dipsas variegata								*
Drymoluber dichrous								*
Echinanthera amoena	**2**					**1**		
Echinanthera cephalostriata		*			1	13		
Echinanthera cyanopleura						5		

Echinanthera melanostigma		*	5				*	
Echinanthera melanostigma							*	
Echinanthera undulata		*	5				*	
Elapomorphus lepidus							*	
Elapomorphus wuchereri								*
Elapomorphus quinquelineatus		*	1				*	
Epicatres assisi								*
Epicatres cenchria						1	*	
Epicatres sp							*	
Erythrolamprus almadensis								*
Erythrolamprus aesculapii	**3**	**7**	**9**	**4**		**36**	*	*
Erythrolamprus atraventer			11					
Erythrolamprus jaegeri		*					*	
Erythrolamprus miliaris	**4**	**1**	**1**	**25**	**102**	**81**	*	*
Erythrolamprus poecilogyrus					*	4		*
Erythrolamprus reginae								*
Erythrolamprus taeniogaster								*
Erythrolamprus viridis								*
Eunectes murinus								*
Helicops angulatus								*
Helicops modestus		*						
Helicops carinicaudus					8	25		
Helicops leopardinus								*
Imantodes cenchoa		*			2	2		*
Lachesis muta								*
Leptodeira annulata								*
Leptophis ahaethulla								*
Mastigodryas bifossatus								*
Micrurus altirostris						8		
Micrurus corallinus	**2**	*	**1**		**13**	**89**	*	*
Micrurus decoratus			2			1		
Micrurus frontalis							*	
Micrurus ibiboboca								*
Micrurus lemniscatus							*	
Mussurana montana			3					
Oxyrhopus clathratus		3	4		15	61	*	
Oxyrhopus guibei		*		15			*	
Oxyrhopus petolarius							*	*
Oxyrhopus trigeminus							*	*
Pseudoboa haasi						4		
Pseudoboa nigra								*
Philodryas aestiva		*						
Philodryas naterreri								*
Philodryas olfersii				*			*	*

Philodryas patagoniensis	**4**	**1**	**4**	*				*
Phimophis guerrini								*
Sibnomorphus mikanii		*					*	
Sibnomorphus neuwiedii		1	2		43	110	*	*
Siphlophis compressus								*
Siphlophis longicaudatus		*						
Siphlophis pulcher			1					
Sordelina punctata						4		
Spilotes pullatus	**1**			*	**22**	**39**	*	*
Spilotes sulphureus		*						*
Taeniophallus affinis		1		*		2	*	
Taeniophallus billineatus	**2**	**1**			**2**	**2**	*	
Taeniophallus occipitalis								*
Taeniophallus persimilis			1			1		
Tantilla melanocephala		*						*
Thamnodynastes sp1						4		
Thamnodynastes sp2						10		
Thamnodynastes strigatus			1					
Thamnodynastes nattereri		*	5				*	*
Thamnodynastes pallidus								*
Tomodon dorsatus		1			10	15		
Tropidodryas serra		*			8	15		
Tropidodryas striaticeps		*	1				*	
Trilepida salgueiroi							*	*
Tropidophis paucisquamis		*						
Uromacerina ricardinii			1			10		
Xenodon merremii		*					*	*
Xenodon neuwiedii	**5**	**6**	**27**	*	**16**	**82**	*	
Xenodon rhabdocephalus								*
Acratosaura mentalis								*
Alexandresaurus camacan								*
Ameiva ameiva								*
Ameivula abaetensis								*
Ameivula nativo								*
Ameivula ocellifera								*
Anisolepis grilli		*						
Anolis ortonii								*
Anolis fuscoauratus								*
Anolis punctata								*
Coleodactylus meridionalis								*
Colobodactylus taunayii	**22**	**2**			**1**			
Dipoglossus fasciatus		*			1			
Dryadosaura nordestina								*
Enyalius bibrioni								*

Enyalius bilineatus					*	
Enyalius catenatus						*
Enyalius iheringii	**24**	**44**	**2**	**16**		
Enyalius perditus		44			*	
Ecpleopus gaudichaudii		3			*	
Gymnodactylus geckoides						*
Gymnodactylus darwinii						*
Hemidactylus brasilianus						*
Hemidactylus mabuya		14		12		*
Hemidactylus imbricatus		2			*	
Iguana iguana						*
Kentropix calcarata						*
Leposoma sp 1						*
Leposoma sp 2						*
Mabuya dorsivittata					*	
Mabuya heathi						*
Mabuya macrorhyncha						*
Microblepharus maximiliani						*
Notomabuya frenata			*			
Ophiodes striatus					*	
Ophiodes fragilis		9				
Ophiodes sp						*
Placosoma cordylinum champsonotus		1				
Placosoma glabellum	**7**	**3**		**2**		
Pantodactylus ocellata						*
Pantodactylus quadrillineatus	**3**					
Pantodactylus shreibersii	**1**		**1**			
Phyllopezus lutzae						*
Phyllopezus pollicaris						*
Polychrus marmoratus						*
Polychrus acutirostris						*
Salvator merianae	**2**	**4**	*****	**7**	*****	*****
Strobilurus torquatus						*
Tropidurus hispidus						*
Tropidurus hygomi						*
Tropidurus semitaeniatus						*
Tropidurus torquatus						*
Urostrophus vautieri		*	*		*	

Capítulo 2

Distribuição e diversidade de serpentes e lagartos ao longo de um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual da Serra do Mar, estado de São Paulo

RESUMO

A heterogeneidade do hábitat costuma ser positivamente correlacionada com a riqueza de espécies. Serpentes e lagartos constituem parte da ordem Squamata e, devido sua história evolutiva, podem responder de forma similar a certas variáveis ecológicas, o que também pode influenciar sua diversidade e distribuição em um ambiente. O Núcleo Curucutu pertence ao Parque Estadual da Serra do Mar e está localizado próximo a região metropolitana de São Paulo. O núcleo engloba diferentes fisionomias ao longo de sua extensão, incluindo fisionomias florestadas e uma fisionomia de campo singular, encontrada hoje em poucas áreas da Serra do Mar. Durante 18 meses foram realizadas amostragens com o objetivo de determinar a diversidade e a distribuição de serpentes e lagartos ao longo das fisionomias de florestas e campos nebulares na área de planalto do Núcleo. Foram encontradas 19 espécies (13 serpentes e seis lagartos). A fisionomia florestada apresentou 17 espécies, ao passo que a de campo apresentou nove espécies. Do total de espécies, sete ocorrem em ambas fisionomias. As curvas de rarefação não se estabilizaram, indicando a necessidade de maior esforço amostral. A diversidade beta entre as fisionomias e de cada uma se apresentou com valores médios a baixos, indicando pouca substituição de espécies. A distribuição de espécies ao longo do mosaico não pode ser determinada, embora a necessidade de maior esforço amostral indique que com maior número de espécies, um padrão estruturado pode ser revelado.

ABSTRACT

Habitat heterogeneity is usually positively correlated with species richness. Snakes and lizards are part of the Squamata order and, due to its evolutionary history, may respond in a similar way to certain ecological variables, which can also influence their diversity and distribution in an environment. The Núcleo Curucutu belongs to the Parque Estadual da Serra do Mar and it is located near the metropolitan region of São Paulo. It comprises different physiognomies along its extension, including forested physiognomies and a singular field physiognomy, found nowadays in a few areas of the Serra do Mar. During 18 months samplings were performed in order to determine the diversity and distribution of snakes and lizards along the physiognomies of forests and nebular fields in the highland area of the Núcleo. A total of 19 species were recorded (13 snakes and 6 lizards). The forested physiognomy presented 17 species, while the field presented nine species. From the total species, seven occur in both physiognomies. The rarefaction curves did not stabilize, indicating the need for greater sampling effort. The beta diversity between the physiognomies and of each one presented with average to low values, indicating few species substitution. The species distribution along the mosaic cannot be determined, although the need for greater sampling effort indicates that with greater number of species, a structured pattern can be revealed.

Distribuição e diversidade de serpentes e lagartos ao longo de um mosaico de fisionomias do Núcleo Curucutu - Parque Estadual da Serra do Mar, estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

O estudo de ecologia de comunidades tem se concentrado nos últimos anos, em grande parte, na descrição de padrões de diversidade e distribuição de organismos ao longo do espaço (*e.g.* estudos ecológicos) e do tempo (*e.g.* estudos biogeográficos) (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993; RICKLEFS, 2008).

A forma como as comunidades são estruturadas pode ser influenciada por diversas variáveis, com efeito real na natureza de difícil discriminação (LEVIN, 2009). Por exemplo, a riqueza de espécies pode aumentar conforme a área amostrada (MACARTHUR & WILSON, 1967), entretanto este efeito não é o único fator que pode influenciar a riqueza, pois áreas maiores costumam apresentar maior heterogeneidade de hábitat (JOHNSON et al., 2003). Dessa forma, muitas vezes é difícil avaliar o efeito real da área sobre a riqueza. Outro exemplo é o princípio de exclusão competitiva (LEVIN, 1970; GAUSE, 1932), que afirma que em um ambiente homogêneo, com um único recurso, apenas uma espécie estará em equilíbrio. Este princípio também é pouco aplicado na natureza, visto que ambientes heterogêneos são muito mais comuns do que homogêneos, e nesse caso, a heterogeneidade de hábitats promove a divisão de um recurso em vários, favorecendo a coexistência de espécies (LEVIN, 2000).

A heterogeneidade do hábitat é tida como um dos fatores mais importantes que pode influenciar a riqueza de espécies em uma região e muitos estudos encontraram uma relação positiva entre estes dois aspectos (ver revisão de TEWS et al., 2004). Aparentemente a heterogeneidade teria efeito positivo na riqueza por permitir maior coexistência de espécies quando comparada a ambientes mais homogêneos (PIANKA, 1966; CARDOSO et al. 1989), influenciando também a forma como as espécies se distribuem no ambiente (TEWS et al., 2004). A estruturação vertical é apontada como uma das variáveis que mais influencia na heterogeneidade de um ambiente (TEWS et al., 2004).

Além da heterogeneidade, outro fator importante na estruturação de uma comunidade é a história evolutiva das espécies que a compõem (CADLE & GREENE, 1993). Dessa forma, as características ecológicas (*i.e.* tendências evolutivas) inerentes a cada linhagem tem papel importante na comunidade, uma vez que a representatividade de cada uma dentro da comunidade reflete sua estruturação, tanto termos de interações competitivas como de história natural (PIANKA, 1973; CADLE & GREENE, 1993; VITT & PIANKA, 2005).

Serpentes e lagartos fazem parte da ordem Squamata e muitos autores consideram que o nome "lagartos" deveria ser considerado para ambos os grupos, pois as serpentes evoluíram de um lagarto ancestral (APESTEGUÍA e ZAHER, 2006; CALDEWELL et al., 2015). Estes organismos são bons modelos para os estudos de estrutura de comunidades, principalmente no que diz respeito a sua diversidade e distribuição em determinado ambiente pois o utilizam de forma bastante diversificada, partilhando os recursos disponíveis (NOGUEIRA et al., 2005; HARTMANN & MARQUES, 2005). Em alguns casos ainda, apresentam fidelidade a determinados hábitats ou micro-hábitats o que muitas vezes é resposta de restrições filogenéticas (*e.g.* MARTINS et al., 2001; MACHADO - FILHO, 2015).

Existem diversas métricas para mensurar a diversidade biológica (MAGURRAN, 2004). Entretanto, quando ambientes heterogêneos são abordados, a diversidade beta se destaca, por mensurar a mudança na composição de espécies entre diferentes áreas ou ambientes (WHITTAKER, 1972). Apesar da relevância, esse componente da diversidade biológica ainda carece de compreensão (MCKNIGHT et al., 2007). Estudos com essa métrica são escassos para serpentes e lagartos, não havendo até o momento, nenhum abordando a fauna destes grupos na Mata Atlântica ou em qualquer outro bioma brasileiro. Alguns estudos neste âmbito foram realizados com estes grupos na Colômbia (URBINA- CARDONA et al., 2008; MEDINA - RANGEL, 2011), embora nem todos tenham efetivamente testado a diversidade beta entre dois ambientes por meio de algum índice apropriado (exemplos em MAGURRAN, 2004).

