

COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA, HISTÓRIA NATURAL E ECOLOGIA DE
SERPENTES DA MATA ATLÂNTICA, NA REGIÃO DA ESTAÇÃO
ECOLÓGICA JURÉIA-ITATINS, SÃO PAULO, SP

OTAVIO AUGUSTO VUOLO MARQUES

Tese apresentada ao Departamento de Zoologia
do Instituto de Biociências da Universidade de
São Paulo, para obtenção do Título de Doutor
em Ciências, Área de Concentração: Zoologia

Orientador: Ivan Sazima

SÃO PAULO
1998

“A Wânia com amor”

“A Ivan Sazima que plantou diversas
sementes na herpetologia do Brasil”

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
ABSTRACT.....	iii
INTRODUÇÃO.....	1
ÁREA DE ESTUDO.....	5
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA.....	14
1.1. Lista das espécies.....	14
1.2. Comentários taxonômicos.....	14
1.3. Comparações com outras regiões florestadas.....	18
2. HISTÓRIA NATURAL DAS ESPÉCIES.....	23
2.1. <i>Corallus cropanii</i>	23
2.2. <i>Corallus hortulanus</i>	23
2.3. <i>Chironius bicarinatus</i>	25
2.4. <i>Chironius exoletus</i>	26
2.5. <i>Chironius fuscus</i>	28
2.6. <i>Chironius laevicollis</i>	29
2.7. <i>Chironius multiventris</i>	31
2.8. <i>Clelia plumbea</i>	32
2.9. <i>Dipsas petersi</i>	33
2.10. <i>Dipsas</i> sp.....	35
2.11. <i>Echivanthera cyanopleura</i>	36
2.12. <i>Echivanthera undulata</i>	37
2.13. <i>Erythrolamprus aesculapii</i>	37
2.14. <i>Helicops carinicaudus</i>	38
2.15. <i>Imantodes cenchoa</i>	39
2.16. <i>Liophis miliaris</i>	42
2.17. <i>Oxyrhopus clathratus</i>	43

2.18. <i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	44
2.19. <i>Siphlophis longicaudatus</i>	46
2.20. <i>Siphlophis pulcher</i>	46
2.21. <i>Sordellina punctata</i>	47
2.22. <i>Spilotes pullatus</i>	48
2.23. <i>Thamnodynastes cf. strigatus</i>	51
2.24. <i>Tomodon dorsatus</i>	52
2.25. <i>Tropidodryas serra</i>	53
2.26. <i>Uromacerina ricardinii</i>	54
2.27. <i>Xenodon neuwiedii</i>	55
2.28. <i>Micrurus corallinus</i>	58
2.29. <i>Bothrops jararaca</i>	59
2.30. <i>Bothrops jararacussu</i>	61
3. A COMUNIDADE.....	65
3.1. Riqueza de espécies e abundância relativa.....	65
3.2. Abundância sazonal de serpentes.....	75
3.3. Tamanho e forma do corpo.....	83
3.3.1. Comprimento do corpo.....	83
3.3.2. Massa corporal e tamanho de cauda.....	87
3.4. Utilização de recursos.....	93
3.4.1. Sobreposição e partilha de recursos.....	93
3.4.2. Padrões e possíveis fatores determinantes.....	104
3.5. Reprodução.....	112
3.5.1. Modos reprodutivos e fecundidade.....	112
3.5.2. Ciclos reprodutivos.....	116
4. SUMÁRIO E CONCLUSÕES.....	121
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123

AGRADECIMENTOS

A Ivan Sazima para quem palavras são poucas para agradecer sua orientação, amizade, ensinamentos e exemplo profissional.

A Marcio Martins pela leitura crítica do manuscrito, sugestões e por compartilhar o seu conhecimento sobre comunidade e história natural de serpentes amazônicas.

A Miguel T. Rodrigues pelo auxílio fundamental prestado no início desta tese e pelas valiosas discussões.

A Carlos Frederico D. da Rocha pela leitura crítica do manuscrito e inúmeras sugestões.

A Pérsio S. Santos-Filho pelas agradáveis e inesquecíveis conversas que sempre me fizeram enxergar mais longe e pelo inestimável auxílio no tratamento estatístico dos dados.

Ao Instituto Florestal por permitir a realização do trabalho na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Em especial a Rosely Alvim Sanchez que não mediu esforços para apoiar o projeto em sua fase inicial, a sua participação e dedicação foi fundamental para o desenvolvimento de todo este trabalho. A Claudia A. M. Reis pelo apoio, boa vontade e disposição em todos momentos na Juréia. A Fausto Pires de Campos e Italo Mazzarella pelo apoio que permitiu o desenvolvimento do trabalho de campo. A todos os guardas da Juréia (seu Avelino e família, Ciro, Cléres, Jairo, Jorge, José Carvalho, seu Mario, Messias, Miguel, Miguelzinho e aos demais, que são mais de 50) pelas coletas e informações. Sem ajuda deles este trabalho jamais teria sido realizado.

A André Eterovic pelas discussões enriquecedoras, palpites inoportunos mas muitas vezes pertinentes e por suas preciosas coletas na Juréia e na Biguá. Agradeço-lhe também por conceder dados coletados nos registros do Instituto Butantan. A Whaldener Endo que também prestou importante auxílio na coleta de dados nos registros e na coleção do Instituto Butantan. A Cristiano Nogueira e Paula H. Valdujo por sempre auxiliarem em minhas funções nos momentos em que eu não tinha tempo.

A Antônio J. S. Argôlo pelas valiosas informações sobre a fauna de serpentes de Mata Atlântica da região de Ilhéus. A Elisa M. X. Freire pelas informações sobre as serpentes coletadas na Mata Atlântica de Alagoas. A Júlio Cesar Moura-Leite, Giovanna G. Montingelli e Fabiano M. Teixeira pelo fornecimento de dados de exemplares tombados no Museu de História Natural Capão da Imbuia.

As várias pessoas pela agradável companhia e auxílio no campo e/ou no laboratório: Albert Ditchfield, André Eterovic, Carlos S. Perez, Cristiano Nogueira, Dalton M. Novaes, Daniel F. da Silva, Eliana Gimenez, Francisco “Kiko” L. Franco (e seu eficiente time de estagiários herpetólogos: André, César, Daniel, Felipe e Ricardo), Hebert Ferrarezzi, Jaqueline Goerck, Katia M. Faria, Laércio P. Neto, Luis H. Bento, Maria “Mabi” Beatriz, Maria Silvia Chicarino, Maria Tereza Mallmann, Paula H. Valdujo, Pedro Develey, Renato Bérnils, Rogério Bertani, Meika A. Mustrangi e Whaldener Endo. A Alessandra Bizerra e Rosana Jordão pelos diversos auxílios prestados e valiosas informações de suas dissertações.

A Maria de Fátima Furtado pelo seu incentivo e apoio incondicional neste trabalho. A Francisco “Kiko” L. Franco, Giuseppe Puerto, Hebert Ferrarezzi, Joaquim “Quim” Cavalheiro e Valdir Gervásio pelas agradáveis e enriquecedoras discussões sobre taxonomia e sistemática de serpentes ao longo desses anos no Butantan. A Dna. Alma Hoge pelos inúmeros auxílios nos registros de entrada do Butantan. Aos demais colegas do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan, pelo agradável convívio: Maria da Graça

Salomão, Iara Lúcia Laporta-Ferreira, Marcelo R. Duarte, Myriam Calleffo, Selma Santos, Hanna Suzuki, Sávio Sant'ana, Silvia Cardoso, Vinicius Xavier e Wilson Fernandes. A Darina B. Favorito, Maria M. Vendramini, Mariza de Lima, José Pedro e aos demais funcionários do Butantan que me auxiliaram de alguma maneira.

A Paulo R. Manzani e Fatima M. de Souza pelos diversos auxílios prestados no Museu de História Natural da ZUEC. A Ana Maria Ramos-Costa pelas facilidades oferecidas no MZUSP.

Aos vários colegas que auxiliaram na identificação dos conteúdos das serpentes: Alexandre Percequillo e Katia Facure (mamíferos), Mario de Pinna e Mauro Triques (peixes), Miguel Rodrigues (lagartos), José Duarte (*Amphisbaena*), Jaime Bertoluci e Flora Juncá (pelos inúmeros “pezinhos” de sapos).

Aos colegas herpetólogos de “outras terras”: Augusto S. Abe pelo apoio e incentivo a toda nova geração de herpetólogos, Ronaldo Fernandes, pelo auxílio e sugestões sempre pertinentes e a Marcos Di-Bernardo pelos esclarecimentos e discussões sobre identificação das “complicadas *Echinantheras*”. Aos botânicos Vinicius C. Souza e Alexandre A. Oliveira pelo agradável convívio durante meus primeiros passos como herpetólogo.

A Wânia Duleba pelos diversos auxílios no decorrer desta tese, por fazer esses anos mais felizes e por sempre me “empurrar para cima”. Aos meus queridos pais que sempre me apoiaram.

ABSTRACT

The faunal composition and natural history of a snake assemblage were studied in the Atlantic forest of southeastern Brazil. Most data was obtained at Estação Ecológica Juréia-Itatins (24°32'S, 47°15'W). For each species, data on snout-vent and tail length, mass, time of activity, substrate, diet and reproductive condition were recorded. Additional information was obtained with museum specimens from the other localities, mostly southern Atlantic forest in the state of São Paulo.

A total of 455 individuals of 24 species were found from 1993 to 1996, in E.E.J.I. Six additional species were found in herpetological collections.

The most collected snakes at E.E.J.I. were the viperids *Bothrops jararacussu* (17.5%) and *Bothrops jararaca* (16.5%), the colubrids *Xenodon newwiedii* (15%), *Spilotes pullatus* (11%) and *Tomodon dorsatus* (7%) and the elapid *Micrurus corallinus* (8%). Collection data suggests that the species composition and abundance differed markedly among localities in E.E.J.I. This difference can be related to the structure of forest, altitude or historic events. The disturbed area shows a decrease in abundance of some snakes, mostly arboreals.

Apparently, most snakes of E.E.J.I. show a seasonal activity pattern. Data from the other localities in southern Atlantic forest suggest that the seasonal activity pattern is variable among the snakes of Juréia. Snake activity at Juréia and other localities of south Atlantic forest seemed to be influenced by low temperatures during dry season.

An analysis of maximum snout-vent length within the major snake lineages indicates that body size is phylogenetically constrained. However, an association between snout-vent length and ecological characteristics seems evident: invertebrate eaters are small and mammal eaters are large, independent of phylogenetic groups. Arboreals are light bodied and have longer tails than other snakes. Aquatic species are relatively heavier than others. These data support the suggested relationship between body morphology and microhabitat use in snakes. However, phylogenetic constraints seems to explain the absence of this relation in some groups (e.g. arboreal boiids that are heavy-bodied).

Arboreals or semi-arboreals (50%) predominate over terrestrials (37%), aquatics (10%) and fossorials (3%). The proportion of diurnal and nocturnal species is similar. The most consumed prey types by the snakes of Juréia and adjacent areas were frogs (eaten frequently or occasionally by 40% of the species), mammals (20%), lizards (16.6%), snail (10%), and snakes (6.6%). Only ones species (3.3%) feed on fishes, earthworms, and elongate fossorial vertebrates. Except for juveniles of *Bothrops* that occasionally eat centipedes, none of the snakes feed arthropods. The complex habitat structures may explain a higher proportion of arboreals. Soil characteristics seem to be an important factor affecting the occurrence of fossorials and arthropod eaters. The apparent scarcity of lizards and abundance of frogs in this portion of the Atlantic forest may explain why several species feed on frogs while relatively few feed on lizards. However most of the patterns found may also be explained by historical factors.

A diversity of reproductive tactics is evident in the snake assemblage of E.E.J.I. There are oviparous and viviparous species. Most species seems to breed during the rainy season. The duration of juvenile recruitment is variable, but apparently long in mostly species. Few species showed reproductive activity year round and this feature seems to be associated with phylogenetic constraints. In some species the climate may have limited the duration of the reproductive period.

INTRODUÇÃO

A fauna de serpentes da região neotropical é caracterizada pela grande riqueza de espécies e complexidade de relações ecológicas (cf. Duellman, 1978; Henderson et al., 1979; Vitt, 1987). Os estudos que abordam composição faunística e história natural de serpentes neotropicais estão concentrados principalmente em regiões florestais na Amazônia (e.g. Dixon e Soini, 1977; Duellman, 1978; Henderson et al., 1979; Zimmerman e Rodrigues, 1990; Martins, 1994). Algumas comunidades de serpentes em áreas abertas, como cerrado, caatinga e pantanal também têm sido estudadas (Vanzolini, 1948; Vitt e Vangilder, 1983; Strüssmann e Sazima, 1993).

Estudos sobre comunidades de serpentes neotropicais têm sido enfocados sob diferentes aspectos. Alguns trabalhos listam as serpentes de determinada localidade, dando ênfase à caracterização taxonômica das espécies (e.g. Dixon e Soini, 1977; Cunha e Nascimento, 1978). Estudos com este enfoque, desde que envolvam grande esforço de coleta, permitem caracterizar a riqueza de espécies de serpentes de uma região. A abundância absoluta das espécies é difícil de ser estimada (Parker e Plummer, 1987), mas a abundância relativa de espécies têm sido relatada para algumas taxocenoses de serpentes (e.g. Silva et al., 1985; Strüssmann e Sazima, 1993; Martins, 1994). O número de indivíduos amostrados para cada espécie está relacionado ao método de coleta empregado (cf. Silva et al., 1985; Martins, 1994; Eterovic e Marques, 1996), o que dificulta comparações entre diferentes estudos. A sazonalidade no encontro de serpentes é outro aspecto que têm sido estudado em regiões tropicais (Henderson e Hoever, 1977; Henderson et al. 1978; Strüssmann, 1992). As informações existentes em regiões florestais indicam haver correlação de chuvas com a atividade de serpentes (cf. Henderson e Hoever, 1977; Henderson et al., 1978; Sazima, 1988; Martins, 1994).

A maioria dos estudos de comunidades de serpentes neotropicais têm investigado

como as diferentes espécies utilizam o ambiente (e. g. Vitt e Vangilder, 1983; Strüssmann e Sazima, 1993; Martins, 1994). Basicamente os principais aspectos estudados sob este enfoque referem-se ao uso de hábitat, dieta e horário de atividade. Estas informações têm levado alguns autores a discutir os possíveis fatores responsáveis pela estruturação destas comunidades.

Aparentemente, as características dos diferentes ambientes influenciam em certas tendências ecológicas observadas nas comunidades serpentes. No cerrado, por exemplo, existe predominância de espécies com hábitos noturnos e subterrâneos (Vanzolini, 1948). É possível que as condições extremas de temperatura na superfície do solo, a abundância de presas subterrâneas e a pressão de predadores sejam determinantes nas formas de vida encontradas neste ambiente (Vanzolini, 1948). Da mesma forma, a alta proporção de serpentes aquáticas ou semi-aquáticas no pantanal poderia ser explicada em função da grande disponibilidade de corpos-d'água (Strüssmann e Sazima, 1993). Uma característica comum às comunidades de área aberta é a maior proporção de espécies terrícolas em relação as arborícolas e estas proporções geralmente se invertem em áreas florestais (Strüssmann e Sazima, 1993). Possivelmente, a grande quantidade de espécies arborícolas em matas está relacionada à oferta de substrato e recursos associados para estas formas de vida (e.g. Duellman, 1978).

A predominância de certas espécies de serpentes em determinadas comunidades pode estar associada à disponibilidade de determinado recurso alimentar. Na caatinga e no pantanal predominam espécies batracófagas e isto possivelmente deve-se ao fato de anuros serem abundantes nos dois ambientes (Vitt e Vangilder, 1983; Strüssmann e Sazima, 1993). Na maioria das comunidades de serpentes da Amazônia existe grande proporção de espécies que se alimentam de lagartos, os quais são sabidamente abundantes nestas regiões (cf. Duellman, 1978; Martins, 1991, 1994).

A disponibilidade de um tipo de recurso por si só não permite explicar a estruturação nas diversas comunidades de serpentes neotropicais. Vitt e Vangilder (1983) não

encontraram serpentes que se alimentam de artrópodes na caatinga, embora este recurso seja abundante. Outro fator como falta de habitats favoráveis para espécies que comem artrópodes poderia explicar esta ausência (cf. Vitt e Vangilder, 1983). Interações ecológicas como competição e predação também poderiam ser fatores importantes na estruturação das comunidades de serpentes. Vitt e Vangilder (1983) sugerem que a competição com mamíferos insetívoros e a presença de predadores de serpentes pequenas poderiam ser responsáveis pela ausência de serpentes que se alimentam de artrópodes na caatinga. A competição entre diferentes espécies de serpentes também têm sido apontada como fator importante na organização destas comunidades (cf. Henderson et al., 1979; Duellman, 1990). Alguns autores sugerem que diversas das diferenças encontradas entre as espécies em relação ao habitat utilizado, tamanho corporal e dieta, seriam formas de atenuar a competição interespecífica (Henderson et al., 1979; Toft, 1985).

Recentemente, Cadle e Greene (1993) chamaram atenção para a importância de fatores históricos na organização das comunidades de serpentes. Estes autores verificaram a contribuição em número de espécies das diferentes linhagens de colubrídeos em 16 comunidades da região neotropical. Analisando características como tamanho corporal, habitat e dieta de várias espécies, verificaram tendências em cada uma das linhagens. Deste modo, as características ecológicas existentes em determinada comunidade podem ser influenciadas pelo número de espécies de cada linhagem. Por sua vez, a proporção de cada linhagem nas diferentes comunidades possivelmente está associada a eventos históricos como especiação, dispersão e extinção. Portanto, fatores ecológicos contemporâneos parecem ser insuficientes para explicar o modo pelo qual as comunidades de serpentes estão organizadas.

Outro aspecto importante de ser estudado em comunidades de serpentes neotropicais é o ciclo reprodutivo das espécies componentes. Poucos trabalhos (e.g. Dixon e Soini, 1977; Vitt e Vangilder, 1983; Martins, 1994) têm abordado este aspecto e ainda é difícil caracterizar a tendência reprodutiva da maioria das comunidades de serpentes neotropicais.

Porém, sabe-se que em uma mesma localidade existem espécies com reprodução sazonal e outras que se reproduzem continuamente ao longo do ano (Vitt, 1983; Vitt e Vangilder, 1983; Seigel e Ford, 1987). Do mesmo modo que os outros aspectos da história natural, é possível que fatores ecológicos e históricos influenciem nas tendências reprodutivas verificadas em uma comunidade (cf. Vitt, 1987, 1992; Seigel e Ford, 1987).

Considerando os diversos estudos realizados com comunidades de serpentes na América do sul, certamente a Mata Atlântica é a menos conhecida neste sentido. As poucas informações existentes para Mata Atlântica estão restritas à Serra do Japi em Jundiaí e à região de Campinas, no interior do estado de São Paulo (Sazima e Haddad, 1992; Sazima e Manzani, 1995). Entretanto, estes dois estudos fornecem uma idéia muito limitada sobre a composição de espécies e sua história natural. Informações mais detalhadas sobre história natural de serpentes da Mata Atlântica estão restritas a duas espécies, *Bothrops jararaca* e *Micrurus corallinus* (Sazima, 1992; Marques, 1992).

Estima-se que na Mata Atlântica ocorram cerca de 80 espécies de serpentes em 39 gêneros, alguns endêmicos dessa formação (Dixon, 1979). Portanto, apesar da grande riqueza de espécies e da existência de endemismos, aspectos básicos da fauna de serpentes são desconhecidos. A maior parte da Mata Atlântica foi devastada e com isto certamente muitas informações de processos ecológicos-evolutivos foram perdidas. Ainda restam cerca de 8% desta cobertura vegetal e é no sul e sudeste que se encontra a parcela mais representativa do que restou (SOS Mata Atlântica, 1993). Diante deste quadro, esta região apresenta grande interesse para estudos faunísticos. No presente trabalho foi estudada a fauna de serpentes da região da Juréia, no litoral sul de São Paulo, que possui uma das maiores áreas preservadas de Mata Atlântica (Por e Imperatriz-Fonseca, 1984).

O objetivo básico deste estudo foi obter uma visão ampla da fauna de serpentes da Mata Atlântica na região da Juréia. Para isto, foi realizado um inventário faunístico das serpentes que ocorrem na região e estudada a história natural de cada espécie. Foram enfocados aspectos da dieta, uso de substrato, atividade ao longo do dia e ciclo reprodutivo.

A partir destas e de outras informações, a comunidade de serpentes da região foi analisada em relação à riqueza, abundância relativa, atividade sazonal, ecomorfologia, utilização de recursos e reprodução.

ÁREA DE ESTUDO

A Estação Ecológica da Juréia-Itatins situa-se no litoral sul do estado de São Paulo (24° 32' S, 47° 15' W) e compreende uma área de aproximadamente 80000 ha (Fig. 1). A estação está contida nos municípios de Iguape, Peruíbe e Pedro de Toledo e possui altitudes que variam do nível do mar a cerca 1300 m (Brasil, 1986). Basicamente, existem dois maciços na estação, o da Juréia e o do Itatins (Fig. 2). O primeiro é formado por duas serras com altitudes que variam de 400 a 800 m. O segundo está situado mais ao interior do continente e possui altitudes que podem chegar a 1300 m. A maior parte da estação está coberta por Mata Atlântica pouco perturbada (Por e Imperatriz-Fonseca, 1984). Quatro grandes formações vegetais podem ser definidas: 1 - mata pluvial de encosta, que cobre as encostas dos maciços da Juréia e dos Itatins; 2 - campos de altitude, que cobrem algumas porções de maiores altitudes (acima de 300 m); 3 - mata de restinga, que recobrem a planície costeira; 4 - manguezais, que bordejam a desembocadura de vários rios da região.

O clima na região é caracterizado por elevados índices anuais de pluviosidade (3000 a 4000 mm) (Delitti, 1987). Ao longo do ano podem ser definidas duas estações: 1 - estação chuvosa (outubro a maio), caracterizada pelos maiores índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas e 2 - estação seca (junho a setembro) com menos chuvas e temperaturas mais baixas (veja Fig. 3).

Embora a Estação Ecológica Juréia-Itatins seja região pouca impactada pela ação antrópica, alguns locais próximos apresentam alterações ambientais evidentes. Áreas

contíguas a estação, pertencentes aos municípios Pedro de Toledo e Miracatu, possuem extensivas plantações de banana que comprometem a formação da vegetação nativa (obs. pess.). Apesar destas alterações, toda esta região do litoral sul de São Paulo é certamente uma das áreas mais preservadas de Mata Atlântica (Por e Imperatriz-Fonseca, 1984).

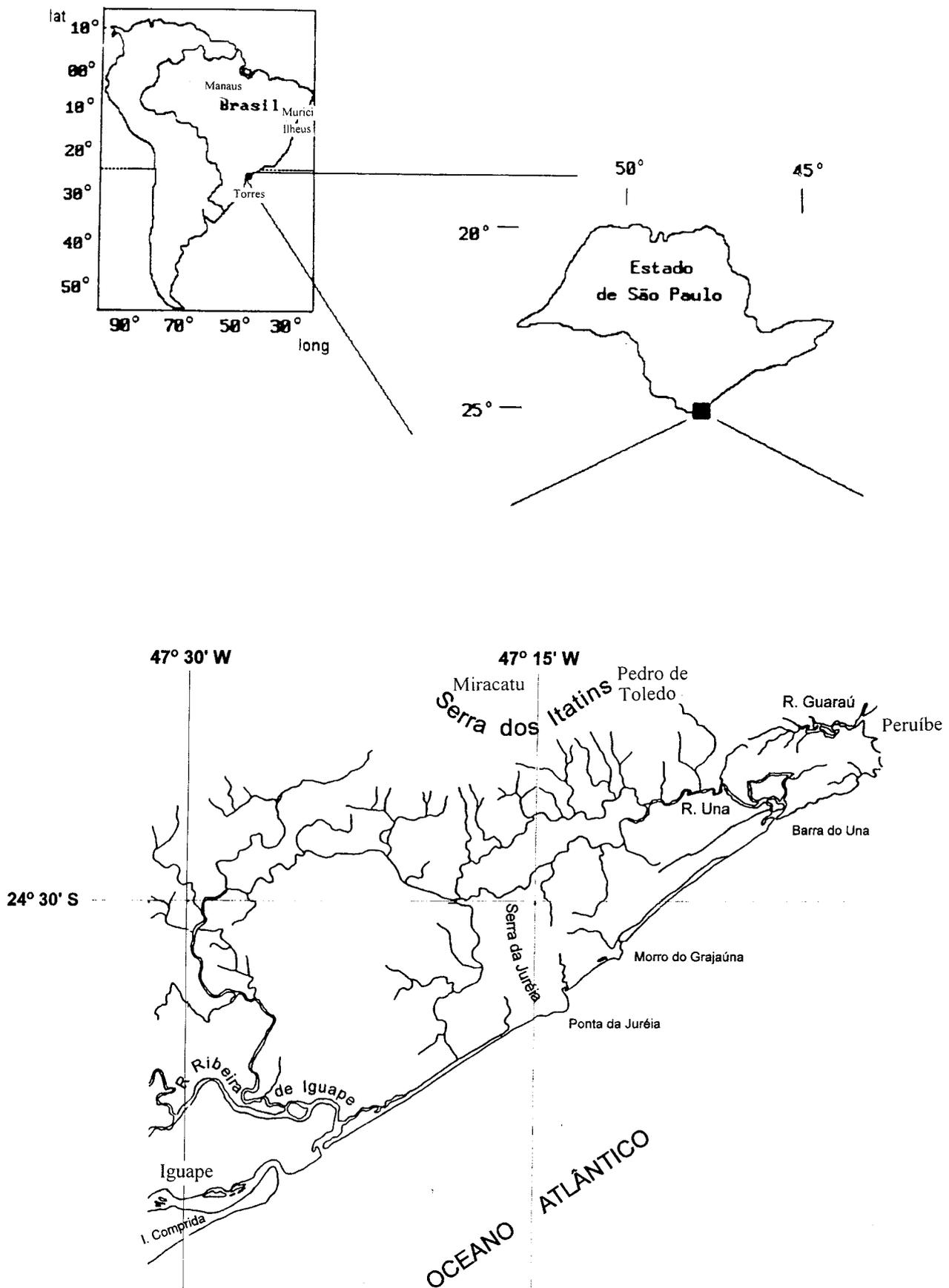


Figura 1 - Localização da área de estudo na Mata Atlântica do litoral sul do estado de São Paulo. Estão indicados os limites da Estação Ecológica Juréia-Itatins e os municípios da qual a estação faz parte. O mapa da América do Sul indica algumas localidades da Amazônia e Mata Atlântica citadas no texto.

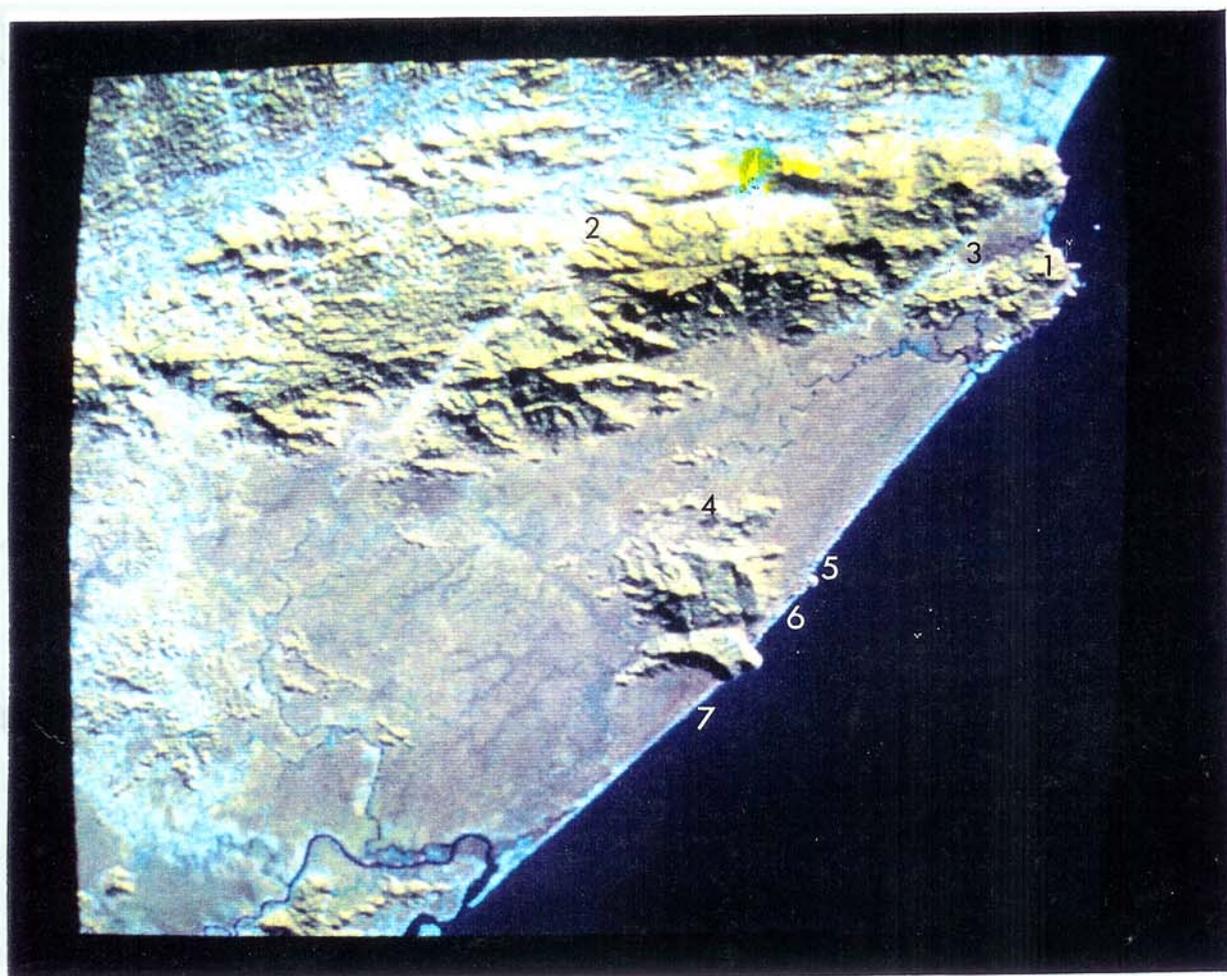


Figura 2 - Imagem de satélite da Estação Ecológica Juréia-Itatins e arredores. Os números indicam a localização aproximada das localidades de coleta mencionadas no texto. 1 - Guarauzinho; 2 - Despraiado; 3 - Perequê; 4 - Guilherme; 5 - Grajaúna; 6 - Rio Verde e 7 - Praia da Juréia.

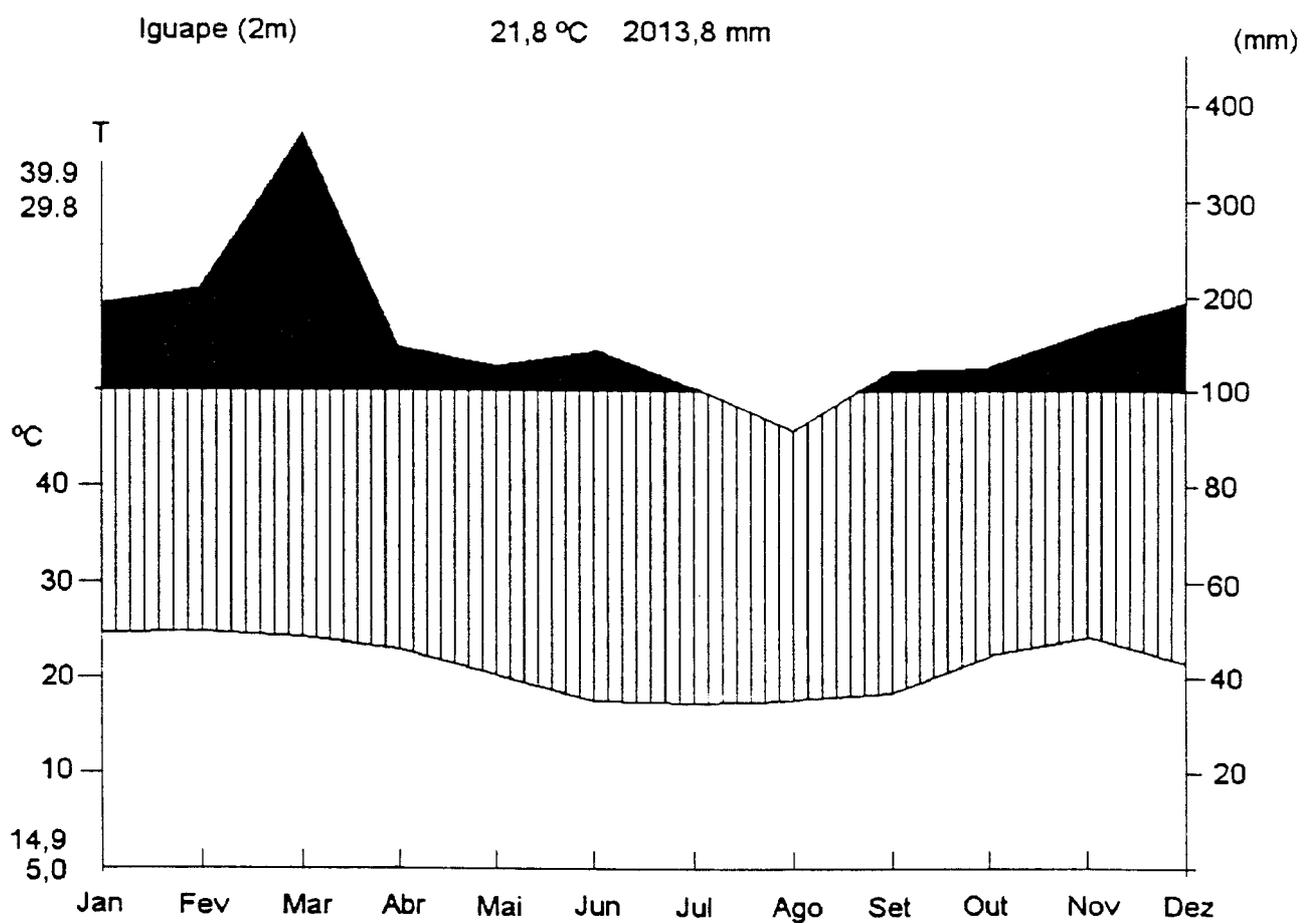


Figura 3 - Climadiagrama elaborado a partir dos dados da Estação Climatológica de Iguape, São Paulo no período de 1977-86 (dados obtidos de Nascimento e Pereira, 1988).

MATERIAL E MÉTODOS

INVENTÁRIO DAS ESPÉCIES

A lista de serpentes foi elaborada a partir dos espécimes encontrados durante o trabalho de campo na Estação Ecológica Juréia-Itatins (E.E.J.I.) e complementado por exemplares das coleções do Instituto Butantan (IB) e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) coletados nos arredores da estação (municípios de Iguape, Peruíbe, Itariri, Pedro de Toledo e Miracatu).

COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DA REGIÃO DA JURÉIA COM OUTRAS ÁREAS FLORESTADAS

Foi feita uma análise sobre a similaridade da composição faunística da região da Juréia e outras áreas florestadas. Para avaliar a semelhança faunística com outras regiões florestadas usei o coeficiente de semelhança biogeográfica [$CSB=2C/(N_1 + N_2)$], onde C é o número de espécies comuns nas duas áreas comparadas, N_1 o número de espécies em uma primeira área e N_2 o número de espécies em uma segunda área (Duellman, 1990). A fauna de serpentes da região da Juréia, a de Ilhéus, região situada na Mata Atlântica no sul da Bahia (A.J.S. Argôlo, dados não publicados) e a da reserva Ducke na Amazônia (Martins, 1994) foram, então, comparadas entre si.

HISTÓRIA NATURAL

TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo foi realizado na E.E.J.I., durante o período de 1993 a 1996. Foram feitas viagens a cada um ou dois meses, para observação e coleta de serpentes. Durante cada estadia na estação que tiveram duração de 2 a 7 dias, foram percorridas trilhas, estradas e trechos dentro da mata. Ao todo foram gastas, em percursos a pé e de automóvel, cerca de 650 horas. A maioria das serpentes observadas foi coletada, morta e fixada. Foram anotadas informações sobre dia e horário de coleta, situação e postura da serpente (locomovendo-se, estacionária, enrodilhada ou esticada) e substrato utilizado. Algumas serpentes, antes de serem mortas, foram forçadas a regurgitar o alimento ingerido. Informações sobre a composição das espécies e história natural de serpentes de uma dada região são dificilmente obtidas devido ao fato de que o seu encontro no campo geralmente é fortuito (Parker e Plummer, 1987). Devido à esta dificuldade, guardas-parques residentes na estação auxiliaram na coleta da maioria dos exemplares. Foram fornecidos aos guardas-parques formulários para que pudessem registrar a data, horário, local de coleta e substrato em que a serpente foi encontrada. Para acondicionamento dos exemplares coletados foram utilizados baldes de 20 litros, contendo formol a 10%. Ao todo foram definidos seis locais de coletas dentro da E.E.J.I., que correspondem às bases operacionais da Praia da Juréia (e Rio Verde), Grajaúna, Guilherme, Perequê, Guarauzinho e Despraiado (Fig. 2).

TRABALHO DE LABORATÓRIO

Todas as serpentes coletadas foram levadas ao Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan. Após examinados, os exemplares foram tombados na coleção herpetológica do IB. Alguns espécimes também foram depositados no MZUSP e no Museu de História Natural da Universidade de Campinas (ZUEC). Para cada exemplar fixado foram anotadas as seguintes informações: (1) conteúdo do tubo digestivo, (2) comprimento

do maior folículo ovariano e (3) número de ovos ou folículos vitelogênicos. Os folículos foram medidos com paquímetro com precisão de 0,1 mm.

Presas íntegras ou pouco digeridas foram pesadas em balança eletrônica, com precisão de 0,5 g. A identificação de cada item alimentar foi feita por comparação com coleção de referência (diversas espécies coletadas na própria E.E.J.I.) ou através de consulta a especialistas. O ciclo reprodutivo de cada espécie foi determinado pela análise do tamanho dos folículos ovarianos ao longo do ano.

Para complementar dados de história natural também foram examinados exemplares da coleção do IB e da ZUEC, coletados em regiões próximas da E.E.J.I (municípios de Peruíbe, Iguape, Itariri, Miracatu e Pedro de Toledo). Ainda assim, algumas espécies apresentaram número insuficiente de indivíduos para caracterização do ciclo reprodutivo. Para estas espécies foram incluídos na análise exemplares provenientes de outras localidades do litoral de São Paulo e do nordeste do Paraná. Para algumas espécies faltaram dados em determinados aspectos da história natural. Assim, foram incluídas informações de outras localidades de Mata Atlântica, registradas ao longo do texto. Dados dos registros do Instituto Butantan, sobre coletas de serpentes em áreas da Mata Atlântica do estado de São Paulo, também foram utilizados para inferir o padrão atividade anual de algumas espécies.

ABUNDÂNCIA RELATIVA E COMPARAÇÃO ENTRE LOCALIDADES

As localidades da Praia da Juréia (Rio Verde), Grajaúna, Guilherme, Perequê e Guarauzinho (Fig. 2) situam-se em região em geral preservada com mata primária ou secundária e apresenta altitudes que variam do nível do mar a 300 m de altitude, porém a grande maioria das serpentes foram coletadas ao nível do mar. A região do Despraiado (Fig. 2) está localizada em local recoberto por mata secundária e por plantação de banana, sendo localizada a altitudes que variam de 100 a 300 m. Todas localidades foram comparadas em

relação a composição e frequência relativa de algumas espécies. Informações adicionais da coleção e recepção do IB foram utilizadas para avaliar possíveis diferenças em relação à distribuição altitudinal de determinadas espécies.