A distribuição em ambientes heterogêneos também é um caso à parte quanto ás métricas utilizadas para sua descrição. Análises multivariadas podem ser empregadas, entretanto as análises de modelo nulo, como as de co-ocorrência, têm se mostrado bastante promissoras para determinar os padrões de distribuição espacial das espécies (GOTELLI & ENTSMINGER, 2001). LUISELLI (2006) realizou uma revisão com comunidades de serpentes ao redor do mundo buscando reconhecer padrões geográficos

e guildas para a partilha de recursos e a competição interespecífica dentro destas comunidades. Por meio de análises de co-ocorrência (simulações de Monte Carlo), encontrou diversos padrões para as comunidades que avaliou. Por exemplo, as serpentes das regiões tropicais partilham os recursos alimentares, mas podem sofrer exclusão competitiva quando estes não são partilhados (LUISELLI, 2006).

No Brasil, existe até o momento vários estudos abordando a estrutura de comunidades de serpentes e lagartos, principalmente na região sudeste do país (*e.g*. SERRANO- FILHO, 2012; CRUZ et al., 2014; ALMEIDA - GOMES & DUARTE - ROCHA, 2014). Entretanto a Serra do Mar, uma das maiores áreas de Mata Atlântica da região sudeste (SÃO PAULO, 2008), conta com a maior parte dos estudos sobre a fauna destes grupos voltada para sua história natural e ecologia (MARQUES & SAZIMA, 2004; HARTMANN, 2005; LIOU, 2008; CENTENO et al., 2008; TREVINE et al., 2014). A herpetofauna em certas áreas na Serra do Mar, como os campos nebulares ou de altitude é completamente desconhecida, excetuando as pesquisas com anfíbios anuros realizadas no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (MALAGOLI, 2013). Este tipo de fisionomia é de origem natural e era comum na região - onde hoje está o Núcleo Curucutu - há cerca de 28.000 mil anos quando era distribuída de forma mais ampla (USTERI, 1911; NOGUEIRA, 2001; GARCIA & PIRANI, 2005; PESSENDA et al., 2009).

Atualmente, os campos nebulares se apresentam como pequenas manchas, sempre entremeadas por Floresta Ombrófila Densa Alto Montana (GARCIA & PIRANI, 2005) o que o torna um mosaico de fisionomias interessante para investigar como a fauna de serpentes e lagartos - animais que geralmente apresentam algum grau associativo a determinadas fisionomias (e.g. MARTINS & OLIVEIRA, 1999; MARQUES & SAZIMA, 2004; NOGUEIRA et al., 2005; MACEDO et al., 2008) - se distribui.

Sendo assim, o presente estudo procura contribuir para a lacuna do conhecimento herpetológico acerca dos campos nebulares da Serra do Mar, caracterizando a fauna de serpentes e lagartos que ocorrem ao longo do mosaico de fisionomias formado pelos campos e matas nebulares, a partir dos seguintes objetivos: 1) Descrever a diversidade de serpentes e lagartos nas duas fisionomias (riqueza e abundância) e entre elas (diversidade beta); 2) Descrever a distribuição e co-ocorrência destes grupos taxonômicos ao longo das duas fisionomias que formam o mosaico. As hipóteses iniciais eram de que: 1) A diversidade de ambos os grupos seria maior na fisionomia florestada; 2) A diversidade beta seria alta, com consequente alta substituição de espécies; 3) A distribuição das

espécies ao longo do mosaico seria estruturada, em função da disponibilidade de micro-hábitats diferenciados dentro de cada uma das duas fisionomias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu (NC), que inclui diferentes tipos de fisionomias florestadas (Floresta Ombrófila Densa - FOD em diversas subcategorias) e uma fisionomia campestre (Campos Altos Montanos - CAM) (GARCIA & PIRANI, 2005). O Núcleo possui área de 36.134 ha e é localizado próximo à região metropolitana de São Paulo - SP (Figura 1), abrangendo as cidades de São Paulo, Juquitiba, Mongaguá, São Vicente e Itanhaém (Figura 2). O presente estudo foi realizado na área de planalto do Núcleo, especificamente no mosaico formado pelas fisionomias de matas e campos nebulares - Floresta Ombrófila Densa Alto Montana (CAM) e Campos Alto Montanos (FOD) segundo GARCIA & PIRANI (2005) - que ocorrem entre 750 e 870m de altitude (Figuras 2 e 3). Para descrição destas fisionomias, veja Capítulo 1.

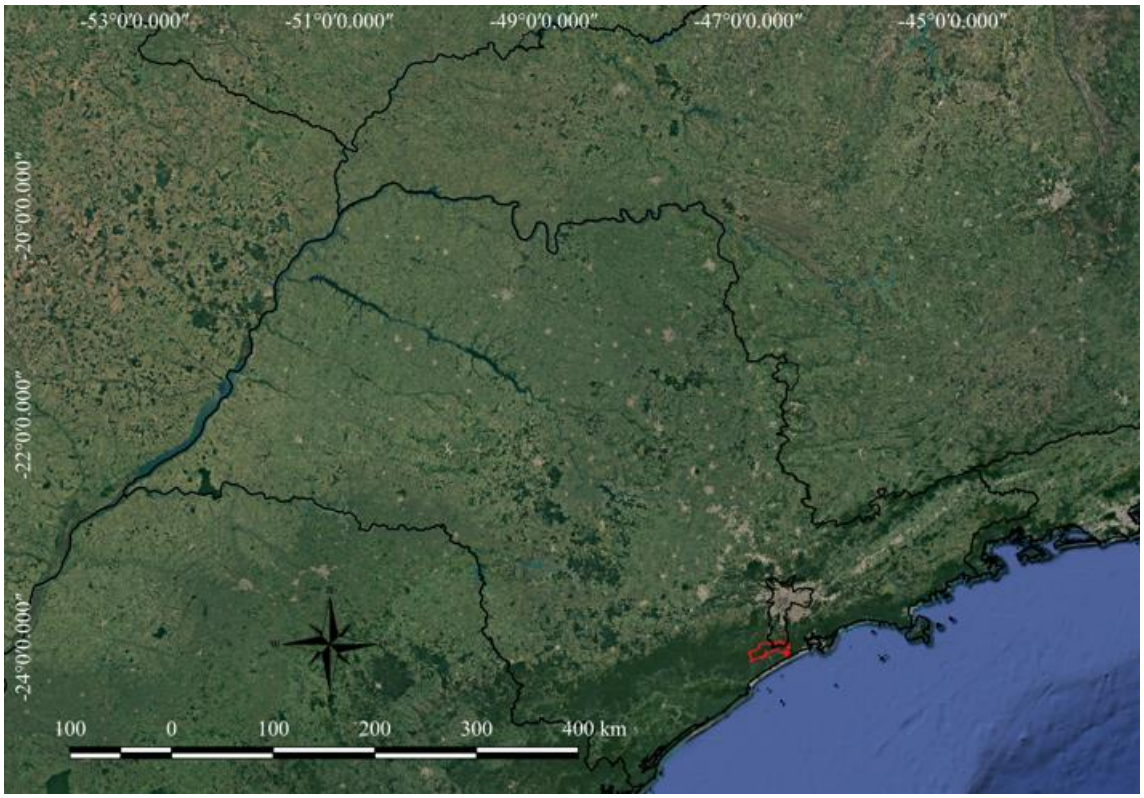

Figura 1: Delimitação da área do Núcleo Curucutu em vermelho; Município de São Paulo em preto e suas localizações no estado de São Paulo. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

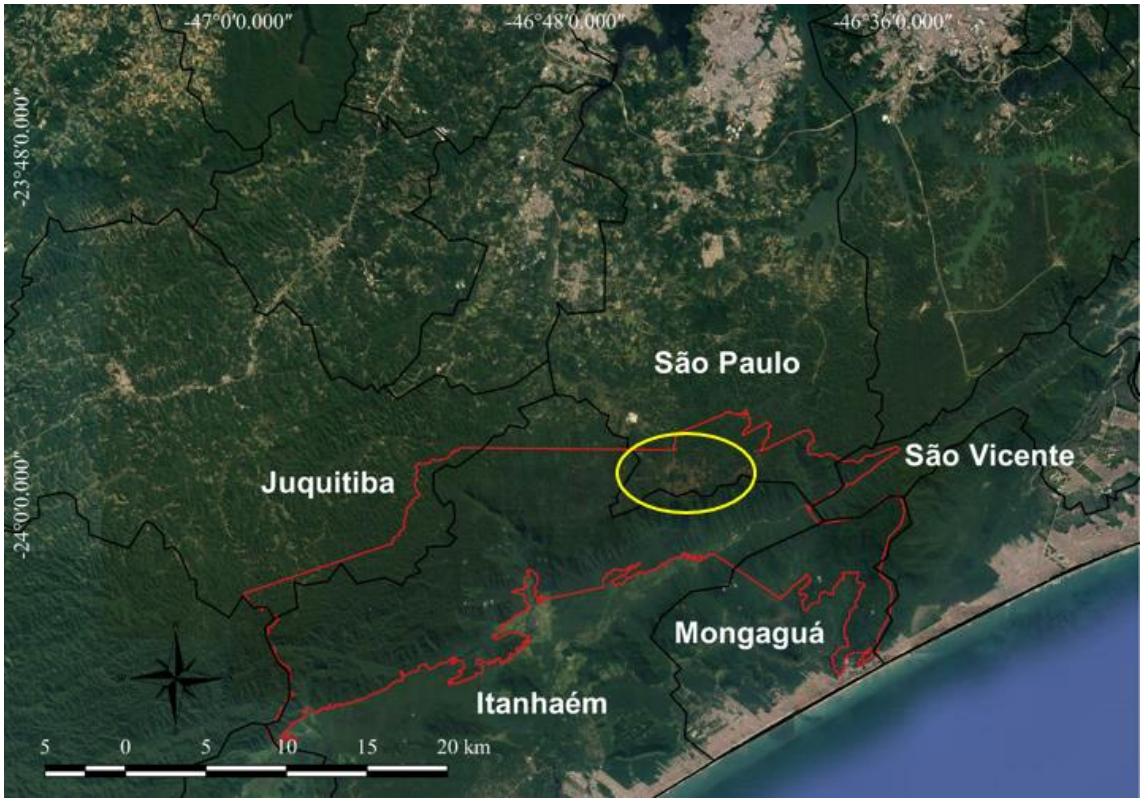

Figura 2: Delimitação da área do Núcleo Curucutu em vermelho, evidenciando a sua proximidade à região metropolitana de São Paulo e área de campos nebulares circulada em amarelo. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

Figura 3: (A) Vista aérea do mosaico formado por matas (FODAM) e campos nebulares (CAM) (Foto Leo Ramos Malagoli); (B) Interior de mata nebular; (C) Vista dos Campos nebulares.

Coleta de dados

O estudo ocorreu ao longo de 18 meses (março de 2015 a agosto de 2016), com 12 meses de campanhas regulares e 6 meses de campanhas irregulares. Para descrição dos métodos utilizados em cada um destes períodos, veja Capítulo 1.

Ao todo, foram instaladas 12 linhas de Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ), juntamente com 24 Funis de entrada dupla (FD), dispostos igualitariamente entre a fisionomia florestada (FOD) e campestre (CAM) (Figuras 4 e 5). Para descrição do formato das AIQ, bem como suas disposições juntos com os FD nas duas fisionomias abrangidas, veja Capítulo 1.

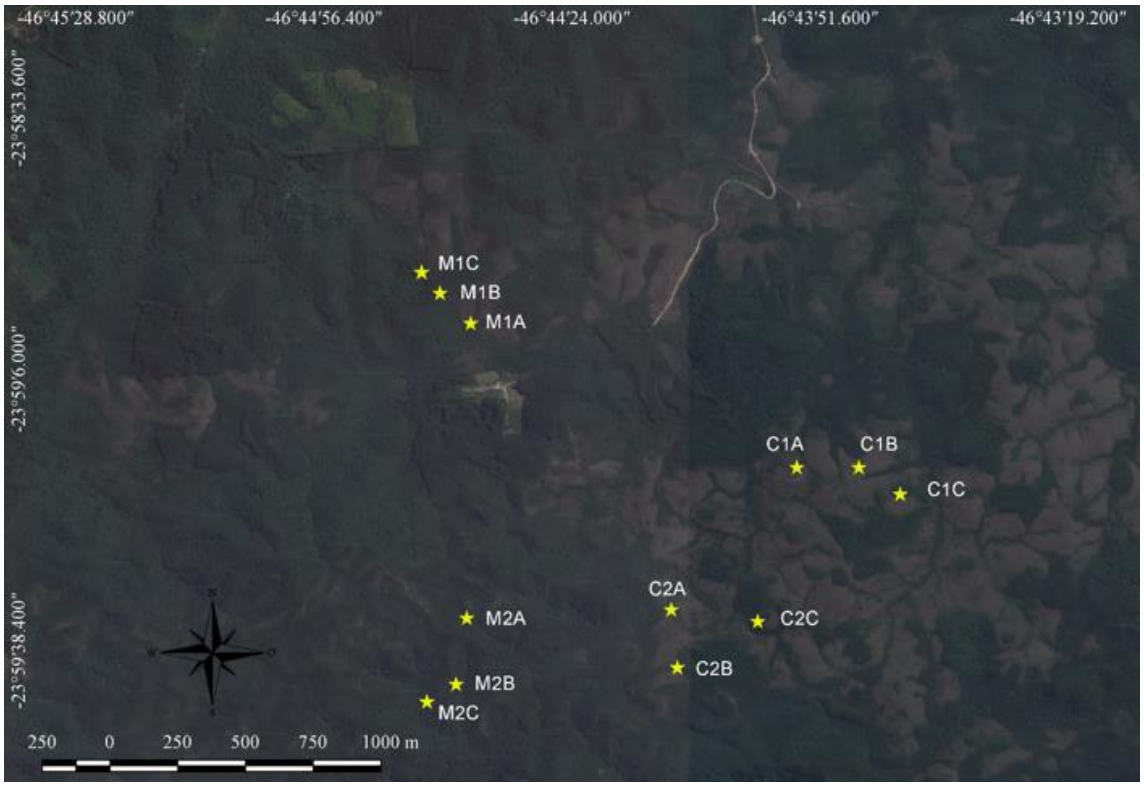

Figura 4: Localização das linhas de Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) no Núcleo Curucutu. Fonte: Base digital IBGE, Google Earth, QuantumGis versão 2.14.3.

Figura 5: Armadilhas de interceptação e queda (AIQ) instaladas em área de mata e em campo nebular.

Foram estabelecidos doze transectos para realização das Procuras Limitadas por Tempo (PLT), que foram divididas igualitariamente entre as fisionomias florestada e campestre. Além das PLT´s, foram considerados também os indivíduos encontrados durante o deslocamento dentro do núcleo como Encontros Ocasionais (EO) e aqueles Coletados por Terceiros (CT). Para detalhamento da execução das PLT´s, bem como os dados meteorológicos e de uso de hábitat coletados em cada um dos métodos descritos acima, veja Capítulo 1.

Determinou-se um número máximo de 10 indivíduos coletados para cada espécie, conforme autorizações de coleta (SISBIO n. 44913-2/ COTEF-IF n. 006.928/2014) e certificado do Comitê de Ética do Instituto Butantan (CEUA n. 5283280415). Os indivíduos coletados foram depositados na coleção "Alphonse Richard Hoge" do Instituto Butantan e os excedentes foram marcados e soltos no mesmo local de captura.

Análise de Dados

Foram elaboradas curvas de rarefação de espécies a partir da soma de todos os indivíduos registrados, a fim de comparar as duas fisionomias amostradas (CAM e FOD) e estimar a riqueza de espécies em ambas. Estas estimativas foram feitas por meio do índice Chao1 que foi utilizado para estimar o número de espécies que poderiam ser amostradas caso o esforço amostral nas fisionomias amostradas fosse maior. Este índice foi escolhido pela utilização de dados quantitativos e por se basear na presença de espécies raras (MAGURRAN, 2004). Ambas as curvas foram geradas no programa EstimateS versão 9.10 (COLWELL, 2013) por meio de 1.000 aleatorizações e intervalos de confiança de 95%.

Como não foi registrado o mesmo número de indivíduos em ambas as fisionomias amostradas - e o número de espécies pode estar relacionado com o número de indivíduos em uma área (MELO et al., 2003; BEGON et al., 2006) - foi utilizado o método da rarefação (SANDERS, 1968, KREBS, 1999). Este método permite fixar um número de indivíduos menor do que o observado em uma determinada amostra, estimando também a riqueza e a dominância a partir deste número de indivíduos, retirando estas estimativas aleatoriamente da amostra. Estas análises foram realizadas no programa ECOSIM 7.0 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2016), que realiza as estimativas a partir de 1.000 aleatorizações, resultando numa média das 1.000 possibilidades com um intervalo de confiança de 95%.

Assim como no Capítulo 1, histogramas foram confeccionados para comparar e avaliar visualmente a composição geral, riqueza e abundância de ambos os grupos taxonômicos registrados: 1) na fisionomia florestada (FOD); 2) campestre (CAM); 3) em ambas as fisionomias (FOD e CAM).

Com o intuito de investigar se a diversidade beta - que reflete mudanças bióticas ou substituição de espécies entre hábitats (MAGURRAN, 2004) - das duas fisionomias amostradas no NC é alta, foram realizadas análises no programa PAST 2.16 (HAMMER et al., 2001) utilizando o índice de Wittaker. Para este índice o valor 0 representa ausência

de substituição (i.e., total similaridade) de espécies e o valor máximo 1 representa total substituição (i.e., nenhuma similaridade) de espécies. Considerando dados qualitativos, foram verificadas as médias de diversidade beta entre os pontos de AIQ e FD e entre os pontos de PLT e EO (variável "métodos utilizados em ambas as fisionomias"); Entre as duas fisionomias amostradas (variável "comparação de fisionomias"). Como a diversidade beta costuma ser menor em ambientes alterados (MAGURRAN, 2004), foram calculadas também as diversidades beta médias para as duas fisionomias (CAM e FOD), considerando para isto, os métodos utilizados em cada uma: AIQ, FD, PLT e EO (variável "comparação de métodos dentro de cada fisionomia").

Para verificar como as espécies de serpentes e lagartos se distribuem ao longo das duas fisionomias estudadas, foi utilizado o método de ordenação por meio da Análise de Coordenadas Principais (PCO) (GAUCH, 1982; GOTELLI & ELLISON, 2004). Foram realizadas duas ordenações: uma para os métodos AIQ e FD e outra para os métodos PLT e EO. Antes de cada ordenação realizada, foi acrescentado o número 1 para cada N de espécies em cada amostra, aplicando-se posteriormente uma transformação logarítmica. Estes procedimentos são necessários, pois minimizam o efeito das espécies mais abundantes nas análises de ordenação (GOTELLI & ELLISON, 2004). Ainda, para verificar se houve agrupamento das duas fisionomias com base nas espécies amostradas, foi realizada uma análise de cluster (McCUNE & GRACE, 2002), utilizando como método de agrupamento o algoritmo UPGMA. As duas análises (ordenação e cluster) foram realizadas no programa PAST 2.16 (HAMMER et al., 2001) e em ambas a medida de distância utilizada foi o índice de Bray- Curtis, já que foram utilizados dados quantitativos nas análises (GOTELLI & ELLISON, 2004).

A fim de averiguar se a distribuição de serpentes e lagartos ao longo das duas fisionomias estudadas é estruturada ou aleatória, foi realizada uma análise de co-ocorrência no programa EcoSim 7.0 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2016). Foram construídas duas matrizes baseadas em dados qualitativos de espécies. Para esta análise foi utilizado o índice de co-ocorrência de c-score (STONE & ROBERTS, 1990) e cada uma das matrizes foi aleatorizada 5.000 vezes pelo programa. Para efeitos comparativos, foram utilizados dois algoritmos de modelos nulos, SIM1 e SIM2 (GOTELLI, 2000; GOTELLI & ENTSMINGER, 2016). No algoritmo SIM1, tanto as linhas (espécies) como as colunas (amostras por fisionomias) da matriz são equiprováveis, tornando essa simulação a mais nula de todas (GOTELLI, 2000). Entretanto, este algoritmo é mais propenso ao erro do tipo I, que rejeita a hipótese nula quando ela é verdadeira (GOTELLI,

2000). Ou seja, leva o observador a considerar que a co-ocorrência de espécies está dentro do esperado ao acaso. No algoritmo SIM2, a soma das linhas (espécies) é fixa, fazendo com que o número de espécies nas simulações seja o mesmo do número real e as colunas (amostras por fisionomias) continuam sendo equiprováveis, assim cada espécie poderia ocorrer igualitariamente em ambas as fisionomias. Este algoritmo é menos propenso ao erro do tipo I (GOTELLI,2000). Para ambas as análises (AIQ/FD e PLT/EO), as co-ocorrências foram consideradas menores ou dentro do que o esperado ao acaso quando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Foram coletados dados meteorológicos nos pontos de AIQ/FD durante o período de coletas regulares, porém optou-se utilizar os dados meteorológicos cedidos pelo Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do município de São Paulo, obtidos pela base de Parelheiros que está localizada a cerca de 15km da área estudada no NC. Os dados meteorológicos utilizados, bem como o perfil que estes apresentaram ao longo do período de coleta estão descritos no Capítulo 1.

Na fisionomia florestada (FOD) foram amostrados 80 indivíduos de 17 espécies de serpentes e lagartos. *Enyalius iheringii* foi a espécie mais abundante, totalizando 27,5% da amostra, seguido por *Colobodactylus taunayi* (20%). A serpente mais abundante nesta fisionomia foi *Bothrops jararaca*, com 13,8% da amostra (Figura 6).

Por outro lado, na fisionomia campestre (CAM) foram amostrados 24 indivíduos de nove espécies. *Colobodactylus taunayi* foi a mais abundante, representando 25% da amostra desta fisionomia, seguido pela serpente *Philodryas patagoniensis*, com 20,8% da amostra (Figura 7).

Sete espécies ocorreram concomitantemente em ambas as fisionomias (Figura 8). *Colobodactylus taunayi* foi a espécie mais abundante em fisionomia campestre e *Enyalius iheringii* foi a mais abundante em fisionomia florestada.

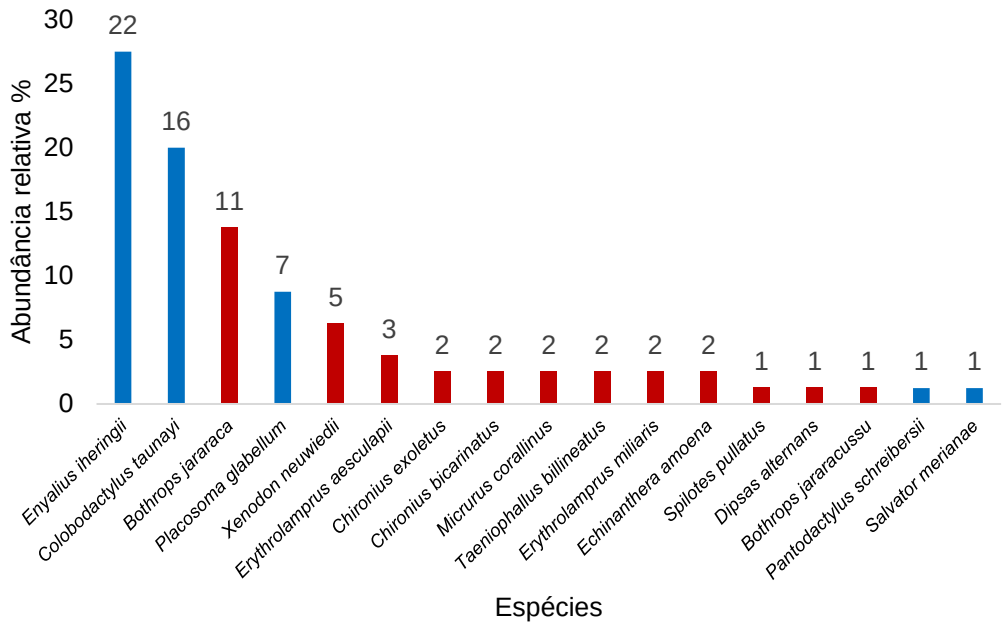

Figura 6: Abundância relativa das espécies de serpentes e lagartos amostradas na fisionomia florestada (FOD) no Núcleo Curucutu. As barras azuis representam as abundâncias relativas dos lagartos e as vermelhas as das serpentes. Os números de indivíduos de cada espécie estão indicados acima de cada barra.