DADOS BIOMÉTRICOS

Para cada exemplar foram obtidas as seguintes medidas: (1) comprimento rostro-cloacal (CRC), (2) comprimento da cauda (CC) e (3) massa (M). A precisão foi de 0,5 cm para medidas lineares e de 0,5 g para medida de massa. Espécimes com a cauda mutilada foram excluídos da amostra. Cada serpente foi pesada após ter sido feita uma incisão ventral para que o excesso de líquido pudesse ser eliminado de forma a minimizar o erro na medida de massa. O conteúdo estomacal foi removido antes da pesagem. Para aumentar a amostra, principalmente para as espécies com número pequeno de indivíduos coletados, foram utilizados exemplares preservados da coleção herpetológica do IB. Foram usados apenas exemplares procedentes de localidades próximas da Juréia (Iguape, Miracatu, Pedro de Toledo, Peruíbe e Itanhaém). Foram examinados 602 exemplares para obter relações entre massa (M) e comprimento total do corpo (CT) e entre comprimento de cauda (CC) e comprimento rostro-cloacal (CRC). Para comparar o peso entre as diferentes espécies foi feita a regressão múltipla entre log do CT e log da M e obtido o valor médio dos resíduos de cada espécie. Deste modo foi removido o efeito do comprimento do corpo. Os valores médios dos resíduos de cada espécie foram comparados entre si utilizando análise de análise de variância (ANOVA, Teste TUKEY, com $P < 0,05$). Para comparar o tamanho relativo da cauda foi obtido o valor médio da relação CC/CRC de cada espécie. Estes valores também foram comparados através da análise de variância, utilizando teste e critério mencionado acima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

1.1. Lista das espécies

Vinte e quatro espécies de serpentes foram coletadas dentro dos limites da Estação Ecológica da Juréia-Itatins, durante o período de 1993 a 1996. Foram incluídas, na listagem abaixo, seis espécies existentes nas coleções do Instituto Butantan (IB) e Museu de Zoologia da USP (MZUSP), que foram coletadas em regiões próximas. Portanto, foram listadas 30 espécies para região estudada (Tabela I).

1.2. Comentários taxonômicos

Chironius foveatus foi descrita por Bailey (1955) para Mata Atlântica e, posteriormente, Dixon et al. (1993) aloca este táxon como subespécie de *C. multiventris*. Porém, *C. multiventris foveatus* apresenta nítidas diferenças de coloração e folidose (cf. Dixon et al., 1993), além de estar disjunta geograficamente de outras populações de *C. multiventris*. Estas condições poderiam ser suficientes para elevar *C. multiventris foveatus* ao nível específico, uma vez que se distingue de todas formas amazônicas. Porém, seguindo a literatura corrente, usei aqui o nome *C. multiventris*.

Exemplares de *Dipsas indica petersi* apresentam nítida diferença de colorido e folidose em relação aos de *Dipsas indica bucephala* (= *Dipsas cisticeps*, R. Fernandes, com. pess.) (veja Hoge e Romano-Hoge, 1975). Além disso, é possível que *D. indica petersi* ocorra em simpatria com *D. indica bucephala*, uma vez que existe registro de ocorrência de ambos os táxons na região de Peruíbe (dados da coleção do MZUSP). Não existem

Tabela I: Lista das espécies registradas na Estação Ecológica Juréia-Itatins e arredores, litoral sul do Estado de São Paulo.

BOIDAE

Corallus hortulanus (Linnaeus, 1758)

* *Corallus cropanii* (Hoge, 1953)

COLUBRIDAE

Chironius bicarinatus (Wied, 1820)

Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)

Chironius fuscus (Linnaeus, 1758)

* *Chironius laevicollis* (Wied, 1824)

Chironius multiventris Smith e Walker, 1943

* *Clelia plumbea* (Wied, 1820)

Dipsas petersi (Hoge e Romano, 1975)

* *Dipsas* sp.

Echianthera cyanopleura (Cope, 1885)

Echianthera undulata (Wied, 1824)

Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1766)

Helicops carinicaudus (Wied, 1825)

Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)

Liophis miliaris (Linnaeus, 1758)

Oxyrhopus clathratus Duméril, Bribon e Duméril, 1854

Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1810)

* *Siphlophis longicaudatus* (Andersson, 1907)

Siphlophis pulcher (Raddi, 1820)

Thamnodynastes cf. *strigatus* (Günther, 1858)

Tomodon dorsatus Duméril e Bribon, 1853

Tropidodryas serra (Schelegel, 1837)

Sordellina punctata (Peters, 1880)

Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)

* *Uromacerina ricardinii* Amaral, 1929

Xenodon neuwiedii Günther, 1863

ELAPIDAE

Micrurus corallinus (Merrem, 1820)

VIPERIDAE

Bothrops jararaca Wied, 1824

Bothrops jararacussu Lacerda, 1884

(*) espécies registradas apenas na coleção herpetológica do Instituto Butantan

exemplares com características intermediárias entre estes dois táxons, fato que seria suficiente para considerá-los como espécie distintas. Devido a estas razões e ao fato deste problema taxonômico atualmente estar sendo resolvido (R. Fernandes, com. pess.), adotei aqui o nome *Dipsas petersi*.

O táxon *Dipsas* sp., registrado para os arredores da E.E.J.I., está identificado como *Dipsas incerta* em várias coleções herpetológicas brasileiras. Entretanto, o holótipo de *D. incerta* foi coletado na Guiana Francesa e o seu padrão de desenho, ilustrado por Jan & Sordelli (1863), é diferente dos espécimes aqui examinados. Provavelmente os nomes *alternans* de Fisher ou *barbouri* de Amaral podem ser utilizados para a espécie em questão.

Entre os 22 exemplares de *Erythrolamprus aesculapii*, coletados na E.E.J.I. e arredores (coleção do IB), apenas um apresenta padrão de colorido semelhante ao dos espécimes coletados no interior do estado de São Paulo (cf. Marques e Puerto, 1991). Todos são tratados aqui como *E. aesculapii*, uma vez que os diferentes padrões de colorido existentes neste táxon possivelmente estão relacionados ao mimetismo com espécies do gênero *Micrurus* (cf. Greene e McDiarmid, 1981; Marques e Puerto, 1991).

De acordo com Di Bernardo (1996) os exemplares coletados dentro dos limites da E.E.J.I. podem ser identificados como *Echivanthera cephalostriata* ao passo que um espécime coletado em Iguape (IB 1106), pode ser classificado como *E. cyanopleura*. Este autor afirma que as duas espécies podem ser diferenciadas pelo fato de indivíduos de *E. cephalostriata* apresentarem uma faixa lateral nugal escura unindo a coloração supra-cefálica e a faixa lateral escura do corpo. A outra espécie, *E. cyanopleura*, não apresenta esta faixa nugal e o colorido amarelo da região paraventral invade a região pós-temporal (veja figura colorida em Di-Bernardo, 1992: Fig. 13, pág. 246). Ao examinar vários exemplares da coleção do IB verifiquei que muitos apresentam o colorido amarelo na região pós-temporal (característica de *E. cyanopleura*) e também a faixa nugal escura (presente em *E. cephalostriata* e diagnóstico da espécie, segundo Di-Bernardo, 1996). Embora Di-Bernardo denomine estes indivíduos de *E. cephalostriata*, os mesmos apresentam padrão

intermediário entre as duas “espécies”. O próprio autor menciona a existência de “híbridos” em São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Di-Bernardo (1996) ainda menciona que os caracteres de hemipênis “região caniculada ampla” e “banda médio dorsal mais estreita sem ornamentação” em *E. cephalostriata* são diagnósticos para diferenciar esta espécie de *E. cyanopleura*, porém acredito que estas diferenças podem ser artefatos causados pela maior ou menor distensão das diferentes partes deste órgão. Baseado no padrão de colorido não tenho dúvidas que existem duas populações diferenciadas, uma ocorrendo principalmente do Paraná a Espírito Santo e outra predominantemente do Paraná ao Rio Grande do Sul. Porém, existe uma ampla zona de sobreposição com existência de indivíduos com padrões intermediários. A divergência desses dois grupos pode ter ocorrido, por exemplo, devido a formação de refúgios na Mata Atlântica (cf. Jackson, 1978). Porém é possível que outros eventos mais recentes ocorridos nesta formação vegetal (cf. Rodrigues, 1990), também poderiam ter sido responsáveis pelo isolamento geográfico de duas populações de *E. cyanopleura*. Este isolamento, talvez recente, poderia ter causado diferenças no padrão de colorido, mas possivelmente não teria garantido o isolamento reprodutivo entre estas populações. Portanto, utilizo aqui apenas o nome *E. cyanopleura* para os espécimes que ocorrem na região da Juréia, uma vez que nesta região este táxon pode ser reconhecido como uma espécie polimórfica.

Um exemplar de *Thamnodynastes* coletado dentro dos limites da E.E.J.I. foi encontrado morto e em más condições de preservação. Este indivíduo apresenta 19/19/15 escamas dorsais lisas e 144 ventrais. Outros cinco exemplares da coleção herpetológica do IB, procedentes de Iguape, apresentam padrão de colorido semelhante, 19/19/15 escamas dorsais lisas, 149-160 ventrais e 75-80 subcaudais. Utilizando a chave de Peters e Orejas-Miranda (1970), os espécimes com 19 escamas dorsais lisas são identificados como *T. strigatus*. Entretanto, o gênero *Thamnodynastes* apresenta um número grande de espécies sendo descritas (R.A. Thomas, em prep.). Deste modo, não existe nome disponível ou confiáveis para a maioria das espécies do gênero (q.v. Strüssmann e Sazima, 1993).

Entre os exemplares de *Tropidodryas serra* coletados na E.E.J.I., alguns indivíduos apresentam escamas quilhadas bem evidentes, porém em outros, tais quilhas são pouco pronunciadas ou ausentes. A ausência de quilha é uma das características que permitiria a diferenciação entre *T. serra* e *T. striaticeps* (cf. Thomas e Dixon, 1977). Entretanto, todos os exemplares coletados na região apresentam mais de 218 escamas ventrais e os adultos não apresentam a extremidade da cauda com escamas eriçadas, caracteres diagnósticos de *T. serra*, segundo Thomas e Dixon (1977). Além disso, as duas espécies de *Tropidodryas* parecem estar separadas em relação à altitude, uma vez que *T. serra* ocorre em localidades próximas do nível do mar, ao passo que *T. striaticeps* é encontrada em altitudes mais elevadas (I. Sazima, com. pess.; obs. pess.). Todos os exemplares da região da Juréia foram coletados em altitudes inferiores a 400 m.

1.3. Comparações com outras áreas florestadas

A região da Juréia apresenta pouca semelhança faunística com a reserva Ducke, localizada na Amazônia Central. Ao contrário, uma maior similaridade é verificada entre Manaus e Ilhéus, situada mais ao norte da Mata Atlântica (Tabela II).

Das 30 espécies de serpentes da região da E.E.J.I. pelo menos 19 correm exclusivamente na Mata Atlântica e cerca de metade destas parecem estar restritas à porção sul da Mata Atlântica (abaixo de 20°S).

É possível que uma espécie, *Corallus cropanii*, seja endêmica da região da Juréia. Ao contrário do relatado por Henderson e Puerto (1993) existem apenas dois exemplares conhecidos desta espécie, um procedente de Miracatu e outro de localidade incerta, mas provavelmente do litoral sul (S.A.W.L. Romano-Hoge, com. pess.). Além disso, outro espécime foi avistado dentro dos limites da E.E.J.I. (M.T. Rodrigues, com. pess.). A restrição da ocorrência de certas espécies à porção sul da Mata Atlântica também está

Tabela II: Comparação da fauna de serpentes em três localidades de áreas florestadas, utilizando o coeficiente de semelhança biogeográfica (CSB): Região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, na região sudeste (presente estudo); Região de Ilhéus, no sul da Bahia (A.J.S. Argôlo, dados não publicados) e Reserva Ducke, em Manaus (Martins, 1994).

LOCALIDADES	CSB
Região da E.E.J.I. & Região de Ilhéus	0,42
Região da E.E.J.I. & Reserva Ducke	0,13
Região de Ilhéus & Reserva Ducke	0,25

registrada em várias espécies de lagartos (Vanzolini, 1988). A maior semelhança entre a região mais setentrional da Mata Atlântica e a Amazônia pode ser decorrente da maior proximidade e do suposto intercâmbio de fauna em função das conexões entre as duas florestas durante o período quaternário (cf. Dixon, 1979; Vanzolini, 1974, 1981). Condições ecológicas também poderiam restringir a ocorrência de determinadas espécies na porção mais meridional da Mata Atlântica. Muitas espécies que ocorrem em comum na Amazônia e na Mata Atlântica parecem ter como limite de distribuição, nesta última formação, o estado do Rio de Janeiro. Isto é verificado em *Bothrops bilineata*, *Lachesis muta*, *Oxybelis aeneus* e *Tripanurgos compressus* (Hoge e Romano, 1978/79 e dados do Museu Nacional). Estas espécies parecem ser ausentes em São Paulo. Algumas espécies de lagartos comuns à Amazônia e à Mata Atlântica também apresentam distribuição restrita às mais baixas latitudes nesta última formação (Vanzolini, 1988).

Em relação a Manaus e a Ilhéus, a região da Juréia apresenta um menor número de espécies em praticamente todas famílias (Tabela III). Considerando apenas as linhagens de colubrídeos, nota-se que a região da Juréia difere das duas localidades pela maior proporção de espécies de xenodontíneos sulamericanos e menor frequência de xenodontíneos centro-americanos e colubríneos (Tabela IV). A menor proporção de colubríneos e xenodontíneos

centro americanos em localidades mais meridionais da América do Sul foi notada por Cadle e Greene (1993). Utilizando dados obtidos da composição faunística de serpentes em quatro áreas distintas ao longo da Mata Atlântica é possível verificar claramente esta tendência ao longo desta formação (Fig. 4).

Tabela III: Comparação de três regiões florestais em relação ao número de espécies por família: I - região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, no litoral sul de São Paulo, na Mata Atlântica (presente estudo); II - região de Ilhéus, no litoral sul da Bahia, na Mata Atlântica (A.J.S. Argôlo, dados não publicados) e III - Reserva Ducke, em Manaus (Martins, 1994), na Amazônia.

FAMÍLIAS	Número de espécies		
	Região da Juréia	Região de Ilhéus	Reserva Ducke
Boidae	2	3	5
Viperidae	2	4	2
Elapidae	1	2	5
Colubridae	25	37	36

Tabela IV: Comparação de três regiões florestais em relação ao número de espécies nas três linhagens de colubrídeos (segundo Cadle e Greene, 1993): I - região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, no litoral sul de São Paulo, na Mata Atlântica (presente estudo); II - região de Ilhéus, no litoral sul da Bahia, na Mata Atlântica (A.J.S. Argôlo, dados não publicados) e III - Reserva Ducke, em Manaus (Martins, 1994), na Amazônia. Entre parênteses está indicada a porcentagem de cada linhagem.

LINHAGENS DE COLUBRIDAE	Número de espécies		
	Região da Juréia	Região de Ilhéus	Reserva Ducke
Xenodontíneos centro americanos	4 (16%)	7 (19%)	9 (25%)
Xenodontíneos sul americanos	16 (64%)	17 (46%)	14 (39%)
Colubríneos	5 (20%)	13 (35%)	13 (36%)

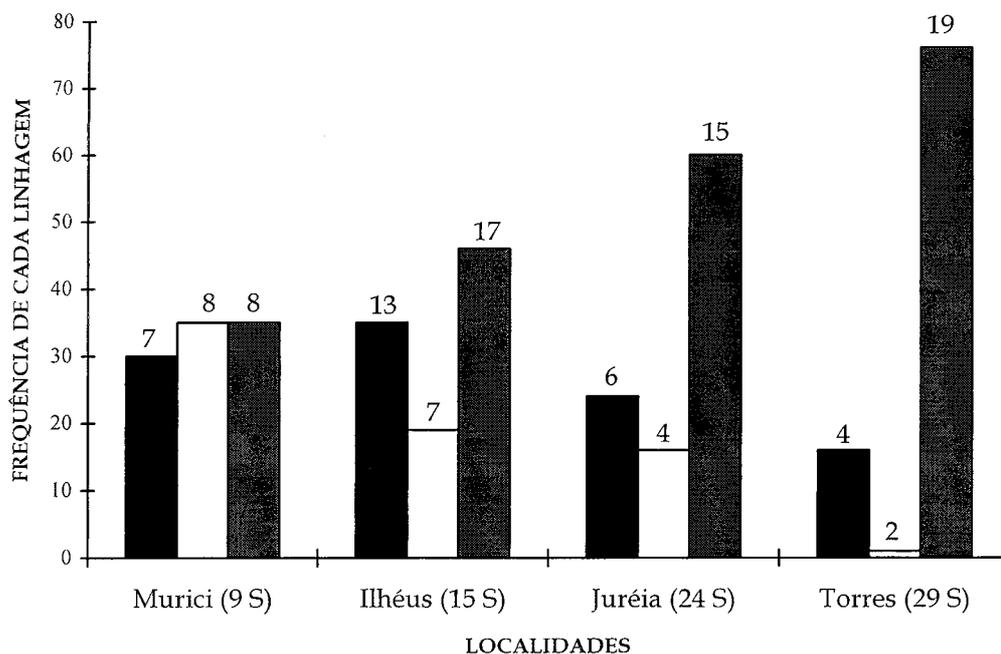


Figura 4 - Proporção e número de espécies pertencentes às três linhagens de colubrídeos, em quatro regiões de Mata Atlântica. Dados obtidos a partir de Oliveira e Di-Bernardo (1996) para Torres no Rio Grande do Sul, E.M.X. Freire (com. pess.) para região entre Murici e Maceió no Alagoas, A.J.S. Argôlo (com. pess.) para região do município de Ilhéus e presente trabalho para região da Juréia. Entre parênteses está indicada a latitude aproximada de cada região. Barras pretas = Colubríneos; Barras brancas = Xenodontíneos centro americanos; Barras cinzas = Xenodontíneos sulamericanos

2. HISTÓRIA NATURAL

Corallus cropanii (Hoge, 1953)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: O espécime-tipo, coletado em Miracatu, foi encontrado em um milharal próximo a mata e estava sobre uma árvore a cerca de 1,5 m do solo (Marques e Cavalheiro, 1998). Este indivíduo, quando mantido em cativeiro, permanecia a maior parte do tempo empoleirado em ramos (Marques e Cavalheiro, 1998). Um exemplar foi avistado em 1969, dentro dos limites da Estação Ecológica da Juréia-Itatins, locomovendo-se no chão da mata durante o dia (M.T. Rodrigues, com. pess.). Amaral (1978) menciona que esta serpente ocorre no chão, embora seu corpo achatado lateralmente e os dados aqui relatados para o espécime-tipo indiquem hábitos arborícolas. Apesar de um exemplar ter sido observado se locomovendo durante o dia é possível que esta serpente possua atividade noturna, a julgar pelas outras espécies do gênero (Cunha e Nascimento, 1978; Martins, 1994).

ALIMENTAÇÃO: No tubo digestivo do holótipo foram encontrados pelos de marsupial Marmosidae, provavelmente *Metachirus nudicaudatus* (Marques e Cavalheiro, 1998). Esta informação concorda com o conhecido sobre a dieta de sua espécie irmã, *Corallus caninus* (cf. Kluge, 1991), que se alimenta basicamente de mamíferos (Cunha e Nascimento, 1978; Henderson, 1993).

REPRODUÇÃO: Não há dados.

Corallus hortulanus (Linnaeus, 1758)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I. dois exemplares foram encontrados

estacionários durante o dia, um enrodilhado sobre uma árvore a cerca de 10 metros do chão (N. Jaeger, com. pess.) e outro com o corpo esticado no chão da mata, próximo a um rio. Em ocasião anterior a este estudo, dois indivíduos foram avistados à noite na E.E.J.I., um locomovendo-se sobre o chão em uma estrada e outro sobre bambus dirigindo-se ao chão da mata (Rocha et al. 1991). A maioria dos indivíduos, da região amazônica, também foi avistada em atividade noturna, sobre vegetação (Martins, 1994).

ALIMENTAÇÃO: Um espécime, coletado na E.E.J.I., apresentou penas na porção final do tubo digestivo. Sete exemplares da coleção do IB coletados nos arredores da Juréia também forneceram dados sobre dieta, sendo aves o principal item ($n = 4$). Um espécime (CRC = 164 cm) continha um exemplar de *Philander opossum* (Didelphidae) no seu estômago e dois apresentaram pelos de mamíferos no intestino. Dieta baseada em aves e mamíferos foi registrada em espécimes de outras regiões (Wehekind, 1955; Henderson, 1993; Martins, 1994). Aparentemente, esta serpente possui mudança ontogenética na alimentação: indivíduos menores (CRC < 700 mm) ingerem, em mesma proporção, aves e mamíferos, ao passo que os maiores (CRC > 700 mm) possuem tendência a se alimentar principalmente de pequenos mamíferos (Henderson, 1993).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral sul de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos (>5 mm) de março a agosto (Fig. 5). O número de folículos vitelogênicos variou de 13 a 23. Segundo dados do IB, um exemplar procedente do Rio de Janeiro, mantido em cativeiro, pariu 10 filhotes no mês de junho. A julgar pelos viperídeos que também são vivíparos e apresentam longo período de vitelogênese (cf. Janeiro-Cinquini et al., 1993), o recrutamento de *C. hortulanus* talvez ocorra no final do período chuvoso (veja *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* pág. 60 e 62). Suponho que o nascimento de filhotes, relatado acima para o mês de junho, tenha ocorrido tardiamente em função das condições de cativeiro. De modo geral, as informações para boídeos neotropicais estão restritas a relatos

de nascimento em cativeiro (cf. Belluomini et al., 1976/77; Murphy et al., 1978), que não permitem caracterizar com exatidão o ciclo reprodutivo das espécies.

Chironius bicarinatus (Wied, 1820)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Dois exemplares foram encontrados quando se locomoviam no chão da mata e um indivíduo estava estacionário na borda de uma estrada, também no chão. Os três espécimes foram encontrados durante a manhã (9:40 - 11:20 h), na E.E.J.I. Dixon et al. (1993) fazem referência a indivíduos ativos no final da manhã. Müller (1969) menciona que esta espécie está ativa principalmente durante o dia, quando forrageia ou termorregula empoleirada em ramos. Ainda, dentro da E.E.J.I., um indivíduo foi coletado às 13:00 h sobre a vegetação, no momento em que estava ingerindo um anfíbio (veja abaixo). Na Serra do Japi esta serpente foi avistada no chão da mata ou sobre a vegetação, podendo assoalhar sobre a ramagem baixa (Sazima e Haddad, 1992). Em outras localidades de Mata Atlântica esta serpente foi vista forrageando durante o dia sobre bromélias (Carvalho-Silva e Fernandes, 1994) e no chão da mata (I. Sazima, com. pess., registro documentado).

ALIMENTAÇÃO: Nos estômagos de dois indivíduos, coletados na E.E.J.I., foi encontrado um exemplar de *Eleutherodactylus binotatus* (Leptodactylidae) em cada. Uma dessas serpentes foi coletada no momento em que ingeria o anfíbio sobre a vegetação. São poucos os leptodactilídeos que utilizam a vegetação como substrato (cf. Haddad e Sazima, 1992) e, na Juréia, indivíduos de *E. binotatus* são avistados principalmente no chão da mata (obs. pess.). Deste modo, a ingestão de leptodactilídeos sobre a vegetação pode ser exceção. Outro espécime da Juréia apresentou vestígios de artrópodes no intestino, possivelmente decorrente da ingestão de algum anfíbio anuro. Carvalho-Silva e Fernandes (1994)

registraram um espécime alimentando-se de um indivíduo de *Scinax trapicheiroi* (Hylidae). Rocha e Vrcibradic (no prelo) encontraram um exemplar com vários espécimes de *Scinax altera* (Hylidae), no estômago. Dixon et al. (1993) analisou o conteúdo estomacal de exemplares de várias localidades e encontrou, em 28 serpentes, predominância de leptodactilídeos (57%) e hilídeos (36%). Müller (1969) relata presença de dois exemplares de *Leptodactylus ocellatus* (Leptodactylidae) e um *Eleutherodactylus binotatus* nos conteúdos que examinou.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em outubro e novembro e ovos no oviduto em dezembro (Fig. 5). Dois juvenis (CRC < 30 cm) foram coletados na E.E.J.I. em janeiro e abril. Estas informações indicam sazonalidade na reprodução da espécie, com o recrutamento ocorrendo durante a segunda metade da estação chuvosa. Dixon et al. (1993), analisando espécimes de várias localidades, também mencionam que esta serpente deve apresentar reprodução sazonal. Entre os exemplares aqui examinados o número de folículos vitelogênicos variou de 6 a 9. Duas fêmeas (CRC = 69 e 85 cm), procedentes do litoral norte possuíam, respectivamente, 5 e 9 ovos nos ovidutos. Dixon et al. (1993) encontrou em 30 espécimes examinados de 4 a 10 ovos ($x = 6,3$).

***Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., um indivíduo aparentemente em atividade foi encontrado durante o dia sobre a vegetação a cerca de 1,5 m do solo. Outro, com o estômago dilatado, estava se locomovendo em uma estrada às 14:55 h (veja abaixo). Na região amazônica, esta espécie pode ser encontrada em atividade diurna no chão ou sobre a vegetação, sendo que a noite permanece em repouso sobre árvores ou arbustos

(Dixon e Soini, 1977; Duellman, 1978; Dixon et al., 1993). Henderson et al. (1976), através de radio-rastreamento, registraram hábitos essencialmente arborícolas e diurnos em um indivíduo na Amazônia peruana.

ALIMENTAÇÃO: Um indivíduo coletado na Juréia possuía restos de anfíbio anuro no estômago. O exemplar coletado em uma estrada na E.E.J.I. apresentou um espécime recém-ingirido de *Osteocephalus langsdorffi* (Hylidae) no estômago. Durante o dia este anfíbio vive sobre a vegetação (obs. pess.), assim é possível que a predação tenha ocorrido nesse substrato. A serpente pesou 175 g e o anfíbio, 51g (relação peso presa/predador = 0,29). Esta relação é mais alta que o esperado, uma vez que, entre vários indivíduos do gênero *Chironius* analisados com conteúdo estomacal este valor sempre foi inferior a 0,14 (Sazima e Marques, dados não publicados). A ingestão de presas pequenas parece ser uma tendência entre várias espécies de colubríneos neotropicais (Marques, 1996d; I. Sazima, com. pess.). Dixon et al. (1993) analisaram o conteúdo estomacal de exemplares de *C. exoletus* de diversas localidades e encontraram, em 87 serpentes, predominância de hilídeos (74%) e leptodactilídeos (20%). Dixon e Soini (1977) e Duellman (1978) também registraram, na região amazônica, predominância de hilídeos na dieta de *C. exoletus*. A predominância de hilídeos é evidente e possivelmente o mesmo ocorre na região da Juréia.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral de São Paulo apresentaram folículos ovarianos de setembro a dezembro e ovos nos ovidutos em janeiro (Fig. 5). A presença de folículos desenvolvidos principalmente neste período indica que *C. exoletus* apresenta ciclo reprodutivo sazonal, semelhante a *C. bicarinatus*. Os dados de Dixon et al. (1993) poderiam indicar reprodução contínua, uma vez que estes autores registram fêmeas com ovos em janeiro, fevereiro e julho (porém, os exemplares examinados provêm de várias localidades da Amazônia e Mata Atlântica, o que dificulta a análise). O número de folículos vitelogênicos, nos exemplares aqui examinados variou de 5 a 12. Uma fêmea (CRC = 75

cm) coletada em Cananéia , litoral sul de SP, possuía 5 ovos nos ovidutos. Dixon et al. (1993) registra, em 28 fêmeas, de 4 a 10 ovos ($x = 6,8$).

Chironius fuscus (Linnaeus, 1758)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: A maioria dos espécimes ($n = 10$), com informações de campo foi encontrada estacionária ou locomovendo-se no chão, em meio a trilhas de mata ou em estradas da E.E.J.I. O encontro dessas serpentes ocorreu entre 11:30 e 17:30 h. Um indivíduo juvenil (30 - 40 cm) foi encontrado no chão da mata, durante o dia, no momento em que ingeria um anfíbio anuro. Outro exemplar juvenil, com a região do estômago dilatada, foi avistado às 16:00 h, subindo na vegetação. Em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, I. Sazima (com. pess.) encontrou esta serpente, em atividade, no chão e sobre a vegetação. Dixon et al. (1993) mencionam que esta espécie é diurna, terrícola-arborícola e que à noite repousa empoleirada sobre a vegetação.

ALIMENTAÇÃO: O indivíduo juvenil encontrado sobre a vegetação (veja acima) apresentou, no estômago, um exemplar recém-ingerido de *Thoropa miliaris* (Leptodactylidae). Este anuro vive principalmente sobre rochas úmidas (Sazima, 1971) e também pode ser encontrado sobre a serapilheira da mata (obs. pess.). Isto indica que a serpente estava subindo a vegetação após ter caçado no chão. Em outros seis exemplares coletados na E.E.J.I. foram encontrados um indivíduo de *Thoropa miliaris* e vestígios de anuros da família Leptodactylidae. Um exemplar da coleção do IB, coletado em Peruíbe, possuía restos de um indivíduo de *Eleutherodactylus* sp. em seu trato digestivo. Entre os conteúdos identificados por Dixon et al. (1993) em 26 serpentes de várias localidades, há predominância de leptodactilídeos (51%) e hilídeos (18%). Dixon e Soini (1977)

encontraram, na Amazônia, um indivíduo de *C. fuscus* caçando um *Leptodactylus* sp. no chão.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em junho, julho e novembro (Fig. 5). Três juvenis foram coletados na E.E.J.I., um deles (CRC = 26 cm) em fevereiro e dois (CRC = 31 cm, cada) em junho. Este dados indicam que *C. fuscus* apresenta reprodução sazonal, com recrutamento ocorrendo durante a segunda metade da estação chuvosa. Dixon et al. (1993) encontraram fêmeas com ovos de fevereiro a julho e também em outubro, porém a utilização de exemplares de diversas localidades dificulta a caracterização do ciclo reprodutivo. O número de folículo vitelogênicos, entre todos exemplares aqui analisados, variou de 4 a 11. Dixon et al. (1993) encontraram fêmeas com 3 a 7 ovos ($x = 4,4$).

Chironius laevicollis (Wied, 1824)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Nenhum exemplar foi encontrado dentro dos limites da E.E.J.I. Um indivíduo recém-atropelado foi encontrado durante a manhã na rodovia Biguá a cerca de 50 Km da Juréia. Dois exemplares, da Ilha do Cardoso (litoral sul de São Paulo), foram avistados em atividade no chão, no início da tarde (obs. pess.). No litoral norte, em Ubatuba, *C. laevicollis* apresenta hábitos predominantemente terrícolas (I. Sazima, com pess.). Um exemplar de Mogi das Cruzes, trazido ao IB, foi encontrado a dois metros do chão. Possivelmente esta serpente forrageia principalmente no chão, mas pode repousar empoleirada sobre a vegetação.

ALIMENTAÇÃO: Nos estômagos de dois espécimes da coleção do IB, procedentes de Ilha Comprida em Iguape, foram encontrados pernas de exemplares de *Leptodactylus* sp.

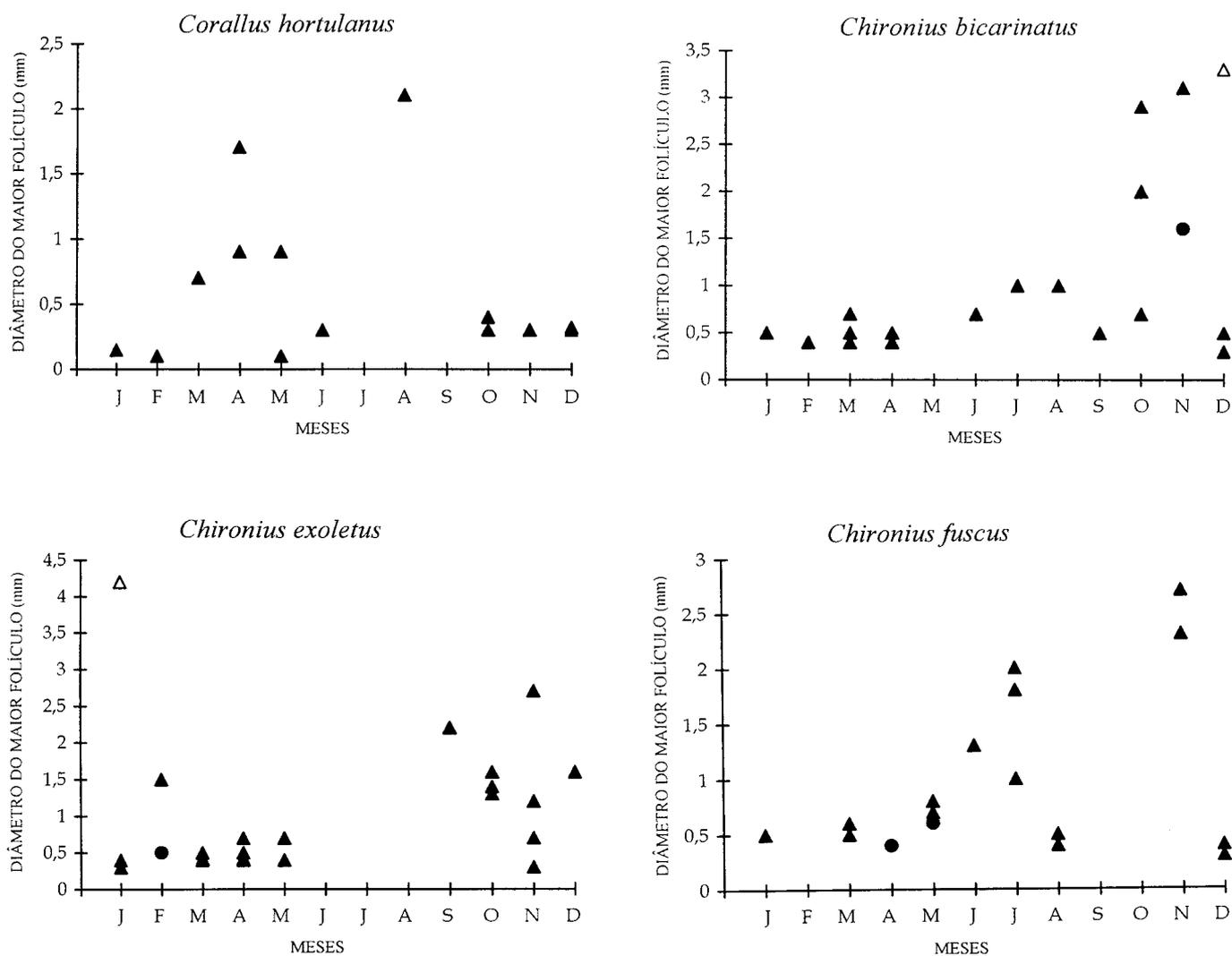


Figura 5 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Corallus hortulanus*, *Chironius bicarinatus*, *Chironius exoletus* e *Chironius fuscus*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos nos ovidutos.

(Leptodactylidae). Dixon et al. (1993) encontraram, em cinco serpentes, três leptodactídeos e três anfíbios anuros não identificados.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral de São Paulo apresentaram folículos ovarianos vitelogênicos em agosto, outubro, novembro e dezembro e ovos nos ovidutos em outubro e novembro (Fig. 6). Estes dados indicam que esta serpente apresenta ciclo reprodutivo sazonal, semelhante ao das outras espécies do gênero. Um espécime (CRC = 122 cm) apresentava 11 ovos nos oviduto. Outro (CRC = 116 cm) encontrado atropelado na rodovia Biguá (a 50 Km, ao sul da E.E.J.I.) em outubro, possuía ao menos 5 ovos. O número de folículos vitelogênicos ou ovos, entre todos exemplares aqui analisados, variou de 6 a 14 (n = 5).

Chironius multiventris Smith e Walker, 1843

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., três espécimes foram coletados estacionários, com o corpo esticado, em trilhas de mata entre 11:50 e 13:10 h. Um desses indivíduos subiu na vegetação ao ser perturbado. Embora nenhum desses espécimes tenha sido encontrado sobre a vegetação, um suposto exemplar desta serpente foi avistado durante o dia, ingerindo um anfíbio anuro sobre ramos de uma árvore (M.L. Ribeiro, com. pess.) Exemplares das subespécies amazônicas têm sido encontrados principalmente no chão da mata (cf. Duellman, 1978; Dixon et al., 1993; Martins, 1994), entretanto podem permanecer empoleirados durante à noite sobre a vegetação (Dixon et al., 1993; Martins, 1994).

ALIMENTAÇÃO: Nos tubos digestivos de quatro exemplares da E.E.J.I. foram encontrados vestígios de *Osteocephalus langsdorfii* (2), *Hyla* cf. *hylax* (1), além de um anfíbio anuro não identificado. Um espécime da coleção do IB, coletado em Peruíbe,

apresentava restos de hilídeo, no estômago. Dixon et al. (1993) encontraram no estômago de três espécimes da Mata Atlântica, dois hilídeos e um leptodactilídeo.

REPRODUÇÃO: Espécimes coletados no litoral de São Paulo e Paraná apresentaram folículos ovarianos vitelogênicos em agosto, novembro e dezembro (Fig. 6). Uma fêmea procedente de Morretes (litoral norte do Paraná), coletada em fevereiro, apresentou dois ovos nos ovidutos (Fig. 6). Este exemplar possivelmente foi morto no período da desova, pois apresentava a porção terminal dos ovidutos muito dilatada. Ovos colocados em fevereiro possivelmente eclodem em maio, a julgar pelo tempo de incubação de outras serpentes em cativeiro (cf. Laporta-Ferreira et al., 1986; Pontes e Di-Bernardo, 1988; Marques, 1996a,b). Estes dados indicam *que C. multiventris* apresenta sazonalidade reprodutiva, semelhante as outras espécies do gênero mencionadas acima. O número de folículos vitelogênicos, entre todos exemplares aqui analisados, variou de 4 a 9 (n = 3).

Clelia plumbea (Wied, 1820)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Nenhum exemplar foi coletado na E.E.J.I., porém um suposto indivíduo juvenil desta espécie aparentemente em repouso, foi avistado durante o dia no chão da mata (P. Develey, com. pess.). Um indivíduo juvenil foi encontrado ativo no chão da mata, às 21:00 h, em Ubatuba, litoral norte de São Paulo (I. Sazima, com. pess.). As informações da literatura mencionam que espécies de *Clelia* são terrícolas e ativas principalmente à noite (Vanzolini et al., 1980; Cunha e Nascimento, 1978; Zimmerman e Rodrigues, 1990).

ALIMENTAÇÃO: Dois exemplares juvenis (CRC = 38 e 46,5 cm) da coleção do IB, coletados em Iguape, forneceram dados sobre dieta. Um apresentava escamas de serpente

colubridae no intestino e o outro, escamas de lagarto anguídeo *Ophiodes fragilis*. As informações existentes na literatura mencionam que outras espécies do gênero *Clelia* alimentam-se de lagartos, roedores e principalmente de outras serpentes (Vanzolini et al., 1980; Cunha e Nascimento, 1978; Zimmerman e Rodrigues, 1990).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em outubro e novembro (Fig. 6). O número de folículos vitelogênicos variou de 18 a 23. *Clelia occiptolutea*, que ocorre em áreas abertas, coloca de 9 a 14 ovos (Vanzolini et al., 1980; Vitt e Vangilder, 1983) .