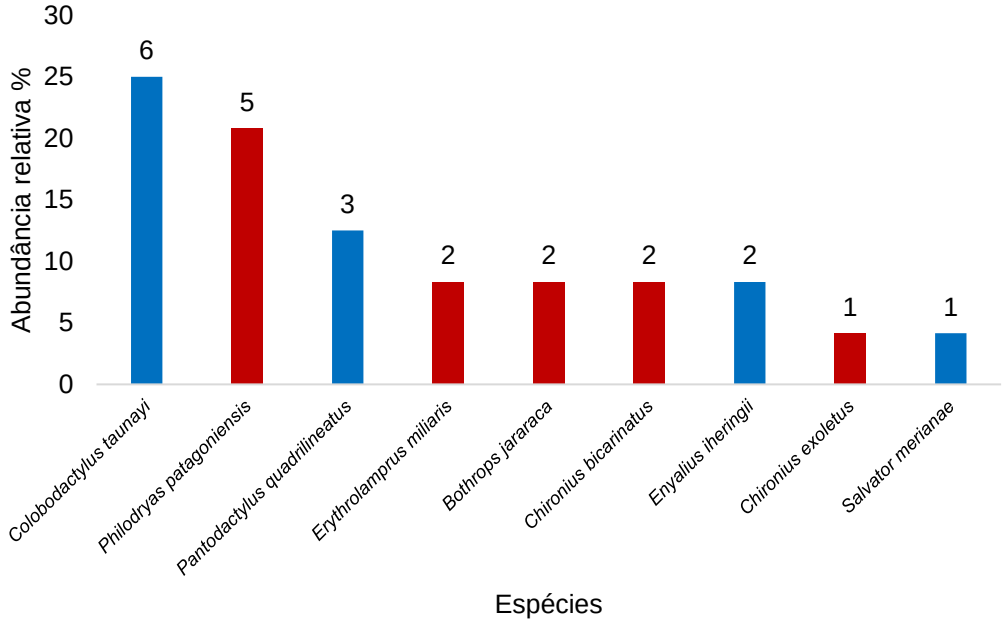

Figura 7: Abundância relativa das espécies de serpentes e lagartos amostradas na fisionomia campestre (CAM) no Núcleo Curucutu. As barras azuis representam as abundâncias relativas dos lagartos e as vermelhas as das serpentes. Os números de indivíduos de cada espécie estão indicados acima de cada barra.

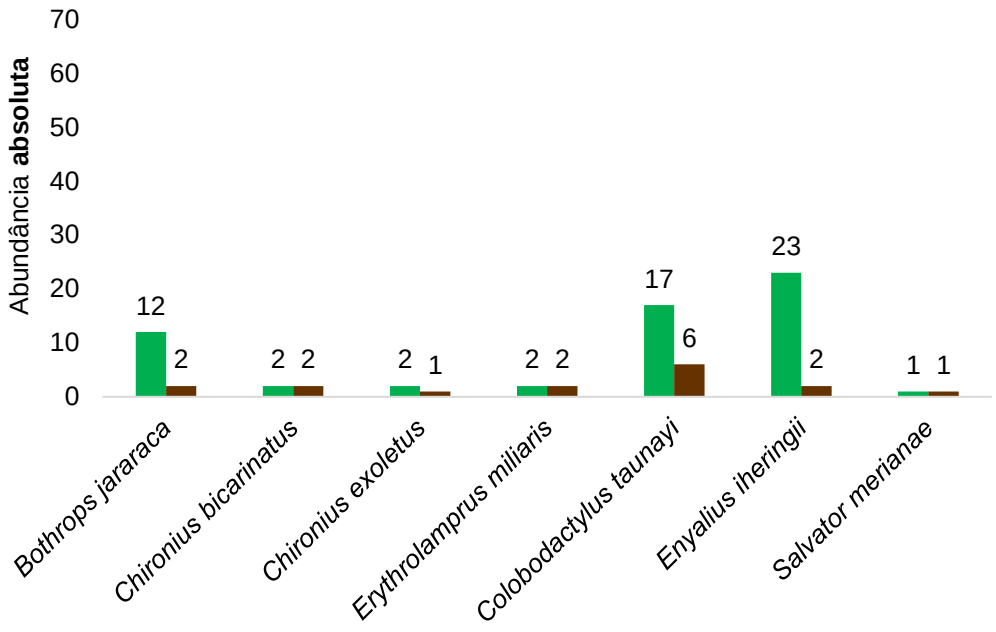

Figura 8: Abundância absoluta das espécies de serpentes e lagartos amostradas concomitantemente em ambas as fisionomias (FOD e CAM) no Núcleo Curucutu. As barras verdes representam as abundâncias absolutas em fisionomia florestada (FOD) e as marrons em fisionomia campestre (CAM). Os números de indivíduos totais de cada espécie estão indicados acima de cada barra.

As curvas de rarefação baseadas no número total de indivíduos para as duas fisionomias amostradas no NC não estabilizaram, indicando a necessidade de maior esforço amostral para amostrar a riqueza de espécies. O índice de Chao1 estimou entre nove e 12 espécies para a fisionomia florestada (FOD) a serem amostradas pelos métodos de AIQ e FD e entre 17 e 20 espécies a serem amostradas pelos métodos de PLT e EO (Figuras 9 e 10). Já para a fisionomia campestre (CAM), o índice estimou que entre oito e nove espécies poderiam ainda ser amostradas pelos métodos de AIQ e FD e entre quatro e cinco espécies pelos métodos PLT e EO (Figuras 11 e 12).

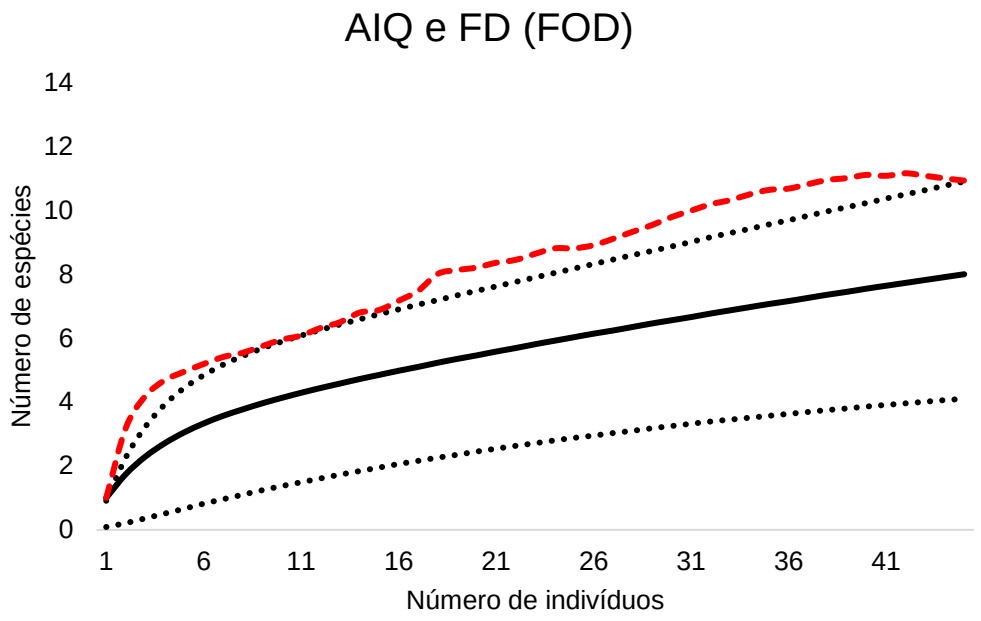

Figura 9: Curva de rarefação para os métodos de Armadilha de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) na fisionomia florestada (FOD) no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Chao1.

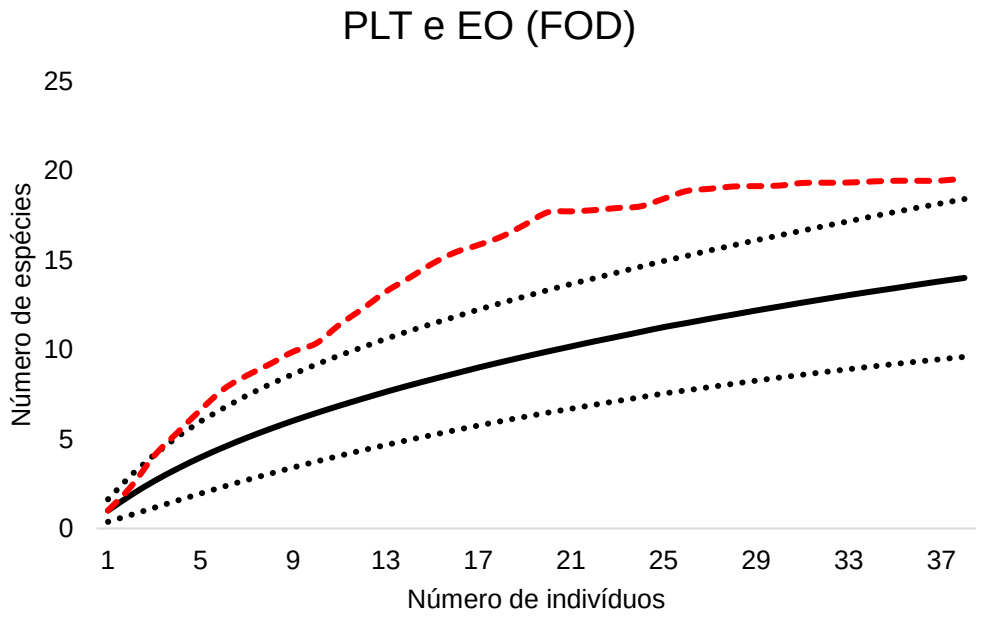

Figura 10: Curva de rarefação para os métodos de Procura limitada por tempo (PLT) e Encontros ocasionais (EO) na fisionomia florestada (FOD) no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Chao1.

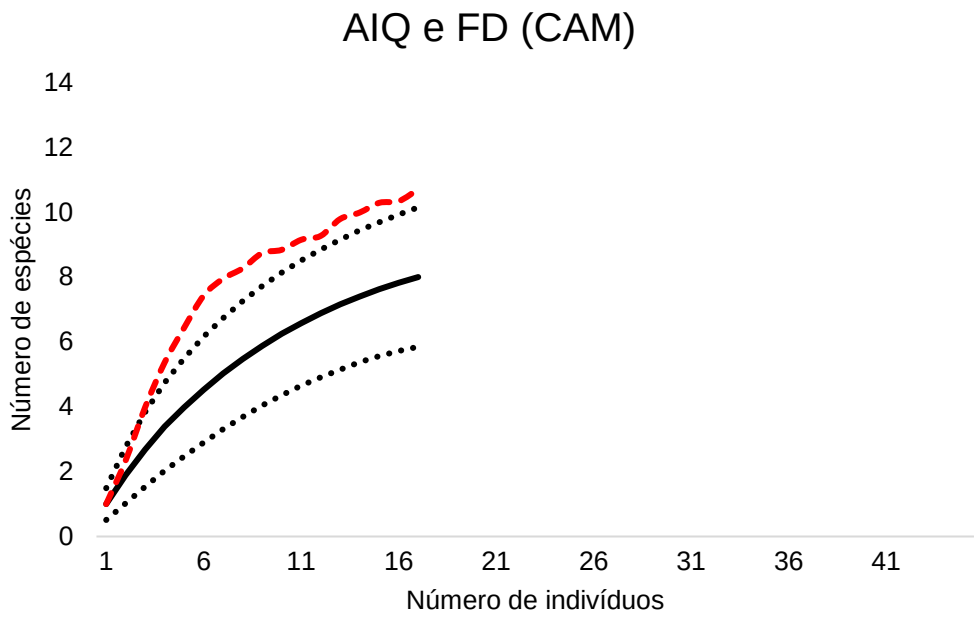

Figura 11: Curva de rarefação para os métodos de Armadilha de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) na fisionomia campestre (CAM) no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Chao1.

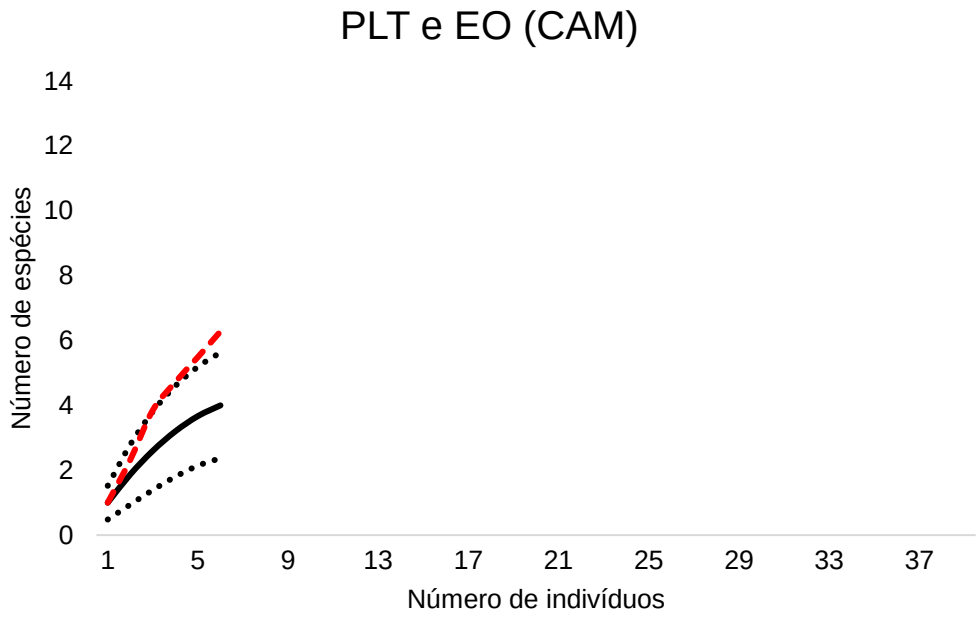

Figura 12: Curva de rarefação para os métodos de Procura limitada por tempo (PLT) e Encontros ocasionais (EO) na fisionomia campestre (CAM) no Núcleo Curucutu. A linha preta contínua representa as espécies observadas e as linhas pretas pontilhadas o intervalo de confiança de 95% associado à média de cada ponto da curva. A linha vermelha pontilhada representa a estimativa de riqueza pelo índice de Chao1.

O método da rarefação estimou quatro espécies para a fisionomia campestre (CAM), considerando-se os métodos PLT e EO e entre sete e nove espécies considerando todos os métodos empregados (GERAL). Para fisionomia florestada (FOD) o mesmo método estimou entre três e sete espécies considerando-se os métodos AIQ e FD, entre três e seis espécies considerando-se os métodos PLT e EO e entre seis e 11 espécies considerando-se todos os métodos empregados (GERAL) (tabela 1).

As médias de dominância estimada pelo método da rarefação não diferiram muito da dominância observada, sendo em geral apenas um pouco maiores, tanto quando considerados os métodos AIQ/FD e PLT/EO separados, quando considerados conjuntamente (GERAL) (Tabela 1).

Tabela 1: Diversidade de serpentes e lagartos nas duas fisionomias (Florestada - FOD e campestre- CAM) amostradas no Núcleo Curucutu, a partir dos métodos de AIQ e FD, dos métodos PLT e EO e geral (soma de todos os métodos). Para cada uma destes métodos e cada fisionomia é apresentado: número de indivíduos, riqueza observada, riqueza estimada pelo índice de Chao1 ± desvio padrão e riquezas e dominâncias estimadas pelo método da rarefação, considerando para os métodos de armadilha de interceptação e queda (AIQ) e funis duplos (FD) (N = 18 indivíduos), Procura limitada por tempo (PLT) e encontros ocasionais (EO) (N= 6 indivíduos) e geral (N = 18 indivíduos). Os números em parênteses se referem a amplitude do intervalo de confiança de 95%.

MÉTODOS	**FISIONOMIAS**	
	CAM	**FOD**
AIQ FD		
N. indivíduos	18	46
Riqueza observada	8	8
Riqueza estimada (Chao1)	8,71 ± 1,36	10,93 ± 4,1
Riqueza estimada (rarefação n= 18)	-	5,24 (3- 7)
Espécie dominante	*C. taunayi*	*C. taunayi e E. iheringii*
Dominância observada	29,41%	35,55%
Dominância estimada (n=18)	-	41,77% (33,33- 55,55)
PLT EO		
N. indivíduos	6	38
Riqueza observada	6	14
Riqueza estimada (Chao1)	4,28 ± 0,8	19,11 ± 5,25
Riqueza estimada (rarefação n= 6)	4 (4- 4)	4,59 (3- 6)
Espécie dominante	*E. miliaris e P. patagoniensis*	*E. iheringii*
Dominância observada	33,33%	28,20%
Dominância estimada (n=6)	33,33% (33,33- 33,33)	36,11% (16,66- 66,66)
GERAL (TODOS METODOS)		
N. indivíduos	24	84
Riqueza observada	9	17
Riqueza estimada (Chao1)	-	-
Riqueza estimada (rarefação n= 18)	8,28 (7- 9)	8,69 (6- 11)
Espécie dominante	*C. taunayi*	*E. iheringii*
Dominância observada	25,00%	27,50%
Dominância estimada (n=18)	26,37% (22,22- 33,33)	28,33% (16,66- 38,88)

As análises de diversidade beta apresentaram valores médios a baixos de substituição de espécies, embora tenham apresentando índices divergentes conforme a variável utilizada. Para a variável "métodos utilizados em ambas as fisionomias", foram obtidos índices de 0,55 entre os pontos de AIQ e FD e 0,88 entre os pontos de PLT e EO.

Para a variável "comparação de fisionomias", foi obtido o índice de 0,46 na comparação entre as duas fisionomias, considerando todos os métodos aplicados em ambas.

Para a variável "comparação de métodos dentro de cada fisionomia", foram obtidos índices de 0,50 para a fisionomia campestre (CAM) e de 0,39 para a fisionomia florestada (FOD).

A partir da Análise de Componentes Principais (PCO) e da análise de cluster, foi possível observar se houve similaridade ou não a partir dos pontos de amostragem (AIQ e FD/ PLT e EO) em cada fisionomia, de acordo com as abundâncias das espécies registradas em cada um destes pontos.

Para os métodos AIQ e FD, os dois primeiros eixos da PCO explicaram juntos 55,1% da variância dos dados (eixo 1: auto valor 0,12 e 34,1% de variância; eixo 2: auto valor 0,07 e 21,1% de variância). O eixo 1 ordenou a composição de espécies do NC em dois grupos: o grupo A que representa os pontos de amostragem da fisionomia campestre (CAM) e é composto por espécies típicas de áreas abertas como *Philodryas patagoniensis*, mas também de espécies típicas de áreas florestais, como *Colobodactylus taunayi* ou *Bothrops jararaca* (ver Figura 7). O eixo 2 indica apenas uma separação interna em ambos os grupos (Figura 13). A ordenação foi coincidente com os grupos formados pela análise de cluster e mostra a separação interna dentro do grupo A, ordenada pelo eixo 2 (Figura 14). Para detalhamento sobre quais espécies foram amostradas pelos métodos AIQ e FD veja Capítulo 1.

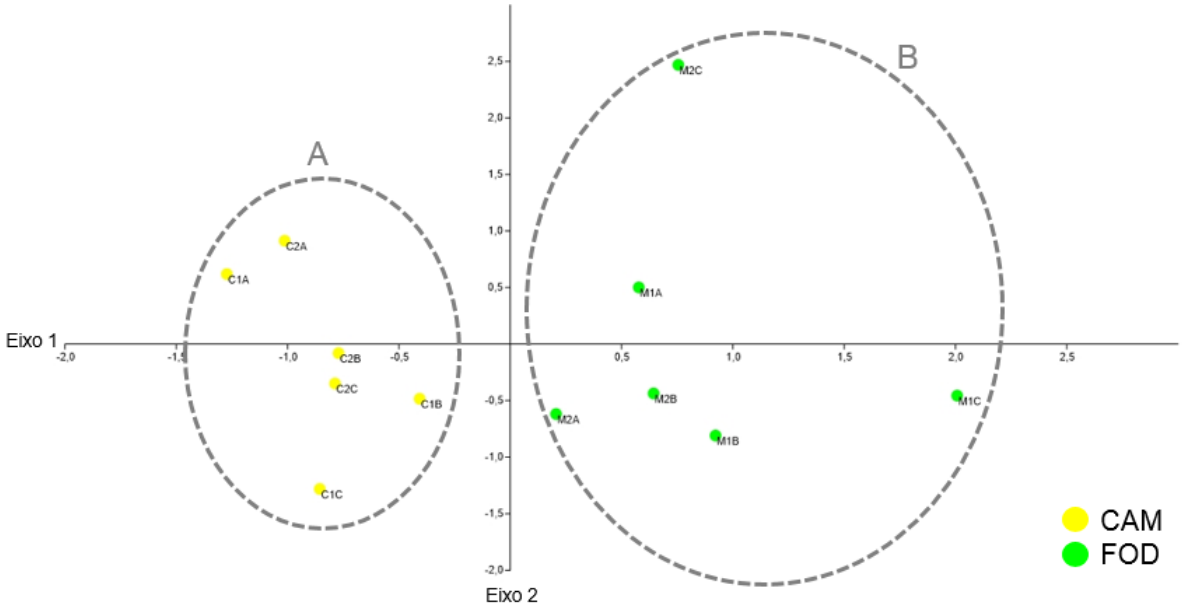

Figura 13: Diagrama da Análise de Componentes Principais (PCO) resultante da composição de espécies amostradas pelos métodos de Armadilha de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) nas duas fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. Grupo A, formado pelas espécies registradas nos pontos de área campestre (CAM). Grupo B formado pelas espécies registradas nos pontos de área florestada (FOD).

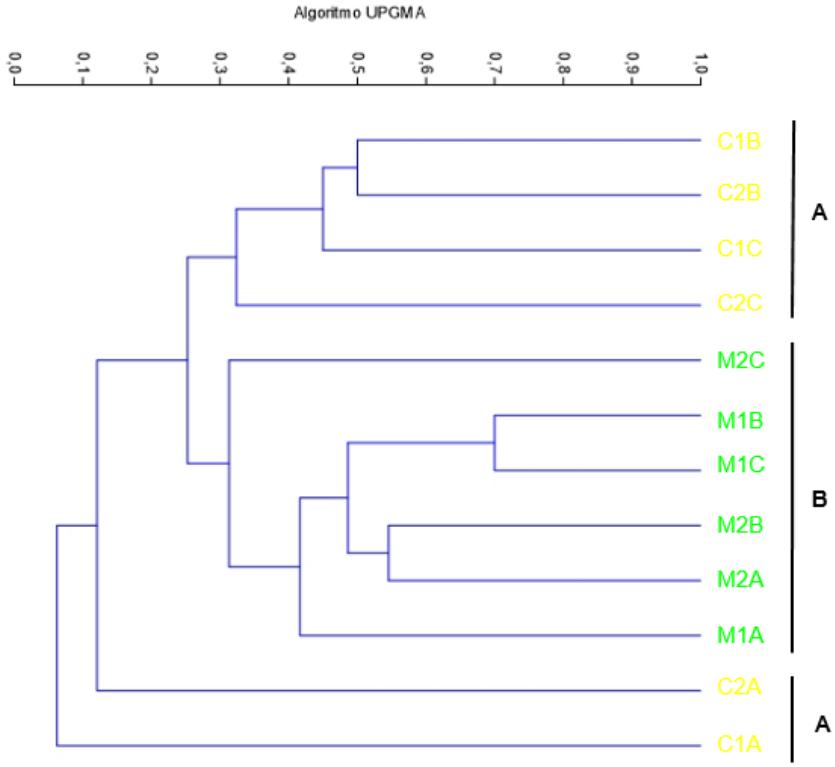

Figura 14: Dendograma da análise de agrupamento resultante da composição de espécies amostradas pelos métodos de Armadilha de interceptação e queda (AIQ) e Funis duplos (FD) nas duas fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. Grupo A, formado pelas espécies registradas nos pontos de área campestre (CAM). Grupo B formado pelas espécies registradas nos pontos de área florestada (FOD).

Para os métodos de PLT e EO, os dois primeiros eixos da PCO explicaram juntos 73,1 % da variância dos dados (eixo 1: 0,07 e 44,0% de variância; eixo 2: auto valor 0,05 e 29,1% de variância). O eixo 1 ordenou a composição de espécies que habitam e transitam a área campestre (CAM) do lado negativo, embora não tenho ordenado da mesma forma as espécies habitantes de áreas florestadas (FOD). Não foi possível encontrar nenhum agrupamento a partir dos pontos de amostragem, tanto pela ordenação dos eixos principais (Figura 15), como pela análise de cluster (Figura 16). Entretanto, nesta última, é possível verificar que todos os pontos de amostragem de áreas campestres e florestadas posicionaram-se conjuntamente - inclusive formando um pequeno agrupamento entre quatro pontos de área florestada -, indicando que pode haver similaridade entre os pontos dentro de cada fisionomia (com maior esforço amostral, por exemplo), como obtido para os métodos de AIQ e FD. Para detalhamento sobre quais espécies foram amostradas pelos métodos PLT e EO veja Capítulo 1.