Dipsas petersi (Hoge e Romano, 1975)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: O único exemplar coletado na E.E.J.I. foi encontrado durante a manhã, enrodilhado dentro de uma barraca. Um indivíduo recém atropelado foi encontrado durante a manhã na rodovia Biguá, a cerca de 50 Km da Juréia. No sul da Bahia, indivíduos desta espécie foram encontrados no chão ou sobre cacauzeiros (A.J.S. Argôlo, com pess.). Outras espécies de *Dipsas* também apresentam atividade noturna e podem ser encontradas no chão ou sobre a vegetação (Sazima, 1989; Martins, 1994).

ALIMENTAÇÃO: O espécime coletado na E.E.J.I. apresentava restos de molusco gastrópode no estômago. Os registros existentes na literatura indicam que as espécies do gênero são especializadas em moluscos (Peters, 1960; Dunn, 1959; Kofron, 1982; Sazima, 1989)

REPRODUÇÃO: Indivíduos coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram

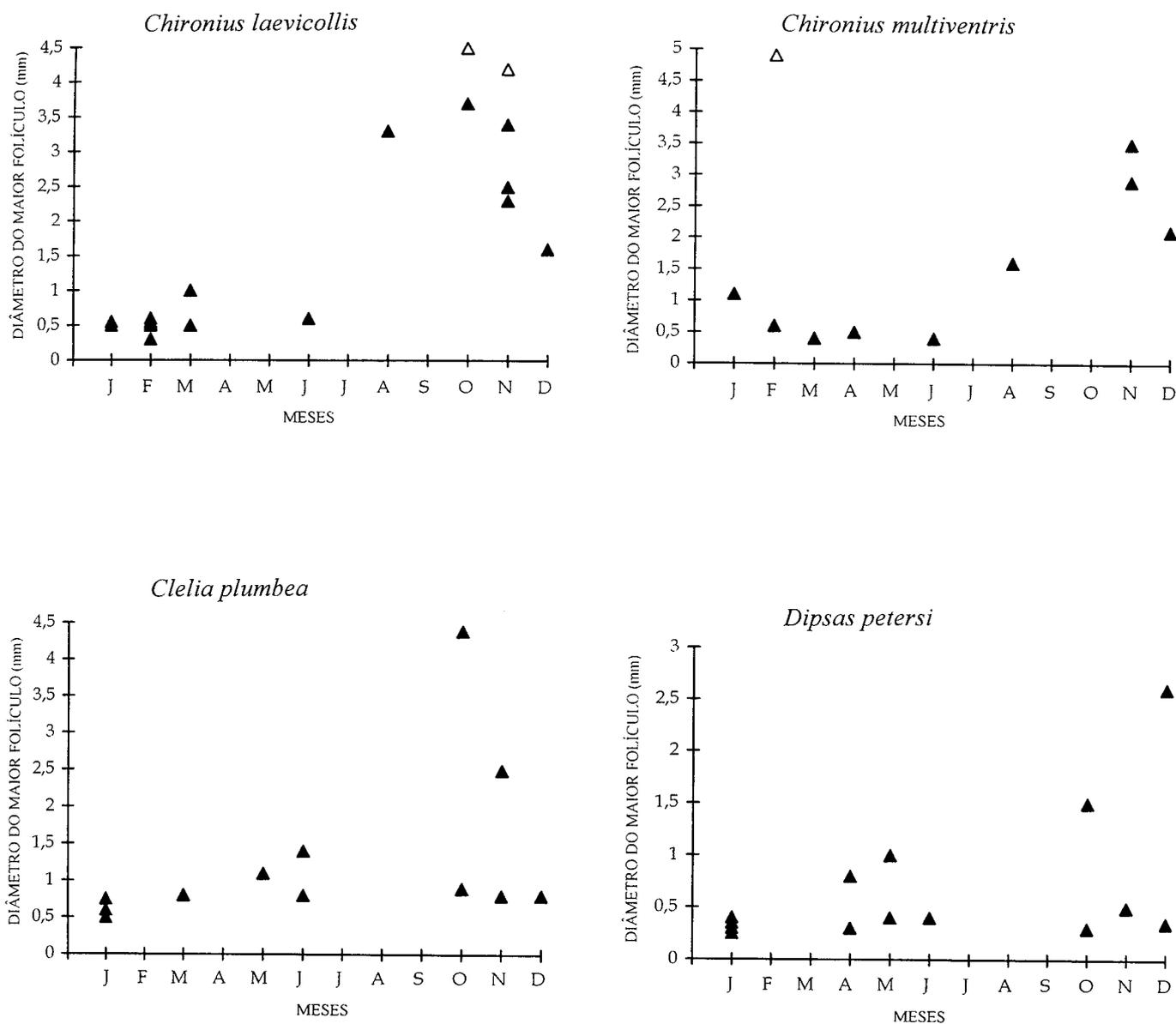


Figura 6 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Chironius laevicollis*, *Chironius multiventris*, *Clelia plumbea* e *Dipsas petersi*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos nos ovidutos.

folículos vitelogênicos em outubro e dezembro (Fig. 6). Estes dados sugerem que *D. petersi* possui reprodução sazonal, embora outras espécies do gênero de outras localidades apresentem reprodução contínua (Zug et al., 1979; Porto e Fernandes, 1996). A fêmea coletada em dezembro apresentava dois folículos vitelogênicos. Em indivíduos de outras espécies de *Dipsas* gênero foram encontrados de um a cinco ovos (Dixon e Soini, 1977; Zug et al., 1979; Porto e Fernandes, 1996).

***Dipsas* sp.**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Um exemplar coletado em Antonina, no nordeste do Paraná (M.H.N.C.I. 3005), foi encontrado às 21:15 h sobre uma bromélia a 2 m do chão (J.C. Moura-Leite, com. pess.). Possivelmente, como outras *Dipsas*, indivíduos desta espécie apresentam atividade noturna e podem repousar e forragear sobre a vegetação (cf. Sazima, 1989; Martins, 1994).

ALIMENTAÇÃO: Não há dados, mas aparentemente todas as espécies do gênero alimentam-se exclusivamente de lesmas e caramujos (Peters, 1960).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no Vale do Ribeira e litoral de São Paulo apresentaram ovos nos ovidutos em dezembro e fevereiro (Fig. 7). O espécime coletado em fevereiro, apresentava ovidutos alargados e pregueados com um único ovo, o que indica que foi morto durante o período da desova. Ovos colocados em fevereiro possivelmente eclodem em maio, a julgar pelo tempo de incubação de outras serpentes em cativeiro (cf. Laporta-Ferreira et al., 1986; Pontes e Di-Bernardo, 1988; Marques, 1996a,b). Estas informações indicam que esta espécie possui reprodução sazonal, mas a amostra é muito pequena. Reprodução contínua foi registrada em outras espécies do gênero na Amazônia

(Zug et al., 1979) e em regiões mais setentrionais da Mata Atlântica (Porto e Fernandes, 1996). O espécime coletado em dezembro, com CRC = 51,5 cm, possuía 3 ovos nos ovidutos. Em indivíduos de outras espécies do gênero foram encontrados de um a cinco ovos (Dixon e Soini, 1977; Zug et al., 1979; Porto e Fernandes, 1996).

Echinanthera cyanopleura (Cope, 1885)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Um indivíduo recém-atropelado foi encontrado em uma estrada, às 11:00h, a cerca de 2 km do limite da E.E.J.I. Dentro da estação dois espécimes foram coletados no chão da mata às 6:30 e 18:30 h. Indivíduos de outras localidades, mantidos em cativeiro, apresentam atividade diurna, principalmente no início da manhã (Di-Bernardo, 1991).

ALIMENTAÇÃO: No estômago de um indivíduo coletado na E.E.J.I. foi encontrado um exemplar de *Leptodactylus* sp. No tubo digestivo de exemplares de outras localidades, foram encontrados anfíbios anuros *Physalaemus* sp. e *Hyla* sp. (Di-Bernardo, 1991). Estes dados indicam que a dieta desta serpente é baseada em anfíbios anuros que vivem na serapilheira da mata.

REPRODUÇÃO: Um espécime, com CRC = 50 cm, coletado no início de janeiro na E.E.J.I. apresentava dois folículos vitelogênicos. Di-Bernardo (1991) relata exemplares prenhes entre os meses de setembro e fevereiro e um número de ovos que variou de 3 a 11 ($x = 6,3$). A presença de folículos vitelogênicos, do exemplar da Juréia, no início do ano e os dados para outras localidades sugerem que o ciclo reprodutivo dessa espécie seja semelhante ao de *E. undulata* (veja abaixo).

Echinanthera undulata (Wied, 1824)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., um exemplar foi coletado no chão da mata às 11:40 h. Em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, foi registrada atividade diurna (I. Sazima, com. pess.).

ALIMENTAÇÃO: Dois espécimes coletados na E.E.J.I. apresentaram vestígios de anfíbios anuros em seus estômagos. Amaral (1978) menciona que a dieta desta espécie é baseada em anfíbios. Como na espécie anterior a dieta desta serpente parece se restringir a anfíbios anuros que vivem na serapilheira da mata.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em setembro e ovos em outubro (Fig. 7). Indivíduos da coleção do IB provenientes da cidade de São Paulo e arredores (n = 30), apresentaram folículos vitelogênicos entre outubro e dezembro e ovos nos ovidutos de setembro a janeiro. Nestes espécimes o número de ovos variou de 3 a 8 ovos. Estas informações indicam que a espécie apresenta reprodução sazonal, com desova e recrutamento ocorrendo durante a estação chuvosa.

Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1766)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Os dois exemplares coletados na E.E.J.I. foram encontrados no chão às 11:00 e 13:00 h. As informações disponíveis indicam que *E. aesculapii* apresenta hábitos terrícolas e diurnos (Sazima e Abe, 1991; Sazima e Haddad, 1992; Marques e Puerto, 1994).

ALIMENTAÇÃO: Um espécime coletado na E.E.J.I. apresentava, no estômago, restos da cauda de um indivíduo de *Chironius* e um outro escamas de colubrídeo. Esta serpente é ofiófaga (Sazima e Abe, 1991), embora os jovens também possam se alimentar de lagartos gymnofthalmídeos (Marques e Puerto, 1994).

REPRODUÇÃO: Os exemplares coletados ao longo do litoral apresentaram folículos ovarianos vitelogênicos em todos meses do ano (Fig. 7), o que indica reprodução contínua. As populações de *E. aesculapii* de outras regiões do sudeste do Brasil se reproduzem ao longo de todo o ano, embora na estação seca possa ocorrer queda na taxa de vitelogênese (Marques, 1996a). Esta serpente é capaz de realizar desovas múltiplas e o número de ovos em cada postura varia de 1 a 8 (Marques, 1996a).

***Helicops carinicaudus* (Wied, 1825)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: De seis indivíduos coletados na E.E.J.I., um foi encontrado dentro de um rio e três nas proximidades de outros corpos d'água. Todos foram avistados durante o dia e dois estavam locomovendo-se, às 8:30 e 11:30h, respectivamente. Há vários registros de atividade noturna para outras espécies do gênero (cf. Strüssmann, 1992; Dixon e Soini, 1977). Na região de Manaus duas espécies, *H. angulatus* e *H. hagmanni*, foram observadas em atividade diurna e noturna (Martins, 1994). Assim, é possível que *H. carinicaudus* apresente atividade diurna e noturna. As serpentes do gênero *Helicops* são tipicamente aquáticas (Amaral, 1978) apresentando característica morfológicas relacionadas a este hábito (Rabb e Marx, 1973).

ALIMENTAÇÃO: Não há dados para a E.E.J.I. De dois exemplares da coleção do IB, coletados em Iguape um apresentou restos de peixe e o outro, pernas de indivíduo de

Leptodactylus sp. No tubo digestivo de três exemplares, coletados em outras regiões do litoral sul, foram encontrados um indivíduo de *Bathygobius soporator* (Gobiidae), um exemplar de Poeciliidae e escamas de peixe. As informações obtidas indicam a predominância de peixes na dieta de *H. carinicaudus*, tendência registrada em outras espécies de *Helicops* (Strüssmann, 1992). Peixes Poeciilidae exploram a superfície d'água, ao passo que Gobiidae são peixes que exploram o fundo, o que indica que *H. carinicaudus* é capaz de forragear em diferentes alturas da coluna d'água. *Helicops* também apresenta hábitos necrófagos e, assim, poderia ingerir peixes bentônicos mortos flutuando na superfície (cf. Sazima e Strüssmann, 1990). A presença de *Bathygobius soporator*, no estômago de um dos exemplares, indica que *H. carinicaudus* também pode forragear em poças-de-maré em costões rochosos, como faz *Liophis miliaris* (Marques e Souza, 1993).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral sul de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos de setembro a novembro e embriões nos ovidutos em janeiro e fevereiro (Fig. 7). Na E.E.J.I., indivíduos juvenis (CRC < 24 cm) foram coletados em novembro (n = 1) e janeiro (n = 2). Dados de exemplares de outras localidades da Mata Atlântica indicam que esta serpente apresenta reprodução sazonal, com vitelogênese de setembro a dezembro, embriões nos ovidutos de novembro a março e nascimento dos filhotes principalmente entre fevereiro e abril (Nogueira e Marques, 1998). Entre os exemplares aqui examinados, o número de folículos vitelogênicos variou de 10 a 29. Três espécimes (CRC = 59, 66 e 69 cm) apresentaram respectivamente 8, 10 e 7 embriões. Exemplares de outras localidades apresentaram de 7 a 26 embriões nos ovidutos.

Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., dois exemplares foram coletados no chão às 22:00 e 1:00 h. Quando avistados, estavam com o corpo esticado, possivelmente em

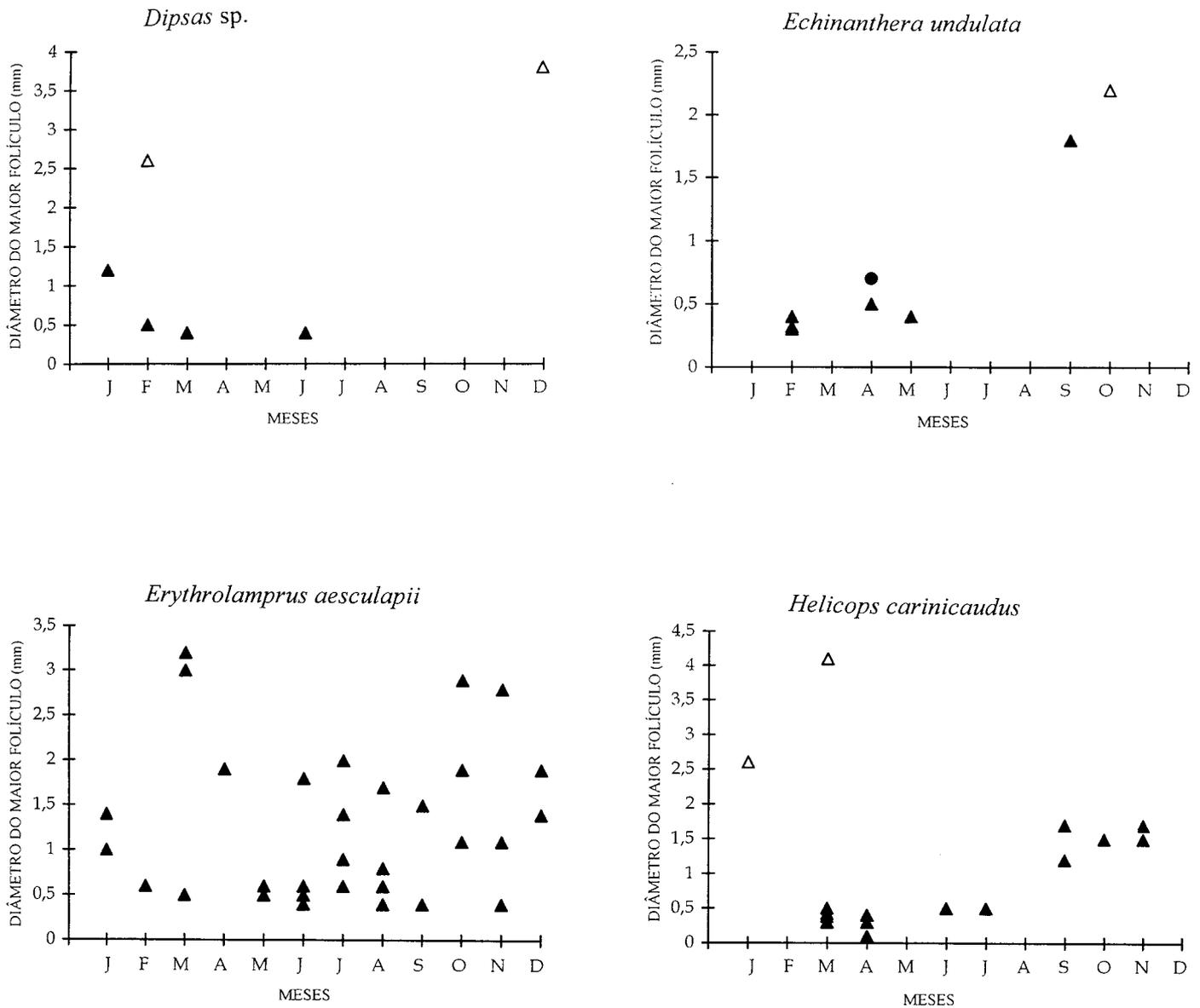


Figura 7 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Dipsas sp.*, *Echinanthera undulata*, *Erythrolamprus aesculapii* e *Helicops carinicaudus*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos ou embriões nos ovidutos.

atividade. Um terceiro espécime foi coletado sobre uma bananeira a cerca de 2 m de altura do solo. Na Ilha do Cardoso, litoral sul de São Paulo, um indivíduo foi encontrado à noite em atividade sobre a vegetação (M. Martins, com. pess.). Esta espécie de serpente possui uma série de características morfológicas associadas a vida arborícola (Peters, 1960). Na região de Manaus os indivíduos avistados ($n = 32$) estavam sobre a vegetação e a maioria em atividade noturna (Martins, 1994). *Imantodes cenchoa* é primariamente arborícola e os dados aqui obtidos confirmam que esta serpente pode eventualmente descer ao chão para forragear ou para mudar de sítio (Henderson e Nickerson, 1976).

ALIMENTAÇÃO: Não há dados para a região da E.E.J.I. A única informação sobre a dieta desta espécie na Mata Atlântica é de Ilhéus, na Bahia, um espécime que ingeriu um indivíduo de *Anolis* sp. (Sazima e Argôlo, 1994). No estômago de um espécime da coleção do IB, coletado no interior de São Paulo, foi encontrado um gimnoftalmídeo. Na dieta de indivíduos da região amazônica foram encontrados lagartos e anfíbios anuros (Cunha e Nascimento, 1978; Martins, 1994).

REPRODUÇÃO: Nenhum dos exemplares examinados apresentava folículos ovarianos desenvolvidos. Na Juréia um indivíduo juvenil (CRC = 33 cm), foi coletado em outubro. A julgar pelo tamanho de recém-nascidos de *I. cenchoa* da Amazônia (CRC ~ 24 cm) (Manzani e Cardoso, 1997) este juvenil devia apresentar alguns meses de idade de seu primeiro ano de vida. Em regiões próximas a linha do Equador, *Imantodes cenchoa* apresenta reprodução assazonal, porém, populações localizadas em maiores latitudes, parecem apresentar sazonalidade reprodutiva (Zug et al., 1979). Uma fêmea (CRC = 65,5 cm), coletada em Piraquara, alto da serra do Paraná, sem data de coleta, apresentava 2 ovos. Na Amazônia, foram encontrados exemplares com 1 a 3 ovos (Fitch, 1970). Manzani e Cardoso (1997) observaram um indivíduo da região amazônica que colocou dois ovos em cativeiro.

Liophis miliaris (Linnaeus, 1758)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., indivíduos de *L. miliaris* foram encontrados durante o dia (n = 3) e à noite (n = 2). Em outras localidades esta serpente pode também estar ativa durante o dia ou à noite (Sazima e Haddad, 1992). Um exemplar, que havia recém-ingerido dois peixes (ver abaixo) foi encontrado em uma estrada às 17:30 h, em região alagadiça. Outro foi coletado dentro de um rio, três próximos a locais alagados e quatro em estradas ou trilhas de mata. Na restinga de Maricá, RJ, esta serpente foi observada forrageando em meio a bromélias (Rocha e Vrcibradic, no prelo). As informações obtidas confirmam os hábitos semi-aquáticos desta serpente (Gans, 1964). Indivíduos desta espécie parecem utilizar freqüentemente corpos-d'água para forragear e podem, inclusive, ser encontrados em ambientes marinhos (Marques e Souza, 1993).

ALIMENTAÇÃO: Uma serpente encontrada dentro de um rio apresentava, em seu estômago, quatro anfíbios anuros da família Hylidae, outra próxima a local alagado havia ingerido dois indivíduos de *Guavina guavina* (Eleotridae). Os outros espécimes apresentaram, cada um, uma presa no trato digestivo. Foram encontrados os seguintes itens: um exemplar de *Thoropa miliaris* (Leptodactylidae), um *Bufo* sp. (Bufonidae), vestígios de um anfíbio anuro não identificado e restos de insetos (possivelmente ingestão secundária). Nos estômagos de três indivíduos coletados no município de Peruíbe foram encontrados: 1 *Bufo crucifer*, 1 *Bufo* sp. e 1 anfíbio anuro não identificado. Um espécime da coleção do IB coletado em Iguape possuía, em seu estômago, um indivíduo de *Chtonerpeton viviparum* (Amphibia, Caeciliidae). Na Ilha do Cardoso, litoral sul de São Paulo, um exemplar foi observado apresando girinos (G. Skuk, com. pess.). Um exemplar da coleção do IB, procedente do litoral de São Paulo, apresentou um espécime de *Leposternon microcephalum* (Amphisbaenidae) em seu estômago (Chicarino et al., 1998). Esta presa deve ser um item ocasional para espécies de *Liophis* (cf. Michaud e Dixon,

1989). No conteúdo estomacal de espécimes coletados na restinga de Maricá, RJ, foram encontrados hilídeos (*Hyla truncata* e *Scinax altera*) e restos de peixe (Rocha e Vrcibradic, no prelo). As informações disponíveis indicam que *L. miliaris* é generalista podendo apresar vários tipos de presas. Porém, esta espécie alimenta-se basicamente de peixes e anfíbios anuros encontrados em ambientes aquáticos (Marques e Souza, 1993), sendo estes últimos o principal item de sua dieta (Sazima e Haddad, 1992).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos de setembro a janeiro e ovos nos ovidutos em outubro e janeiro (Fig. 8). Na E.E.J.I., indivíduos juvenis (CRC < 23 cm, n = 4) foram encontrados entre janeiro e abril. Dados da recepção do Instituto Butantan também mostram que juvenis desta espécie são coletados ao longo do litoral de São Paulo, principalmente nos quatro ou cinco primeiros meses do ano (veja Fig. 24, em reprodução). Estas informações indicam que esta serpente apresenta sazonalidade reprodutiva, com recrutamento ocorrendo ao longo da segunda metade da estação chuvosa. O número de folículos vitelogênicos variou de 8 a 22. Uma fêmea (CRC = 62 cm) apresentava 5 ovos e outra (CRC = 94 cm) possuía 25 ovos.

***Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bribon e Duméril, 1854**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Quatro espécimes coletados na E.E.J.I. forneceram informações de campo. Um exemplar juvenil foi avistado locomovendo-se em uma estrada à noite. Dois indivíduos foram coletados durante o dia no chão, estando com o corpo esticado e um outro exemplar foi capturado, também durante o dia sobre o forro de uma casa. Na Fazenda Intervalas, em Guapiara, foi observado um espécime adulto em atividade noturna. Outras espécies do gênero, como *O. guibei* e *O. trigeminus*, apresentam hábitos terrestres e são ativas principalmente durante o período noturno (Sazima e Abe, 1991; Sazima e Haddad, 1992; Vitt e Vangilder, 1983).

ALIMENTAÇÃO: Em três espécimes adultos (CRC > 49 cm) foram encontrados vestígios de roedores. Um juvenil (CRC = 20 cm) apresentou um exemplar de *Ecpleopus gaudichaudi* (Gymnophthalmidae) e um outro (CRC ~ 25 cm), restos de um roedor. Não existe informações na literatura sobre a dieta desta espécie. Porém, outras espécie do gênero, como *Oxyrhopus trigeminus* e *O. guibei*, alimentam-se de roedores e lagartos (Sazima e Abe, 1991; Sazima e Haddad, 1992; Vitt e Vangilder, 1983). Possivelmente, estágios juvenis de *O. clathratus* utilizam lagartos em maior proporção que os adultos, como ocorre em *O. guibei* (Andrade e Silvano, 1996).

REPRODUÇÃO: Fêmeas coletadas no Vale do Ribeira, ao longo do litoral de São Paulo e litoral norte do Paraná, apresentaram folículos vitelogênicos em julho, outubro e novembro (Fig. 8). Dois exemplares com ovos nos ovidutos foram coletados em novembro (Fig. 8). Na E.E.J.I. foi encontrado um juvenil (CRC = 20 cm) em junho. Este dados indicam que esta serpente apresenta sazonalidade reprodutiva, com recrutamento ocorrendo na segunda metade da estação chuvosa. O número de folículos vitelogênicos variou de 6 a 13. As duas fêmeas com ovos (CRC = 82 e 91 cm) apresentavam 9 e 13 ovos respectivamente.

***Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering, 1810)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Três exemplares foram coletados, dentro da E.E.J.I. quando se locomoviam no chão, entre 20:00 e 22:30 h. Dois exemplares foram coletados durante o dia, um em aparente atividade e o outro enrodilhado em local abrigado, ambos no chão. A atividade noturna nesta espécie foi observada também em duas outras ocasiões em regiões próximas a Juréia. Exemplares cativos mostram nítida atividade noturna, permanecendo abrigados durante o dia sob folheto (Laporta-Ferreira et al., 1986; obs. pess.). *Sibynomorphus neuwiedi* é a serpente mais freqüentemente encontrada

atropelada nas estradas que atravessam a Mata Atlântica. Cerca de 35% das serpentes atropeladas, em regiões adjacentes a Juréia, pertencem a esta espécie (Eterovic e Marques, 1996). Os atropelamentos podem estar relacionados a uma intensa atividade de forrageio desta serpente, já que o conteúdo calórico de seu alimento, moluscos, é muito baixo (cf. Arnold, 1993).

ALIMENTAÇÃO: Três espécimes coletados na Juréia apresentaram lesmas Veroniceliidae em seus estômagos. Dois exemplares da coleção do IB, coletados nos arredores da E.E.J.I., também apresentaram lesmas Veroniceliidae em seus estômagos. Laporta-Ferreira et al. (1986) mencionam que indivíduos de *S. neuwiedi*, mantidos em cativeiro, apresentam preferência por moluscos gastrópodes. Os dados aqui obtidos não indicam gastrópodes na dieta desta espécie.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos principalmente entre junho e dezembro (Fig. 8). Um único indivíduo apresentou folículos desenvolvidos em fevereiro. Fêmeas com ovos nos ovidutos foram encontradas em setembro e outubro. Desovas de *S. neuwiedi* e *S. mikani* mantidos em cativeiro foram obtidas de agosto a janeiro (Laporta-Ferreira et al., 1986). A julgar pelo tempo de incubação em cativeiro as eclosões de filhotes devem ocorrer de novembro a abril (cf. Laporta-Ferreira et al., 1986). Na Juréia, dois espécimes juvenis (CRC = 21 e 22,5) foram coletados, respectivamente, em agosto e setembro. Porém, estas duas serpentes devem ter nascido ainda durante o período chuvoso, uma vez que recém-nascidos desta espécie podem apresentar CRC = 14,5 cm (Laporta-Ferreira et al., 1986). Os dados aqui obtidos e aqueles de exemplares cativos (cf. Laporta-Ferreira et al., 1986) indicam que *S. neuwiedi* apresenta período reprodutivo amplo, porém sazonal. O número de folículos vitelogênicos, entre os exemplares aqui examinados variou de 4 a 12. Três fêmeas com CRC = 43, 57 e 64 cm apresentaram respectivamente, 4, 6 e 8 ovos nos ovidutos. Laporta-

Ferreira et al. (1986) mencionam desovas com número de 3 a 9 ovos, para *S. neuwiedi* e *S. mikani*.

Siphlophis longicaudatus (Andersson, 1907)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Nenhuma informação foi obtida, porém outras espécies do gênero são noturnas e arborícolas (Sazima e Argôlo, 1994).

ALIMENTAÇÃO: Nenhuma informação foi obtida. Aparentemente, a dieta das espécies de *Siphlophis* é baseada em lagartos (Duellman, 1978; Sazima e Argôlo, 1994; Prudente et al., 1996).

REPRODUÇÃO: Não há dados.

Siphlophis pulcher (Raddi, 1820)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Um espécime foi coletado às 20:15 h locomovendo-se em uma estrada. Outro, também no chão, foi avistado dentro de uma casa, às 10:30 h. Dois indivíduos foram capturados sobre a vegetação, um durante dia e outro à noite. Dois foram encontrados recém-atropelados no início da manhã (8:00-9:00 h), o que indica que estavam ativos no crepúsculo ou durante a madrugada. Exemplares de outras localidades de Mata Atlântica também foram coletados no chão ou sobre a vegetação (Sazima e Argôlo, 1994). Aparentemente, indivíduos desta espécie repousam sobre a vegetação e durante à noite caçam presas em repouso no chão ou em substratos mais altos (Sazima e Argôlo, 1994; veja abaixo).

ALIMENTAÇÃO: Quatro exemplares coletados na E.E.J.I. apresentaram restos de lagarto gimnoftalmídeo, *Placosoma* sp. Este lagarto apresenta hábitos diurnos e pode ser encontrado no chão ou sobre a vegetação (Uzzell, 1959, obs. pess.). Sazima e Argôlo (1994) relatam a serpente *Imantodes cenchoa* e lagartos gimnoftalmídeos e geconídeos (incluindo ovos), como presas de *S. pulcher*. Prudente et al. (1996) relatam restos de serpente e um indivíduo do lagarto ápode *Ophiodes* sp. (Anguidae). O encontro de apenas indivíduos de *Placosoma* como item alimentar nos exemplares da Juréia possivelmente está relacionado à abundância local deste lagarto (obs. pess.).

REPRODUÇÃO: Não foi encontrado nenhum indivíduo com folículos vitelogênicos ou ovos.

***Sordellina punctata* (Peters, 1880)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Um exemplar juvenil CRC = 18 cm foi avistado locomovendo-se em uma estrada às 10:30 h e um adulto foi encontrado às 11:30 h, estacionário a margem de uma trilha, a cerca de 30 m de um riacho. Amaral (1978) menciona que esta espécie apresenta hábitos aquáticos. Um espécime da Juréia mantido em cativeiro ficava frequentemente com o corpo submerso e a extremidade da cabeça emersa, postura característica de serpentes aquáticas do gênero *Helicops*. Algumas das presas encontradas em exemplares desta serpente também apresentam hábitos aquáticos (Marques, 1996b, veja abaixo). Deste modo, indivíduos de *S. punctata* devem utilizar corpos-d'água como local de repouso e também para forrageio.

ALIMENTAÇÃO: O único espécime com conteúdo alimentar, coletado dentro da E.E.J.I., apresentava restos de minhocaçu (Glossoscolecidae). Oligoquetos foram os únicos itens

alimentares encontrados em outros exemplares coletados na natureza (Marques, 1996c). A ingestão de peixes e anfíbios (Amaral, 1978, Cadle e Greene, 1993), só foi observado em serpentes cativas (Marques, 1996c).

REPRODUÇÃO: Um espécime coletado em fevereiro, porém fora dos limites da Mata Atlântica (no estado de Mato Grosso) (cf. Hoge e Romano, 1976/77), apresentava 3 ovos nos ovidutos. Este exemplar confirma que *S. punctata* é ovípara, ao contrário da maioria das espécies de *Helicops*, gênero com o qual possivelmente compartilham ancestral comum (H. Ferrarezzi, com. pess.). Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em setembro e outubro (Fig. 8). Uma fêmea coletada em novembro apresentava ovidutos preguiados, indicando que havia colocado ovos a pouco tempo. Ovos colocados em novembro possivelmente eclodem em fevereiro, a julgar pelo tempo de incubação de outras serpentes em cativeiro (cf. Laporta-Ferreira et al., 1986; Pontes e Di-Bernardo, 1988; Marques, 1996a,b). Um exemplar juvenil (CRC = 18 cm) coletado na E.E.J.I. foi encontrado em junho. Estes dados sugerem que esta serpente apresenta reprodução sazonal, com recrutamento ocorrendo na segunda metade da estação chuvosa.

Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Todos os exemplares foram encontrados durante o dia, no chão (n = 31) ou sobre a vegetação (n = 4). Um indivíduo foi avistado quando estava sobre uma árvore a cerca de 10 m de altura, ingerindo ninhegos de surucú (*Trogon* sp.: Aves). Os dados da literatura confirmam que esta serpente é diurna e pode ser encontrada no chão ou sobre a vegetação (Vanzolini et al., 1980; Sazima e Haddad, 1992).

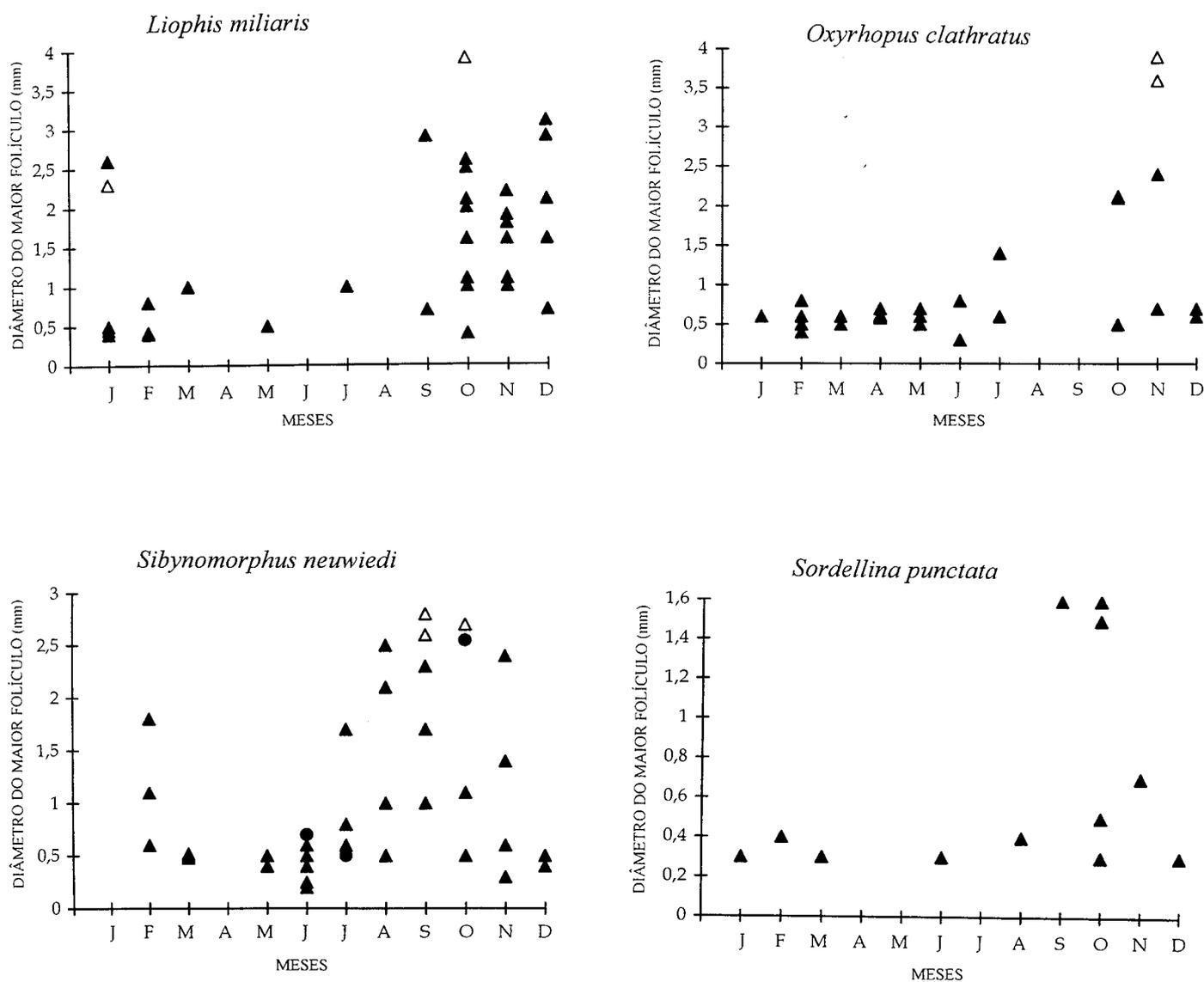


Figura 8 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Liophis miliaris*, *Oxyrhopus clathratus*, *Sibynomorphus newwiedi* e *Sordellina punctata*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos nos ovidutos.

ALIMENTAÇÃO: Nos tubos digestivos de exemplares coletados na E.E.J.I. foi encontrada predominância de mamíferos, sobretudo roedores (Tabela V). As aves constituíram cerca de 14% da dieta. Três indivíduos apresentaram respectivamente 2, 3 e 3 roedores juvenis recém-ingeridos. A maioria das presas identificadas representa estágios juvenis. Esta serpente parece utilizar presas relativamente pequenas em sua dieta, a relação peso presa/predador varia de 0,008 a 0,073 (Marques, 1996d). Os itens alimentares encontrados (ovos, morcegos e juvenis de aves e roedores) indicam que *S. pullatus* procura ativamente por presas em seus abrigos, explorando os vários estratos da mata. Indivíduos da região amazônica também incluem em sua dieta vários itens como roedores, morcegos, aves e seus ovos (Wehekind, 1955). Outros autores também mencionam que esta serpente pode forragear no chão ou sobre a vegetação (Vanzolini et al., 1980; Sazima e Haddad, 1992). A dieta de *S. pullatus*, composta basicamente de presas endotérmicas, difere da maioria das espécies neotropicais da subfamília Colubrinae - que geralmente se alimentam de anfíbios anuros e/ou lagartos (cf. Cadle e Greene, 1993; Martins, 1994). Entretanto, a utilização de presas pequenas, observada em *S. pullatus*, parece ser uma tendência geral entre os Colubrinae da região neotropical (Marques, 1996d; I. Sazima, com. pess.).

Tabela V: Presas encontradas no tubo digestivo em exemplares de *Spilotes pullatus*, coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins.

PRESA	NÚMERO DE REGISTROS
AVES	
<i>Trogon</i> sp.	2
<i>Turdus</i> sp. (ovos)	1
sp. indet.	1
MAMMALIA	
<i>Oligoryzomys</i> sp.	1
<i>Nectomys</i> sp.	1
Rodentia (sp. indet.)	6
Marsupialia (sp. indet.)	1
Molossidae spp.	1
indeterminado	11

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados na E.E.J.I. e outras localidades do litoral sul de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos em julho, setembro e outubro, e ovos nos ovidutos em novembro (Fig. 9). Uma fêmea prenhe (procedente de Amparo, interior de SP) trazido ao IB, desovou em final de outubro e os filhotes eclodiram na segunda quinzena de janeiro. Estas informações indicam que esta serpente apresenta reprodução sazonal, com recrutamento ocorrendo durante a segunda metade da estação chuvosa. Entre os exemplares aqui examinados o número de folículos vitelogênicos variou de 9 a 10. Uma fêmea com CRC = 126 cm apresentava 5 ovos e outra com CRC = 147 cm possuía 10 ovos.