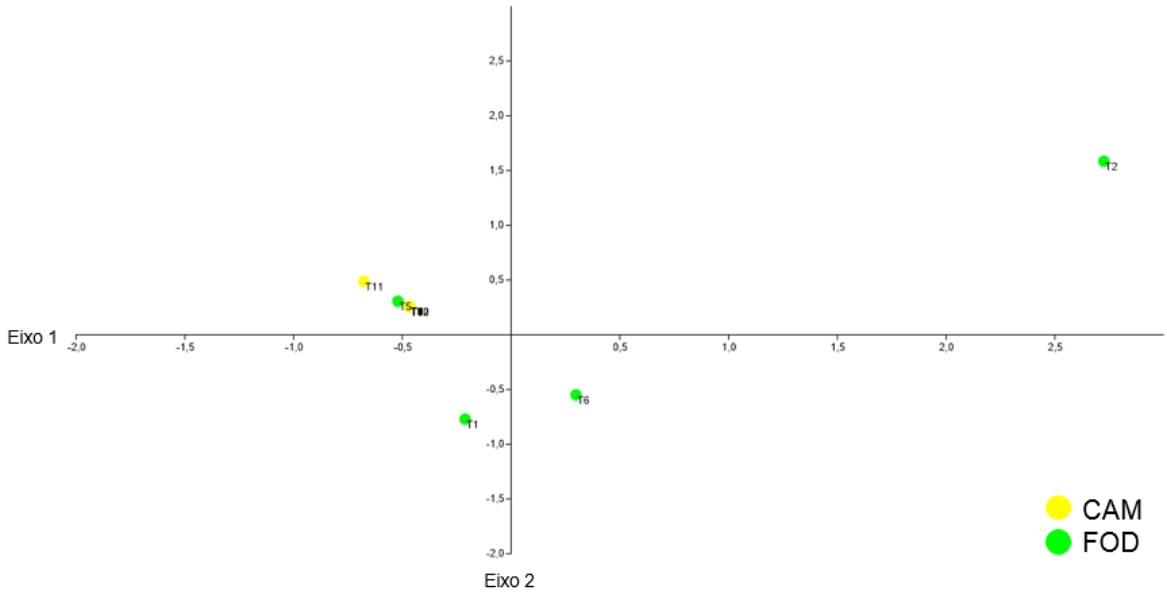

Figura 15: Diagrama da Análise de Componentes Principais (PCO) resultante da composição de espécies amostradas pelos métodos de Procura limitada por tempo (PLT) e Encontros ocasionais (EO) nas duas fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. Nenhum agrupamento foi encontrado, embora os pontos de amostragem na fisionomia campestre (CAM) tenham sido ordenados no lado negativo do eixo 1.

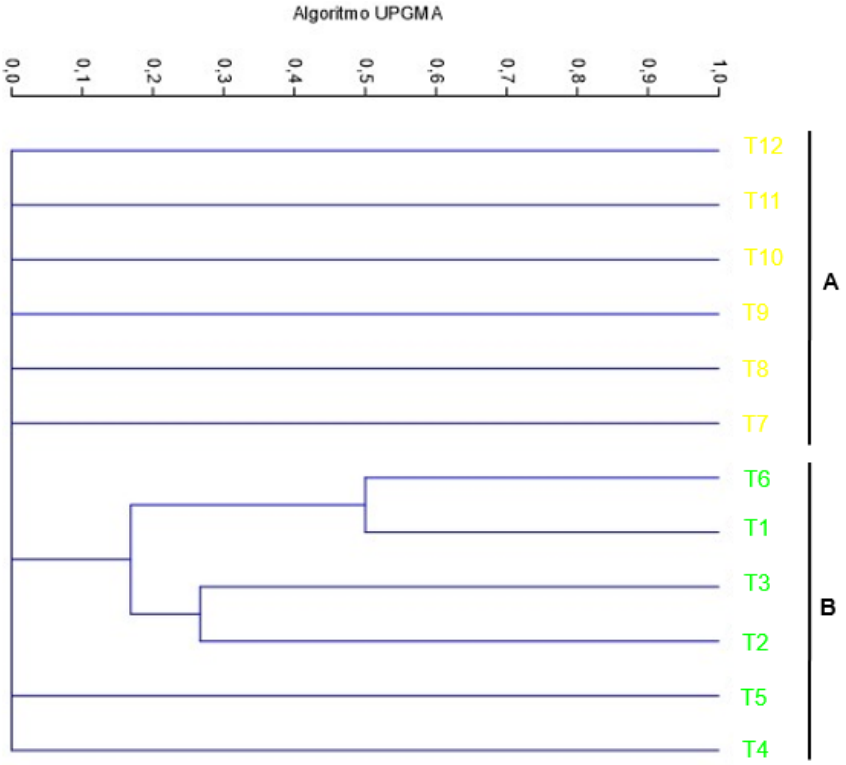

Figura 16: Dendograma da análise de agrupamento resultante da composição de espécies amostradas pelos métodos de Procura limitada por tempo (PLT) e Encontros ocasionais (EO) nas duas fisionomias amostradas no Núcleo Curucutu. Nenhum agrupamento foi encontrado, embora todos os pontos de amostragem de áreas campestres (CAM) e florestadas (FOD) tenham se posicionado conjuntamente no dendograma.

O resultado das análises de co-ocorrência foi diferente quanto ao algoritmo utilizado em cada modelo e quanto aos métodos utilizados (pontos de amostragem de AIQ E FD e pontos de amostragem de PLT e EO).

Para os métodos de AIQ e FD, o resultado do modelo utilizando o algoritmo SIM1 demonstrou o valor para o índice C-score observado dentro do esperado ao acaso (C-score $_{observado}$: 3,472; C-score $_{simulado}$: 3,865 $\pm$ 0,17 DP; p= 0,83). O resultado do modelo utilizando o algoritmo SIM2 também demonstrou valor para o índice C-score observado dentro do esperado ao acaso (C-score $_{observado}$: 3,472; C-score $_{simulado}$: 3,645 $\pm$ 0,09 DP; p= 0,26).

Já para os métodos de PLT e EO, o resultado do modelo utilizando o algoritmo SIM1 demonstrou o valor para o índice C-score observado menor do que o esperado ao acaso (C-score $_{observado}$: 1,0329; C-score $_{simulado}$: 1,821 $\pm$ 0,12 DP; p= 0). O resultado do modelo utilizando o algoritmo SIM2 também demonstrou valor para o índice C-score observado menor do que o esperado ao acaso (C-score $_{observado}$: 1,0329; C-score $_{simulado}$: 1,351 $\pm$ 0,005 DP; p= 0).

Desconsiderando os resultados do modelo utilizando o algoritmo SIM1, mais tendente a falsos positivos, o resultado do modelo utilizando o algoritmo SIM2 indicou que a distribuição de serpentes e lagartos não é estruturada ao longo das fisionomias amostradas pelos métodos de AIQ e FD, com as espécies co-ocorrendo dentro do esperado ao acaso.

Já para as fisionomias amostradas pelos métodos de PLT e EO, os resultados de ambos os modelos utilizando os algoritmos SIM1 e SIM2 indicaram que a distribuição de serpentes e lagartos é estruturada ao longo das fisionomias amostradas por estes métodos, com as espécies co-ocorrendo menos do que o esperado ao acaso.

DISCUSSÃO

A fisionomia florestada apresentou maior número de espécies e também maior número de indivíduos. Todas as espécies registradas nesta fisionomia são habitantes típicas do interior de florestas como *Xenodon neuwiedii* ou *Bothrops jararacussu* (MARQUES, 1998; HARTMAN et al., 2009) e espécies que também ocupam as bordas de mata como *Bothrops jararaca*, *Pantodactylus schreibersii* ou *Enyalius iheringii* (HARTMANN, 2005; NOGUEIRA, 2006; RAUTENBERG & LAPS, 2010). Por outro lado, a fisionomia campestre apresentou menor número de espécies e de indivíduos. Possivelmente a maior complexidade das florestas nebulares, pela sua alta sobreposição de dossel, mas também com grande incidência de bromeliáceas epífitas e de solo (GARCIA & PIRANI, 2005) propicie maior gama de micro-hábitats por área e assim possibilite maior número de espécies e também maior número de indivíduos (PIANKA, 1966; CARDOSO et al., 1989). Essa heterogeneidade favoreceria mesmo aquelas espécies com hábitos mais terrestres, que foram predominantes no NC.

Apenas duas espécies foram encontradas exclusivamente na fisionomia campestre: *Philodryas patagoniensis* e *Pantodactylus quadrilineatus. Philodryas patagoniensis* é conhecida como típica habitante de áreas abertas (SAZIMA & HADDAD, 1992; HARTMANN & MARQUES, 2005). *Pantodactylus quadrilineatus* é uma espécie pouco estudada do ponto de vista ecológico e alguns trabalhos realizados na região de sua ocorrência a indicaram como uma espécie associada as áreas florestais (MARQUES et al., 2009; CRUZ et al., 2014), embora estes tenham basearam essa

informação em poucos registros realizados em campo. Entretanto, ao menos três profissionais experientes no estudo herpetológico indicaram que esta espécie é mais associada aos ambientes abertos do que florestais (TREFAUT; RECODER com. pessoal, 2016; BÉRNILS com. pessoal, 2017). Esta afirmação concorda com que foi amostrado em campo no NC, onde os três indivíduos amostrados foram encontrados na fisionomia campestre. Contudo, a biologia de *Pantodactylus quadrilineatus* merece ser melhor estudada, para que um padrão de uso de hábitat possa ser estabelecido.

A maior parte das espécies de serpentes florestais que foram registradas nos campos são terrícolas ou semi arborícolas (MARQUES et al., 2004; RODRIGUES, 2007), exceto *Chironius exoletus* que apresenta acentuado hábito arborícola (RODRIGUES, 2007). Entretanto, esta espécie foi encontrada uma única vez nesta fisionomia (um exemplar juvenil) em uma armadilha de FD, que é localizada próxima a um fragmento de mata nebular. Assim, é provável que este indivíduo estivesse transitando entre uma mancha de mata e outra.

Já quanto as outras espécies de serpentes, é possível dizer que devam utilizar de forma mais continua as áreas de campo, seja de forma transitória, buscando manchas de matas, ou utilizando as manchas de campo para forrageio. Primeiro por que utilizam na maior parte o substrato terrestre para se locomover (MARQUES et al., 2004). Segundo porque, como nas matas, a abundância de anfíbios anuros nos campos também é grande (MALAGOLI, 2013), além da abundância de pequenos mamíferos (ROSWELL, 2016 com. pessoal). Estas são as principais presas da maior parte das espécies de serpentes que foram encontradas nesta fisionomia (MARQUES & SAZIMA, 2004; RODRIGUES, 2007). Desta forma as manchas de campo ofereceriam oportunidades de forrageio para estas espécies, assim como as matas.

As espécies de lagartos comumente florestais, mas que também foram encontradas na fisionomia campestre (*Colobodactylus taunayi*) podem ter sua ocorrência nesta fisionomia explicada por um efeito filogenético, uma vez que outras espécies irmãs dentro da família Gyminophthalmidae e de sua família irmã (Teiidae) são habitantes recorrentes de áreas abertas (GOICOECHEA et al., 2016). Além disso, seu forrageio e ocupação das manchas de campo seria possível, pois vivem essencialmente sobre a serapilheira depositada no chão (MARQUES et al., 2009; HÖFLING et al., 2012), substrato que também é encontrado nos campos. *Enyalius iheringii* é uma espécie florestal que utiliza principalmente o substrato arbóreo durante o dia (SAZIMA & HADDAD, 1992), entretanto também utiliza o chão para se deslocar (RAUTENBERG & LAPS, 2010).

Assim, os dois indivíduos dessa espécie que foram encontrados na fisionomia de campo (uma fêmea jovem e um macho adulto) possivelmente não utilizam essa fisionomia de forma regular e estavam em situação de transição entre manchas de matas nebulares.

Historicamente, a fisionomia de campos nebulares que hoje se encontra restrita a uma área isolada dentro do NC e a outra pequena área em Paranapiacaba (SUGIYAMA et al., 2009) teve uma amplitude muito maior, adentrando a região mais interior do planalto, onde hoje situa-se o município de São Paulo e região metropolitana (USTERI, 1911; GARCIA, 2003; GARCIA & PIRANI, 2005; PESSENDA et al., 2009). Entretanto, após o último período glacial é provável que essa fisionomia tenha sofrido retração em detrimento das fisionomias florestais, que sofreram expansão (HAFFER, 1969; VANZOLLINI e WILLIANS, 1979; BROWN e AB' SABER, 1977). Essa retração deve ter ocasionado a conformação encontrada atualmente de manchas de campos nebulares sempre entremeadas por manchas de tamanhos diferenciados de matas nebulares (Figura 3) (GARCIA, 2003; GARCIA & PIRANI, 2005).

Dessa forma, a fisionomia campestre se tornou fragmentada e isolada, sustentando poucas espécies de Squamata na Serra do Mar. Deve-se ressaltar que fisionomias de campo em localidades de Cerrados no interior do Brasil, sustentam elevada riqueza de espécies (RECODER & NOGUEIRA, 2007; NOGUEIRA et al., 2009; VALDUJO et al., 2009), porém apresentam grandes áreas. Contudo, embora a fisionomia de campo no NC tenha apresentado até o momento apenas duas espécies com hábitos campestres (*Philodryas patagoniensis e Pantodactylus quadrilineatus*), é possível que outras espécies com estes hábitos possam ocorrer já que os resultados indicam subamostragem de espécies. *Philodryas aestiva*, por exemplo, foi registrada para a região dos campos de Paranapiacaba (MARQUES, 2009), que possui áreas de campos menores (SUGIYAMA et al., 2009).

Assim como as curvas de rarefação baseadas em amostras apresentadas no Capítulo 1, as curvas baseadas em números totais de indivíduos para os métodos utilizados em cada fisionomia também não se estabilizaram. Embora o esforço amostral tenha sido o mesmo em ambas as fisionomias, as curvas, tanto para os métodos de AIQ e FD quanto para os métodos de PLT e EO na fisionomia florestada (FOD) apesar de não terem atingido a assíntota, apresentaram maior tendência a estabilização quando comparadas as mesmas curvas para a fisionomia campestre (CAM). Isso provavelmente se deve ao fato de que a riqueza de espécies está positivamente relacionada ao número de indivíduos amostrados (MELO et al., 2003). Assim como houve maior número de

indivíduos registrados em ambiente florestado, essa fisionomia parece ter sido melhor amostrada.

A riqueza estimada pelo método da rarefação ficou próxima ao valor observado apenas quando considerado o método AIQ e FD na fisionomia florestada (FOD). Como a rarefação estipula um número de indivíduos menor que o observado para estimar a riqueza em cada amostra e leva em consideração dados qualitativos, é esperado que somente nesta amostra (AIQ e FD em FOD) a riqueza estimada tenha se aproximado da observada, uma vez que foi a amostra com maior número de indivíduos.

As estimativas de dominância pelo mesmo método, ao contrário, apresentaram-se bastante próximas das observadas, tanto para cada método em cada fisionomia, como para junção dos métodos em cada fisionomia (geral). A elevada abundância de *Colobodactylus taunayi* (dominante nos campos e a segunda mais comum na fisionomia florestada) não foi detectada em outras comunidades estudadas do Planalto paulistano (DIXO & VERDADE, 2006; CONDEZ et al., 2009; TREVINE et al., 2014). Dessa forma, a elevada abundância desta espécie no NC permanece desconhecida. Uma hipótese que pode ser explorada é a questão da história evolutiva. GOICOECHEA et al. (2016) recuperaram uma relação filogenética para os lagartos teídeos (superfamília Teioidea/ Gymnophthalmoidea) onde o provável gênero irmão de *Colobodactylus* seria o gênero *Caparaonia*, habitante comum das áreas abertas da Serra do Caparaó. Dessa forma, assim como os outros membros da tribo Heterodactylini, é provável que *Colobadctylus taunayi* também circule entre ambientes abertos, apenas existindo poucos relatos desta ocorrência até o momento.

A abundância e dominância de *Enyalius iheringii* pode ser explicada pela ausência de *Enyalius perditus* (Capítulo 1), espécie que costuma ser simpátrica e normalmente mais abundante que *Enyalius iheringii* (DIXO & VERDADE, 2006; LIOU, 2008; CONDEZ et al., 2009; TREVINE et al., 2014). Não houve mensuração de recursos alimentares para a comunidade de lagartos, entretanto estes parecem ser abundantes em ambas as fisionomias (ALBUQUERQUE-DA-SILVA, 2004; BERTANI, 2016 com. pessoal; obs. pessoal). Dessa forma, embora a presença de *Enyalius perditus* em outras áreas de mata do NC não possa ser descartada, a possibilidade de uma exclusão competitiva merece ser investigada, uma vez que estas duas espécies de *Enyalius* são territorialistas e a baixa abundância de uma em detrimento da outra já foi reportada em outras localidades de simpatria (LIOU, 2008).

A efetividade de cada método foi discutida previamente (Capítulo 1). Entretanto alguns aspectos, quando consideradas suas localizações dentro de cada fisionomia podem ser discutidos. As AIQ e FD instaladas na fisionomia campestre estavam localizadas o mais longe possível dos fragmentos de mata nebular, embora dois pontos estivessem a menos de 100 metros de um fragmento florestal. Esta localização pode ter enviesado as amostras de campo destas armadilhas, que foram justamente aquelas que capturaram os dois únicos indivíduos juvenis de *Bothrops jararaca*. Além disso todos métodos aplicados nesta fisionomia, se concentraram sempre nas áreas de topo de campos, a fim de evitar enviesamento para as matas de galeria que permeiam os fundos de vale (GARCIA & PIRANI, 2005). Talvez por este motivo a única espécie semiaquática amostrada nas áreas alagadas dos campos tenha sido *Erythrolamprus miliaris*. Outras espécies podem habitar essas áreas alagadas, mais próximas das matas de galeria, como as serpentes dos gêneros *Helicops* e *Thamnodynastes* (BARBO et al., 2011; TREVINI et al., 2014). A utilização do método de FD modificados para utilização nos corpos d`água (CASAZZA et al., 2000) poderia auxiliar na elucidação desta questão.

As análises de diversidade beta indicaram média substituição de espécies na maioria dos testes realizados, excetuando-se aquele realizado para as amostras obtidas pelos métodos de PLT e EO. Além disso, ambas as fisionomias apresentaram valores médios de diversidade beta, quando considerados todos os métodos empregados em cada uma. Estes resultados indicam não haver grande substituição de espécies ao longo deste mosaico, um resultado previsto já que boa parte das espécies encontradas neste mosaico, co-ocorrem em ambas as fisionomias. Isto também pode ser explicado pela história evolutiva dos campos nebulares e sua presença a cerca de 28.000 mil anos na região (USTERI, 1911; GARCIA & PIRANI, 2005; PESSENDA et al., 2009), uma vez que a conformação tomada pelo mosaico - manchas de campos sempre entremeadas por corredores de matas nebulares - possibilitaria a existência de espécies florestais na fisionomia campestre.

A heterogeneidade oferecida pelo mosaico, embora não tenha demonstrado sustentar maior riqueza de espécies, parece sustentar algumas espécies com maior abundância do que em outros locais da região. É o caso de *Colobodactylus taunayi* e *Enyalius iheringii*, discutido anteriormente. Muitos estudos encontraram uma relação positiva entre heterogeneidade de hábitats e diversidade de espécies (TEWS et al., 2004). Ainda que a maioria esteja relacionado a riqueza, é provável que essa relação também

seja positiva para abundância, uma vez que a heterogeneidade também diminuiria os efeitos da competição intraespecífica (BEGON et al., 2006).

As análises de distribuição baseadas em ordenação e agrupamento foram parcialmente diferentes conforme os métodos utilizados. Aquelas que consideraram os métodos AIQ e FD ordenaram as duas fisionomias em dois grupos diferentes e encontraram similaridade entre as amostras dentro de cada fisionomia, ao passo que as que consideraram os métodos de PLT e EO, além de não ordenar as fisionomias em nenhum agrupamento aparente, não encontraram similaridade entre as amostras dentro de cada fisionomia. Como ambas as análises (PCO e cluster) utilizam dados quantitativos, é possível que o efeito da maior abundância pelos métodos AIQ e FD tenha encontrado agrupamentos para as fisionomias com base nas espécies ocorrentes para estes métodos e não para os outros. Assim, caso as amostras obtidas pelos métodos PLT e EO contivessem maior abundância, o mesmo padrão poderia ter sido relevado por estas.

Embora estas análises de ordenação e agrupamento levem a admitir um padrão estruturado, com distinção das fisionomias com base nas espécies ocorrentes mais ou menos abundantes, as análises de co-ocorrência revelaram um padrão contrário.

Desconsiderando-se o algoritmo SIM1, que costuma ser mais inclinado a falsos positivos (*i.e.*, distribuição estruturada), os resultados utilizando-se o algoritmo SIM2 encontraram padrão não estruturado baseado nas amostras obtidas pelos métodos AIQ e FD e estruturado, baseado nas amostras obtidas pelos métodos PLT e EO. As análises de co-ocorrência em geral, utilizam dados de presença e ausência de espécies (GOTELLI, 2000; GOTELLI & ENTSMINGER, 2016). Portanto, as análises utilizando-se os dados obtidos por PLT e EO obtiveram um padrão estruturado, pois o maior número de espécies do mosaico foi amostrado por estes métodos.

Dessa forma, conforme o tipo de análise realizada (ordenação e cluster ou co-ocorrência) e o tipo de amostra considerada (AIQ e FD ou PLT e EO), a definição de estruturação da taxocenose de serpentes e lagartos ao longo do mosaico de fisionomias campestres e florestadas do NC é diferente. GOTELLI & McCABE (2002) realizaram meta análise com 96 matrizes de presença e ausência, testando a co-ocorrência de plantas e animais invertebrados e vertebrados. Seus resultados indicaram que, geralmente para animais heterotérmicos, tais como peixes, anfíbios e répteis a distribuição aleatória seria a mais comum ao passo que o contrário seria esperado para animais homeotérmicos, tais como aves e mamíferos. O que os autores discutem é que no caso de anfíbios e répteis, estes animais, por terem menor tamanho e menor mobilidade estariam menos sujeitos as

pressões que contribuem para a formação de estrutura na distribuição ao longo de um ambiente. Contudo, os autores argumentam a necessidade de elucidar particularmente o padrão de co-ocorrência observado em cada comunidade, uma vez que fatores históricos e abióticos podem ser importantes (GOTELLI & McCABE, 2002).

O estudo de MALAGOLI (2013) realizado na mesma região do mosaico de fisionomias do NC, mas considerando também as outras fisionomias florestadas deste núcleo, encontrou uma distribuição estruturada para os anfíbios anuros, com espécies claramente associadas a um determinado tipo fisionômico.

A explicação mais plausível é que, provavelmente, pela baixa amostragem de serpentes e lagartos - tanto em questão de abundância quando de riqueza - obtida neste estudo, um padrão de estruturação que possa existir, com mais espécies associadas a uma determinada fisionomia do que a outra, não tenha sido revelado. Entretanto, com maior esforço amostral em todos os métodos aplicados, é possível que este padrão seja revelado, uma vez que tanto as análises de ordenação como as de co-ocorrência foram significativas para algum método utilizado.

Portanto, das três hipóteses propostas inicialmente, apenas a primeira - de que a fisionomia florestada abrigaria maior diversidade de espécies - pôde ser confirmada com os dados obtidos. A partir das análises de diversidade beta é sugerido média substituição de espécies entre o mosaico de fisionomias nebulares do NC, refutando a hipótese sobre alta diversidade beta. Por fim, com base nos resultados obtidos até o momento, não foi possível determinar um padrão de distribuição, uma vez que é recomendado que as comunidades estudadas estejam completamente inventariadas para esta determinação (GOTELLI & McCABE, 2002). Dessa forma a confirmação da terceira hipótese permanece em aberto.

Contudo, assim como foi proposto no Capítulo 1, recomenda-se que maior esforço amostral seja empregado na área, uma vez que os resultados de diversidade e distribuição se mostraram divergentes conforme o uso de dados quali ou quantitativos, um efeito de baixa amostragem. Entretanto, investigando também outros fragmentos e também as áreas mais contínuas de matas nebulares, além de outras áreas campestres mais ao leste, considerando nestas também, as áreas de fundo de vale. Dessa forma, é provável que padrões de estruturação, como aqueles encontrados para os anfíbios anuros, sejam também revelados para as serpentes e lagartos habitantes do mosaico de fisionomias nebulares do NC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE-DA-SILVA, A. Coleópteros encontrados em *Nidularium inocentii* var. *paxianum* (Mez) L.B.Sm. (Bromeliaceae) no Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP). **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 68p, 2004.

ALMEIDA-GOMES, M.; DUARTE - ROCHA, C. F. Diversity and distribution of lizards in fragmented Atlantic Forest landescape in Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology** v. 48 (3): p. 423- 429, 2014.

APESTEGUÍA, S.; ZAHER, H. A Cretaceous terrestrial snake with robust hindlimbs and a sacrum. **Nature Letters** v. 440: p-1037-1040, 2006.

BARBO, F. E.; MARQUES, O. A. V.; SAWAYA, R. Diversity, Natural History, and Distribution of Snakes in the Municipality of São Paulo. **South American Journal of Herpetology** v. 6 (3): p. 135-160, 2011.

BEGON, M.; C.R. TOWNSEND & J.L. HARPER. Ecology: from individuals to ecosystems. **Blackwell Publishing**, Oxford, 2006.

BROWN, K.S. e AB'SÁBER, A. N. Ice – ages forest refuges and evolution in the neotropics: correlation of paleoclimatological, geomorphological, and pedological data with modern biological endemism. **Paleoclimas** v. 5: p. 1-30, 1979.