Thamnodynastes cf. *strigatus* (Günther, 1858)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: O espécime coletado na Juréia estava próximo de região alagada. Como este exemplar foi encontrado morto em adiantado processo de decomposição, não há dados sobre período de atividade. Indivíduos de outras espécies de *Thamnodynastes* de outras regiões, também são frequentemente encontrados próximos a corpos-d'água e ativos principalmente durante período noturno (Strüssmann e Sazima, 1993; P.S. Bernarde, com. pess.; obs. pess.). Algumas espécies de *Thamnodynastes* são terrícolas, ao passo que outras parecem apresentar hábitos arborícolas (cf. Vanzolini, 1948; Vanzolini et al., 1980; Vitt e Vangilder, 1983; Strüssman, 1992). Aparentemente, muitas destas serpentes utilizam a vegetação como substrato de repouso e também como local de forrageio (Strüssmann, 1992; Vanzolini, 1948; P.S. Bernarde, com. pess.).

ALIMENTAÇÃO: No conteúdo do tubo digestivo de um espécime coletado na rodovia Biguá (Iguape), região adjacente à E.E.J.I., encontrei pernas de um exemplar de anfíbio Leptodactylidae. Um indivíduo apresentava restos de insetos no tubo digestivo, possivelmente uma presa secundária decorrente da ingestão de algum anfíbio. Embora

Thamnodynastes possa preda lagartos (Rocha e Vrcibradic, no prelo), a maioria dos relatos existentes indicam que várias espécies de outras regiões se alimentam basicamente de anfíbios leptodactídeos (Strüssmann, 1992; obs. pess.). Assim, é provável que o mesmo ocorra com a espécie da Juréia.

REPRODUÇÃO: O exemplar coletado na E.E.J.I. em junho apresentava CRC = 18 cm, possivelmente o tamanho de recém-nascido.

Tomodon dorsatus (Duméril e Bribon, 1853)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: A maior parte dos exemplares em aparente atividade (n = 10) foram encontrados durante o dia e um único indivíduo à noite (19:20 h). Duas serpentes foram encontradas durante o dia empoleiradas sobre a vegetação e o restante dos espécimes (n = 22) foram localizados no chão. Em outras localidades esta serpente também foi observada empoleirada sobre a vegetação (A. Bizerra, com. pess.; obs. pess.). Na E.E.J.I., um indivíduo foi avistado enquanto ingeria uma presa, sobre a serapilheira do chão da mata às 10:30 h.

ALIMENTAÇÃO: Quatro exemplares, coletados na E.E.J.I., apresentaram lesmas Veronicelliidae, em seus estômagos. Um deles foi encontrado no momento em que ingeria uma lesma (veja acima). A utilização de lesmas parece ser característica exclusiva do gênero, entre os Tachymenini (Gallardo, 1972; Cadle e Greene, 1993).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral sul de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos de outubro a dezembro e embriões nos ovidutos em outubro e janeiro (Fig. 9). Espécimes de outras regiões apresentam folículos vitelogênicos de outubro a dezembro e período de gestação aparentemente longo, uma vez que embriões nos ovidutos são

encontrados principalmente de dezembro a setembro (A. Bizerra, com. pess.). Nesta serpente foram registrados nascimentos de filhotes de junho a outubro (Bizerra, 1996). Na E.E.J.I., indivíduos juvenis (CRC < 20 cm) foram coletados em junho (n = 2) e outubro (n = 5). Estes dados parecem confirmar que o recrutamento desta espécie, na região da Juréia, ocorre durante a estação seca e início das chuvas. O número de folículos ovarianos, nos espécimes aqui examinados, variou de 8 a 9. Duas fêmeas com CRC = 52 e 53,5 cm apresentaram, respectivamente 12 e 11 embriões. Dados de várias localidades indicam que esta espécie pode produzir ninhadas de 4 a 26 filhotes (A. Bizerra, com. pess.).

Tropidodryas serra (Schelegel, 1837)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Na E.E.J.I., cinco exemplares em aparente atividade foram encontrados entre 10:00 e 17:30 h. Três foram encontrados no chão e dois em um rio, um nadando e outro na margem, em meio a pedras. Um exemplar (CRC > 90 cm, MZUSP 10240) coletado na Ilha do Cardoso, Cananéia, litoral sul de São Paulo, foi encontrado às 14:30 h no momento em que constringia um roedor sobre a vegetação, em árvore emergente de dossel, a cerca de 25 m (P. Martuscelli, com. pess.). Em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, um indivíduo foi observado durante o dia, no chão, adentrando e recuando em várias frestas de rochas e buracos (Sazima e Puerto, 1993). Indivíduos cativos de *T. serra* e *T. striaticeps* permanecem a maior parte do tempo empoleirados em ramos (obs. pess.). Müller (1970) e Sazima e Puerto (1993) caracterizam esta serpente como diurna e semi-arborícola.

ALIMENTAÇÃO: Quatro exemplares coletados na E.E.J.I. forneceram informações sobre dieta. As fezes de dois indivíduos adultos (CRC > 80 cm) apresentaram pelos de mamíferos. O tubo digestivo de dois juvenis (CRC = 31 e 39,5 cm) apresentaram vestígios

de lagarto gimnoftalmídeo. O exemplar adulto coletado na Ilha do Cardoso estava predando um espécime do roedor arborícola *Echymis blaenvillei* (P. Martuscelli, com. pess.) e o encontrado em Ubatuba regurgitou dois roedores akodontíneos (Sazima e Puerto, 1993). Uzzell (1959) e Thomas e Dixon (1977) relatam a presença de lagartos na dieta de *T. serra*. O dados dos espécimes da região da Juréia estão de acordo com aqueles obtidos por Sazima e Puerto (1993), indicando que *T. serra* apresenta variação ontogenética na dieta, pois nos tubos digestivos de exemplares juvenis foram encontrados apenas lagartos e nos de adultos somente roedores.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados ao longo do litoral de São Paulo apresentaram folículos vitelogênicos somente em outubro e novembro (Fig. 9). A ausência de exemplares com folículos desenvolvidos em outros meses do ano indicam nítida sazonalidade reprodutiva. Um indivíduo juvenil (CRC = 31 cm) foi coletado em janeiro. Deste modo o recrutamento deve ocorrer durante época chuvosa. A fêmea coletada em novembro apresentou 6 folículos vitelogênicos.

***Uromacerina ricardinii* (Wied, 1824)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Um exemplar avistado no Pontal do Paraná (localidade próxima a Paranaguá, litoral do PR) estava se locomovendo durante o dia sobre um varal a cerca de 2 m do solo (R. Bérnils, com. pess.). Um indivíduo da coleção do IB, procedente de Juquitiba, SP, foi coletado durante o dia sobre a vegetação, a cerca de dois metros do chão. Dois exemplares, um em Santa Catarina e outro no Paraná, também foram encontrados durante o dia sobre a vegetação (N. Jaeger e T. Lema, com. pess.). Amaral (1978) menciona que esta serpente é arborícola. Os dados aqui obtidos confirmam esse hábito e indicam que esta serpente apresenta atividade durante o período diurno.

ALIMENTAÇÃO: Três exemplares do IB forneceram informações sobre dieta. No estômago de um espécime coletado em Peruíbe, foi encontrado um indivíduo de *Hyla* sp. Outro exemplar, procedente de Jacupiranga (Vale do Ribeira), apresentou em seu estômago restos de um espécime de anfíbio hilídeo. Um terceiro espécime, procedente de Cananéia, litoral sul de São Paulo, apresentou asas de inseto no tubo digestivo (possivelmente item secundário decorrente da ingestão de algum anfíbio). Amaral (1978) menciona que esta espécie se alimenta de lagartos, porém não encontrei este item entre vários exemplares que examinei na coleção do IB.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná apresentaram folículos vitelogênicos (> 5 mm) em agosto (Fig. 9). Uma fêmea (CRC = 37 cm) coletada em novembro apresentava 6 ovos nos ovidutos. Desova em cativeiro foi observada em novembro e eclosão de filhotes no final de janeiro (Morato e Bérnils, 1989). Um juvenil (CRC = 15 cm) da coleção do IB, proveniente do litoral norte de São Paulo foi coletado em abril. Esses dados indicam que *U. ricardinii* apresenta reprodução sazonal com vitelogênese no início da estação chuvosa e recrutamento na segunda metade deste período.

***Xenodon newwiedii* (Günther, 1863)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: A maioria dos exemplares (n = 42) foi encontrada em trilhas, estradas ou no chão da mata entre 07:00 e 17:00 h. Um exemplar foi encontrado, se locomovendo às 11:40 h no sentido oposto de uma poça onde haviam vários indivíduos de *Bufo typhonius* vocalizando. Dois exemplares foram encontrados abrigados, um embaixo de tronco e outro em cavidade de madeira em decomposição. Os dados obtidos na Juréia confirmam que esta serpente é terrícola e diurna (cf. Sazima e Haddad, 1992).

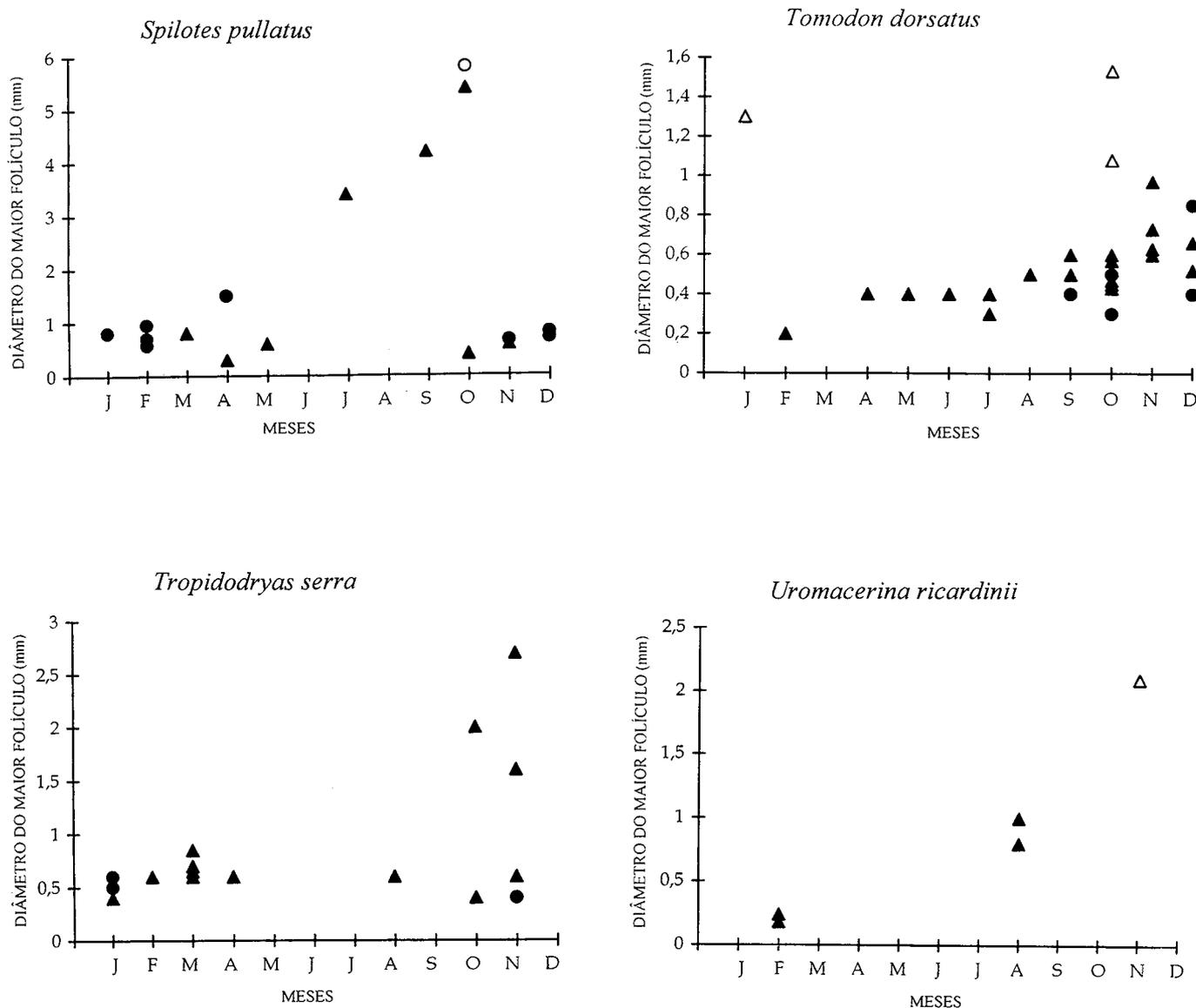


Figura 9 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Spilotes pullatus*, *Tomodon dorsatus*, *Tropidodryas serra* e *Uromacerina ricardinii*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica da Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos ou embriões nos ovidutos.

ALIMENTAÇÃO: A serpente capturada próximo da poça, regurgitou dois indivíduos *Bufo typhonius* recém-ingeridos. Ao todo, entre os 64 exemplares coletados na E.E.J.I., 26 forneceram dados sobre dieta. Os dados indicam que esta serpente se alimenta exclusivamente de anfíbios anuros, sendo especializada em sapos do gênero *Bufo* (Tabela VI). O hábito de se alimentar de anfíbios, principalmente de espécies do gênero *Bufo*, também foi verificado em outras localidades (Sazima e Haddad, 1992; Jordão, 1996).

Tabela VI: Presas encontradas no tubo digestivo em exemplares de *Xenodon neuwiedii*, coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins.

PRESA	NÚMERO DE REGISTROS
AMPHIBIA	
<i>Bufo crucifer</i>	2
<i>Bufo ictericus</i>	1
<i>Bufo typhonius</i>	5
<i>Bufo</i> sp. ^(a)	13
<i>Proceratrophys appendiculatus</i>	1
Hylidae (sp. indet.)	1
indeterminado ^(b)	6

(a) - indivíduos de *Bufo crucifer* ou *B. ictericus*

(b) - inclui vestígios de artrópodes, encontrados no tubo digestivo de três exemplares, possivelmente item secundário decorrente da ingestão de anfíbios anuros.

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados na E.E.J.I. apresentaram ovos nos ovidutos em maio e outubro e folículos vitelogênicos em quase todos meses do ano (Fig. 10). Entre os espécimes coletados, oito juvenis (CRC < 25 cm) foram encontrados em janeiro, março, setembro e dezembro. Estas informações indicam que a espécie é capaz de se reproduzir o ano todo. Jordão (1996) observou que esta espécie se reproduz continuamente, também, em outras regiões de Mata Atlântica. Entre os exemplares da Juréia, o número de folículos

vitelogênicos variou de 5 a 12. Dois indivíduos com CRC = 64,5 e 56 apresentaram 1 e 6 ovos, respectivamente. A reprodução contínua também parece ocorrer em outras espécies do gênero, como *Xenodon rabdocephalus* e *X. severus* da região de Iquitos, no Peru (cf. Dixon e Soini, 1977).

Micrurus corallinus (Merrem, 1820)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: A maioria dos indivíduos foi coletada no início da manhã (n = 8) ou final da tarde (n = 6); um único espécime foi avistado por volta do meio dia. Esses exemplares foram encontrados no chão da mata com corpo esticado e possivelmente em atividade. Dois indivíduos foram encontrados embaixo de troncos e dois sob a serapilheira, um em repouso e o outro ativo. Essas informações confirmam que a espécie apresenta picos de atividades no início da manhã e final da tarde, sendo pouco ativa durante a noite (Marques, 1992). Indivíduos desta espécie parecem utilizar o ambiente subterrâneo basicamente para se abrigar e buscar alimento (Marques, 1992).

ALIMENTAÇÃO: Dos 37 exemplares coletados na Juréia, oito forneceram informações sobre dieta. Os itens encontrados foram *Leposternon microcephalum* (3), *Amphisbaena* cf. *hogeii* (1), Caeciliidae (2) e serpentes (2). A dieta de *M. corallinus* é composta basicamente de vertebrados alongados de hábitos subterrâneos, como anfisbenídeos e gimnofionos, que podem ser capturados na superfície ou em galerias subterrâneas (Marques e Sazima, 1997).

REPRODUÇÃO: Exemplares coletados na E.E.J.I. apresentaram folículos vitelogênicos em outubro e novembro (Fig. 10). A reprodução de *M. corallinus* no sudeste do Brasil é sazonal com a vitelogênese ocorrendo de setembro a dezembro e o recrutamento principalmente em março e abril (Marques, 1996b). Esta serpente pode colocar de 2 a 12 ovos (Marques, 1996b).

Bothrops jararaca (Wied, 1824)

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Dois indivíduos observados na Juréia foram encontrados se locomovendo-se às 19:00 e 20:00 h, outro aparentemente em postura de espreita foi encontrado às 18:00 h. Entre as serpentes encontradas ativas na região de Campinas (n = 91) cerca de 80% estavam se locomovendo durante o crepúsculo ou início da noite (Sazima, 1992). Entre 58 exemplares da E.E.J.I., com informações sobre o substrato utilizado (obtidas por terceiros), um juvenil (CRC = 37 cm) foi encontrado sobre uma bananeira e outro (CRC = 33 cm) dentro de um alojamento acima do chão. Os demais espécimes coletados foram encontrados no chão da mata. Em localidade próxima da Juréia, observei um exemplar juvenil empoleirado sobre a vegetação. Entre cinco exemplares juvenis (CRC < 40 cm) observados em outras localidades de Mata Atlântica, no litoral sul ou próximas ao Vale do Ribeira, quatro foram avistados sobre a vegetação, em bromélias (A. Eterovic, F.L. Franco, D.F. Silva e C. Falceti, com. pess.): um estava em repouso durante o dia; dois foram encontrados em setembro, no início da noite, aparentemente a espreita de anfíbios anuros (F.L. Franco, com. pess.) e outro estava se locomovendo sobre uma bromélia no final da tarde (C. Falceti, com. pess.). Na região de Campinas, SP, jovens e adultos foram observados deslocando-se sobre a vegetação (Sazima, 1988). Na Serra do Japi adultos também podem ser encontrados sobre a vegetação (Sazima e Haddad, 1992). Os dados obtidos para o litoral sul sugerem que jovens utilizam a vegetação mais freqüentemente em relação aos adultos. É possível que a estrutura mais complexa da vegetação, bem a grande quantidade de bromélias existentes na Mata Atlântica da baixada e encosta da Serra do Mar, ofereça mais condições de uso deste substrato para os filhotes, em relação as matas estacionais do interior de São Paulo.

ALIMENTAÇÃO: Os dados obtidos para os exemplares coletados na E.E.J.I. indicam que indivíduos juvenis se alimentam predominantemente de anfíbios anuros, ao passo que adultos predam freqüentemente roedores e eventualmente aves (Tabela VII). Sazima (1992) menciona que esta espécie apresenta variação ontogenética na dieta, sendo que os juvenis alimentam-se principalmente de anfíbios anuros e os adultos de mamíferos. Nenhuma presa ectotérmica foi encontrada entre os exemplares adultos de *B. jararaca* da Juréia. Esta tendência parece ser observada também em outras localidades (cf. Sazima, 1992; Sazima e Haddad, 1992; obs. pess.). Outras espécies do gênero apresentam variação ontogenética semelhante à de *B. jararaca*, mas presas ectotérmicas geralmente representam mais de 10% da dieta de adultos (Gasparini et al., 1993; M. Martins, com. pess.; veja abaixo para *B. jararacussu*).

Tabela VII: Presas encontradas no tubo digestivo em exemplares de *Bothrops jararaca*, coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins. Juvenis (CRC < 50 cm) e adultos (CRC > 50 cm).

PRESA	NÚMERO DE REGISTROS	
	Juvenis	Adultos
AMPHIBIA		
Hylidae	1	
anuro (sp. indet.)	2	
AVES		
Passeriforme (sp. indet.)		1
MAMMALIA		
<i>Akodon nigrita</i>		1
<i>Nectomys</i> sp.		1
<i>Oligoryzomys</i> sp.		3 ^(a)
Rodentia (sp. indet.)	1	8
indeterminado		7

(a) - indivíduos encontrados em uma única serpente

REPRODUÇÃO: Entre 17 fêmeas adultas coletadas na E.E.J.I., duas apresentaram folículos ovarianos desenvolvidos: uma foi coletada em maio e outra em novembro (Fig. 10). Em relação a *B. jararacussu*, a proporção de fêmeas reprodutivas coletadas na Juréia é menor (veja abaixo), é possível que isto esteja relacionado ao fato dessas fêmeas escolherem certos microhabitats de difícil acesso e visualização (cf. Sazima, 1988, 1992). A dificuldade de encontro de fêmeas grávidas em função do uso de microhabitat também parece ocorrer com *B. atrox* na Amazônia (M. Martins, com. pess.). *Bothrops jararaca* parece apresentar longo período de vitelogênese: indivíduos, das regiões sul e sudeste do Brasil, com folículos ovarianos em vitelogênese são encontrados de abril a setembro e com embriões nos ovidutos de novembro a março (Janeiro-Cinquini et al., 1993). No interior de São Paulo, fêmeas grávidas, detectáveis visualmente, foram encontradas na natureza de outubro a março e nascimentos de filhotes em cativeiro, registrados entre janeiro a abril (Sazima, 1992). Uma fêmea (CRC = 99 cm), coletada em Cubatão no litoral norte de São Paulo e mantida em cativeiro, pariu 13 filhotes no início do ano (S. Cardoso, com. pess.). Nesta serpente o número de filhotes em uma ninhada pode variar de 3 a 34 (Sazima, 1992).

***Bothrops jararacussu* (Lacerda, 1884)**

ATIVIDADE E USO DE SUBSTRATO: Os exemplares com informações de campo (n = 61) foram encontrados no chão da mata. Um espécime foi encontrado quando estava se locomovendo em trilha de mata às 20:00 h. No litoral norte, dois indivíduos adultos (um macho e uma fêmea) foram encontrados locomovendo-se durante a manhã, após fortes chuvas (I. Sazima, com. pess.). Em função de poucas informações, não é possível determinar com precisão o período de atividade desta serpente. Porém, como tem sido observado na maioria das espécies do gênero (Sazima, 1992; M. Martins, com. pess.; obs. pess.), esta serpente também deve ser ativa principalmente durante à noite.

ALIMENTAÇÃO: Do mesmo modo que *B. jararaca*, juvenis desta espécie alimentam-se predominantemente de presas ectotérmicas. Os adultos alimentam-se basicamente de pequenos mamíferos, porém cerca de 15% da dieta é constituída de presas ectotérmicas (Tabela VI). Esta tendência de adultos utilizarem presas ectotérmicas também foi registrada em algumas populações de *B. atrox* (Belluomini et al., 1991; Martins e Gordo, 1993) e de *B. leucurus* (Gasparini et al., 1993). É possível que esta característica seja comum a determinadas linhagens do gênero *Bothrops*, uma vez que *B. jararacussu*, *B. atrox* e *B. leucurus* são espécies próximas (Salomão et al., 1997).

Tabela VIII: Presas encontradas no tubo digestivo em exemplares de *Bothrops jararacussu*, coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins. Juvenis (CRC < 50 cm) e adultos (CRC > 50 cm).

PRESA	NÚMERO DE REGISTROS	
	Juvenis	Adultos
AMPHIBIA		
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>		1
Anura (sp. indet.)	3	1
LACERTILIA		
<i>Mabuya</i> sp.		1
<i>Ophiodes</i> sp.	1	
Gymnophthalmidae (sp. indet.)	1	
MAMMALIA		
<i>Monodelphis americana</i>		1
Marsupialia (sp. indet.)		1
<i>Akodon nigrata</i>		1
<i>Cavia</i> sp.		1
Rodentia (sp. indet.)	1	4
indeterminado	1	7

REPRODUÇÃO: Em 17 fêmeas analisadas da E.E.J.I., uma apresentou folículos vitelogênicos em setembro e 7, coletadas entre outubro e fevereiro, apresentaram embriões nos ovidutos (Fig. 10). A maior frequência de fêmeas grávidas de *B. jararacussu* coletadas na Juréia (em relação a *B. jararaca* - veja acima) deve ocorrer devido ao fato das fêmeas dessa espécie possuírem grande porte, sendo mais fácil sua visualização na natureza. Os embriões das fêmeas coletadas em fevereiro estavam muito desenvolvidos, ao passo que os demais eram pouco visíveis. Em exemplares cativos, procedentes de várias localidades de Mata Atlântica, foram observados nascimentos entre fevereiro e abril, mas principalmente em março (W. Fernandes e S. Sant'anna, com. pess.; obs. pess.). O número de embriões, entre os exemplares coletados na Juréia (CRC entre 119 a 125 cm), variou de 13 a 37. Porém, existe registro de uma fêmea de localidade desconhecida, que deu a luz a 73 filhotes (W. Fernandes, com. pess.).

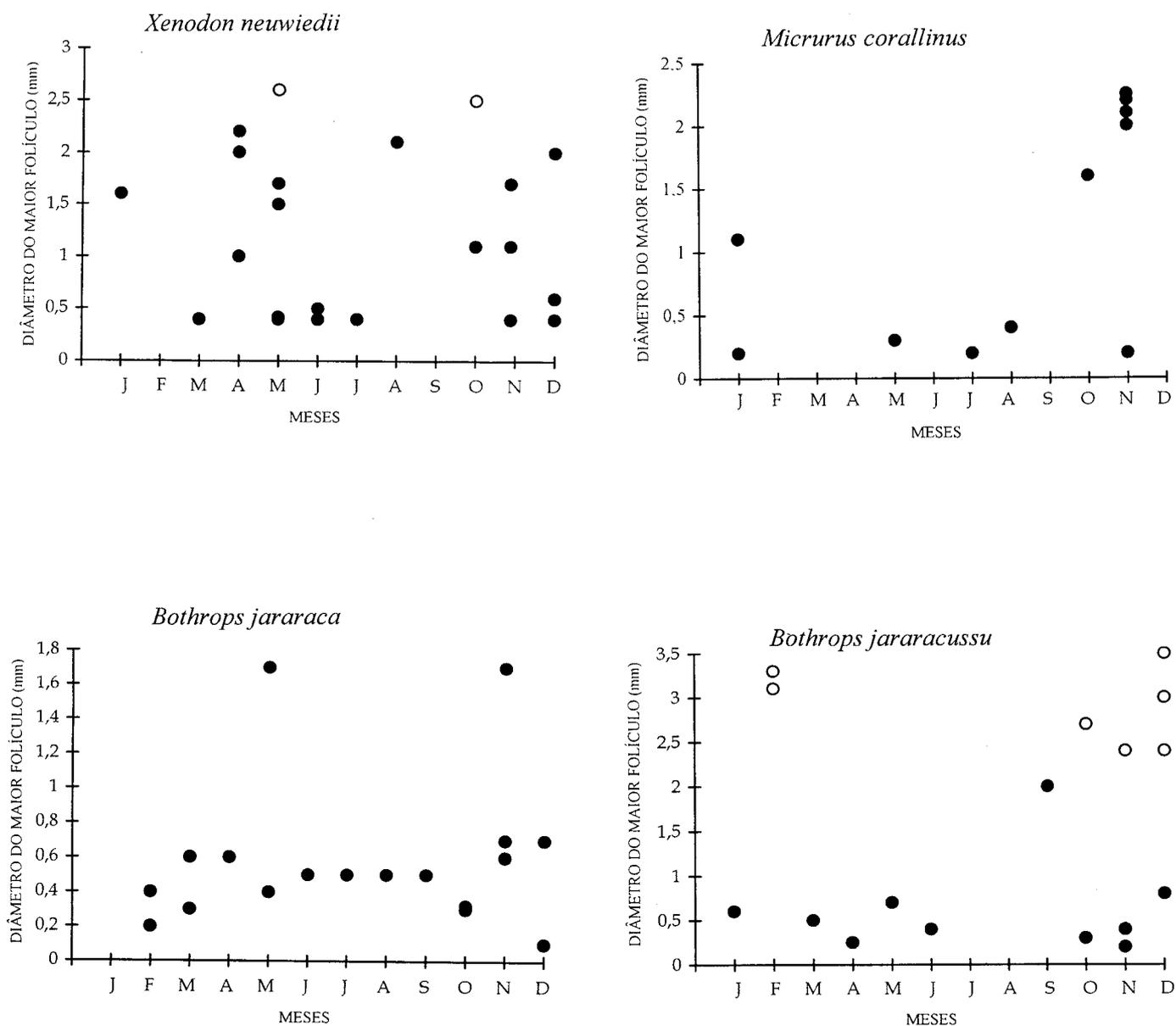


Figura 10 - Variação, ao longo do ano, do diâmetro do maior folículo ovariano em fêmeas de *Xenodon neuwiedii*, *Micrurus corallinus*, *Bothrops jararaca* e *Bothrops jararacussu*. Círculos representam indivíduos da Estação Ecológica da Juréia-Itatins e triângulos de outras localidades do litoral de São Paulo ou Paraná. Símbolos abertos correspondem a ovos ou embriões nos ovidutos.

3. COMUNIDADE

3.1. Riqueza de espécies e abundância relativa

Ao longo de toda Mata Atlântica existem aproximadamente 80 espécies de serpentes (Dixon, 1979), porém pouco se sabe sobre a riqueza em uma dada localidade. Na região da Juréia (24°S), que inclui cinco municípios vizinhos, registrei 30 espécies. No município de Ilhéus, na Bahia (15°S), região situada mais ao norte desta floresta, foi registrada a ocorrência de 46 espécies (A.J.S. Argôlo, com. pess.). No município de Torres (29°S), região localizada no extremo sul da Mata Atlântica, Oliveira e Di-Bernardo (1997) encontraram 28 espécies. Porém, esta listagem inclui serpentes de área abertas e, deste modo, o número de espécies que vivem na mata é menor (Di-Bernardo, com. pess.). Os dados acima indicam que a riqueza de espécies na Mata Atlântica parece aumentar substancialmente com o decréscimo da latitude, tendência também observada em outros ambientes (cf. Dobzhansky, 1950; Vitt, 1987). Ao comparar localidades mais restritas, a mesma tendência é observada. Assim, dentro dos limites da Estação Ecológica Juréia-Itatins, que possui uma área de aproximadamente 80.000 ha, encontrei 24 espécies entre 455 indivíduos coletados. Em Ubatuba, em uma área de aproximadamente 1.200 ha I. Sazima (com. pess.), também encontrou 24 espécies, entre 163 indivíduos. Na reserva da Fazenda Vera Cruz, em Porto Seguro, sul da Bahia, em uma área de 10.000 ha, encontrei 23 espécies entre 44 indivíduos coletados (dados não publicados). Na Mata Atlântica da região entre Maceió e Murici em Alagoas E.M.X. Freire (com. pess.) encontrou 35 espécies, em 2.100 ha. Estas informações indicam que, além da riqueza, a diversidade também parece aumentar em localidades mais setentrionais da Mata Atlântica.

O efeito da latitude, em relação à riqueza de espécies, não é evidente quando se comparam ambientes muito distintos. No cerrado de Emas, SP a 22°S, foram registradas 22

espécies de serpentes; em Exu, PE, região de caatinga a 7°S, foram encontradas 19, e finalmente em Poconé, MT, no pantanal norte a 16°S, foram acumuladas 26 (cf. Vanzolini, 1948; Vitt e Vangilder, 1983; Strüssmann e Sazima, 1993). A região da Juréia situa-se em maior latitude (24°S) em relação a todas estas localidades e, mesmo assim, apresenta um número semelhante ou maior de espécies. Esta maior riqueza na região da Juréia confirma que ambientes florestais comportam maior número de espécies em relação a formações abertas (cf. Vitt, 1987).

O número de espécies encontrado na E.E.J.I. é inferior ao registrado em comunidades de localidades amazônicas. Zimmerman e Rodrigues (1990), estudando a herpetofauna da reserva do INPA-WWF, próxima de Manaus, registraram 62 espécies, em uma área de 50.000 ha. Martins (1994) em seu estudo na reserva Ducke, em Manaus, encontrou 52 espécies em área de mata de 10.000 ha. Em áreas mais extensas da Amazônia, como em Iquitos, no Peru, com 2 milhões de hectares, foram registradas 85 espécies de serpentes (Dixon e Soini, 1987). Embora a reserva do INPA-WWF e a região de Iquitos incluam áreas abertas a grande maioria das espécies listadas para estes dois locais são de mata. A maior riqueza em comunidades amazônicas, as quais estão situadas mais próximas do equador, confirmam a tendência de maior riqueza em baixas latitudes (Vitt, 1987). Fatores climáticos que variam em função da latitude, especialmente a temperatura, podem ter influência direta no número de serpentes que coexistem em determinada localidade (Shine, 1992; Vitt, 1987). Outros fatores como a disponibilidade de presas, que também variam em função da latitude, poderiam influir no número de espécies de serpentes existentes em determinada região (Arnold, 1972; Vitt, 1987). A menor riqueza em localidades de Mata Atlântica em relação às amazônicas também parece estar relacionada ao fato de que as primeiras estão situadas em zonas de menor confluência de distribuição de espécies que vivem em áreas florestais devido a presença do mar na porção oriental e de formações abertas na porção ocidental. Além disso, a ocorrência de diferentes eventos biogeográficos e processos

evolutivos associados ao longo da existência destas duas formações podem ter influenciado no número de espécies existentes.

Considerando os 455 exemplares coletados ou observados na E.E.J.I., durante o período de estudo, as espécies mais comuns foram os viperídeos *Bothrops jararacussu* (17,5%) e *B. jararaca* (16,5%), os colubrídeos *Xenodon newwiedii* (15%), *Spilotes pullatus* (11%) e *Tomodon dorsatus* (7%) e o elapídeo *Micrurus corallinus* (8%) (Fig. 11). Porém, entre as 64 serpentes observadas e identificadas durante as visitas que realizei no campo, mais de 40 % correspondem aos colubrídeos (*Spilotes pullatus* + *Chironius* spp.) e 17 % aos viperídeos (*B. jararaca* + *B. jararacussu*). Considerando apenas as serpentes coletadas pelos guardas-parques, os dois colubrídeos totalizam 18 % e os viperídeos 30 % da amostra. Esta diferença deve refletir a dificuldade de coleta em função da capacidade de fuga entre estes dois grupos de serpentes: os colubrídeos (*Spilotes* e *Chironius*) são extremamente ágeis fugindo rapidamente diante da aproximação do observador, ao passo que as espécies do gênero *Bothrops* apresentam capacidade de fuga mais limitada (obs. pess.). Entre as serpentes encontradas atropeladas nos arredores da E.E.J.I., cerca de 40% pertencem a espécie *Sibynomorphus newwiedi* (Eterovic e Marques, 1996), ao passo que na coleta dentro da estação esta espécie é representada por 2,5%. Na região de Manaus, Martins (1994) encontrou resultados diferentes na abundância relativa de serpentes, ao incluir informações de coletas ocasionais na amostragem obtida por procura limitada por tempo. Nessa mesma região, uma grande parte dos indivíduos capturados por armadilha de queda (“pitfalls”), pertenciam ao gênero *Atractus* que, por sua vez, eram pouco amostrados por método de procura visual (M. Martins, com. pess.). Assim, as freqüências relativas de serpentes em qualquer estudo não refletem a realidade, uma vez que o número de indivíduos amostrados por espécie está vinculado ao método de amostragem empregado (Martins, 1994; Eterovic e Marques, 1996). Uma maneira de atenuar o efeito do método seria conciliar diferentes modos de amostragem (Martins e Oliveira, não publicado; Sazima, com. pess.). De qualquer maneira, o maior ou menor esforço despendido para cada método certamente irá

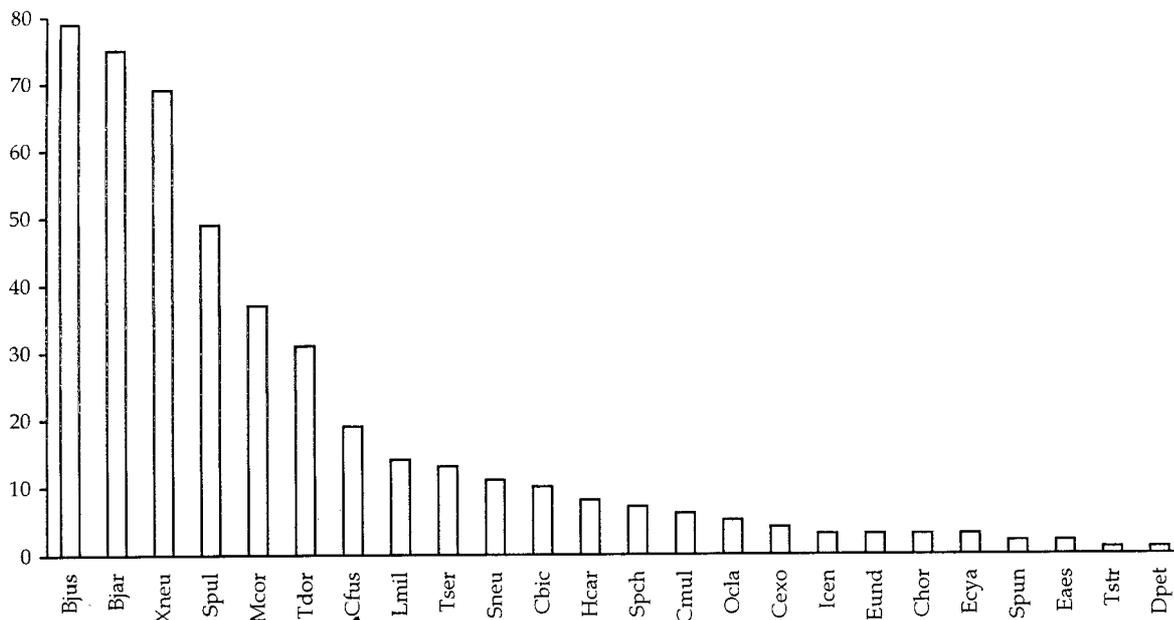


Figura 11. Abundância relativa de 24 espécies de serpentes entre 455 exemplares coletados ou avistados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins entre 1993 e 1997. Cada espécie está indicada com as letras iniciais do nome genérico e específico, exceto Bjus = *Bothrops jararacussu* e Spch = *Siphlophis pulcher*.

influenciar na amostragem. Em função desta dificuldade, trabalhos que visam estabelecer a abundância relativa, índices de diversidade e equitatividade de serpentes são sempre passíveis de críticas. Assim, estudos sobre abundância relativa de espécies devem ser feitos de modo comparativo e utilizando o mesmo método de amostragem (cf. Martins, 1994). Considerando apenas as serpentes coletadas pelos guardas-parques da Juréia, é possível detectar diferenças na abundância relativa de certas espécies entre algumas localidades dentro da estação (Fig. 12 e 13). Como a amostra é pequena para a maioria das localidades e sabendo que a eficiência de coleta pode influir na amostragem, não se pode ter certeza de muitas das diferenças encontradas. Porém, em alguns casos existem diferenças que parecem

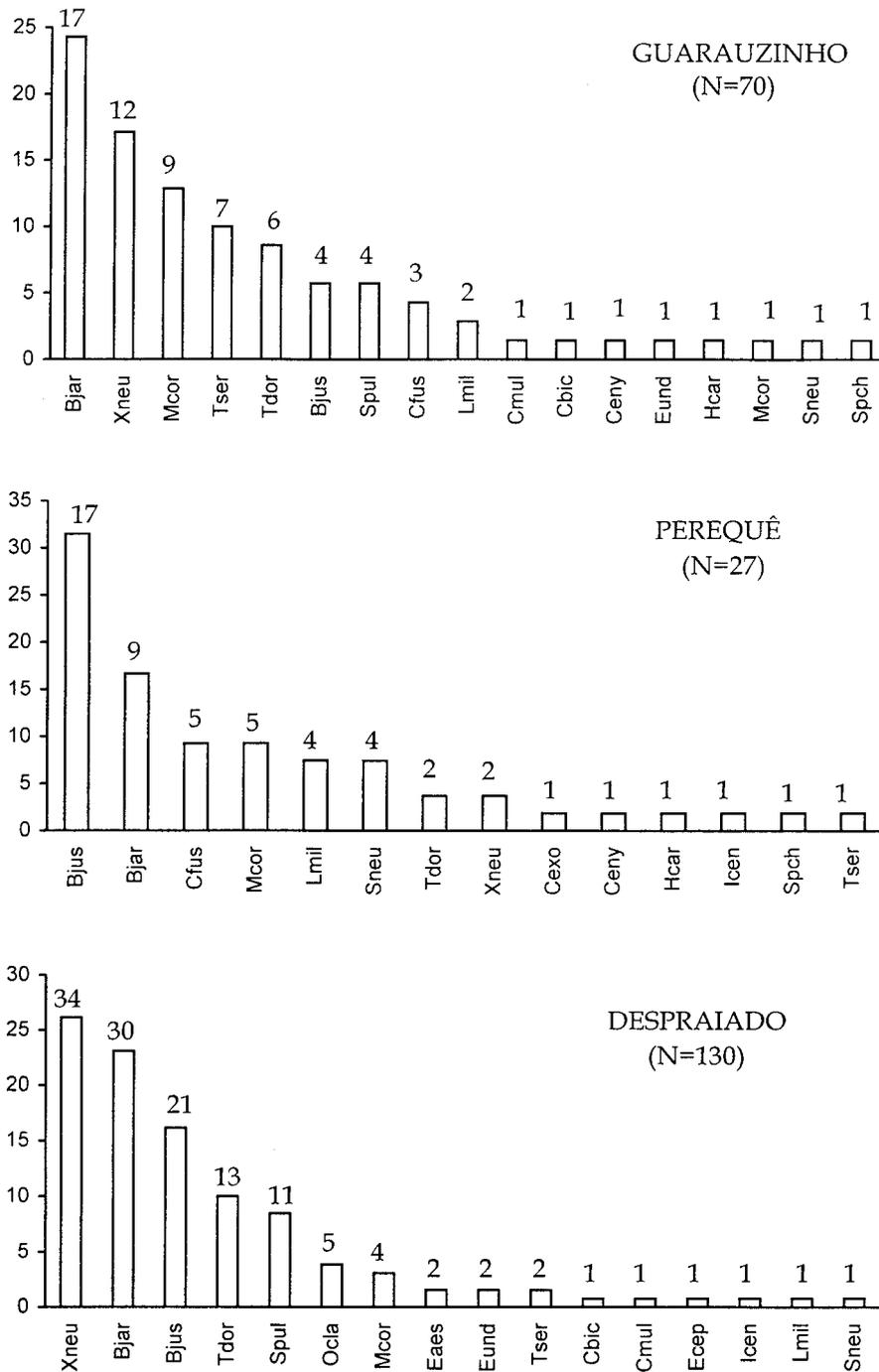


Figura 12 - Abundância relativa em porcentagem e número de indivíduos de serpentes coletados por guardas-parques nas localidades do Guarauzinho, Perequê e Despraiado na Estação Ecológica Juréia-Itatins entre 1993 e 1996. Cada espécie está indicada com as letras iniciais do nome genérico e específico, exceto Bjus = *Bothrops jararacussu* e Spch = *Siphlophis pulcher*.

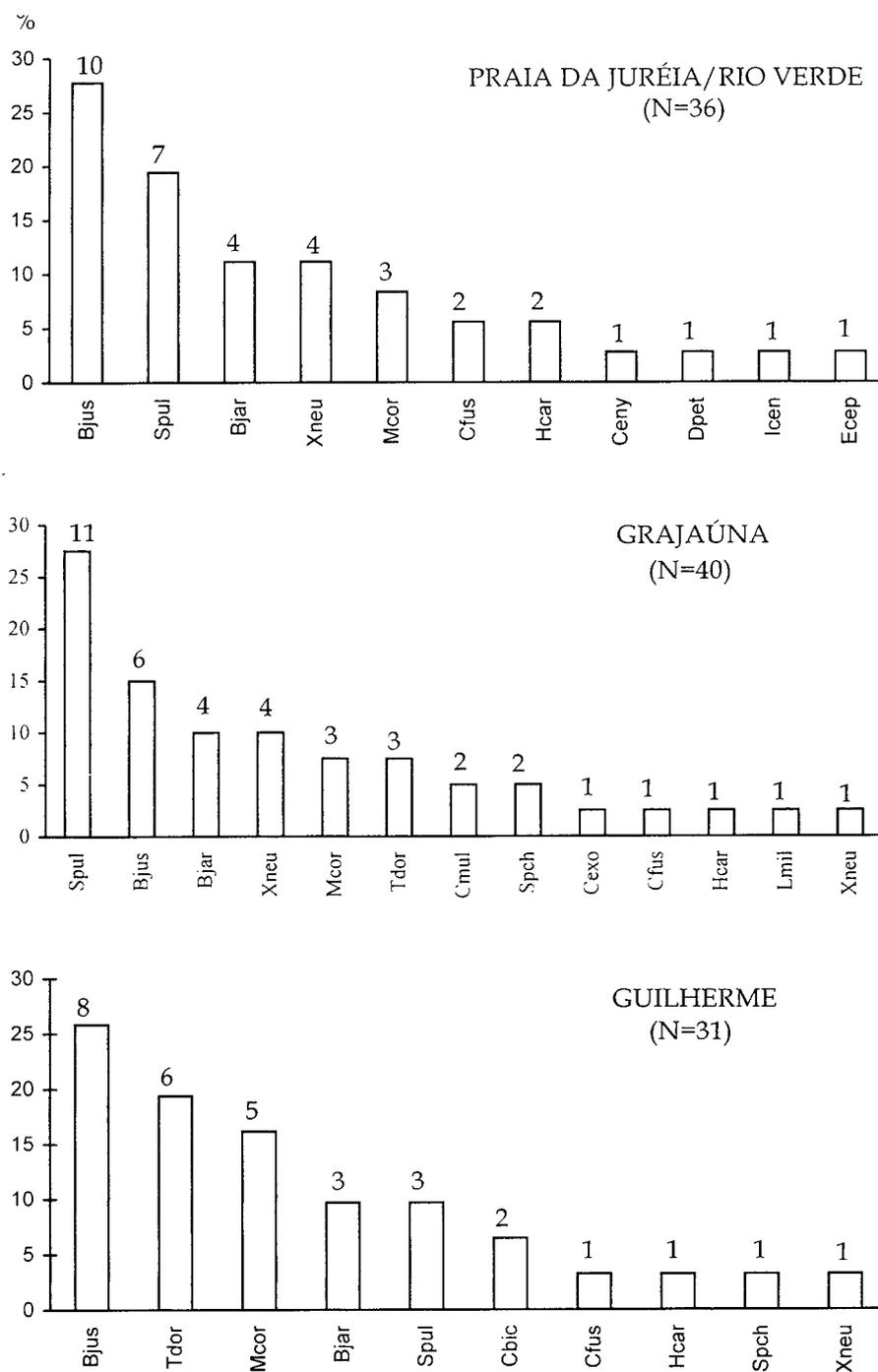


Figura 13 - Abundância relativa em porcentagem e número de indivíduos de serpentes coletados por guardas-parques nas localidades do Guilherme, Grajaúna e Praia da Juréia / Rio Verde na Estação Ecológica Juréia-Itatins, entre 1993 e 1996. Cada espécie está indicada com as letras iniciais do nome genérico e específico, exceto Bjus = *Bothrops jararacussu* e Spch = *Siphlophis pulcher*.

refletir a realidade, as quais são discutidas a seguir. Em relação aos dois viperídeos, *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu*, a segunda espécie foi coletada em maior frequência em todas localidades, exceto no Guarauzinho e Despraiado (Fig. 12 e 13). O colubrídeo *Tropidodryas serra* foi muito freqüente no Guarauzinho (10%), sendo pouco comum nas demais localidades (entre 10 indivíduos amostrados apenas 3 não foram coletados no Guarauzinho). As localidades onde existe predominância de *B. jararacussu* em relação a *B. jararaca* (Praia da Juréia/Rio Verde, Grajaúna, Perequê e Guilherme) estão situadas principalmente em baixadas. Ao contrário, as localidades do Guarauzinho e Despraiado estão localizadas em vertentes de morros (Fig. 2). Alguns autores (e.g. Amaral, 1978 e Campbell e Lamar, 1989) afirmam que *B. jararacussu* ocorre próximo a locais alagados. Essa afirmação talvez faça sentido, uma vez que na E.E.J.I. existem numerosos alagadiços na baixada em meio à mata fechada. A região do Despraiado é coberta em grande parte por bananais, que aparentemente determinam condições microclimáticas diferentes em relação a mata. É possível que estas condições sejam menos favoráveis a *B. jararacussu* e beneficiem *B. jararaca*, espécie dependente de clareiras para atividade de termorregulação (cf. Sazima, 1988, 1992). A estrutura da mata na região do Guarauzinho (dossel mais aberto?) também poderia criar condições microclimáticas que favoreceriam a maior abundância de *B. jararaca* e, talvez, de *Tropidodryas serra*. Em algumas regiões de restinga ao longo da costa brasileira, a frequência de espaçamentos na vegetação parece ser um fator importante que afeta a abundância de determinadas espécies de lagartos (Rocha e Bergallo, 1997). Deste modo, um estudo mais apurado da estrutura da vegetação e da utilização de microhabitat por parte das serpentes poderá esclarecer melhor estas questões.

A explicação para a maior abundância de *B. jararaca* e *T. serra* no Guarauzinho não é necessariamente ecológica. Eventos transgressivos ocorridos a cerca de 5100 anos atrás causaram a insularização desta região (Suguio e Martin, 1978). Populações de *B. jararaca* existem em diversas das pequenas ilhas do litoral paulista e, onde ocorrem, constituem a espécie de serpente mais abundante (obs. pess.). Assim, o fenômeno de insularização pode

ter sido responsável por alterações locais nas densidades desta e de outras espécies (cf. Rodrigues, 1990). As densidades de outras espécies de serpentes também parecem variar acentuadamente em várias localidades do litoral sul. Algumas espécies, como *Chironius laevicollis* e *Dipsas albifrons* não foram coletadas dentro dos limites da estação, porém a primeira é extremamente comum abaixo do rio Ribeira de Iguape, ao sul da Juréia (obs. pess., dados da coleção do IB e do Museu do Capão da Imbuia) e a segunda na região de Corupá em Santa Catarina (dados da coleção do IB). O mesmo é observado na densidade e diversidade de lagartos em diferentes áreas da Mata Atlântica, o que também pode estar associado a eventos recentes de insularização de várias porções desta formação vegetal (Rodrigues, 1990).

Outros fatores também podem ser responsáveis pelas diferenças observadas entre as diferentes localidades da E.E.J.I. A região do Despraiado apresenta o ambiente mais contrastante em relação as outras localidades da E.E.J.I. Além da altitude, que pode ultrapassar 300 m, grande parte desta região está recoberta por bananais. Nesta localidade, além da coleta de maior número de indivíduos de *B. jararaca* (já discutida acima), outras diferenças na frequência de espécies e composição faunística podem ser apontadas e merecem ser discutidas: (1) - as espécies do gênero *Chironius* apresentaram baixa frequência de coleta (1,5%), com apenas dois exemplares entre 130 coletados. Nas demais localidades a frequência de espécimes deste gênero foi sempre maior: 7% (5:70) no Guarauzinho; 11% (7:27) no Perequê; 5,5% (2:36) na Praia da Juréia/Rio Verde; 10% (4:40) no Grajaúna e 10% (3:31) no Guilherme; (2) - *Micrurus corallinus* apresentou a menor frequência de coleta (3%) em relação a maioria das demais localidades, com apenas 4 indivíduos entre 130 serpentes; (3) - *Xenodon newiedii* foi a espécie mais frequente, o que não foi verificado nas demais localidades e (4) - *Erythrolamprus aesculapii* e *Oxyrhopus clathratus* foram coletadas somente nesta localidade (veja Fig. 13).

A menor complexidade estrutural dos bananais em relação a mata parece ser responsável pela menor densidade aparente das serpentes do gênero *Chironius*, na região do

Despraiado. Indivíduos destas espécies parecem depender muito das condições estruturais existentes na mata, uma vez que utilizam diversos locais sobre a vegetação para atividades básicas (e.g. caça, termorregulação e repouso - veja história natural). Assim, a perda de hábitat e dos recursos associados parecem ser os principais responsáveis pela menor abundância de serpentes do gênero *Chironius* na região do Despraiado. De modo geral, serpentes arborícolas são muito especializadas e são particularmente sensíveis a perturbação de hábitat (Puorto et al., 1991; Lillywhite e Henderson, 1993). Assim, é provável que outras espécies que utilizam a vegetação como substrato também apresentem menor densidade na região do Despraiado. A baixa frequência de *Micrurus corallinus* também pode estar associada às exigências ambientais desta espécie, uma vez que esta serpente parece depender muito de ambientes úmidos e sombreados (Marques, 1992). Ao contrário desta, duas espécies, *B. jararaca* (já discutida acima) e *X. neuwiedii*, parecem beneficiar-se na região dos bananais. A maior abundância de *X. neuwiedii*, pode estar relacionada com a disponibilidade de alimento. Esta serpente é especializada em se alimentar de anfíbios do gênero *Bufo* (Sazima e Haddad, 1992; Jordão, 1996). Ao percorrer estradas da região do Despraiado é possível observar vários destes anfíbios atropelados. Nesta região de bananais observei que a relação é de aproximadamente nove sapos do gênero *Bufo* para um hilídeo ou leptodactilídeo, ao passo que em regiões da baixada com mata preservada a relação é praticamente inversa. Estes dados também poderiam justificar a menor densidade aparente de *Chironius* no Despraiado e maior nas outras localidades, uma vez que estas serpentes se alimentam principalmente de hilídeos e leptodactilídeos (Dixon et al., 1993). O fato de espécimes de *O. clathratus* terem sido coletados apenas na região do Despraiado também poderia ser relacionado as alterações ambientais locais. Outra espécie do gênero, *O. guibei*, é muito abundante no município de São Paulo, região metropolitana com profundas alterações ambientais (Puorto et al., 1991). Serpentes deste gênero parecem apresentar características ecológicas que possivelmente favorecem sua ocorrência em áreas com perturbações antrópicas (Puorto et al., 1991). Entretanto, não existem informações e

também não vejo motivo claro para que serpentes do gênero *Erythrolamprus* se beneficiem de áreas alteradas. Segundo dados da recepção do IB, entre 485 serpentes coletadas na região de Miracatu (onde predominam altitudes acima de 300 m nos locais de coleta), 11 exemplares pertencem à espécie *O. clathratus* (2,3%) e 13 a *E. aesculapii* (3%). Entre 440 serpentes provenientes da região de Itanhaém, Peruíbe e Iguape (com predominância de altitudes ao nível do mar nos locais de coleta) foram coletados dois espécimes de *O. clathratus* (0,5%) e 12 de *E. aesculapii* (2,5%). A diferença entre as duas amostras é significativa para *O. clathratus* ($X^2 = 7,77$, 1G.L., $n = 13$, $P < 0.01$), mas não para *E. aesculapii* ($X^2 = 0,16$, 1G.L., $n = 25$, $0,75 > P > 0.5$). Assim, na Juréia, a coleta de *E. aesculapii* apenas no Despraiado (2 indivíduos) provavelmente se deve ao acaso, ao passo que a de *O. clathratus* (5 indivíduos) pode estar relacionada à maior altitude desta localidade. Deste modo, esta serpente parece ser mais freqüente na Serra do Itatins e rara na planície litorânea (Fig. 2). A altitude também parece influenciar na densidade populacional de outras serpentes de Mata Atlântica. Em relação ao gênero *Chironius*, por exemplo, *C. fuscus*, *C. multiventris* e *C. laevicollis* parecem ser mais raras que *C. bicarinatus* e *C. exoletus* em regiões com altitudes acima de 700 m. Estas duas últimas espécies podem, inclusive, ser encontradas em localidades situadas acima de 1800 m (Dixon et al., 1993). Outro exemplo parece ser em relação as duas espécies do gênero *Tropidodryas*: *T. serra* que ocorre na Juréia também é encontrada em outras localidades próximas do nível do mar, mas aparentemente não em altitudes mais elevadas; ao contrário, *T. striaticeps*, não coletada na região da Juréia, parece ocorrer apenas em localidades que apresentam altitudes superiores a 500 m (I. Sazima, com. pess.; obs. pess.).

A composição e a diversidade da herpetofauna sofrem grandes alterações com a altitude (Scott, 1976; Vitt, 1987). É possível que o mesmo ocorra também com várias outras espécies de serpentes de Mata Atlântica, porém estudos mais detalhados são necessários para evidenciar o efeito da altitude.

3.2. Abundância sazonal de serpentes

O número de serpentes “adultas” (CRC > 30 cm) coletadas na Estação Ecológica Juréia-Itatins, durante a estação seca (junho a setembro), foi significativamente menor em relação à estação chuvosa (outubro a maio) ($X^2 = 12,94$, 1G.L., $n = 329$, $P < 0.001$). Os meses com menor número de serpentes foram julho e agosto, ao passo que o pico de espécimes coletados ocorreu em novembro (Fig. 14). Possivelmente três fatores podem influenciar a quantidade de serpentes coletadas nos diferentes meses do ano: 1 - diferença sazonal no esforço de coleta; 2 - diferença sazonal no número de serpentes e 3 - diferença sazonal na atividade das serpentes (Henderson et al., 1978). Trabalhos recentes realizados na região tropical têm quantificado o esforço mensal de coleta de modo preciso, o que permite eliminar o primeiro fator (cf. Strüssmann, 1992; Martins, 1994). O esforço de coleta na E.E.J.I. em cada mês não foi quantificado de modo preciso, em função da maior parte das serpentes ter sido coletada por terceiros. Porém, a maioria dos coletores (guardas-parques da estação) não varia acentuadamente o número de horas percorridas no campo em cada mês. Assim, a influência do primeiro fator deve ser pequena. A oscilação mensal no número de serpentes coletadas causada por maior abundância é devida basicamente à incorporação de novos indivíduos em função do recrutamento das espécies (Henderson et al., 1978). Como os indivíduos pequenos (CRC < 30 cm) foram retirados da análise, este fator pode ser desconsiderado. Deste modo, suponho que a atividade das serpentes seja o principal fator responsável pela diferença verificada ao longo do ano. Portanto, os dados obtidos na Juréia indicam haver queda de atividade das serpentes durante o período seco e frio. Deve-se ressaltar que o padrão de atividade sazonal estimado se refere ao conjunto de espécies da Juréia, e assim não se pode afirmar que todas espécies se comportam desta maneira.

Gibbons e Semlitsch (1989), baseados na diversidade de padrões sazonais observados entre as espécies da região temperada, sugerem que o padrão de atividade de serpentes

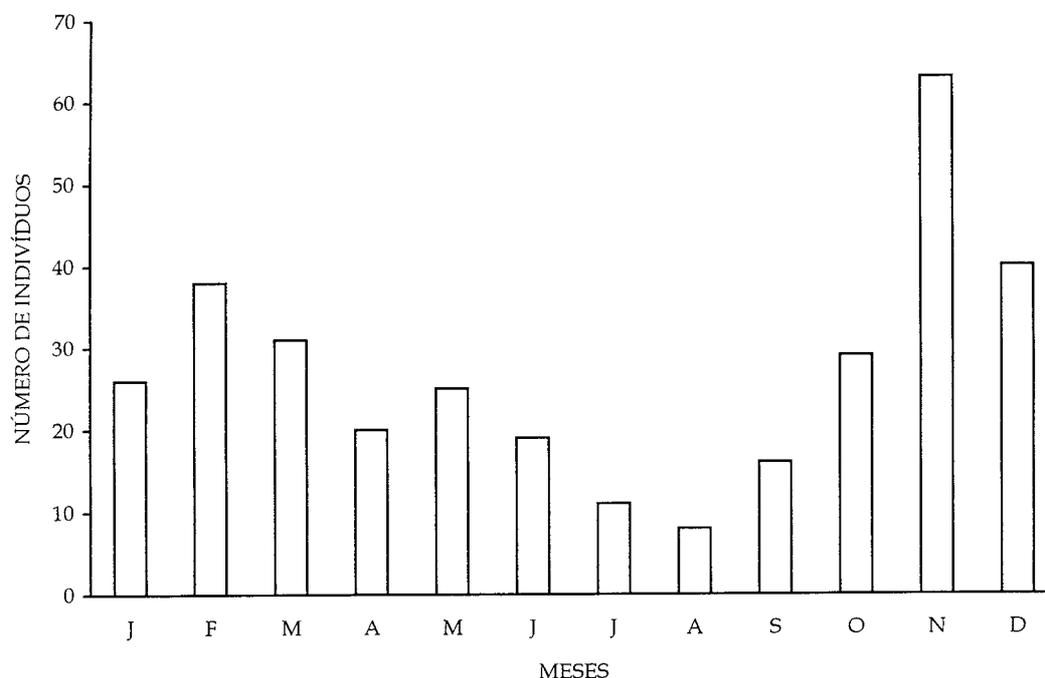


Figura 14 - Número de serpentes coletadas mensalmente na Estação Ecológica Juréia-Itatins, entre o período de 1993 a 1997.

tropicais deveria ser analisado individualmente para cada espécie. Porém, a atividade anual de cada espécie é difícil de ser avaliada em estudos semelhantes ao da Juréia, realizado em curto período de tempo em área restrita. Isto ocorre devido ao pequeno número de indivíduos amostrados para grande maioria das espécies. A baixada litorânea e a vertente oceânica da Serra do Mar de São Paulo, da qual E.E.J.I. faz parte, apresenta clima homogêneo em toda sua extensão (Nimer, 1989; Silva, 1989). Ao longo de vários anos, centenas de serpentes desta região têm sido coletadas e enviadas ao Instituto Butantan. A partir do registro de coleta destas serpentes (Fig. 15 a 17) foi possível estimar e comparar o padrão de atividade anual de várias espécies. A maioria das serpentes - *Chironius* spp. (que

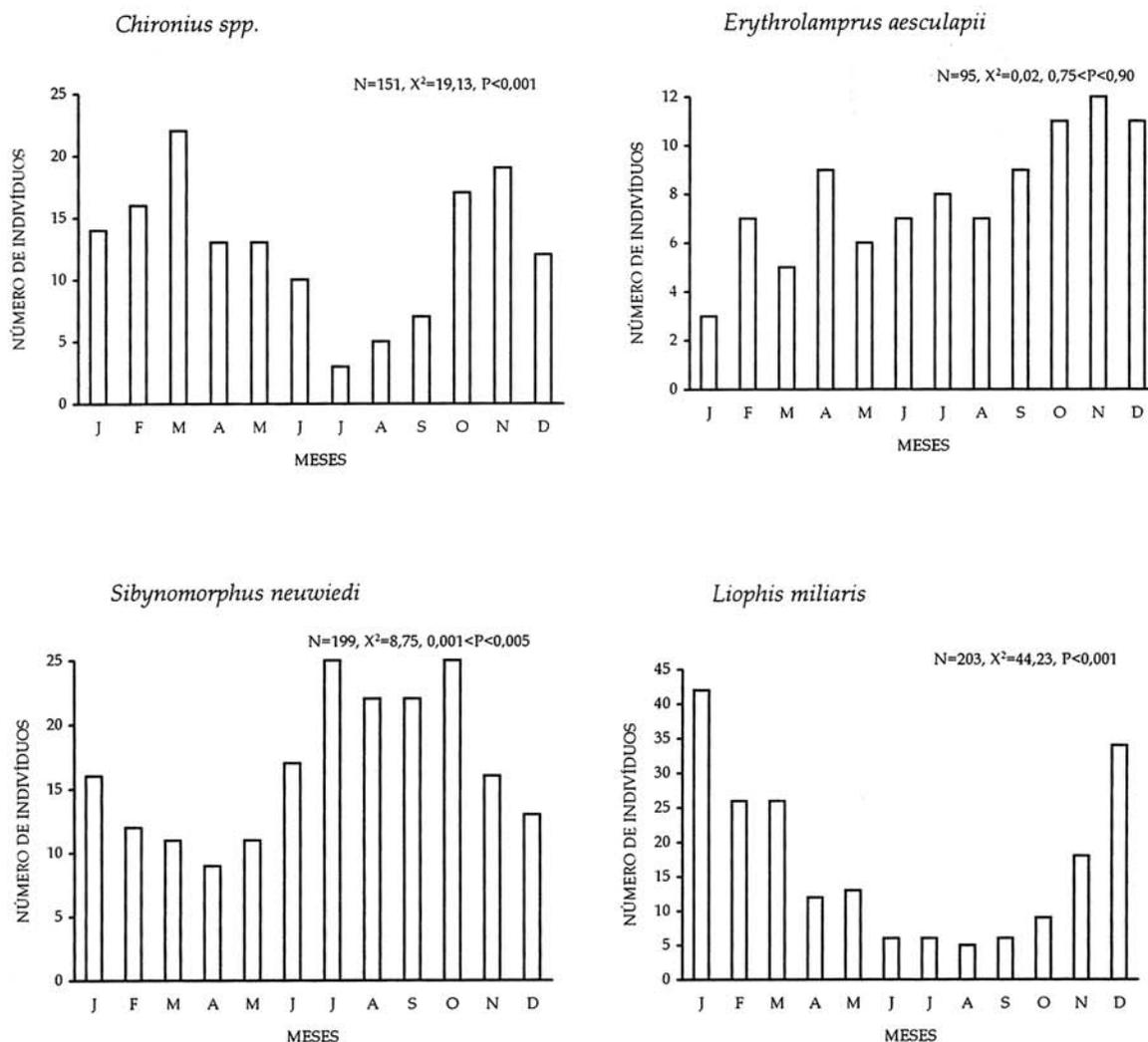


Figura 15 - Número de indivíduos adultos (CRC > 30 cm) coletados no litoral de São Paulo e enviados ao Instituto Butantan, entre o período de 1985 a 1996, em um gênero (que inclui *Chironius bicarinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *C. laevicollis* e *C. multiventris*) e três espécies de serpentes. Em cada gráfico está representado o valor do χ^2 que compara o número de exemplares no período seco (junho-setembro) e chuvoso (outubro -maio).

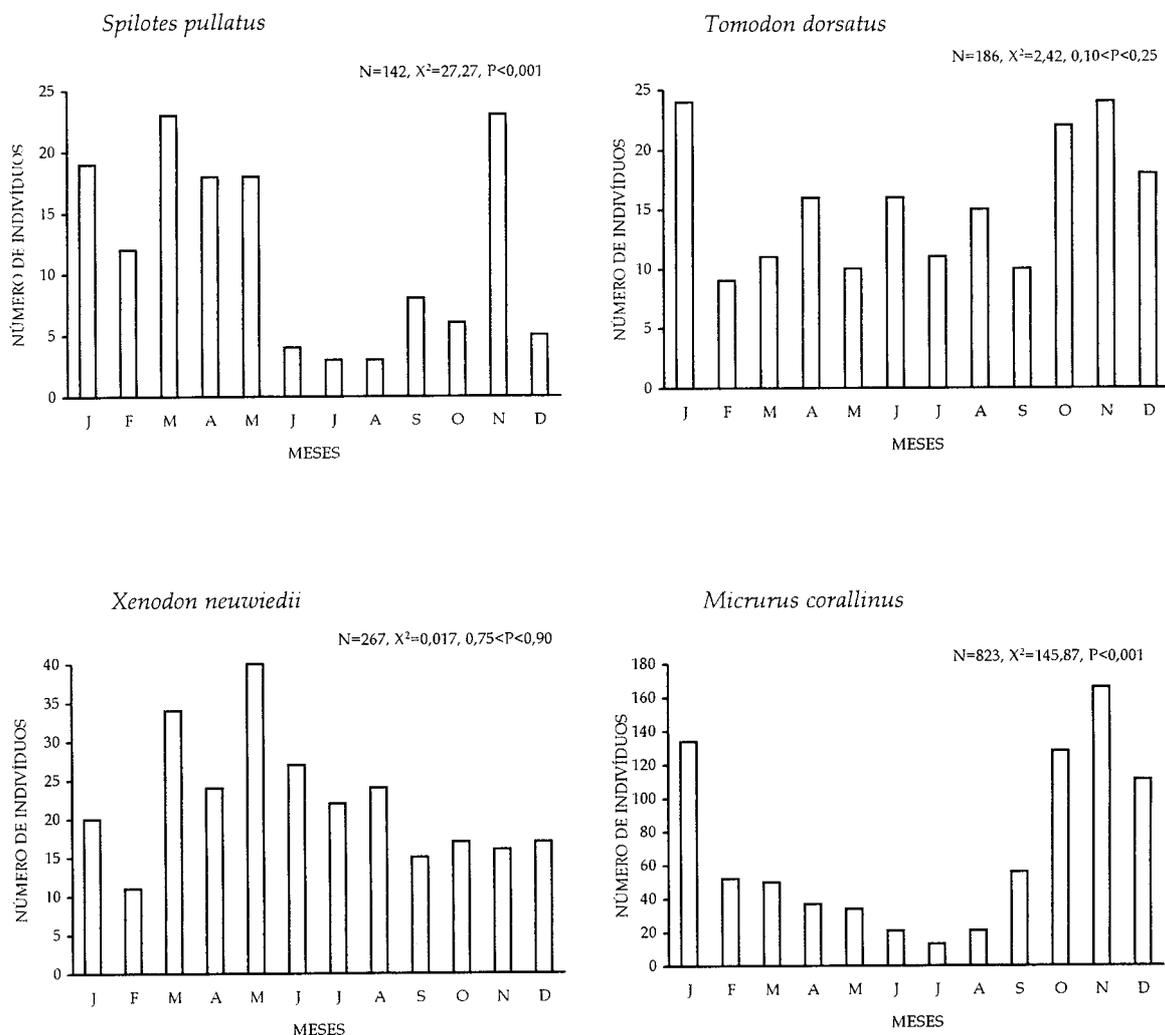


Figura 16 - Número de indivíduos adultos (CRC > 30 cm) coletados no litoral de São Paulo, entre o período de 1985 a 1996 e enviados ao Instituto Butantan, em quatro espécies de serpentes. Em cada gráfico está representado o valor do X^2 que compara o número de exemplares no período seco (junho-setembro) e chuvoso (outubro -maio).

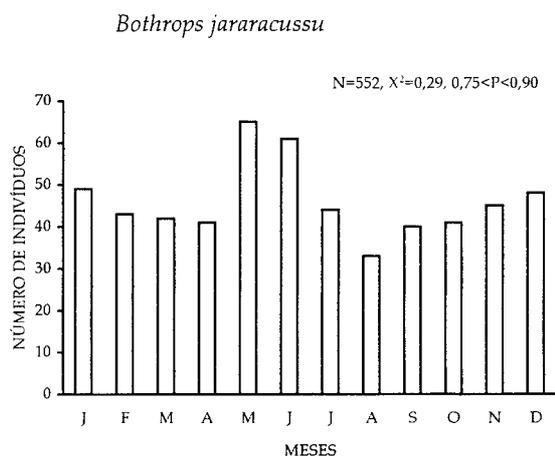
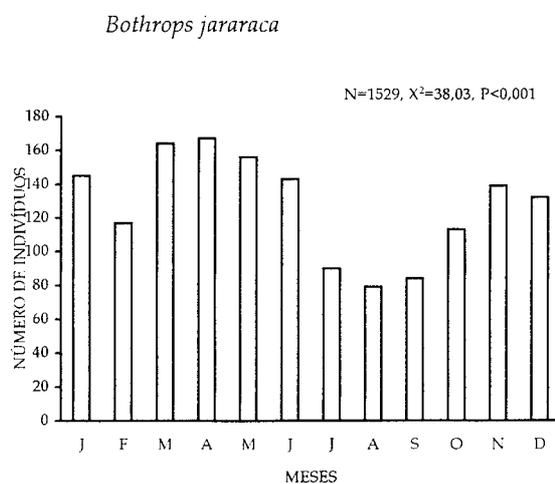


Figura 17 - Número de indivíduos adultos (CRC > 40 cm) coletados no litoral de São Paulo, entre o período de 1985 a 1996 e enviados ao Instituto Butantan, em duas espécies de *Bothrops*. Em cada gráfico está representado o valor do χ^2 que compara o número de exemplares no período seco (junho-setembro) e chuvoso (outubro -maio).

inclui *C. bicarinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *C. laevicollis* e *C. multiventris*), *Liophis miliaris*, *Spilotes pullatus*, *Micrurus corallinus* e *Bothrops jararaca* - apresentou número significativamente maior de espécimes coletados durante o período chuvoso, o que corresponde ao padrão geral verificado na E.E.J.I. (Fig. 14). Porém, uma espécie (*Sibynomorphus neuwiedi*) é coletada mais freqüentemente durante o período seco, e quatro (*Bothrops jararacussu*, *Erythrolamprus aeculapii*, *Xenodon neuwiedii* e *Tomodon dorsatus*), não apresentaram diferença significativa no número de indivíduos coletados em cada estação. Não vejo motivo para que estas espécies apresentem padrões anuais de atividade muito diferentes dentro da área da E.E.J.I. Portanto, estes dados indicam a existência de diferentes padrões de atividade anual entre as espécies da região da Juréia.

A variação na disponibilidade de alimento têm sido apontada como um dos principais fatores para explicar os padrões de atividade de serpentes (cf. Henderson et al., 1978, Gibbons e Semlitsch, 1989; Martins, 1994). Existem poucas informações sobre a disponibilidade das presas de serpentes na região da Juréia e em outras localidades da Mata Atlântica. Porém, sabe-se que duas das espécies mais freqüentes de roedores da Juréia apresentam densidade populacional e taxa de recrutamento constantes ao longo do ano (Bergallo, 1994). Aparentemente, a disponibilidade de roedores também parece não variar acentuadamente ao longo do ano em outras localidades de Mata Atlântica (Cerqueira et al., 1993; Olmos, 1991). No entanto, *Spilotes pullatus* que caça ativamente pequenos roedores apresenta, aparentemente, atividade sazonal (Fig. 16). Outras duas espécies, *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu*, que caçam pequenos mamíferos utilizando tática de espreita, surpreendentemente, parecem apresentar padrões de atividades distintos entre si (Fig. 17). Portanto, a abundância (ou não) de mamíferos ao longo do ano não explica estas diferenças. A disponibilidade da maioria das espécies de anfíbios anuros (principal recurso alimentar da comunidade de serpentes região da Juréia - veja utilização de recursos) parece ser maior durante a primeira metade da estação chuvosa. Isto deve ocorrer devido a atividade reprodutiva destes animais durante este período, na Juréia (J.P. Pombal-Júnior, com. pess.;

obs. pess.) e em outras localidades de Mata Atlântica (Bertoluci, 1991; Heyer et al., 1990). A disponibilidade diferencial de anfíbios anuros ao longo do ano poderia justificar a sazonalidade entre as espécies de *Chironius*. Dados obtidos para *C. fuscus* e *C. exoletus*, no alto rio Amazonas, mostram que nesta região o pico de coleta destas serpentes também ocorre durante o período de chuvas (Dixon et al., 1993), época em que anfíbios anuros estão mais ativos (Aichinger, 1987; Moreira e Lima, 1991). Por outro lado, outra serpente batracófaga da Juréia, *Xenodon neuwiedii*, parece não diminuir sua atividade durante o período seco (Fig. 16). Esta espécie é especializada em se alimentar de anfíbios do gênero *Bufo*. Na região da Juréia, indivíduos de *Bufo* cf. *typhonius* são abundantes no chão da mata em qualquer época do ano, ao contrário do que ocorre com a maioria das espécies de anfíbios (J.P. Pombal-Júnior, com. pess.; obs. pess.). É possível que o mesmo ocorra em outras localidades do litoral de São Paulo. Isto poderia, então, justificar o padrão de atividade assazonal de *X. neuwiedii*. Entretanto, *Liophis miliaris* que também pode pregar este tipo de anfíbio, parece apresentar nítida queda de atividade na estação seca (Fig. 15). Deste modo, suponho que existam outros fatores que estejam determinando seus padrões de atividade, os quais discuto abaixo.

O período em que foi coletado menor número de serpentes na E.E.J.I. (junho a setembro) corresponde a época de menor taxa de pluviosidade e de temperaturas mais baixas (Fig. 3). Como já foi visto, a maioria das espécies de Mata Atlântica do sudeste do Brasil também são menos coletadas durante este período e possivelmente apresentam menor atividade. Fatores abióticos como umidade e temperatura podem influenciar no metabolismo das serpentes e conseqüentemente em sua atividade (Lillywhite, 1987). Embora haja períodos com maior quantidade de chuvas (Fig. 3), a umidade relativa no interior da mata praticamente não se altera ao longo do ano (cf. Silva, 1989). Porém, a temperatura pode cair bastante na estação seca (Nimer, 1989; Silva, 1989; veja Fig. 3). Baixas temperaturas podem reduzir a taxa metabólica em serpentes e conseqüentemente reduzir sua atividade (Lillywhite, 1987). Deste modo, é possível que muitas serpentes

apresentem queda de atividade, em função das baixas temperaturas. Algumas espécies como *B. jararacussu*, *E. aesculapii*, *X. neuwiedii*, *T. dorsatus* e *S. neuwiedi* podem ser mais tolerantes em relação a queda de temperatura e assim não diminuiriam suas atividades durante a estação seca. Esta suposta diferença na tolerância de temperatura, aparentemente não está associada a linhagens filogenéticas, uma vez que existem nítidas diferenças entre pares de espécies próximas (e.g. *B. jararaca* / *B. jararacussu* e *L. miliaris* / *X. neuwiedii*).

Outro fator que pode influenciar a atividade de serpentes é o ciclo reprodutivo (Gibbons e Semlitsch, 1987). Em algumas espécies, como *Micrurus corallinus*, machos podem estar ativos no início da estação chuvosa possivelmente em função de estarem procurando fêmeas para o acasalamento (Marques, 1996b). Estas, por sua vez, podem estar mais ativas durante o período de vitelogênese para buscar sítios de termorregulação, o que ocorre na primeira metade do período chuvoso (Marques, 1996b). A maioria das espécies que ocorrem na Juréia apresenta ciclo reprodutivo semelhante a *M. corallinus* (veja história natural). Assim, o estágio reprodutivo também poderia determinar maior atividade em certas serpentes durante o período de chuvas, especialmente no mês de novembro. A maior coleta de *Sibynomorphus neuwiedi*, na estação seca poderia ser justificada desta forma, uma vez que o ciclo reprodutivo desta serpente inicia-se durante esta estação (ver história natural e cf. Laporta-Ferreira et al., 1986).