CADLE, J. E.; GRENNE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography and the ecological structure of Neotropical snake assemblage. In: **Species diversity in ecological communities - Historical and geographical perspectives.** Ricklefs, R. E. and Schluter D. (eds). University of Chicago press. Chicago, pp. 281- 293, 1993.

CALDWELL, M. W.; NYDAM, R. L.; PALCI, A.; APESTEGUÍA, S. The oldest known snakes from the Middle Jurassic-Lower Cretaceous provide insights on snake evolution. **Nature Communications** v. 6: p.6996, 2015.

CARDOSO, A.J., ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia.** v. 49: p.241-249, 1989.

CASAZZA, M. L.; WYLIE, G.; GREGORY, C. J. A funnel trap modification for surface collection of aquatic amphibians and reptiles. **Herpetological review** v. 31 (2): p. 91-92, 2000.

CENTENO, F.C.; SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V. Snakes assemblage of Ilha de São Sebastião: southeartern Brazil: comparison to mainland. **Biota Neotropica** v. 8 (3): p. 63-68, 2008.

COLWELL, R.K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 9.10, 2013 Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS/index.html.

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 (1): p. 157-185, 2009.

CRUZ, A. J. R.; DRUMMOUND, L. O.; LUCENA, V. D.; MAGALHÃES, A. P.; BRAGA, C. A. C.; ROLIN, J. M.; PIRES, M. R. S. Lizard fauna (Squamata, Sauria) from Serra do Ouro Branco, Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **CheckList** v. 10 (6): p. 1290-1299, 2014.

DIXO, M.; VERDADE, V.K. Herpetofauna de serapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica** v. 6 (2): p 1-20, 2006.

GARCIA, R. J. F. Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2003.

GARCIA, R.J.F.; PIRANI, J.R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea** v. 32 (1): p.1-48, 2005.

GAUCH, H.G.,Jr. Multivariate analysis in community ecology. **Cambridge Univ. Press, New York**, 1982.

GAUSE, G.F. Experimental studies on the struggle for existence. **Journal of experimental biology**. v. 9: p. 389-402, 1932.

GOICOECHEA, N.; FROST, D. R.; DE LA RIVA, I.; PELLEGRINO, K. C. M.; SITES JUNIOR, J.; RODRIGUES, M. T.; PADIAL, J. M. Molecular systematics of teioid lizards (Teioidea/ Gymnophthalmoidea) based on the analysis of 48 loci under tree-alignment and similarity-alignment. **Cladistics** v. 32: p. 624-671, 2016.

GOTELLI, N.L. Null model analysis of species co-ocurrence patterns. **Ecology**, v. 81 (9): p. 2606-2621, 2000.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. A Primer of ecological statistics. **Sinauer Associates**, Sunderland, MA, 2004.

GOTELLI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. Swap and fill algorithms in null model analysis: Rethinking the knight's tour. **Oecologia** v. 129: p.281–291, 2001.

GOTELLI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. **EcoSim 7.0.** Acquired Intelligence, 2016. Disponível em: http://www.uvm.edu/~ngotelli/EcoSim/EcoSim.html.

GOTELLI, N.J.; MCCABE, D.J. Species co-occurrence: A meta-analysis of J. M. Diamond's assembly rules model. **Ecology** v. 83 (8): p. 2091–2096, 2002.

HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. **Science** v. 165: p. 131-137, 1969.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp, 2001. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HARTMANN, P.A. História natural e ecologia de duas taxocenoses de serpentes na Mata Atlântica. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2005.

HARTMANN, P. A.; MARQUES, O. A. V. Diet and habitat use of two sympatric species of Philodryas (Colubridae), in south Brazil. **Amphibia- Reptilia** v. 26: p. 25-31, 2005.

HÖFLING, E.; RENOUS, S.; CURCIO, F. F.; ETEROVIC, A.; SANTOS FILHO, P. S. Effects of surface roughness on the locomotion of a long-tailed lizard, *Colobodactylus taunayi* Amaral, 1933 (Gymnophthalmidae: Heterodactylini). **International Journal of Zoology** v. 2012: 16pp, 2012.

JOHNSON, M. P.; FROST, N. J.; MOSLEY, M. W. J.; ROBERTS, M. F.; HAWKINS, S. J. The area- independent effects of habitat complexity on biodiversity vary between regions. **Ecology letters** v. 6 (2): p. 126-132, 2003.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Menlo Park, CA: Addison **Wesley Longman Inc**, 620 p., 1999.

LEVIN, S. A. Community equilibria and stability and an extension of the competitive exclusion principle. **The American naturalist** v. 104 (939): p. 413- 423, 1970.

LEVIN, S. A. Scales and the maintenance of biodiversity. *Ecosystems.* v. 3 (6): p. 498-506, 2000.

LEVIN, S. A. (ed.) Princeton Guide to ecology. **Princeton University Press**. 832p, 2009.

LIOU, N. S. História natural de duas espécies simpátricas de Enyalius (Squamata: Leiosauridae) na Mata Atlântica do sudeste brasileiro. **Dissertação de mestrado**. Instituto de Biociências - Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2008.

LUISELLI, L. Resource partitioning and interspecific competition in snakes: The search for general geographical and guild patterns. **Oikos** v. 114: p. 193-211, 2006.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, E. O. The theory of island biogeography. Princeton University Press. 215p, 1967.

MACEDO, L. C.; BERNARDE, P. S.; ABE, A. S. Lagartos (Squamata: Lacertilia) em áreas de floresta e de pastagem em Espigão do Oeste, Rondônia, sudoeste da Amazônia, Brasil. **Biota Neotropica** v. 8 (1): p. 133- 139, 2008.

MACHADO - FILHO, P. R. Evolução do hábito alimentar e utilização do substrato pelo gênero *Philodryas* Wagler, 1830. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2015.

MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Oxford: **Blackwell Publishing**, 256 p, 2004.

MALAGOLI, L.R. Diversidade e distribuição dos anfíbios anuros do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.

MARQUES, O.A.V. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica, na região da estação Ecológica Juréia-Itatins. **Tese de doutorado**. Instituto de Biociências - Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest. Na illustrated field guide for the Serra do Mar range. **Editora Holos**, Ribeirão Preto, 2004.

MARQUES, O.A.V.; PEREIRA, D.N.; BARBO, F.E.; GERMANO, V.J.; SAWAYA, R.J. a. Os répteis do município de São Paulo: Diversidade e ecologia da fauna pretérita e atual. **Biota Neotropica** v. 8: p.139-150, 2009.

MARQUES, O.A.V. b. Répteis. In: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. Patrimônio da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba. **São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**, 2009.

MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da estação ecológica Juréia - Itatins. *In*: MARQUES, O. A. V. & DULEBA, W. **Estação ecológica Juréia - Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Editora Holos. Ribeiro Preto, 384p, 2004.

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 of London** v. 254: p. 529 -538, 2001.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** v. 6: p. 78-150, 1999.

MCCUNE, B.; GRACE, J.B. Analysis of ecological communities. **MjM Software Design**, USA. 300p, 2002.

MCKNIGHT, M.W.; WHITE, P.S.; MCDONALD, R.I.; LAMOREUX, J.F.; SECHREST, W.; RIDGELY, R.S.; STUART. S.N. Putting beta-diversity on the map: Broad-scale congruence and coincidence in the extremes. **PLOS Biology** v. 5 (10): p. 2424-2432, 2007.

MEDINA-RANGEL, G. F. Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. **Revista de Biologia Tropical** v. 59 (2): p. 935 - 968, 2011.

MELO, A.S.; PEREIRA, R.A.S.; SANTOS, A.J.; SHEPHERD, G.J.; MACHADO, G.; MEDEIROS, H.F.; SAWAYA, R.J. Comparing species richness among assemblages using sample units: Why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? **Oikos** v. 101: p. 398-410, 2003.

NOGUEIRA, S.M.B. Análise da suscetibilidade ambiental e diretrizes para o zoneamento do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.

NOGUEIRA, C. C. Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do cerrado. **Tese de doutorado**. Instituto de Biociências - Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NOGUEIRA, C. C..; COLLI., G. R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. **Austral Ecology** v. 34: p. 83 - 96, 2009.

NOGUEIRA, C. C.; VALDUJO, P. H.; FRANÇA, F. G. R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of central Brazil. **Studies on neotropical fauna and environment** v. 40 (2): p. 105-112, 2005.

PESSENDA, L.C.R.; DE OLIVEIRA, P.E.; MOFATTO, M.; MEDEIROS, V.B.; GARCIA, R.J.F.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; LEITE, A.Z.; SAAD, A.R.; ETCHEBEHERE, M.L. The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since 28,000 14C yr BP based on carbon isotopes and pollen records. **Quaternary Research** v. 71: p. 437–452, 2009.

PIANKA, E. R. Convexity, desert lizards, and spatial heterogeneity. **Ecology** v. 47: p. 1055–1059, 1966.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual review of ecology, evolution and systematics** v. 4:p. 53-74, 1973.

RAUTENBERG, R.; LAPS, R. R. Natural history of the lizard *Enyalius iheringii* (Squamata: Leiosauridae) in Southern Brazilian atlantic forest. **Iheringia** v. 100 (4): 287-290, 2010.

RECODER, R.; NOGUEIRA, C. C. Composição e diversidade de Répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. **Biota Neotropica** v 7 (3): p. 267 - 178, 2007.

RICKLEFS, R.E. Disintegration of the ecological community. **The american naturalist** v. 176 (6): p. 741-750, 2008.

RICKLEFS, R.E. & SCHLUTER, D. Species diversity: regional and historical influences. In: RICKLEFS, R. E. & SCHLUTER, D. (eds). **Species diversity in ecological communities: Historical and geographical perspectives**. University of Chigado Press. pp. 350- 363, 1993.

RODRIGUES, M. G. Ecomorfologia e uso de recursos das espécies de *Chironius* (Serpentes: Colubridae) na Serra do Mar. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Plano de Manejo Parque Estadual da Serra do Mar. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**, 2008.

SANDERS, H. L. Marine benthic diversity: a comparative study. American Naturalist v. 102: p. 243–282, 1968.

SAZIMA, I & HADDAD, C.F.B. Répteis da Serra do Japi: Notas sobre história natural. In: MORELLATO, L. P. C. História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. **Editora da Unicamp - Fapesp**, 1992.

SERRANO-FILHO, S. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de écotono entre Cerrado e Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2012.

STONE, L.; ROBERTS, A. The checkerboard score and species distributions. **Oecologia** v. 85: p. 74-79, 1990.

SUGIYAMA, M.; SANTOS, R. P.; AGUIAR, L. S. J.; KIRIZAWA, M.; CATHARINO, E. L. M. Caracterização e mapeamento da vegetação. In: LOPES, M.I.M.S.; KIRIZAWA, M.; MELO, M.M.R.F. Patrimônio da Reserva Biológica da Serra de Paranapiacaba. **São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**, 2009.

TREVINE, V.C. Levantamento da Herpetofauna do Parque Natural Municipal Nascentes do Paranapiacaba, Santo André, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho"- Instituto de Biociências. Rio Claro, 2011.

TREVINE, V.C.; FORLANI, M.C.; HADDAD, C.F.B.; ZAHER, H. Herpetofauna of Paranapiacaba: expanding our knowledge on a historical region in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Zoologia** v. 31 (2): p. 126-146, 2014.

TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBORGER, K., WICHMANN, M.C., SCHWAGER, M. & F. JELTSCH. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography** v. 31: p. 79–92, 2004.

URBINA-CARDONA, J.N.; LONDOÑO - MURCIA, M. C. Dinámica espacio- temporal en la diversidad de serpientes em cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogênica em el parque nacional natural isla gorgona, pacífico colombiano. **Caldasia** v. 30 (2): p. 479- 493, 2008.

USTERI, A. Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien. **Nature** v.89 (2226): p.420-421, 1911.

VALDUJO, P. H. Squamata reptiles from Parque Nacional das Emas and surroundings, Cerrado of Central Brazil. **CheckList** v. 5 (3):p. 405 - 417, 2009.

VANZOLINI, P. E. e WILIAMS, E. E. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria: Iguanidae). **Arquivos de Zoologia de São Paulo** v. 19: p. 1-298, 1979.

VITT, L. J.; PIANKA, E. R. Deep history impacts present-day ecology and biodiversity. **Proceedings of the national academiy of sciences** v. 102 (22): p. 7877-7881, 2005.

WHITTAKER, R.H. Evolution and measurement of diversity. **Taxon** v. 21: p. 213-251, 1972.