3.3. Tamanho e forma do corpo

3.3.1. Comprimento do corpo

O comprimento rostro-cloacal máximo das serpentes da região da Juréia pode variar de 43,5 cm, em *Uromacerina ricardinii*, a 212 cm, em *Clelia plumbea* (Tabela IX). A maioria das espécies (66%) apresenta comprimentos máximos inferior a 100 cm (Fig. 18). Um dos parâmetros estudados por Cadle e Greene (1993), para verificar a importância de fatores históricos na organização de comunidades de serpentes, foi o comprimento do corpo. Estes autores observaram que as comunidades da América Central apresentam muitas espécies com CRC inferior a 50 cm, ao passo que as América do Sul possuem uma proporção relativamente maior de serpentes com tamanho superior a este valor. A proporção entre as três linhagens de colubrídeos nas diferentes regiões pode explicar estas diferenças. Isto se deve basicamente ao fato de xenodontíneos centro-americanos apresentarem, de modo geral, porte corporal menor em relação a xenodontíneos sulamericanos. Cadle e Greene (1993) também observaram que, em todas comunidades analisadas, a maioria das serpentes com comprimentos superiores a 100 cm pertencem à linhagem dos colubríneos. Analisando o tamanho corporal nas diferentes linhagens de serpentes da Juréia (Fig. 19) também pode-se verificar a influência de cada grupo filogenético: (1) - a maior parte das serpentes com tamanho inferior a 100 cm é composta de xenodontíneos sulamericanos; (2) - a maioria dos xenodontíneos centro-americanos apresenta tamanho inferior a 80 cm; (3) - entre as espécies que apresentam comprimentos superiores a 100 cm estão quatro colubríneos, dois xenodontíneos sulamericanos, dois boídeos e dois viperídeos. Estes dados indicam claramente a relação existente entre comprimento e as diferentes linhagens filogenéticas.

Outro aspecto a ser analisado é a possível relação existente entre tamanho corporal e certas características ecológicas. Por exemplo, a maioria das serpentes que preda

Tabela IX: Comprimento rostro-cloacal mínimo (min), máximo (máx) e médio (med), em centímetros, de cada espécie de serpente da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

ESPÉCIE	min - máx.	med ± desvio	N
<i>Corallus cropanii</i>	107 - 113	110	2
<i>Corallus hortulanus</i>	46 - 164	95,3 ± 30,0	16
<i>Chironius bicarinatus</i>	27 - 102	73,2 ± 22,4	12
<i>Chironius exoletus</i>	57 - 77,5	71,5 ± 8,2	10
<i>Chironius fuscus</i>	26 - 94	55,4 ± 22,5	18
<i>Chironius laevicollis</i>	116 - 143	123 ± 10,6	6
<i>Chironius multiventris</i>	88,5 - 145	117,1 ± 18,5	7
<i>Clelia plumbea</i>	43 - 212	115,4 ± 77,5	8
<i>Dipsas</i> sp.	47 - 63	48,4 ± 12,3	11
<i>Dipsas petersi</i>	47 - 77,5	59,5 ± 10,5	7
<i>Echianthera cyanopleura</i>	36,5 - 57	44,4 ± 7,9	8
<i>Echianthera undulata</i>	24,5 - 48,5	35,6 ± 9,9	16
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	22 - 83	60,5 ± 16,8	22
<i>Helicops carinicaudus</i>	22 - 91	44,6 ± 21,7	15
<i>Imantodes cenchoa</i>	33 - 87	70,5 ± 16,5	8
<i>Liophis miliaris</i>	17 - 90	53 ± 19,5	31
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	20 - 88	65 ± 19,3	10
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	21 - 66,5	47,6 ± 13,7	18
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	89	89*	1
<i>Siphlophis pulcher</i>	38 - 63	53,1 ± 9,7	9
<i>Sordellina punctata</i>	18 - 63	43,7 ± 9,9	15
<i>Spilotes pullatus</i>	29 - 172	119,3 ± 35,2	52
<i>Thamnodynastes</i> cf. <i>strigatus</i>	18 - 47	38,9 ± 10	5
<i>Tomodon dorsatus</i>	17 - 62	42,6 ± 13,2	37
<i>Tropidodryas serra</i>	31 - 101	75,7 ± 25	18
<i>Uromacerina ricardinii</i>	15 - 43,5	33,4 ± 7,9	10
<i>Xenodon neuwiedii</i>	17 - 65,5	43,5 ± 12,6	69
<i>Micrurus corallinus</i>	24 - 87	53 ± 16,6	40
<i>Bothrops jararaca</i>	22 - 112	68 ± 22,9	69
<i>Bothrops jararacussu</i>	26 - 134	71,7 ± 33,2	77

(*) - valor absoluto

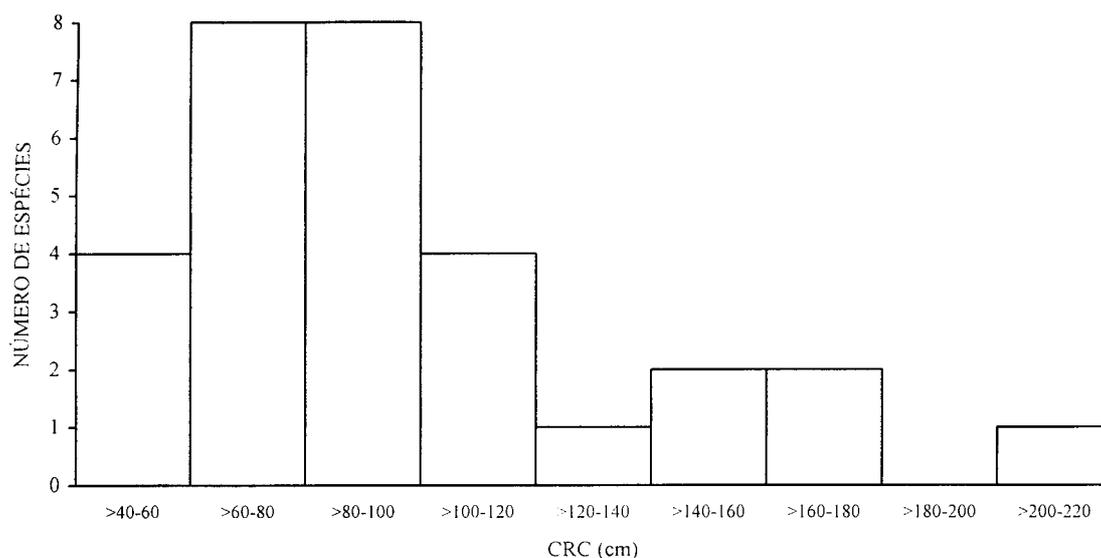


Figura 18 - Distribuições dos comprimentos rostros-cloacais máximos das serpentes da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

invertebrados apresenta pequeno comprimento (CRC < 70 cm). Essa relação independe da linhagem a que pertence a serpente, uma vez que isto é observado em três grupos filogenéticos diferentes: *Sordellina punctata* (Hydropsini), *Tomodon dorsatus* (Tachymenini) e três dipsadíneos. Entre oito espécies que predam mamíferos, sete estão entre as 10 espécies que apresentaram comprimentos máximos superiores a 100 cm. Como esposto acima, estas espécies pertencem a quatro linhagens filogenéticas diferentes (boídeos, xenodontíneos sulamericanos, colubríneos e viperídeos). Isto parece confirmar a importância do tamanho corporal, que aliado a certas características como a constrição e envenenamento, são essenciais para subjugação de mamíferos (cf. Cadle e Greene, 1993).

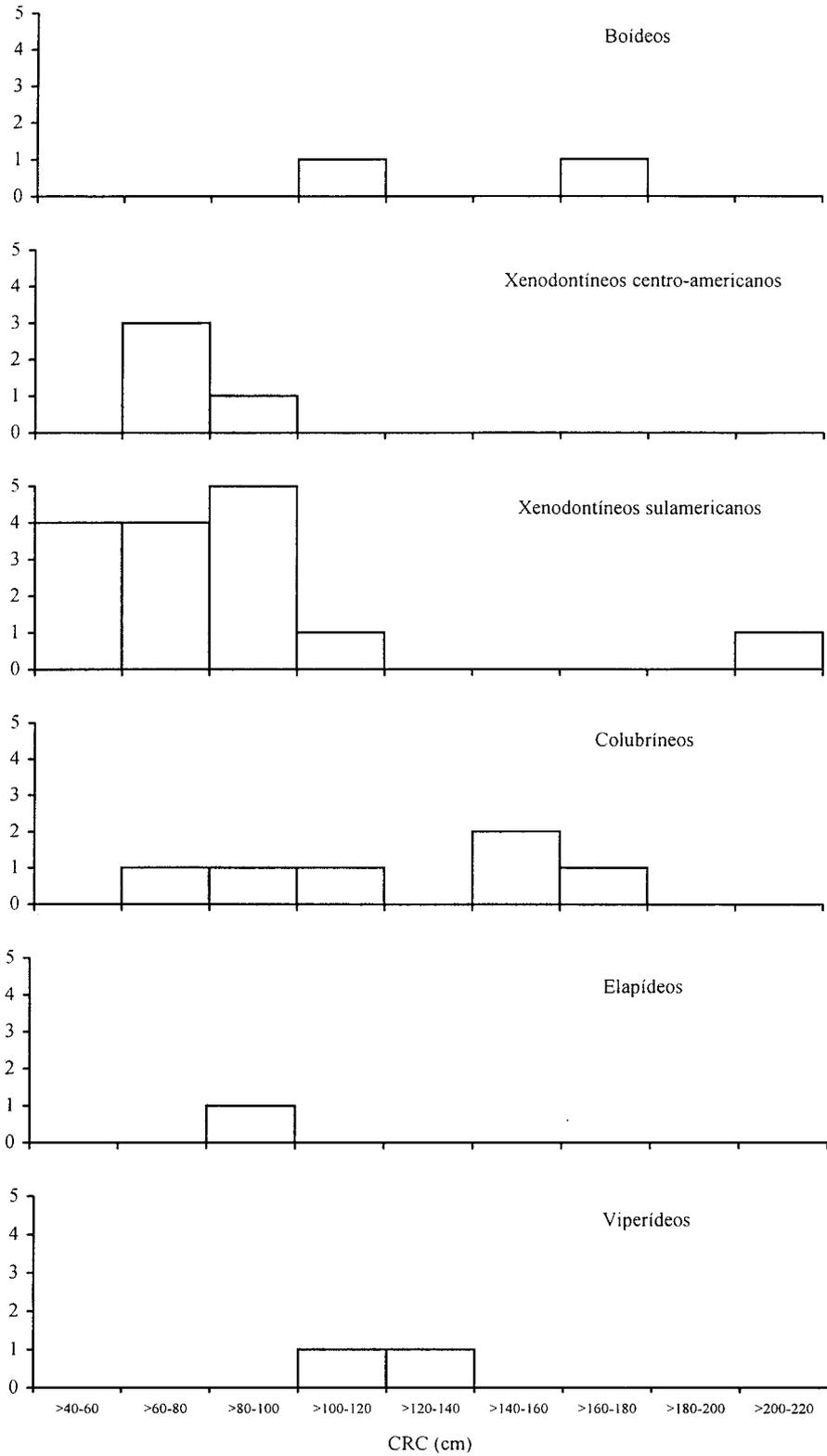
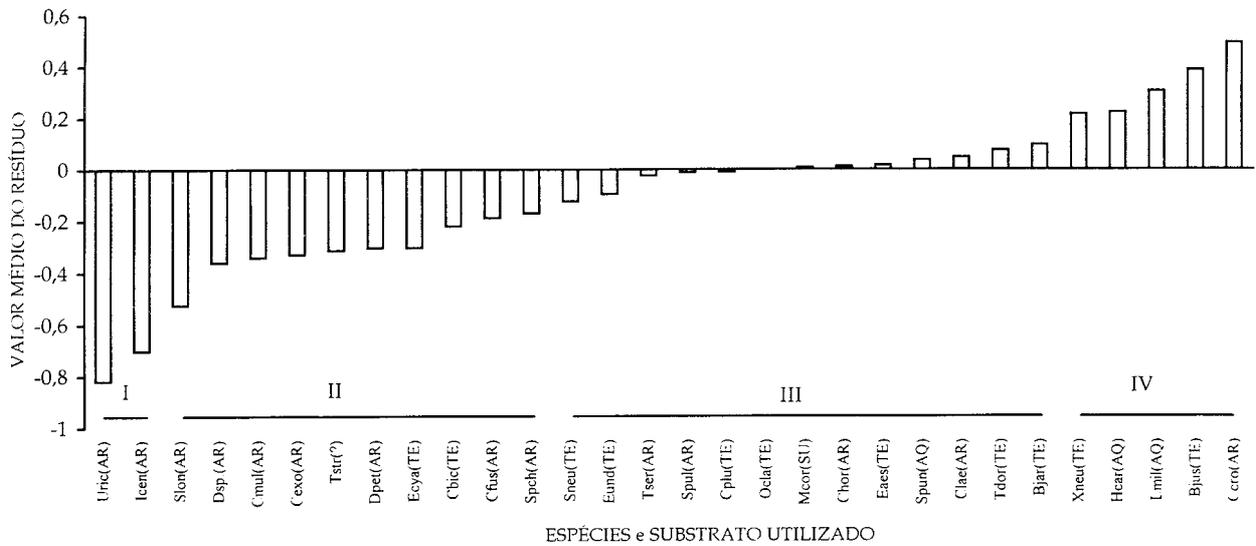


Figura 19- Distribuições dos comprimentos rostros-cloacais máximos das serpentes da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, em cada linhagem filogenética.

3.3.2. Massa corporal e tamanho de cauda

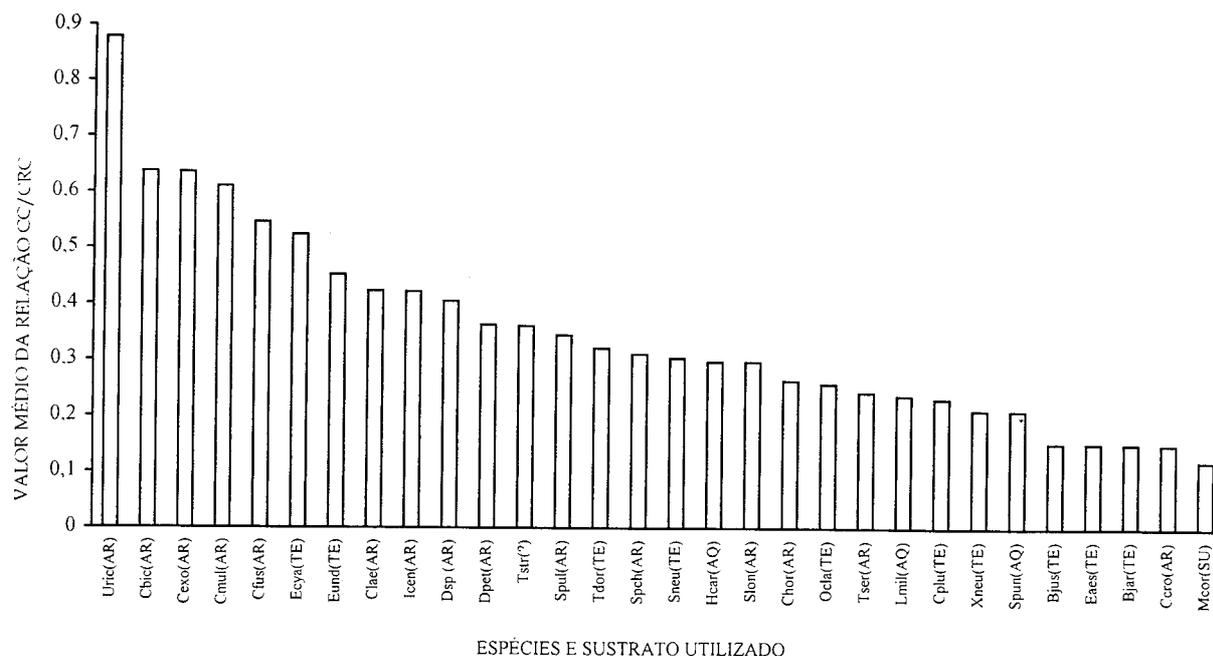
Utilizando o valor médio dos resíduos da massa de cada espécie, as serpentes da região da Juréia foram ordenadas em ordem crescente de massa (Fig. 20). O mesmo foi feito com o comprimento relativo da cauda, utilizando o valor médio da razão CC/CRC (Fig. 21). Em relação à massa corporal, duas serpentes arborícolas, *Uromacerina ricardinii* e *Imantodes cenchoa*, apresentaram os menores valores, diferindo significativamente de todas as outras espécies (Fig. 20). Um segundo grupo de serpentes, formado por *Echivanthera cyanopleura*, *Thamnodynastes* cf. *strigatus* e oito espécies arborícolas (*Chironius* spp. e *Dipsas* spp. e *Siphlophis* spp.), apresentou massa corporal significativamente menor em relação a maioria das outras espécies (Fig. 20). Um grupo com massa corporal intermediária reúne 13 espécies que utilizam diferentes habitats (Fig. 20). O último grupo que apresentou massa corporal significativamente maior em relação as demais espécies é formado por cinco serpentes, sendo duas terrestres, duas aquáticas e uma arborícola (Fig. 20).

Entre as quinze espécies com maior comprimento de cauda pelo menos onze são arborícolas ao passo que entre as quinze com menor comprimento de cauda apenas quatro são arborícolas (Fig. 21). O fato de espécies arborícolas apresentarem menor peso corporal e cauda mais longa em relação as outras formas de vida já foi relatado em estudos feitos com outras comunidades de serpentes da região neotropical (Vitt e Vangilder, 1983; Guyer e Donnely, 1990; Martins, 1994) e parece ser uma tendência geral para estas formas de vida (cf. Lillywhite e Henderson, 1993). Entre as serpentes da região da Juréia, esta tendência pode ser melhor examinada, analisando espécies relacionadas filogeneticamente que utilizam diferentes habitats. Isto pode ser feito entre quatro colubrídeos da tribo Pseudoboini (dois arborícolas e dois terrícolas) e quatro dipsadíneos (três arborícolas e um terrícola). Esta comparação mostra que: (1) - embora, na maioria dos casos, não haja diferença significativa entre os dois pseudoboíneos arborícolas (*Siphlophis longicaudatus* e



	Uric	Icen	Slon	Dsp.	Cmul	Cexo	Tstr	Dpet	Ecy	Cbic	Cfus	Spch	Sneu	Eund	Tser	Spul	Cplu	Ocla	Mcor	Chor	Eaes	Spun	Clae	Tdor	Bjar	Xneu	Hcar	Lmil	Bjus	Ccro	
Uric																															
Icen																															
Slon																															
Dsp.				X		X																									
Cmul				X	X																										
Cexo				X	X																										
Tstr				X	X																										
Dpet				X	X																										
Ecy				X	X																										
Cbic				X	X																										
Cfus				X	X																										
Spch				X	X																										
Sneu				X	X																										
Eund				X	X																										
Tser				X	X		X	X		X																					
Spul				X	X		X	X		X	X					X															
Cplu				X	X		X	X		X	X																				
Ocla				X	X		X	X		X	X																				
Mcor				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Chor				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Eaes				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Spun				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Clae				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Tdor				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Bjar				X	X		X	X		X	X		X	X																	
Xneu				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X										
Hcar				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X										
Lmil				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X										
Bjus				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X										
Ccro				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X										

Figura 20 - Representação dos valores médios dos resíduos da massa de cada espécie de serpente da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins. As espécies estão ordenadas em ordem crescente de peso. Os algarismos romanos correspondem aos grupos discutidos no texto. Abaixo está representada análise de variância (Teste Tukey, com $P < 0,05$). Os pares de espécies com “X” apresentam valores significativamente diferentes entre si. Cada espécie está indicada com as letras iniciais do nome genérico e específico, exceto Bjus = *Bothrops jararacussu* e Spch = *Siphlophis pulcher*. Entre parênteses está indicado o substrato utilizado por cada serpente: AR = arbóreo ou arbóreo/terrestre; AQ = aquático; TE = terrestre; SU = subterrâneo.



	Mcor	Ccro	Bjar	Bjus	Eaes	Spun	Xneu	Cplu	Lmil	Tser	Ocla	Chor	Slon	Hcar	Sneu	Spch	Tdor	Spul	Tsrt	Dpet	Dsp	Icen	Clae	Eund	Ecyá	Cfus	Cmul	Cexo	Cbic	Uric	
Mcor																															
Ccro																															
Bjar			X																												
Bjus				X																											
Eaes																															
Spun					X	X	X																								
Xneu						X	X	X																							
Cplu							X	X	X																						
Lmil								X	X	X																					
Tser									X	X	X																				
Ocla							X	X	X	X	X																				
Chor								X	X	X	X																				
Slon									X	X	X																				
Hcar										X	X	X	X	X																	
Sneu											X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Spch												X	X	X	X	X	X	X													
Tdor												X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Spul													X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Tsrt														X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Dpet															X	X	X	X	X	X	X	X									
Dsp																X	X	X	X	X	X	X	X								
Icen																X	X	X	X	X	X	X	X								
Clae																	X	X	X	X	X	X	X								
Eund																		X	X	X	X	X	X	X							
Ecyá																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cfus																				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cmul																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cexo																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cbic																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Uric																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Figura 21 - Representação dos valores médios da relação comprimento cauda (CC) e comprimento rostró-cloacal (CRC) de cada espécie de serpente da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins. As espécies estão ordenadas em ordem decrescente do tamanho relativo da cauda. Abaixo está representada análise de variância (Teste Tukey, com $P < 0,05$). Os pares de espécies com "X" apresentam valores significativamente diferentes entre si. Cada espécie está indicada com as letras iniciais do nome genérico e específico, exceto Bjus = *Bothrops jararacussu* e Spch = *Siphlophis pulcher*. Entre parênteses está indicado o substrato utilizado por cada serpente: AR = arbóreo ou arbóreo/terrestre; AQ = aquático; TE = terrestre; SU = subterrâneo.

S. pulcher) e os dois terrícolas (*Clelia plumbea* e *Oxyropus clathratus*), os primeiros sempre apresentaram menor massa corporal e cauda mais longa (Fig. 20 e 21) e (2) - os três dipsadíneos arborícolas (*Imantodes cenchoa* e *Dipsas* spp.) apresentaram menor massa corporal e cauda mais longa em relação ao dipsadíneo terrícola *Sibynomorphus newwiedi*, sendo a diferença de massa significativa na maioria dos casos (Fig. 20 e 21). As espécies do gênero *Siphlophis* parecem ser derivadas em relação a *Clelia plumbea* e *Oxyrhopus clathratus* (Zaher, 1994). Isto indica que o corpo aparentemente mais leve e cauda mais longa em *Siphlophis* tenham sido selecionados em decorrência da utilização do substrato arbóreo. Estas características morfológicas, presentes na maioria das serpentes arborícolas, possivelmente garante certas vantagens para o uso deste habitat como maior camuflagem e eficiência de deslocamento (Lillywhite e Henderson, 1993). Outras serpentes da Juréia, como *Spilotes pullatus*, *Chironius laevicollis* e *Corallus hortulanus* e *C. cropanii*, que utilizam a vegetação como substrato (veja história natural), não apresentaram diferença significativa de seus pesos em relação a maioria das espécies que vivem no chão (Fig. 20). *Corallus cropanii*, por exemplo, apresentou a maior massa corporal e um dos menores comprimentos de cauda entre todas espécies da comunidade (Fig. 20 e 21). Martins (1994) não encontrou diferença significativa no tamanho da cauda entre as espécies de bóídeos arborícolas e terrícolas, que ocorrem em Manaus. Possivelmente, o grande peso corporal das espécies de *Corallus*, e também o pequeno comprimento de cauda, são decorrentes do fato destas características serem conservativas entre os bóídeos. Entretanto, as espécies do gênero *Corallus* apresentam o corpo achatado lateralmente, outra característica associada à vida arborícola (Lillywhite e Henderson, 1993). Ao contrário dos bóídeos, a maior massa corporal nos colubríneos *C. laevicollis* e *S. pullatus* parece ter maior relação com a frequência de utilização dos diferentes substratos por parte destas espécies. Dados obtidos na natureza indicam que *Spilotes pullatus* é encontrada mais frequentemente no chão da mata (veja história natural), *C. laevicollis*, por sua vez, é a mais terrestre entre as cinco espécies do gênero (I. Sazima, com. pess.).

As duas serpentes do gênero *Echivanthera* apresentam hábitos terrícolas e possuem cauda longa, como as espécies arborícolas. A cauda longa em serpentes não arborícolas pode estar associada a defesa (Henderson, 1983; Guyer e Donnely, 1990; Martins, 1994). A frequência de mutilações nas caudas de indivíduos destas espécies (33% em *E. cyanopleura*, n = 12 e 12,5% em *E. undulata*, n = 16) indica que o tamanho de cauda esteja associado à defesa. Porém, o fato destas serpentes apresentarem grande tamanho de cauda poderia ter outras explicações. As espécies do gênero *Echivanthera* alimentam-se basicamente de anfíbios anuros que ocorrem em meio a serapilheira da mata. Observações feitas com animais cativos indicam que indivíduos de *Echivanthera* podem esquadrihar o substrato com a cauda, para afugentar anfíbios imóveis que se encontram por entre a serapilheira (Di-Bernardo, 1992), de modo semelhante à cobra-d'água *Hydrodynastes gigas* do pantanal (Strüssmann e Sazima, 1990). Este comportamento facilitaria a captura de anfíbios anuros e caudas mais longas poderiam auxiliar nesta tática de caça.

Muitas espécies de *Thamnodynastes* são terrícolas, porém algumas parecem apresentar tendências arborícolas (cf. Vanzolini, 1948; Vanzolini et al., 1983; Strüssmann, 1992). Não existem dados para a espécie encontrada na da Juréia. Porém, os dados sobre massa corporal e comprimento relativo da cauda (Fig. 20 e 21), indicam que deva apresentar hábitos arborícolas mais acentuados, em relação à várias espécies do gênero.

Entre as cinco espécies com massa corporal significativamente maior em relação às demais, duas são aquáticas. A relação entre massa corporal e hábito aquático pode ser melhor observada dentro da tribo Xenodontini, uma vez que *Liophis miliaris* apresenta hábitos aquáticos e *Xenodon newiedii* e *Erythrolamprus aesculapii* são predominantemente terrícolas. *Liophis miliaris* apresenta corpo mais pesado em relação a *X. newiedii* e *E. aesculapii*, diferença que é significativa em relação à última espécie (Fig. 20). A maior massa corporal de espécies aquáticas também foi sugerida por outros autores (Parker e Grandison, 1977) e observada em serpentes amazônicas (Martins, 1994). É possível que maior massa corporal facilite a exploração de regiões mais profundas da

coluna da água, permitindo a captura de peixes bentônicos, como faz *L. miliaris* em poças-de-maré (Marques e Souza, 1993). Por outro lado, o meio aquático também permite que os animais que aí vivem apresentem maior massa, uma vez que neste ambiente o custo energético é menor para o transporte de peso.

Os resultados acima confirmam a íntima relação existente entre a morfologia do corpo das serpentes e a utilização do ambiente (cf. Cadle e Greene, 1993; Guyer e Donnelly, 1990; Vitt e Vangilder, 1983; Martins, 1994). Embora existam limitações inerentes a cada linhagem filogenética, a morfologia das serpentes pode auxiliar a prever o modo como cada espécie utiliza o ambiente (e.g. *Thamnodynastes* cf. *strigatus*). Deste modo, as informações aqui obtidas foram utilizadas no próximo item do estudo, como indicativo do modo como cada espécie utiliza o ambiente e seus recursos.

3.4. Utilização de recursos

3.4.1. Sobreposição e partilha de recursos

O modo como as serpentes da região da Juréia utilizam o ambiente e seus recursos é diversificado (Tabelas IX e X). Algumas espécies diferem muito entre si e outras apresentam grande semelhança ecológica. Ao contrário dos lagartos, as serpentes apresentam maiores diversidade e especialização em relação ao recurso alimentar utilizado (Gans, 1983; Shine, 1991). É justamente este recurso que estabelece as grandes semelhanças e diferenças de nicho entre as várias espécies de serpentes de determinada localidade (Henderson et al., 1979; Toft, 1985; Mushinsky, 1987). A maioria das serpentes da região da Juréia apresenta dieta especializada ou restrita a poucas categorias de alimento (Tabela X). Em função disto, é possível classificar as espécies de acordo com o principal item alimentar utilizado. Deste modo, para analisar a sobreposição e/ou a partilha de recursos entre as serpentes desta comunidade, as espécies foram inicialmente agrupadas em relação ao alimento utilizado. A partir disto, as espécies componentes de cada grupo alimentar (ou guilda) foram caracterizadas em relação ao modo de utilização do ambiente e pormenores da dieta.

Apenas uma espécie, *Sordellina punctata*, alimenta-se de minhocas. Esta serpente pode apresentar atividade diurna e parece estar sempre associada a corpos d'água, possivelmente o principal local utilizado para forrageio.

Quatro espécies se alimentam exclusivamente de moluscos. Três espécies, *Sibynomorphus neuwiedi*, *Dipsas petersi* e *D. sp.* caçam ativamente suas presas à noite, possivelmente seguindo rastros de muco deixados pelos moluscos (cf. Sazima, 1989). As informações obtidas para região da Juréia indicam que *S. neuwiedi* alimenta-se predominantemente de lesmas, ao passo que as espécies de *Dipsas* também podem predar caramujos (Sazima, 1989). Estas serpentes diferem no modo de utilizar o substrato:

Tabela IX: Período de atividade e substrato utilizado pelas serpentes da região da Estação Ecológica da Juréia-Itatins. Letras minúsculas indicam observação única ou de menor importância. Inferências obtidas a partir da morfologia do corpo e/ou de outras espécies do gênero estão representados entre colchetes. D = diurna; N = noturna; AR = arbóreo; AQ = aquático; SU = subterrâneo.

Espécies	Atividade	Substrato	
		de caça	de repouso
<i>Corallus cropanii</i>	[N], d	[AR], te	AR
<i>Corallus hortulanus</i>	N	AR, te	AR
<i>Chironius bicarinatus</i>	D	AR, TE	[AR]
<i>Chironius exoletus</i>	D	AR, TE	[AR]
<i>Chironius fuscus</i>	D	AR, TE	[AR]
<i>Chironius laevicollis</i>	D	AR, TE	[AR]
<i>Chironius multiventris</i>	D	TE	[AR]
<i>Clelia plumbea</i>	[N]	TE	TE
<i>Dipsas petersi</i>	N	[AR], [TE]	AR
<i>Dipsas</i> sp.	[N]	[AR], [TE]	AR
<i>Echianthera cyanopleura</i>	D	TE	TE
<i>Echianthera undulata</i>	D	TE	TE
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	D	TE	TE
<i>Helicops carinicaudus</i>	D, [N]	AQ	AQ
<i>Imantodes cenhoa</i>	N	AR	AR
<i>Liophis miliaris</i>	D, N	AQ	TE
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	N, d	TE	TE, ar
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	N, d	TE	TE
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	[N]	[AR]	AR
<i>Siphlophis pulcher</i>	N, d	AR, TE	AR
<i>Sordellina punctata</i>	D	AQ, TE	TE, AQ
<i>Spilotes pullatus</i>	D	AR, TE	AR
<i>Thamnodynastes</i> cf. <i>strigatus</i>	[N]	[AQ], [AR]	[AR]
<i>Tomodon dorsatus</i>	D, n	TE	TE, AR
<i>Tropidodryas serra</i>	D	AR, TE	AR, TE
<i>Xenodon neuwiedii</i>	D	TE	TE
<i>Uromacerina ricardinii</i>	D	AR	AR
<i>Micrurus corallinus</i>	D	SU, TE	SU, TE
<i>Bothrops jararaca</i>	N, d	TE, ar ¹	TE, ar ¹
<i>Bothrops jararacussu</i>	N, d	TE	TE

1-observado apenas em juvenis

Tabela X: Sumário das informações obtidas sobre dieta de cada espécie de serpente na Estação Ecológica Juréia-Itatins e arredores. Os valores representam o número de itens encontrados nos espécimes examinados. Dados adicionais da literatura [L] também estão indicados. MO = moluscos; OL = oligoquetos; PE = peixes; AN = anfíbios anuros; CA = cecilídeos ou anfisbenídeos; SE = serpentes; AV = aves; OV = ovos de aves; MA = mamíferos; J = juvenis; A = adultos.

Espécies	Alimento									
	MO	OL	PE	AN	LA	CA	SE	AV	OV	MA
<i>Corallus cropanii</i>										1
<i>Corallus hortulanus</i>								5		3
<i>Chironius bicarinatus</i>				3						
<i>Chironius exoletus</i>				2						
<i>Chironius fuscus</i>				8						
<i>Chironius laevicollis</i>				2						
<i>Chironius multiventris</i>				5						
<i>Clelia plumbea</i>					1		1			[L]
<i>Dipsas petersi</i>	1									
<i>Dipsas sp.</i>	[L]									
<i>Echianthera cyanopleura</i>				1						
<i>Echianthera undulata</i>				2						
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (J)					[L]		[L]			
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (A)							2			
<i>Helicops carinicaudus</i>			4	1						
<i>Imantodes cenchoa</i>				[L]	[L]					
<i>Liophis miliaris</i>			2	8		1				
<i>Oxyrhopus clathratus</i> (J)					1					1
<i>Oxyrhopus clathratus</i> (A)										3
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	5									
<i>Siphlophis longicaudatus</i>					[L]					
<i>Siphlophis pulcher</i>					4					
<i>Sordellina punctata</i>		1								
<i>Spilotes pullatus</i>								3	1	25
<i>Thamnodynastes cf. strigatus</i>				1						
<i>Tomodon dorsatus</i>	5									
<i>Tropidodryas serra</i> (J)				2						
<i>Tropidodryas serra</i> (A)										2
<i>Uromacerina ricardinii</i>				3						
<i>Xenodon neuwiedii</i>				29						
<i>Micrurus corallinus</i>						8	2			
<i>Bothrops jararaca</i> (J)				3						1
<i>Bothrops jararaca</i> (A)									1	20
<i>Bothrops jararacussu</i> (J)				3	2					2
<i>Bothrops jararacussu</i> (A)				2	1					15

indivíduos de *Sibynomorphus neuwiedi* repousam e caçam no chão da mata, ao passo que as várias espécies de *Dipsas* utilizam substratos acima do solo como local de repouso e podem caçar no chão ou sobre a vegetação (Sazima, 1989; Martins, 1994; Porto e Fernandes, 1996, A.J.S. Argôlo, com. pess.). A análise da relação massa x comprimento também indica a predominância de hábitos arborícolas entre as espécies de *Dipsas*. Não há diferença significativa no tamanho médio do corpo entre *D. petersi* e *Dipsas* sp. ($t = 1,99$; $df = 15$; $P = 0,065$), porém indivíduos da primeira espécie parecem atingir maior porte em relação à segunda. Diferença no tamanho corporal poderia resultar em ingestão de presas maiores por parte de *D. petersi*. Outra espécie malacófaga, *Tomodon dorsatus*, é capaz de caçar lesmas durante o dia no chão da mata e pode repousar sobre a vegetação. Esta serpente é bem diferenciada morfológicamente das anteriores. Em função de ser mais robusta e apresentar maior abertura de boca (obs. pess.) é provável que seja capaz de ingerir lesmas muito maiores, em relação as outras três espécies.

Duas cobras-d'água, *Helicops carinicaudus* e *Liophis miliaris*, podem predar peixes. Aparentemente, *H. carinicaudus* é especializada em peixes e eventualmente preda anfíbios anuros. Ao contrário, *L. miliaris* é mais generalista e alimenta-se sobretudo de anfíbios anuros. Indivíduos de *H. carinicaudus* estão sempre associados a corpos d'água e aparentemente utilizam estes ambientes como local de repouso. Porém, espécimes de *L. miliaris* podem ser encontrados, no chão da mata em locais afastados da água e parecem buscar ambientes aquáticos basicamente para atividades de forrageio (Marques e Souza 1993). Dados morfológicos também indicam diferenças no uso de habitat: indivíduos de *H. carinicaudus* apresentam uma série de características relacionadas ao modo de vida no meio aquático, como olhos e narinas situadas dorsalmente, válvulas nasais (Cadle e Greene, 1993), ao passo que *L. miliaris* apresenta morfologia típica de serpente terrestre (Rabb e Marx, 1973).

Treze espécies de serpentes alimentam-se exclusivamente ou predominantemente de anfíbios anuros em todas fases da vida. Estas serpentes podem ser divididas em dois grupos.

O primeiro é formado por cinco espécies: *Liophis miliaris*, *Xenodon neuwiedii* e *Echivanthera* spp. Com exceção de *Liophis miliaris*, que apresenta tendências aquáticas, todas são predominantemente terrícolas. Estas espécies se alimentam basicamente de anfíbios anuros que caçam no chão da mata ou associados a corpos d'água. Outro grupo é formado por sete espécies: *Imantodes cenchoa*, *Thamnodynastes* cf. *strigatus*, *Uromacerina ricardinii* e *Chironius* spp. Estas serpentes são parcial ou inteiramente arborícolas e podem preda anfíbios no chão ou sobre a vegetação. Entre as espécies que vivem no chão da mata (ou na água) *Liophis miliaris* (discutida acima) parece ser a mais generalista em sua dieta, podendo preda vários tipos anfíbios e outros grupos de vertebrados, em qualquer período do dia, principalmente em corpos d'água. *Xenodon neuwiedii* parece ser a serpente mais especializada entre as que caçam no chão da mata. Esta espécie é diurna, predando quase exclusivamente anfíbios do gênero *Bufo* (Sazima e Haddad, 1992; Jordão, 1996). Na Juréia, estes anfíbios constituem mais de 90% de sua dieta (veja história natural). Entre as outras espécies batracófagas, possivelmente apenas *Liophis miliaris* pode preda sapos do gênero *Bufo*. As duas espécies do gênero *Echivanthera* parecem ser terrícolas, mas talvez possam ser classificadas como criptozóicas. Esta categoria têm sido atribuída as serpentes do gênero *Rhadinaea* e *Taeniophallus*, aparentemente próximas ecológicamente (Cadle e Greene, 1993). As duas espécies de *Echivanthera* predam pequenos anfíbios que vivem na serapilheira da mata. Indivíduos de *E. cyanopleura* parecem atingir maior porte em relação a *E. undulata* e, além disso, a diferença entre a média de tamanho das duas espécies é próxima do significativo ($t = 1,96$; $df = 20$; $P = 0,064$). Assim, é possível que *E. cyanopleura* possa ingerir presas maiores.

Entre as espécies batracófagas que são encontradas sobre a vegetação, *Imantodes cenchoa* e *Uromacerina ricardinii* parecem ser as mais especializadas para a vida arborícola (veja dados de tamanho e forma do corpo) e possivelmente exercem quase todas suas atividades neste local (cf. Henderson et al., 1976). Assim, estas duas serpentes provavelmente restringem sua dieta a pequenos anfíbios arborícolas. Espécimes de *I.*

cenchoa caçam durante à noite e *U. ricardinii*, aparentemente durante o dia. De modo geral, parece que indivíduos de *I. cenchoa* podem ingerir anfíbios de maior porte, em relação aos de *U. ricardinii*, a julgar pelos tamanho e porte dos exemplares de ambas espécies. Além disso, exemplares de *I. cenchoa* podem preda pequenos lagartos, ao passo que anfíbios anuros foi o único item encontrado na dieta de *U. ricardinii*. A serpente *Thamnodynastes* cf. *strigatus*, não tão especializada à vida arborícola como as anteriores, parece restringir sua a dieta a poucas espécies de anfíbios e provavelmente caça durante o período noturno, próximo a corpos d'água.

O outro grupo de serpentes arborícolas é formado por cinco espécies do gênero *Chironius*. Estas serpentes geralmente repousam sobre a vegetação e procuram ativamente anfíbios anuros durante o dia em vários substratos da mata (veja Martins 1994, para espécies amazônicas). Os dados sobre tamanho e morfologia do corpo (veja Fig. 22 e 23) e dieta permitiram inferir possíveis diferenças na utilização do substrato e presas entre as cinco espécies. Duas espécies, *C. multiventris* e *C. laevicollis* apresentam grande porte e, conseqüentemente, devem preda anfíbios anuros de maior tamanho em relação as demais. A primeira apresenta cauda maior, corpo mais leve, olho muito maior (cf. Dixon et al., 1993) e dieta baseada em hilídeos, ao passo que a segunda se alimenta de leptodactilídeos. Estes dados sobre morfologia do corpo e dieta provavelmente refletem a tendência de *C. multiventris* forragear mais freqüentemente sobre a vegetação, ao passo que *C. laevicollis* provavelmente caça no chão da mata. Diferença semelhante é encontrada entre as duas espécies de pequeno porte, *C. exoletus* e *C. fuscus*. A primeira possui cauda maior, corpo mais leve e dieta baseada em hilídeos, ao passo que a segunda se alimenta basicamente de leptodactilídeos. Estes dados indicam que *C. exoletus* forrageia principalmente sobre a vegetação e *C. fuscus*, no chão da mata (isto também justificaria o fato de exemplares de *C. fuscus* terem sido coletados com maior freqüência - veja Fig. 11 - uma vez que serpentes no chão são avistadas mais facilmente). A última espécie, *C. bicarinatus*, possui tamanho intermediário e utiliza em sua dieta maior proporção de leptodactilídeos em relação a

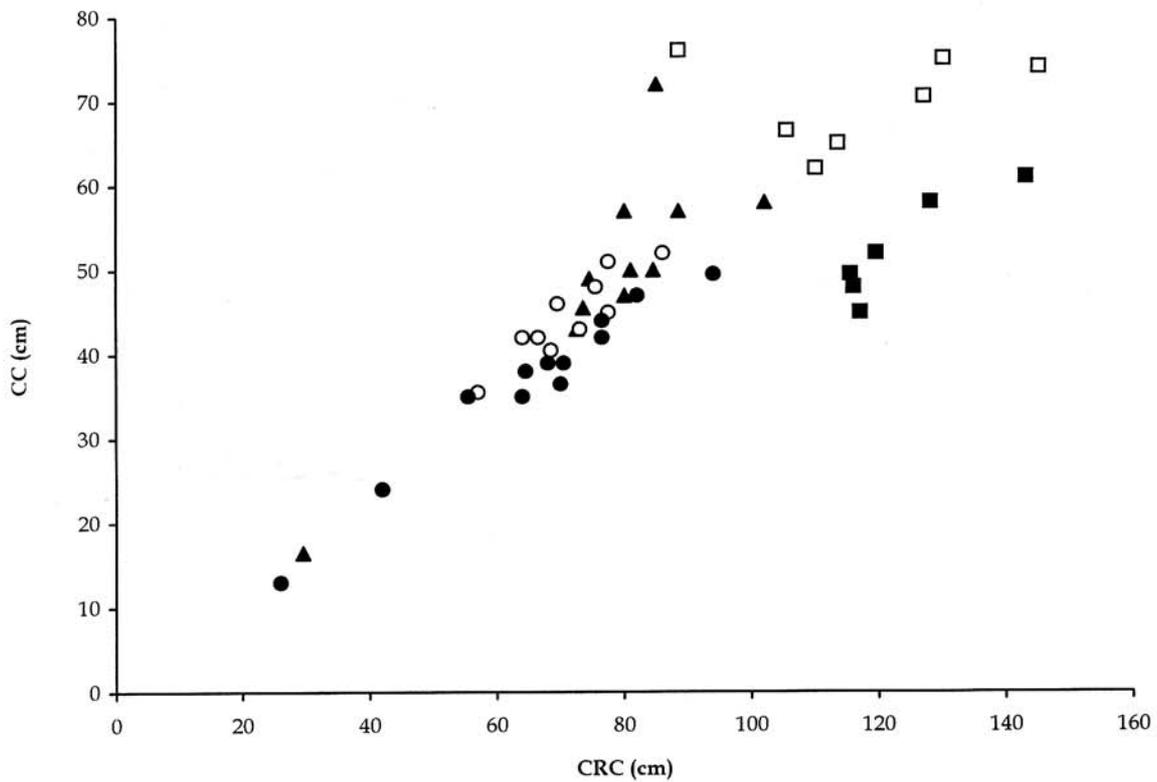


Figura 22. Relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC) e comprimento da cauda (CC) entre exemplares de *Chironius bicarinatus* (▲), *C. exoletus* (○), *C. fuscus* (●), *C. laevicollis* (■) e *C. multiventris* (□), coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins e outras localidades do litoral sul de São Paulo.

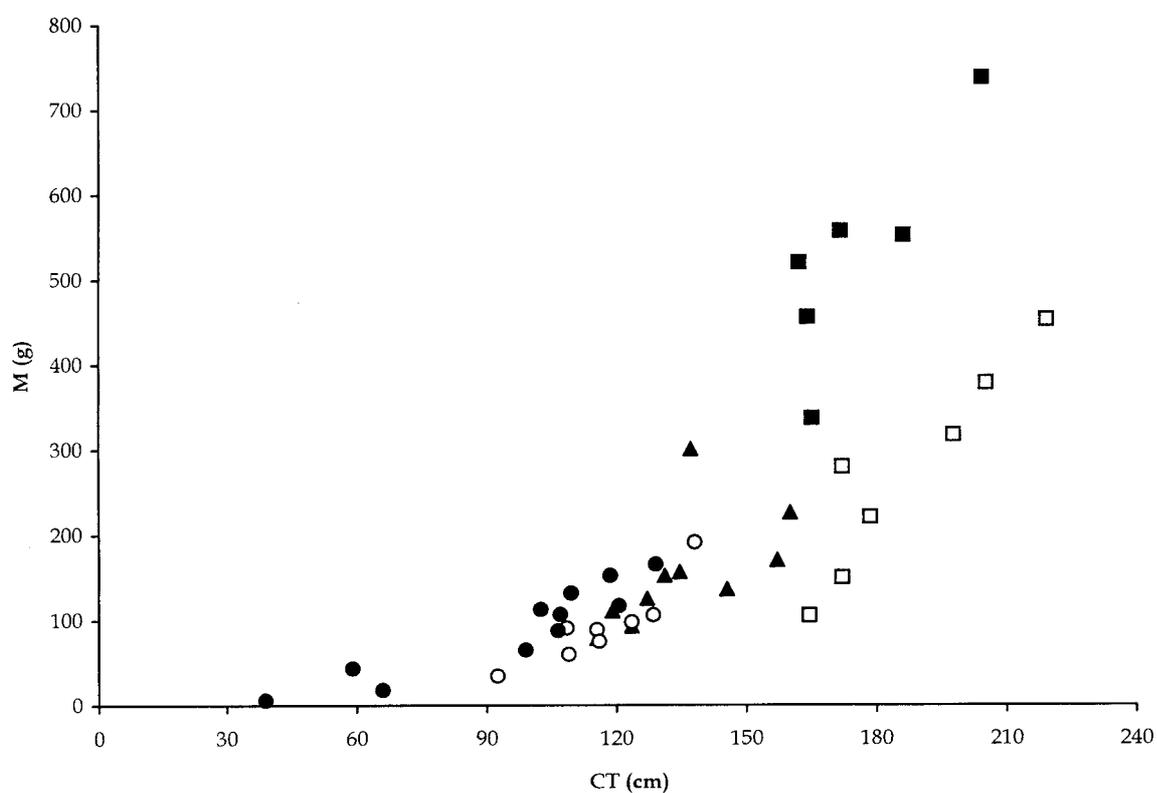


Figura 23. Relação entre o comprimento total do corpo (CT) e a massa (M) entre exemplares de *Chironius bicarinatus* (▲), *C. exoletus* (○), *C. fuscus* (●), *C. laevicollis* (■) e *C. multiventris* (□), coletados na Estação Ecológica da Juréia-Itatins e outras localidades do litoral sul de São Paulo.

hilídeos, indicando que caça principalmente no chão da mata. Portanto, embora haja grande semelhança ecológica entre as cinco espécies, estas podem diferir entre si em relação ao tamanho do alimento que podem ingerir ou no uso do substrato e tipo de presa.

Além das espécies mencionadas acima, duas serpentes, *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu*, dependem de anuros como recurso alimentar durante os estágios juvenis. Indivíduos juvenis destas espécies predam hilídeos ou leptodactilídeos que são caçados geralmente durante o período noturno no chão da mata (Sazima, 1991) e, ocasionalmente, sobre a vegetação, em *B. jararaca*. Aparentemente, a grande maioria das serpentes batracófagas da Juréia são forrageadoras ativas, muitas caçam durante o dia e são capazes de encontrarem anfíbios em repouso, em seus abrigos diurnos. Porém, *B. jararaca* e *B. jararacussu*, utilizam engodo caudal para atrair anfíbios que estão ativos (Sazima, 1991) e, possivelmente, são as únicas serpentes da Juréia que usam a tática de espreita para caçar este tipo de presa. Indivíduos juvenis de outra espécie, *Tropidodryas serra*, também caçam de espreita utilizando engodo caudal, porém parecem predar exclusivamente lagartos (Sazima e Puerto, 1993).

Entre as espécies que predam lagartos, apenas *Siphlophis pulcher* e *S. longicaudatus* parecem utilizar exclusivamente ou predominantemente este recurso alimentar ao longo de todas fases da vida. Ambas espécies são noturnas e parecem caçar ativamente lagartos em repouso, tanto na vegetação quanto no chão da mata. *Siphlophis longicaudatus* parece atingir maior tamanho corporal e, possivelmente, é capaz de ingerir presas maiores. As espécies *Erythrolamprus aesculapii*, *Oxyrhopus guibei* e *Tropidodryas serra* utilizam lagartos basicamente durante estágios iniciais de suas vidas. Entre as três espécies, *O. clathratus* é a única que forrageia ativamente durante à noite. *Tropidodryas serra* caça de espreita durante o dia, uma vez que utiliza a tática de engodo caudal para atrair lagartos (Sazima e Puerto, 1993). *Erythrolamprus aesculapii* é diurna e parece caçar suas presas ativamente. Os lagartos são apenas parte da dieta dos indivíduos juvenis desta espécie, pois como os adultos, são capazes de caçar outras serpentes. *Tropidodryas serra* e *Oxyrhopus*

clathratus são constritoras e possivelmente predam lagartos proporcionalmente grandes, ao passo que *Erythrolamprus aesculapii*, espécie ofiófaga, provavelmente preda lagartos menores.

Serpentes e outras presas alongadas são utilizadas por três espécies: *Clelia plumbea*, *Erythrolamprus asculapii* e *Micrurus corallinus*. Entre estas, *E. aesculapii* parece ser a mais especializada em serpentes, uma vez que este é o único item encontrado em indivíduos adultos da Juréia e de outras localidades (cf. Marques e Puerto, 1994; Sazima e Abe, 1991). Esta espécie é terrícola, diurna e caça ativamente suas presas. Indivíduos de *Micrurus corallinus* também são diurnos, porém caçam principalmente cecílias e anfisbenídeos em galerias subterrâneas ou na superfície. Assim, serpentes constituem apenas pequena parcela da dieta de *M. corallinus*. Ao contrário das anteriores, *Clelia plumbea* é noturna e atinge porte corporal muito maior e, conseqüentemente, deve ingerir presas maiores. Além disso, *C. plumbea* apresenta a dieta mais ampla, pois além de lagartos, também alimenta-se de mamíferos (Vanzolini et al., 1983; Cadle e Greene, 1993).

A utilização de presas endotérmicas foi registrada em sete espécies, sendo que quatro podem utilizar a vegetação como substrato e três são terrícolas. Entre as espécies arborícolas, *Corallus cropanii* e *C. hortulanus* possuem grande porte e possivelmente ambas podem caçar sobre a vegetação. *Corallus hortulanus* é noturna e parece alimentar-se principalmente de aves, ao passo que mamíferos é o único item conhecido para *C. cropanii*. Os dados de morfologia também indicam que *C. hortulanus* utilize mais freqüentemente a vegetação como substrato, uma vez que esta espécie é mais leve e possui cauda proporcionalmente mais longa. As outras espécies arborícolas, *Spilotes pullatus* e *Tropidodryas serra*, possuem atividade diurna e dieta também baseada em mamíferos. Indivíduos de *T. serra* podem forragear em abrigos no chão ou sobre a vegetação, porém durante estágios juvenis, sua dieta baseia-se em lagartos (Sazima e Puerto, 1993). Os espécimes de *S. pullatus* também exploram diversos estratos da mata caçando ativamente em abrigos ou ninhos. Esta serpente parece ter dieta mais ampla, podendo preda ovos,

ninhegos, morcegos e principalmente filhotes de roedores e marsupiais.

Todas espécies terrícolas que predam mamíferos são ativas principalmente durante o período noturno. *Oxyropus clathratus* é forrageadora ativa, ao passo que *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* caçam de espreita. As espécies do gênero *Bothrops* são maiores e apresentam grande abertura de boca como outros viperídeos podendo, assim, ingerir presas maiores (Pough e Groves, 1983). Por sua vez, as duas espécies de *Bothrops* também diferem entre si, em relação ao tamanho e porte do corpo (Tabela IV e Fig. 20). O maior tamanho e robustez de *B. jararacussu* certamente permite a ingestão de presas maiores, em relação a *B. jararaca*. Outra diferença entre estas duas serpentes consiste no fato de indivíduos adultos de *B. jararacussu* utilizarem, aparentemente, maior proporção de presas ectotérmicas.

Como discutido acima, a grande maioria das espécies pode ser diferenciada entre si em relação aos recursos utilizados. Estas diferenças indicam que a grande maioria das espécies esteja partilhando os recursos entre si, havendo baixa sobreposição de nicho entre as mesmas. A partilha de recursos pode ocorrer mesmo entre serpentes semelhantes ecologicamente e próximas filogeneticamente, como no caso das espécies do gênero *Chironius*. Pequenas diferenças na utilização de recursos têm sido relatada em várias guildas de serpentes congênicas (e.g. Mushinky e Herbrard, 1977; Henderson et al., 1979 e Vitt, 1983). Alguns autores sugerem que a partilha de recursos entre serpentes permite a coexistência de determinadas espécies, uma vez que atenua a competição interespecífica (cf. Greene, 1973; Henderson et al., 1979; Shine, 1977a). As forças evolutivas responsáveis pela partilha de recursos são desconhecidas (cf. Mushinky, 1987), porém é possível que em muitos casos a competição passada ou presente seja a força seletiva responsável por estas diferenças. Porém, se no caso das espécies de *Chironius* a partilha parece evidente, o mesmo não se pode dizer entre os outros pares de espécies congênicas como *Dipsas* (*D. petersi* e *D. sp.*) e *Echinanthera* (*E. cyanopleura* e *E. undulata*). A partilha entre os dois pares de cada espécie, que ocorreria através do tamanho de presas, é pouco evidente e pode

ser questionada. A segregação dessas espécies é discutível em função de existir uma grande sobreposição na amplitude de comprimento entre cada par de espécie. A pouca evidência de partilha e a aparente abundância das presas utilizadas por estas guildas (anfíbios anuros da serapilheira e moluscos), não indica a existência de competição nestes pares de espécies. Caso semelhante ocorre entre as espécies congêneras de *Atractus* em Manaus, na Amazônia (Martins, 1994). Hipóteses sobre competição só poderiam ser testadas verificando se as espécies envolvidas apresentam diminuição na taxa de crescimento, longevidade ou fecundidade devido a presença de outra(s) (Begon et al., 1996). Deste modo, é extremamente difícil detectar a existência de competição entre serpentes, o que faz com que a discussão sobre este tema seja especulativa. Caso não exista competição entre determinadas espécies de serpentes da região da Juréia, então outros mecanismos devem atuar em seu controle populacional. É possível que a presença de diversos predadores de serpentes na região da Juréia (e.g. gaviões Accipitridae e mamíferos Carnivora) limitem o tamanho populacional de muitas espécies (cf. Duellman, 1978, 1990; Vitt, 1987; Martins, 1994). Além disso, condições ambientais como quantidade de chuvas e variações na temperatura podem influir na atividade e, conseqüentemente, na taxa de recrutamento de certas espécies. Isto aparentemente ocorre com a população de *Liophis miliaris*, que parece ter seu potencial reprodutivo diminuído em função de baixas temperaturas (veja próximo item - reprodução). Deste modo, fatores abióticos também poderiam limitar o tamanho populacional de determinadas espécies da região (cf. Duellman, 1990; Martins, 1994).

3.4.2. Padrões e possíveis fatores determinantes

Entre as serpentes da região da Juréia existe nítida predominância de espécies que podem caçar sobre a vegetação (50%), seguido daquelas que forrageiam no chão (36,7%), na água (10%) e dentro do solo (3,3%). A maior proporção de formas arborícolas também

foi observada em formações florestais da Amazônia (q.v. Strüssmann e Sazima, 1993) e presumida para regiões de Mata Atlântica (Vanzolini, 1963). Na região da Juréia, a frequência de serpentes que utilizam a vegetação é maior em relação a todas comunidades amazônicas estudadas (e.g. Dixon e Soini, 1986; Duellman, 1978; Martins, 1994). Aparentemente, o número elevado de espécies arborícolas na região da Juréia se deve ao fato dessa região apresentar grande oferta de substrato e recursos associados para estas formas de vida (Duellman, 1989). A grande quantidade de serpentes arborícolas em certas comunidades tropicais também pode ser explicada por fatores históricos, uma vez que esta tendência pode ser reflexo da proporção entre as três linhagens de colubrídeos existentes na região neotropical (cf. Cadle e Greene, 1992). Isto parece evidente em certas comunidades, onde a espécies de *Dipsas*, *Leptodeira* e *Imantodes* (todas arborícolas e pertencentes a linhagem dos xenodontíneos centro-americanos) representam grande porcentagem da fauna (e.g. Rodriguez e Cadle, 1990). Na comunidade de serpentes da região da Juréia, a maior parte das espécies de colubrídeos pertence à linhagem dos xenodontíneos sulamericanos (Tabela V). A grande maioria dos gêneros e espécies deste clado apresenta hábitos terrícolas, sendo raros os arborícolas (Cadle e Greene, 1992). Ao contrário, as linhagens dos xenodontíneos centro-americanos e dos colubríneos, que são menos representativas na região da Juréia (Tabela V), apresentam mais gêneros e espécies arborícolas (Cadle e Greene, 1992). Deste modo, seria esperado que a região da Juréia apresentasse maior proporção de espécies terrícolas em relação as arborícolas, o que não foi observado neste estudo. Verificando a utilização de substrato por linhagem filogenética, na comunidade de serpentes da região da Juréia, é possível notar a predominância ou alta incidência de formas arborícolas em todos grupos, exceto entre os viperídeos e elapídeos (Tabela XI). Isto parece confirmar que o ambiente da região de Juréia, com mata estruturalmente complexa, favorece a presença de espécies arborícolas nas diferentes linhagens filogenéticas. Por outro lado, com exceção de *Micrurus corallinus*, não existem (ou são raras) serpentes com hábitos fossórios nesta região e em outras áreas do litoral paulista. O único outro registro é

de um exemplar de *Apostolepis assimilis* encontrado em Ubatuba, litoral norte de São Paulo (I. Sazima, com. pess.). Serpentes fossórias como escolecofídeos, elapomorfíneos, espécies de *Atractus* e *Tantilla* ocorrem na maior parte da América do Sul (Peters e Orejas-Miranda, 1970), mas aparentemente estão excluídas (ou pouco representadas) na baixada litorânea e na vertente oceânica da Serra do Mar de São Paulo.

Tabela XI: Substrato de caça utilizado pelas serpentes da região da Juréia, em cada linhagem filogenética. SU = subterrâneo; TE = terrestre; AR = arbóreo ou arbóreo/terrestre; AQ = aquático.

	SU	TE	AR	AQ
Boídeos			2	
Colubríneos		1	5	
Xenodontíneos CA		1	3	
Xenodontíneos SA		7	5	3
Elapídeo	1			
Viperídeos		2		
% do Total	3,5%	36,5 %	50 %	10%

Um outro grupo de répteis com hábitos fossoriais, os anfisbenídeos, também parecem ter pouca representatividade nesta porção de Mata Atlântica (Vanzolini, 1951). Características do solo associadas a condições climáticas talvez limitem a presença desses animais nestas regiões (cf. Vanzolini, 1951). Se esta hipótese for verdadeira para os anfisbenídeos, é possível que o mesmo ocorra para certas espécies de serpentes com hábitos subterrâneos. Esta explicação parece plausível, uma vez que existem várias espécies com hábitos fossórios em regiões circunvizinhas de Mata Atlântica. Por exemplo, indivíduos de *A. serranus* e *A. maculatus* são encontrados no alto da Serra do Mar em São Paulo (Amaral, 1978; dados da coleção do IB), mas exemplares destas espécies nunca foram coletados na baixada litorânea nem na vertente oceânica da Serra do Mar. Exemplares de *Tantilla*

melanocephala são encontrados freqüentemente em áreas abertas ou florestadas da América do Sul, mas nunca foram coletadas no litoral de São Paulo (dados da coleção do IB). Outra espécie de *Atractus* e três de *Elapomorphus* foram registradas em regiões litorâneas da Mata Atlântica, mas somente em localidades ao norte do estado de São Paulo (Ferrarezzi, 1993; Zamprogno e Sazima, 1993; A.S. Argôlo, com. pess., obs. pess.).

O número de espécies com hábitos diurnos é próximo ao daquelas que são ativas durante período noturno (Tabela XII). Aparentemente, poucas espécies parecem ser ativas tanto de dia como à noite. A proporção entre o número de espécies diurnas e das que são noturnas não difere acentuadamente de outras regiões florestais (e.g. Silva et al., 1985; Rodriguez e Cadle, 1990; Martins, 1994). Não existem motivos ecológicos evidentes que possam favorecer a predominância de espécies diurnas ou noturnas em ambientes florestais. Porém, existe estreita relação entre o período de atividade e determinadas linhagens filogenéticas: todos colubríneos são diurnos, ao passo que as espécies de xenodontíneos centro americanos, viperídeos e possivelmente os boídeos, são noturnos. Entre os xenodontíneos sulamericanos, existem espécies que apresentam atividade diurna e outras que são noturnas. Porém, o mesmo período de atividade é observado em espécies pertencentes a determinados subclados dessa linhagem. É o caso das quatro espécies de Pseudoboíneos (*Clelia plumbea*, *Oxyrhopus clathratus*, *Siphlophis longicaudatus* e *S. pulcher*) que são predominantemente noturnas e das duas espécies de *Echinanthera*, que possuem atividade diurna. Esta relação não pode ser feita com espécies da tribo Xenodontini, pois *Erythrolamprus aesculapii* e *Xenodon newwiedii* são diurnas e *Liophis miliaris* pode estar ativa em qualquer período. O mesmo ocorre entre Tachymenini: aparentemente a maioria das espécies desta tribo é noturna, porém *Tomodon dorsatus* apresenta atividade diurna.

Entre as serpentes da região da Juréia, doze espécies (40%) se alimentam exclusivamente ou predominantemente de anfíbio anuros, seis (20%) de mamíferos; cinco (16,6%) de lagartos, três (10%) de moluscos, duas (6,6%) de serpentes, uma (3,3%) de

Tabela XII: Período de atividade das serpentes da região da Juréia, em cada linhagem filogenética.

	DIURNAS	NOTURNAS	DIURNAS e NOTURNAS
Boídeos		1	
Colubríneos	6		
Xenodontíneos CA		4	
Xendontíneos SA	8	5	2
Elapídeo	1		
Viperídeos		2	
% do Total	50%	40%	6,5%

aves, uma (3,3%) de peixes, uma (3,3%) de vertebrados fósseos alongados e uma (3,3%) de minhocas. Nenhuma serpente da região da Juréia alimenta-se exclusivamente de artrópodes. Indivíduos juvenis de *Bothrops jararaca* e *B. jararacussu* podem preda lacraias eventualmente (Sazima, 1991; obs. pess.) e possivelmente são os únicos, entre as serpentes da Juréia, que utilizam artrópodes na dieta. A ausência de serpentes especializadas em artrópodes poderia ser inesperada, se considerarmos a riqueza e abundância deste tipo de recurso na Mata Atlântica. Porém, esta ausência não surpreende se considerarmos que existem poucas serpentes especializadas em artrópodes na região neotropical (Cadle e Greene, 1993). Nas Américas, a maioria das serpentes predadoras de artrópodes é composta de colubrídeos pertencentes a tribo Sonorini, cuja distribuição está restrita basicamente à América do Norte (Savitzky, 1983). Portanto, parte da explicação para esta ausência de predadores de artrópodes parece ser histórica. Por outro lado, não foram registrados exemplares de *T. melanocephala* ou escolecofídeos na Juréia. Estas serpentes são especializadas em artrópodes e estão amplamente distribuídas na América do Sul (Dixon e Kofron, 1983; Wilson, 1987), ocorrendo na maioria das comunidades de serpentes estudadas desta região (e.g. Vanzolini, 1948; Martins, 1994; Strüssmann e

Sazima, 1993). Estas serpentes apresentam hábitos fossoriais e sua ausência na Juréia pode ser decorrência de fatores limitantes relacionados ao solo, como discutido acima.

A despeito de não terem sido registradas serpentes especializadas em artrópodes na Juréia, 16% das espécies alimentam-se de invertebrados de corpo mole (moluscos e minhocas). Esta porcentagem é superior às encontradas em comunidades amazônicas (14% em Manaus e 9% em Santa Cecília). Isto é inesperado, a julgar pelo fato de existir menor proporção de xenodontíneos centro-americanos na região da Juréia (Tabela IV), uma vez que é justamente a grande proporção desta linhagem que contribui para um maior número de espécies com este hábito alimentar (cf. Cadle e Greene, 1993). Porém, a existência de dois xenodontíneos sulamericanos que utilizam estes tipos de presas (*Tomodon dorsatus* - moluscos e *Sordellina punctata* - minhocas) pode explicar esta alta proporção.

Além das doze espécies que predam exclusiva ou predominantemente anfíbios anuros, uma serpente alimenta-se eventualmente e duas utilizam freqüentemente este item durante estágios juvenis. Portanto, 50% das serpentes da comunidade da Juréia podem utilizar anfíbios anuros na alimentação. A alta incidência de espécies batracófagas também é observada em diversas comunidades de serpentes da amazônia, sendo predominante em certas taxocenoses (e.g. Duellman, 1978). Por outro lado, existe maior proporção de serpentes que se alimentam de lagartos em outras comunidades amazônicas (Zimmerman e Rodrigues, 1990; Martins, 1994). Na região de Manaus, 60% das espécies de serpentes podem preda lagartos, sendo que 44% utilizam exclusiva ou freqüentemente este item alimentar. Nesta região, cerca de 33% das espécies alimentam-se predominantemente de anfíbios anuros (Martins, 1994). O número de espécies de lagartos em uma dada localidade amazônica geralmente é superior a 20 espécies (e.g. Rand e Humprey, 1968; Duellman, 1978; Vanzolini, 1986; Nascimento et al., 1987; Martins, 1991). Dentro do limites da E.E.J.I. registrei sete espécies de lagartos e dados de coleções não indicam grandes diferenças deste número para os arredores (dados do MZUSP). Além disso, a abundância de lagartos em várias localidades amazônicas é nitidamente maior em relação à região da

Juréia (M.T. Rodrigues, com. pess.). Deste modo, o menor número de serpentes saurófagas, na Juréia, provavelmente está relacionado à menor riqueza e abundância de lagartos nesta região, em relação a várias localidades amazônicas. Analisando a dieta das serpentes da região da Juréia, por linhagem filogenética, é possível observar que a grande contribuição de espécies batracófagas se deve aos xenodontíneos sulamericanos e colubríneos (Tabela XIII). Uma das principais diferenças da região da Juréia em relação às localidades amazônicas deve-se à menor proporção e quantidade de espécies de colubríneos (Tabela IV). Nestas localidades existem muitas espécies de colubríneos que utilizam lagartos em sua dieta (Duellman, 1978; Martins, 1994). A ausência destas espécies na região da Juréia parece ser a principal causa da menor proporção de serpentes saurófagas, neste local. Em relação a Manaus, a proporção de xenodontíneos sulamericanos que usam lagartos também é menor na região da Juréia (cf. Martins, 1994). A ausência de muitas dessas espécies saurófagas na Juréia também parece contribuir para aumentar a proporção de espécies arborícolas nesta região, uma vez que a maioria das serpentes que se alimentam de lagartos (que ocorrem na Amazônia e são ausentes na Juréia) são terrícolas. Portanto, a baixa disponibilidade de lagartos nesta porção de Mata Atlântica parece ser um fator importante na organização desta comunidade de serpentes. Do mesmo modo, a abundância de anfíbios anuros, a complexidade estrutural da mata, características do clima e solo, além dos fatores históricos que beneficiou, dificultou ou impediu a presença de determinadas espécies, também devem ser considerados para entender melhor os motivos responsáveis pelas tendências ecológicas verificadas nesta comunidade.

Tabela XIII: Sumário das principais presas utilizadas pelas espécies de cada linhagem filogenética na região da Juréia. Não foram incluídas presas ocasionais. MO = moluscos; OL = oligoquetos; PE = peixes; AN = anfíbios anuros; LA = lagartos; CA = anfisbenídeos e cecilídeos; SE = serpentes; AV = aves; MA = mamíferos.

(N = 30)		MO	OL	PE	AN	LA	CA	SE	AV	MA
% do total										
6,5	Boídeos								1	2
20	Colubríneos				5				1	1
13,5	Xenodontíneos CA	3			1	1				
50	Xendontíneos SA	1	1	2	7	6		2		3
3,5	Elapídeo						1	1		
6,5	Viperídeos				2	1				2
	% do total de spp.	10	3	6,5	50	26,5	3	10	6,5	26,5

3.5. Reprodução

3.5.1. Modos reprodutivos e fecundidade

Entre as 30 espécies que ocorrem na região da Juréia, sete são vivíparas e 23, ovíparas. Entre as serpentes, a viviparidade geralmente está associada a determinadas linhagens (cf. Shine, 1985). Os boídeos da subfamília Boinae, que inclui as duas espécies de *Corallus* da Juréia, são vivíparos (Shine, 1985; Harlow e Shine, 1992). O mesmo é conhecido em várias espécies da subfamília Crotalinae (Greene, 1992; Shine, 1985), sendo que, aparentemente, todas as espécies do gênero *Bothrops* são vivíparas (Fitch, 1970). Entre os colubrídeos, também é possível fazer esta associação: todos os representantes da tribo Tachymenini, que na região da Juréia inclui *Thamnodynastes* e *Tomodon*, são vivíparos (Bailey, 1981); o mesmo é observado em *Helicops carinicaudus* e na maioria das cobras-d'água da tribo Hydropsini (Amaral, 1978; Shine, 1985). Ao contrário, a outra cobra-d'água, *Sordellina punctata*, que ocorre na região da Juréia, é ovípara. Esta serpente parece ser o grupo irmão de todos outros Hydropsini (H. Ferrarezzi, com. pess.), o que indica que a viviparidade é uma condição derivada nesta tribo. Aparentemente, este modo reprodutivo surgiu independentemente nas linhagens mencionadas acima e em vários outros grupos de serpentes (Neill, 1964; Tinkle e Gibbons, 1977; Shine, 1985). Uma das hipóteses mais aceitas, sobre a origem de viviparidade em répteis, é que a mesma tenha evoluído em resposta a climas frios (Shine, 1985).

A proporção de serpentes vivíparas na região da Juréia (23,5%) é maior em relação às encontradas em localidades da Amazônia (16,5% em Manaus, e 21,5% em Santa Cecília) e ao norte da Mata Atlântica (11% em Alagoas e 19% em Ilhéus) (dados obtidos a partir de Martins, 1994; Duellman, 1978; E.M.X. Freire e A.J.S. Argôlo, com. pess.). Por outro lado, cerca de 28,5% das serpentes da região de Torres, porção sul da Mata Atlântica, são vivíparas (dados obtidos a partir de Oliveira e Di-Bernardo, 1996). A região amazônica e a

porção norte da Mata Atlântica apresentam temperaturas mais elevadas e maior estabilidade térmica ao longo do ano, em relação ao sul da Mata Atlântica (Nimer, 1989). De modo geral, a proporção de serpentes vivíparas é maior em regiões mais frias (Tinkle e Gibbons, 1977; Shine e Bull, 1979; Shine, 1985). Porém, um grande aumento na proporção de espécies vivíparas é observado somente em áreas muito mais frias, com temperatura média de 15°C durante o verão (Shine e Berry, 1978; Shine, 1985). Entre as linhagens caracterizadas por serem vivíparas, que ocorrem na América do Sul, a tribo Tachymenini é aquela com maior concentração de gêneros e espécies no sul deste continente (Shine, 1985; F.L. Franco, com. pess.). É justamente o maior número de espécies desta tribo na porção sul da Mata Atlântica (6% na Juréia e 20% em Torres), que contribui para a maior proporção de serpentes vivíparas na região, em relação a localidades situadas em menor latitude. É possível que a viviparidade dos Tachymenini (e talvez sua origem) esteja relacionada adaptativamente a clima mais frios (Shine, 1985) e, deste modo, representantes desta tribo são mais frequentes em localidades situadas mais ao sul da América do Sul.

Entre as serpentes que ocorrem na região da Juréia, a fecundidade (expressa em número de folículos vitelogênicos, ovos ou embriões) pode ser variável dentro de uma espécie. Indivíduos de *Liophis miliaris*, por exemplo, produzem ninhadas entre 5 e 25 filhotes. Esta variação também pode ser observada em diferentes espécies. Exemplares de *Echivanthera cyanopleura* e *Imantodes cenchoa* podem produzir ninhadas pequenas com dois indivíduos, ao passo que exemplares de *Bothrops jararacussu*, podem gerar ninhadas com até 73 indivíduos. Indivíduos de *B. jararacussu*, ao contrário de *E. cyanopleura* e *I. cenchoa*, atingem grande porte. Em serpentes, a fecundidade está relacionada diretamente ao tamanho corporal (Fitch, 1970, 1982; Shine, 1994). Isto poderia explicar a grande variação intra e interespecífica deste parâmetro entre as serpentes da região da Juréia. Porém, é possível que outros fatores possam influir no tamanho das ninhadas (cf. Seigel e Fitch, 1984). A escassez de dados sobre tamanho de ninhadas para a maioria das serpentes não permite uma análise adequada, para comparar a fecundidade entre as diferentes

espécies. No entanto, pode-se observar que as serpentes que parecem produzir grandes ninhadas (valor superior ou próximo a 20 filhotes) são, em sua maioria, vivíparas (Tabela XIV). Em Santa Cecília, na Amazônia, Duellman (1978) também encontrou essa relação e relacionou isto ao fato das espécies vivíparas serem as maiores serpentes da comunidade. De fato, em algumas serpentes da região da Juréia, o grande número de filhotes por ninhada está relacionado ao tamanho corporal de espécies vivíparas (e.g. *B. jararacussu*). Porém, duas espécies vivíparas, *Tomodon dorsatus* e *Helicops carinicaudus*, parecem produzir grandes ninhadas, em relação a outras espécies com tamanho semelhante ou maiores (Tabela XIV). Por exemplo, indivíduos de *C. laevicollis* (n = 2) e *S. pullatus* (n = 2), com comprimentos próximos ou superiores a 120 cm apresentaram entre 5 e 11 ovos, ao passo que dois exemplares de *T. dorsatus* com menos da metade deste tamanho (CRC = 52 e 53,5 cm) possuíam, respectivamente, 12 e 11 embriões (veja história natural). A tendência de espécies vivíparas produzirem ninhadas maiores em relação às ovíparas também parece ocorrer em regiões da Amazônia (M. Martins, com. pess.), sendo que esta relação é contrária à relatada por outros autores (Fitch, 1970). Informações sobre fecundidade, obtidas através da massa relativa da ninhada (RCM), também indicam relação contrária, isto é, serpentes vivíparas apresentam ninhadas menos pesadas em relação às ovíparas (Seigel e Fitch, 1984).

O grande número de filhotes por ninhada também poderia ser relacionado ao hábito aquático, pois duas espécies que utilizam este substrato (*Liophis miliaris* e *Helicops carinicaudus*) aparentemente podem produzir ninhadas com mais de 20 filhotes e não estão entre as serpentes que atingem o maior tamanho corporal. Entretanto, o grande número de filhotes é inesperado para serpentes aquáticas, pois estas apresentam redução do espaço ocupado pela ninhada na porção posterior do corpo (Shine, 1988), o que deve acarretar diminuição do RCM (cf. Seigel e Fitch, 1984; Shine, 1988). Entre as onze espécies que produziram dez ou menos ovos (ou folículos), oito são arborícolas. Deste modo, espécies arborícolas talvez apresentem menor fecundidade (Tabela XIV). Duellman (1978) também

Tabela XIV - Informações sobre maior número de folículos, ovos ou embriões (FEC) em 26 espécies de serpentes da região Estação Ecológica Juréia-Itatins. Também estão indicados o comprimento rostro-cloacal (CRC) mínimo (min), máximo (max) e médio (med), o substrato utilizado (SUBST) e o modo reprodutivo (MR) de cada espécie.

ESPÉCIE	CRC		SUBST	MR	FEC
	min - máx	med			
<i>Corallus hortulanus</i>	46 - 164	95,3	AR	V	13-23
<i>Chironius bicarinatus</i>	27 - 102	73,2	AR	O	4-10
<i>Chironius exoletus</i>	57 - 77,5	71,5	AR	O	4-12
<i>Chironius fuscus</i>	26 - 94	55,4	AR	O	3-11
<i>Chironius laevicollis</i>	116 - 143	123	AR	O	6-14
<i>Chironius multiventris</i>	88,5 - 145	117	AR	O	4-9
<i>Clelia plumbea</i>	43 - 212	115	TE	O	18-23
<i>Dipsas petersi</i>	47 - 77,5	60	AR	O	2
<i>Dipsas sp.</i>	47 - 63	48	AR	O	3
<i>Echianthera cyanopleura</i>	36,5 - 57	44	TE	O	3-11
<i>Echianthera undulata</i>	24,5 - 48,5	36	TE	O	3-8
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	22 - 83	61	TE	O	1-8
<i>Helicops carinicaudus</i>	22 - 91	45	AQ	V	7-29
<i>Imantodes cenchoa</i>	33 - 87	71	AR	O	2
<i>Liophis miliaris</i>	17 - 90	53	AQ	O	8-25
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	20 - 88	65	TE	O	6-13
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	21 - 66,5	48	TE	O	4-12
<i>Sordellina punctata</i>	18 - 63	44	AQ	O	3
<i>Spilotes pullatus</i>	29 - 172	119	AR	O	5-10
<i>Tomodon dorsatus</i>	17 - 62	43	TE	V	4-26
<i>Tropidodryas serra</i>	31 - 101	76	AR	O	6
<i>Uromacerina ricardinii</i>	15 - 43,5	33	AR	O	6
<i>Xenodon neuwiedi</i>	17 - 65,5	44	TE	O	5-12
<i>Micrurus corallinus</i>	24 - 87	53	SU	O	2-12
<i>Bothrops jararaca</i>	22 - 112	68	TE	V	3-34
<i>Bothrops jararacussu</i>	26 - 134	72	TE	V	13-73

encontrou pequeno número de ovos para espécies arborícolas. Porém, como mencionado acima, as informações obtidas no presente estudo e no de Duellman (1978) são pouco robustas e apenas sugerem tendências, que devem ser melhor examinadas e analisadas com maior volume de dados.

3.5.2. Ciclos reprodutivos

A maioria das espécies de serpentes da região da Juréia reproduz-se durante a estação chuvosa (Fig. 5 a 10). A extensão do ciclo reprodutivo parece ser bastante variável entre as espécies. Em *Micrurus corallinus*, a vitelogênese ocorre principalmente durante o mês de novembro (Fig. 10; veja também Marques, 1996b), sendo que ovos nos ovidutos são encontrados entre novembro e janeiro. Esta serpente possui período de recrutamento muito restrito, ocorrendo principalmente em março e abril (Fig. 24, veja também Marques, 1996b). Em outras espécies, como *Chironius fuscus*, *Liophis miliaris* e *Spilotes pullatus*, o período de vitelogênese parece ser mais amplo, podendo iniciar-se durante o período seco (Fig. 6, 8 e 9). Neste grupo de serpentes é possível encontrar indivíduos com ovos nos ovidutos de outubro (e.g. *C. laevicollis*, *L. miliaris* e *S. pullatus*) a fevereiro (e.g. *C. multiventris*). Dados da recepção do Instituto Butantan indicam que algumas destas serpentes, como *Liophis miliaris* e *Chironius* spp., apresentam período de recrutamento mais prolongado em relação a *M. corallinus*, estendendo-se ao longo dos cinco ou seis primeiros meses do ano (Fig. 24). Algumas espécies vivíparas que ocorrem na Juréia parecem ter período de vitelogênese ou gestação prolongado, mas o período de recrutamento é restrito a poucos meses do ano. A época de nascimento nestas serpentes coincide com o das ovíparas, exceto *Tomodon dorsatus* que pare durante a estação seca e início da chuvosa (junho a outubro). Ao contrário da maioria das outras espécies, *Erythrolamprus aesculapii* e *Xenodon neuwiedii* podem se reproduzir continuamente ao longo de todo ano (veja Figs. 7, 10 e 22).

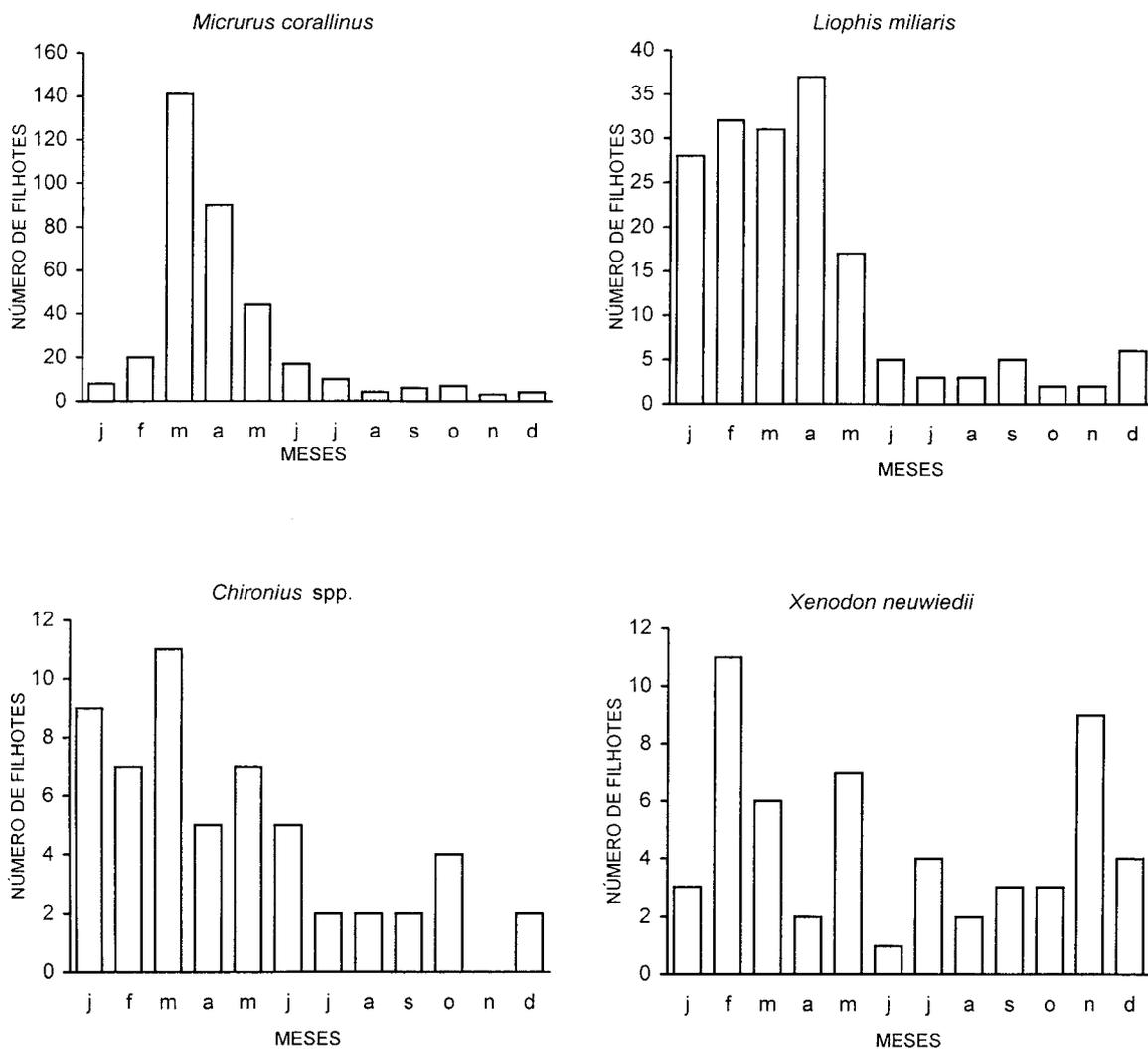


Figura 24 - Número de filhotes (CRC > 30 cm) coletados no litoral de São Paulo e enviados ao Instituto Butantan, entre o período de 1985 a 1996, em um gênero (que inclui *Chironius bicarinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *C. laevicollis* e *C. multiventris*) e três espécies de serpentes.

A ocorrência de espécies com reprodução sazonal e contínua em uma mesma localidade já foi observada em outras regiões tropicais (e.g. Vitt e Vangilder, 1983; Censky e McCoy, 1988; Smith, 1994). A extensão reprodutiva de uma espécie possivelmente é influenciada por diversos fatores ambientais, como temperatura, umidade ou fotoperíodo (Fitch, 1982; Seigel e Ford, 1987). Entre as serpentes da região da Juréia, a reprodução durante a estação chuvosa (outubro a maio) poderia ser vantajosa em função do desenvolvimento embrionário ocorrer em temperaturas mais elevadas (Shine, 1977b). Além disso, o recrutamento neste período poderia garantir aos filhotes um suprimento suficiente daquelas presas que apresentam variações sazonais na disponibilidade (p. ex. anuros) (Martins, 1994). Porém, nem todas as espécies da região da Juréia apresentam reprodução sazonal. Vitt (1983) e Seigel e Ford (1987) sugerem que o tipo de recurso alimentar utilizado seja determinante na extensão do ciclo reprodutivo em serpentes tropicais. Assim, espécies que se alimentam de presas abundantes ao longo de todo ano teriam capacidade de se reproduzir continuamente. Ao contrário, serpentes que utilizam presas que são escassas em determinados períodos, apresentariam ciclo reprodutivo mais restrito (veja Vitt, 1983). As estratégias reprodutivas também podem estar historicamente vinculadas a determinadas linhagens filogenéticas (cf. Marques, 1996a,b). Deste modo, atributos ecológicos contemporâneos seriam insuficientes para explicar a extensão do ciclo reprodutivo de uma dada espécie (Vitt, 1992).

Possivelmente ambos fatores, ecológicos e históricos, podem explicar as tendências reprodutivas verificadas entre as serpentes do litoral sul. Os dipsadíneos que ocorrem na região da Juréia (*Dipsas* e *Sibynomorphus*) apresentam período reprodutivo amplo, porém limitado a certas épocas do ano (Fig. 6 e 8). As populações de *Dipsas catesbyi* da Amazônia peruana e *Dipsas neivai* do norte da Mata Atlântica podem se reproduzir continuamente ao longo de todo ano (Zug et al., 1979; Porto e Fernandes, 1996). O mesmo ocorre com *Imantodes cenchoa*, outro dipsadíneo estudado na região amazônica (Zug et al., 1979). Entretanto, as populações desta espécie localizadas em regiões de maiores latitudes parecem apresentar ciclo reprodutivo mais restrito (Zug et al., 1979). Se os dipsadíneos

possuem capacidade potencial de se reproduzirem continuamente, então certas condições inerentes a regiões de altas latitudes seriam responsáveis pela restrição de seus ciclos reprodutivos. Em relação ao clima, a região da Juréia difere de outras áreas florestais mais setentrionais principalmente por apresentar temperaturas menores no período mais seco, uma vez que as condições de pluviosidade e umidade no interior da mata são semelhantes (cf. Fig. 2 e Nimer, 1989). Assim, é possível que estas serpentes diminuam sua atividade e a taxa de ingestão de alimento, em função de baixas temperaturas. Entretanto esta explicação não parece ser verdadeira para *S. newwiedi*, uma vez que esta serpente não parece diminuir sua atividade na estação seca, já que mais indivíduos desta espécie são coletados durante este período (veja Fig. 15). Uma explicação alternativa é que haveria declínio na disponibilidade de presas ao longo do ano (Vitt, 1983; Seigel e Ford, 1987; veja acima). A dieta de *Dipsas* e *Sibynomorphus* consiste basicamente de moluscos (veja história natural), alimento aparentemente abundante em qualquer época do ano na Juréia e em outras regiões de Mata Atlântica (obs. pess.). Baixas temperaturas poderiam diminuir a atividade dos moluscos, mas não das serpentes. A estratégia de caça de dipsadíneos moluscófagos consiste na procura e captura de presas ativas (cf. Sazima, 1989). Assim, embora haja abundância de lesmas ao longo do ano, estas não estariam disponíveis em função da tática de caça destas serpentes. Isto também poderia ser uma explicação para a maior frequência de coleta de exemplares de *S. newwiedi* durante o período seco, uma vez que estas serpentes poderiam aumentar sua atividade na tentativa de suprir suas necessidades energéticas (veja abundância sazonal).

Fatores históricos poderiam justificar a reprodução contínua de *Erythrolamprus aesculapii* e *Xenodon newwiedii*, uma vez que ambas espécies pertencem a mesma linhagem filogenética (Dowling e Duellman, 1978; Cadle, 1984). Esta idéia é reforçada pelo fato de outras espécies pertencentes a essa mesma tribo, de outras localidades também apresentarem reprodução contínua (cf. Dixon e Soini, 1977; Vitt, 1983, Jordão, 1986; Martins, 1994). Porém, *Liophis miliaris*, que ocorre na Juréia, e pertence à mesma tribo,

possui reprodução sazonal (Fig. 8 e 22). Esta espécie difere ecologicamente de *E. aesculapii* e *X. neuwiedii*, por ser mais generalista na dieta e no uso de hábitat (veja história natural). Estas características, entretanto, não justificariam sua reprodução mais restrita; além disso, outras espécies do gênero *Liophis* (incluindo *L. miliaris mossoroensis* da caatinga) reproduzem-se continuamente (Vitt, 1983). Analisando os dados sobre abundância sazonal é possível observar que, ao contrário do que ocorre com *E. aesculapii* e *X. neuwiedii*, indivíduos de *L. miliaris* do litoral parecem sofrer decréscimo de atividade durante os períodos mais frios (Fig. 15 e 16). Isto poderia restringir seu ganho energético e conseqüentemente seu período reprodutivo. Caso semelhante parece ocorrer com outro Xenodontini, *Waglerophis merremii*, de áreas abertas que possui ciclo reprodutivo mais restrito em regiões de maiores latitudes (Jordão, 1996). Portanto, embora os representantes da tribo Xenodontini apresentem capacidade potencial de se reproduzir continuamente, determinadas condições (e.g. temperatura) podem restringir seu ciclo reprodutivo (cf. Marques, 1996a). Possivelmente, as diferentes espécies da tribo respondem diferentemente a essas condições, como observado na Juréia (veja abundância sazonal).

É possível que a temperatura também limite a reprodução de outras espécies da região da Juréia. Isto possivelmente ocorre com *Spilotes pullatus*, uma vez que parece existir abundância de alimento para esta serpente ao longo do ano todo (veja abundância sazonal). A variação na disponibilidade de alimento para adultos e/ou filhotes ou a ação da temperatura agindo diretamente sobre a atividade da serpente pode justificar a reprodução sazonal de certas espécies de serpentes da região da Juréia. Entretanto, existem indícios que certas espécies de localidades com maior estabilidade climática e com disponibilidade de alimento constante ao longo do ano, apresentam reprodução sazonal (cf. Duellman, 1978; Martins, 1994). Deste modo, é possível que a reprodução sazonal seja conservativa em determinadas espécies que ocorrem em regiões tropicais. Portanto, a extensão do período reprodutivo nestas espécies, ao contrário daquelas que potencialmente se reproduzem o ano todo, independeria das condições locais (cf. James e Shine, 1985; Vitt, 1992).

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Ao longo de quatro anos de trabalho de campo realizado na Estação Ecológica Juréia-Itatins foram acumulados 455 exemplares de serpentes pertencentes a 24 espécies. Dados de coleções indicam que, pelo menos, outras 6 espécies ocorrem na região. A composição faunística da região da Juréia difere bastante da região Amazônica. As localidades situadas mais ao norte da Mata Atlântica apresentam maior similaridade faunística com a Amazônia. Informações existentes para outras regiões de Mata Atlântica também sugerem aumento da riqueza e diversidade de espécies em localidades de menor latitude. As informações sobre abundância relativa de serpentes na Juréia indicam que a densidade de várias espécies varia em diferentes localidades, mesmo próximas geograficamente. Diferenças de altitude, estruturação da mata e/ou o eventos biogeográficos recentes (e.g. insularização) podem ser responsáveis pelas diferenças de abundância de espécies. A temperatura parece ser um fator determinante na atividade de certas serpentes nessa porção de Mata Atlântica. Estudos em localidades mais setentrionais, poderão avaliar melhor a influência deste fator sobre a atividade de algumas serpentes.

Informações sobre forma do corpo, uso de substrato, horário de atividade, dieta e reprodução indicam algumas tendências entre as serpentes que ocorrem na região da Juréia. Existe estreita relação entre a forma do corpo e uso de substrato. Algumas destas características podem auxiliar a prever como certas espécies, raramente observadas na natureza, utilizam o substrato. Determinadas características morfológicas também podem estar associadas à defesa ou ao modo de forrageio. Existe predominância de espécies arborícolas e escassez de formas subterrâneas. A complexa estrutura da Mata Atlântica, com grande oferta de substrato e recursos associados pode explicar, em parte, a alta incidência de espécies arborícolas na Juréia. Características do solo desta região talvez sejam limitantes para a ocorrência de espécies com hábitos subterrâneos. A predominância

de serpentes batracófagas e escassez de saurófagas pode estar relacionada a maior riqueza e abundância de anfíbios anuros e a baixa riqueza e densidade de lagartos nesta região de Mata Atlântica. Embora vários fatores ecológicos mencionados acima devam ter influência nas tendências observadas, a história de colonização da área certamente tem papel importante na estruturação da comunidade.

A reprodução contínua ao longo do ano ocorre em poucas espécies e parece ser característica de determinadas linhagens filogenéticas. A maior parte das serpentes apresenta reprodução sazonal restrita a estação chuvosa e possuem período de recrutamento longo, que pode estender-se por cerca de cinco meses. A reprodução durante o período chuvoso pode ser vantajosa para muitas destas espécies em função de temperaturas mais adequadas para desenvolvimento embrionário e disponibilidade de alimento para recém-nascidos. Embora, em regiões tropicais, a disponibilidade de alimento seja apontada como um dos fatores responsáveis pela restrição da reprodução a determinadas épocas é possível que a sazonalidade reprodutiva seja conservativa em várias espécies de serpentes que ocorrem na região da Juréia.

Estudos sobre composição faunística e história natural de serpentes em outras regiões de Mata Atlântica poderão esclarecer uma série de questões. As diferenças e semelhanças do clima, disponibilidade de recursos e de outros componentes ambientais em localidades não estudadas poderão auxiliar no melhor entendimento dos fatores responsáveis pela estruturação da comunidade e das características biológicas de cada espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AINCHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia* 71: 583-592.
- AMARAL, A. 1978. *Serpentes do Brasil. Iconografia Colorida*. 2 ed. Ed. Melhoramentos/ Editora da Universidade de São Paulo.
- ANDRADE, R.O. e SILVANO, R.A.M. 1996. Comportamento alimentar e dieta da “falsacoral” *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). *Revta bras. Zool.* 13: 143-150.
- ARNOLD, S.J. 1972. Species densities of predator and their prey. *Am. Nat.* 106: 220-236.
- ARNOLD, S.J. 1993. Foraging theory and prey-size-predator-size relation in snakes. In: *Snakes: Ecology and Behavior*. R.A. Seigel & J.T. Collins (eds.), pp. 87-115. New York McGraw-Hill, Inc.
- BAILEY, J.R. 1955. The snakes of the genus *Chironius* in southeastern South America. *Occas. Pap. Mus. Zool. Michigan* 571: 1-21.
- BAILEY, J.R. 1981. Notes on the genus *Thamnodynastes*. In: *I Simpósio Internacional sobre serpentes*. Instituto Butantan, São Paulo, Brasil, 16-18 nov. 1981 (Abstract).
- BEGON, M.; HARPER, J.L. e TOWNSEND, C.R. 1996. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Third edition. Blackwell Sciences. Cambridges.
- BELLUOMINI, H.E.; VEINERT, T.; DISMANN, F.; HOGE, A.R. e PENHA, A.M. 1976/77. Notas biológicas a respeito do gênero *Eunectes murinus* Wagler 1830 “Sucuris” (Serpentes, Boinae). *Mem. Inst. Butantan* 40/41: 79-115.
- BELLUOMINI, H.E.; BIASI, P.D.; PUORTO, G.; FERNANDES, W. e DOMINGUES, A.L. 1991. Amostras de população de veneno obtidas de *Bothrops atrox* e dados ecológicos (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). *Bol. Mus. Emílio Goeldi, sér. Zool.* 7: 53-70.
- BERGALLO, H.G. 1994. Ecology of a small mammal community in an Atlantic forest area in southern Brazil. *Stud. Neotr. Fauna Environ.* 29: 197-217.
- BERTOLUCI, J.A. 1991. *Partição de recursos associada à atividade reprodutiva em uma comunidade de anuros (Amphibia) de Mata Atlântica*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia.
- BIZERRA, A.F. 1996. Reprodução de *Tomodon dorsatus* (Serpentes, Colubridae). *Resúmenes IV Congreso Latinoamericano de Herpetología*, Santiago, Chile: 102.

- CADLE, J.E. 1984. Molecular systematics of Neotropical xenodontine snakes I. South American xenodontines. *Herpetologica* 40: 8-20.
- CADLE, J.E. e GREENE, H.W. 1993. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblage. In: *Species Diversity in Ecological Communities - Historical and geographical perspectives*. R.E. Ricklefs & D. Schluter (eds.), pp. 281-293. Univ. of Chicago Press. Chicago and London.
- CAMPBELL, J.A. LAMAR, W.W. 1989. *The venomous Reptiles of Latin America*. Cornell University Press, Ithaca and New York.
- CARVALHO-SILVA, S.P. e FERNANDES, R. 1994. Natural history notes: *Chironius bicarinatus* (NCN). Foraging behavior. *Herp. Review* 25: 28
- CENSKY, E.J. McCOY, C.J. 1988. Female reproductive cycles of five species snakes (Reptilia: Colubridae) from the Yacutan peninsula, Mexico. *Biotropica* 20: 326-333.
- CERQUEIRA, R.; GENTILE, R.; FERNANDEZ, F.A.S. e D'ANDREA, P.S. 1993. A five-year population study of an assemblage of small mammals in southeastern Brazil. *Mammalia* 57: 507-517.
- CHICARINO, M.S.; ENDO, W. e MARQUES, O.A.V. 1998. Atividade, ciclo reprodutivo e dieta da cobra-d'água *Liophis miliaris*, na porção sul da Mata Atlântica. *Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Recife, PE: 271-272.
- CUNHA, O.R. e NASCIMENTO, F.P. 1978. Ofídios da Amazônia X. As cobras da região leste do Pará, Belém. *Mus. Par. Emílio Goeldi Publ. Avulsas* 31: 1-218.
- DELITI, W.B.C. 1987. Produção de folheto na mata pluvial tropical da Estação Ecológica da Juréia, SP. *Ciênc. Cult.* 39, supl. 4E: 600.
- DI-BERNARDO, M. 1991. *Estudo revisivo de *Natrix melanostigma* Wagler, 1824, com a revalidação de *Echivanthera* Cope, 1894 e análise cladística dos táxons afins (Serpentes, Colubridae, Xenodontini)*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- DI-BERNARDO, M. 1992. Revalidation of the genus *Echivanthera* Cope, 1894, and its conceptual amplification (Serpentes, Colubridae). *Com. Mus. Ciênc. PUCRS, sér. zool* 5: 225-256.
- DI-BERNARDO, M. 1996. A new species of of the neotropical snake genus *Echivanthera* Cope, 1894 from southeastern Brazil (Serpentes, Colubridae). *The Snake* 27: 120-126.
- DIXON, J.R. 1979. Origin and distribution of reptiles in lowland tropical; rainforest of South America. In: *The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion*. W.E. Duellman (ed.). *Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 7: 217-240.

- DIXON, J.R. e KOFRON, C.P. 1983. The Central and South American anomalepid snakes of the genus *Liotyphlops*. *Amphib.-Reptilia* 4: 241-264.
- DIXON, J.R. e SOINI, P. 1977. The reptiles of the upper Amazon basin, Iquitos region, Peru. II. Crocodylians, turtles, and snakes. *Milwaukee Publ. Mus. Contr. Biol. Geol.* 12: 1-71.
- DIXON, J.R. e SOINI, P. 1986. The reptiles of the upper Amazon basin. Iquitos region, Peru. *Milwaukee Public. Museum, Milwaukee*.
- DIXON, J.R.; WIEST, J.A. e CEI, J.M. 1993. Revision of the tropical snake *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). *Mus. Reg. Sci. Natur. Monogr.* XIII: 1-279.
- DOBZANSKY, T. 1950. Evolution in the tropics. *Am. Sci.* 38: 209-221.
- DOWLING, H.G. e DUELLMAN, W.E. 1978. Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. *HISS Publication, New York*.
- DUELLMAN, W.E. 1978. The biology of an Equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 65:1-352.
- DUELLMAN, W.E. 1989. Tropical herpetofaunal communities: Patterns of community structure in neotropical rainforests. In: *Ecological Studies, vol. 69, Vertebrates in complex tropical systems*. M.L. Harmelin-Vivien e F. Bourlière (eds.), pp. 61-88. Springer-Verlag, New York.
- DUELLMAN, W.E. 1990. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. In: *Four neotropical rain forest*. A.H. Gentry (ed.), pp. 455-487. Yale University Press, New Haven.
- DUNN, E.R. 1959. The status of the genera *Dipsas* and *Sibon*, a problem for "quantum evolution". *Evolution* 5: 355-358.
- ETEROVIC, A. e MARQUES, O.A.V. 1996. Comunidade de serpentes: como caracterizá-la? *Resumos XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*, Porto Alegre, RS: 197.
- FERRAREZZI, H. 1993. Sistemática filogenética de *Elapomorphus*, *Phalotris* e *Apostolepis* (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia.
- FITCH, H.S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. *Univ. Kans. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist.* 15: 1-247.
- FITCH, H.S. 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 96: 1-53.

- GALLARDO, J.M. 1972. Observaciones biológicas sobre una falsa yarará *Tomodon ocellatus* Duméril, Bribon et Duméril. *Neotropica* 18: 57-63.
- GANS, C. 1964. A redescription of and geographic variation on, *Liophis miliaris* Linné, the common water of southern South America. *Am. Mus. Novitates* 2178: 1-58.
- GANS, C. 1983. Snake feeding strategies and adaptations - conclusions and prognosis. *Amer. Zool.* 23: 455-460.
- GASPARINI, J.L.; ZAMPROGNO, C. e SAZIMA, I. 1993. Dieta da “jararaca-de-rabo-branco” ou “jaracuçu”, *Bothrops pradoi* (Serpentes, Viperidae). *Resumos III Congresso Latino Americano de Herpetologia*. Campinas, São Paulo: 189.
- GIBBONS, J.W. e SEMLITSCH, R.D. 1987. Activity patterns. In: *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 396-421. New York, MacMillan Publ. Co.
- GREENE, H.W. 1973. *The food habits and feeding behavior of the New World coral snakes*. M. A. Thesis, The University Texas at Arlington.
- GREENE, H.W. 1992. The ecological and behavioral context for pitvipers evolution. In: *Biology of Pitvipers*. J.A. Campbell & E.D. Brodie (eds.), pp. 107-117. Selva Publ., Tyler, Texas.
- GREENE, H.W. e McDIARMID, R.D. 1981. Coral snake mimicry: does it occurs? *Science* 243: 1207-1212.
- GUYER, C. e DONNELLY, M.A. 1990. Length-mass relationships among an assemblage of tropical snakes in Costa Rica. *J. Trop. Ecol.* 6: 65-76.
- HADDAD, C.F.B. e SAZIMA, I. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: *História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brazil*. L.P.C. Morellato (org.), pp. 188-211. Ed. UNICAMP e FAPESP, Campinas.
- HARLOW, P.H. e SHINE, R. 1992. Food habits and reproductive biology of the Pacific Islands boas (*Candoia*). *J. Herpetol.* 26: 60-66.
- HENDERSON, R.W. 1984. *Scaphiodontophis* (Serpentes: Colubridae): Natural history and test of a mimicry-related hypothesis. In: *Vertebrate Ecology and Systematic - A tribute to Henry Fitch*. R.A. Seigel, L.E. Hunt, J.L. Knight, L. Malaret & N.L. Zuschlang (eds.), pp. 185-194.
- HENDERSON, R.W. 1993. On the diets of some arboreal boids. *Herp. Nat. Hist.* 1: 91-96.
- HENDERSON, R.W.; DIXON, J. e SOINI, P. 1978. On the seasonal incidence of tropical snakes. *Milw. Public. Mus. Contrib. Biol. Geol.* 17: 1-15.

- HENDERSON, R.W.; DIXON, J. e SOINI, P. 1979. Resource partitioning in Amazonian snake communities. *Milw. Public. Mus. Contrib. Biol. Geol.* 22: 1-11.
- HENDERSON, R.W. e HOEVERS, L.G. 1977. The seasonal incidence of snakes at a locality in northern Belize. *Copeia* 1977: 349-355.
- HENDERSON, R.W. e NICKERSON, M.A. 1976. Observations on the behavioral ecology of three species of *Imantodes cenchoa* (Reptilia, Serpentes, Colubridae). *J. Herpetol.* 10: 205-210.
- HENDERSON, R.W.; NICKERSON, M.A. e KETCHAM, S. 1976. Short term movements of the snakes *Chironius bicarinatus*, *Helicops angulatus* and *Bothrops atrox* in Amazonian Peru. *Herpetologica* 32: 304-310.
- HENDERSON, R.W. e PUORTO, G. 1993. *Corallus cropanii*. *Cat. Amer. Amphib. Rept.* 575: 1-2
- HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A.G. PEIXOTO, O.L. e NELSON, C.E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.* 31: 231-410.
- HOGUE, A.R. e ROMANO, S.A.R.W.L. 1976/77. Redescription and range of *Sordellina punctata* (Peters) (Serpentes: Colubridae). *Mem. Inst. Butantan* 40: 63-70.
- HOGUE, A.R. e ROMANO-HOGUE, S.A.R.W.L. 1978/79. Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil - 2 edição. *Mem. Inst. Butantan* 42/43: 373-500.
- HOGUE, A.R. e ROMANO-HOGUE, S.A.R.W.L. 1975. A new subspecies of *Dipsas indica* from Brazil (Serpentes, Colubridae, Dipsadinae). *Mem. Inst. Butantan* 39: 51-60.
- JACKSON, J.F. 1978. Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): Implications for pleistocenic climatic changes in eastern Brazil. *Arq. Zool.* 30: 1-40.
- JAMES, C. e SHINE, R. 1985. The seasonal timing of reproduction: a tropical-temperate comparison in Australian lizards. *Oecologia* 67: 464-474.
- JANEIRO-CINQUINI, T.R.F.; LEINZ, F.F. e FARIAS, E.C. 1993. Ovarian cycle of the *Bothrops jararaca*. *Mem. Inst. Butantan* 55: 33-36.
- JORDÃO, R.S. 1996. *Estudo comparativo da alimentação de Waglerophis merremii e Xenodon neuwiedii* (Serpentes: Colubridae). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia.
- KOFRON, C.P. 1982. A review of the Mexican snail-eating snakes, *Dipsas breviceps* and *D. gaigeae*. *J. Herpetol.* 16: 270-286.
- KLUGE, A.G. 1991. Boine snake phylogenie and research cycles. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan* 178: 1-58.

- LAPORTA-FERREIRA, I.L.; SALOMÃO, M.G. e SAWAYA, P. 1986. Biologia de *Sibynomorphus* (Colubridae - Dipsadinae) - Reprodução e hábitos alimentares. *Rev. Bras. Biol.* 46: 793-799.
- LILLYWHITE, H.B. 1987. Temperature, energetics, and physiological ecology. *In: Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 422-477. New York, MacMillan Publ. Co.
- LILLYWHITE, H.B. e HENDERSON, R.W. 1993. Behavioral and functional ecology of arboreal snakes. *In: Snakes: Ecology and Behavior*. R.A. Seigel & J.T. Collins (eds.), pp.1-48. New York, MacGraw-Hill, Inc.
- MANZANI, P.R. e CARDOSO, A.J. 1997. Natural history notes: *Imantodes cenchoa*. Reproduction. *Herp. Review* 28: 154.
- MARQUES, O.A.V. 1992. *História natural de Micrurus corallinus* (Serpentes, Elapidae). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia Geral.
- MARQUES, O.A.V. 1996a. Biologia reprodutiva da cobra-coral *Erythrolamprus aesculapii*, no sudeste do Brasil. *Revta bras. Zool.* 13: 747-753.
- MARQUES, O.A.V. 1996b. Reproduction, seasonal activity and growth of the coral snake, *Micrurus corallinus* (Elapidae), in the southeastern Atlantic forest in Brazil. *Amphib.-Reptilia*. 17: 277-285.
- MARQUES, O.A.V. 1996c. Natural history notes: *Sordellina punctata* (NCN). Diet. *Herp. Review* 27: 147.
- MARQUES, O.A.V. 1996d. Dieta da caninana, *Spilotes pullatus*, no litoral sul de São Paulo (Serpentes, Colubridae). *Resumos XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*, Porto Alegre, RS: 199.
- MARQUES, O.A.V. e CAVALHEIRO, J. 1998. Natural history notes: *Corallus cropanii* (NCN). Habitat and diet. *Herp. Review* (no prelo).
- MARQUES, O.A.V. e PUORTO, G. 1991. Padrões cromáticos, distribuição e possível mimetismo em *Erythrolamprus aesculapii* (Serpentes, Colubridae), no sudeste do Brasil. *Mem. Inst. Butantan* 53: 127-134.
- MARQUES, O.A.V. e PUORTO, G. 1994. Dieta e comportamento alimentar de *Erythrolamprus aesculapii*, uma serpente ofiófaga. *Rev. Bras. Biol.* 54: 253-259.
- MARQUES, O.A.V. e SAZIMA, I. 1997. Diet and feeding behavior of the coral snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic forest of Brazil. *Herp. Nat. Hist.* 5: 88-91.
- MARQUES, O.A.V. e SOUZA, V.C. 1993. Nota sobre a atividade alimentar de *Liophis miliaris* no ambiente marinho (Serpentes, Colubridae). *Rev. Bras. Biol.* 53: 645-648.

- MARTINS, M. 1991. The lizards Balbina, central Amazonia, Brazil: qualitative analysis of resource utilization. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 26: 179-190.
- MARTINS, M. 1994. *História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brazil*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- MARTINS, M. e GORDO, M. 1993. Natural history notes: *Bothrops atrox* (Common Lancehead). *Diet. Herp. Review* 24: 151-152.
- MICHAUD, E.J. e DIXON, J.R. 1989. Prey items of 20 species of the neotropical colubrid snake genus *Liophis*. *Herp. Review* 20: 39-41.
- MORATO, S.A.A. e BÉRNILS, R.S. 1989. Dados sobre reprodução de *Uromacerina ricardinii* (Peracca, 1987) (Serpentes: Colubridae) do estado do Paraná - Brasil. *Acta Biol. Leopoldensia.* 11: 273-278.
- MOREIRA, G. e LIMA, A.P. 1991. Seasonal pattern of juvenile recruitment and reproduction in four species of leaf frogs in central Amazonia. *Herpetologica* 47: 295-300.
- MÜLLER, P. 1969. Zur Verbreitung der Gattung *Chironius* auf den Sudbrasilianischen Inseln. (Serpentes, Colubridae). *Senckenberg. Biol.* 50: 133-141.
- MURPHY, J.B.; BARKER, D.G. e TRYON, B.W. 1978. Miscellaneous notes on the reproductive biology of reptiles. 2. Eleven species of the family Boidae, genera *Candoia*, *Corallus*, *Epicrates*, and *Python*. *J. Herpetol.* 12: 385-390.
- MUSHINSKY, H.R. 1987. Foraging Ecology. In: *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 302-334. New York, MacMillan Publ. Co.
- MUSHINSKY, H.R. e HERBRARD, J.J. 1977. Food partitioning by five species of water snakes in Louisiana. *Herpetologica* 33: 162-166.
- NASCIMENTO, F.P.; ÁVILA-PIRES, T.C. e CUNHA, O.R. 1987. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata) II. *Bol. Mus. Par. emílio Goeldi (Zool.)* 3: 33-65.
- NASCIMENTO, C.M. e PEREIRA, M.A.M.G. 1988. *Atlas climatológico do estado de São Paulo (1977-1986)*. Fund. Cargill, Campinas.
- NEILL, W.T. 1964. Viviparity in snakes: some ecological and zoogeographical considerations. *Amer. Natur.* 48: 35-55.
- NIMER, E. 1989. *Climatologia do Brasil*. 2 ed. IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.

- NOGUEIRA, C. e MARQUES, O.A.V. 1998. Reprodução e hábitos alimentares de *Helicops carinicaudus* (Serpentes: Colubridae) na Mata Atlântica. *Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Recife, PE: 272.
- OLIVEIRA, R.B. e DI-BERNARDO, M. 1997. Serpentes da Mata Atlântica do RS: Generalizações a partir de amostragem pontual. *Resumos XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*, Porto Alegre, RS: 205.
- OLMOS, F. 1991. Observations on the behavior and population dynamics of some brazilian Atlantic forests rodents. *Mammalia* 55: 555-565.
- PARKER, W.S. e PLUMER, M.V. 1987. Population Ecology. In: *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 253-301. New York, MacMillan Publ. Co.
- PARKER, H.W. e GRANDISON, A.G.C. 1977. *Snakes - a natural history*. Brit. Mus. (Nat. Hist.) and Cornell Univ. Press., Ithaca and London.
- PETERS, J.A. 1960. The snakes of the family Dipsadinae. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* 144: 1-224.
- PETERS, J.A. e OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. *Bull. U.S. Natl. Mus.* 297: 1-347.
- PONTES, G.M. e DI-BERNARDO, M. 1988. Registros sobre aspectos reprodutivos de serpentes ovíparas neotropicais (Serpentes: Colubridae: Elapidae). *Com. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Zool.* 1: 123-149.
- POR, F.D. e IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 1984. The Juréia Ecological Reserve, São Paulo, Brazil - facts and plans. *Environ. Conserv.* 11: 67-70.
- PORTO, M. e FERNANDES, R. 1996. Variation and natural history of the snail-eating *Dipsas neivai* (Colubridae: Xenodontinae). *J. Herpetol.* 30: 269-271.
- POUGH, F.H. e GROVES, J.D. 1983. Specialization of the body form and food habits of snakes. *Amer. Zool.* 23: 443-454.
- PRUDENTE, A.L.C.; MORATO, S.A.A.; MOURA-LEITE, J.C. 1996. Aspectos alimentares de duas espécies do gênero *Siphlophis* (Serpentes, Colubridae). *Resumos XXI Congresso Brasileiro de Zoologia*, Porto Alegre, RS: 199.
- PUORTO, G.; SAZIMA, I e LAPORTA-FERREIRA, I.L. 1991. Serpentes na selva de Pedra. *Ciênc. Hoje* 13: 66-67.
- RABB, G.B. e MARX. 1973. Major ecological and geographic pattern in the evolution of colubroid snakes. *Evolution* 27: 69-83.

- RAND, A.S. e HUMPREY, S.S. 1968. Interspecific competition in the tropical rain forest: ecological distribution among lizards at Belém, Pará. *Proc. U.S.nat. Mus.* 125: 1-17.
- ROCHA, C.F.D. e BERGALLO, H. 1997. Intercommunity variation in the distribution of abundance of dominant lizard species in restinga habitats. *Ciênc. Cult.* 49: 269-274.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G. e STRÜSSMANN, C. 1991. Geographic distribution: *Corallus enydris*. *Herp. Review* 22: 26.
- ROCHA, C.F.D. e VRCIBRADIC, D. Reptiles as predators of vertebrates and as preys in a restinga habitat of southeastern Brazil. *Cienc. Cult.* (no prelo).
- RODRIGUES, M.T. 1990. Os lagartos da floresta Atlântica distribuição atual e pretérita e suas implicações para estudos futuros. In: *II Simpósio sobre ecossistemas da costa sul brasileira*. Estrutura, manejo e função, pp. 404-410.
- RODRIGUEZ, L.B. e CADLE, J.E. 1990. A preliminary overview of the herpetofauna of Cocha Cashu, Manu National Park, Peru. In: *Four neotropical rain forest*. A.H. Gentry (ed.), pp. 410-425. Yale University Press, New Haven.
- SALOMÃO, M.G.; WÜSTER, W.; THORPE, R.S.; TOUZET, J.M. e BBBSP. 1997. DNA evolution of South American pitvipers of the genus *Bothrops* (Reptilia: Serpentes: Viperidae). In: *Venomous Snakes: Ecology, Evolution and Snakebite*. R.S. Thorpe; W. Wüster & A. Malhotra (eds.), pp. 89-98. The Zoological Society of London. Oxford.
- SAVITZKY, A.H. 1983. Coadapted character complexes among snakes: fossoriality, piscivory, and durophagy. *Amer. Zool.* 23: 397-409.
- SAZIMA, 1971. The occurrence of marine invertebrate in the stomach contents of the frog *Thoropa miliaris*. *Ciênc. Cult.* 23: 647-648.
- SAZIMA, I. 1988. Um estudo de biologia comportamental da jararaca, *Bothrops jararaca*, com uso de marcas naturais. *Mem. Inst. Butantan* 50: 83-99.
- SAZIMA, I. 1989. Feeding behavior of the snail-eating snake *Dipsas indica*. *J. Herpetol.* 23: 464-468.
- SAZIMA, I. 1991. Caudal luring in two neotropical pitvipers, *Bothrops jararaca* and *B. jararacussu*. *Copeia* 1991: 245-248.
- SAZIMA, I. 1992. Natural history of the jararaca pitvipers, *Bothrops jararaca*, in southeastern Brazil. In: *Biology of Pitvipers*. J.A. Campbell. & E.D. Brodie (eds.), pp. 199-216. Selva Publ., Tyler, Texas.
- SAZIMA, I. e ABE, A.S. 1991. Habits of five Brazilian snakes with coral-snake pattern, including a summary of defensive tactics. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 26: 159-164.

- SAZIMA, I. e ARGÔLO, A.J.S. 1994. Natural history notes: *Siphlophis pulcher*. *Prey. Herp. Review* 25: 126.
- SAZIMA, I. e HADDAD, C.F.B. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: *História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. L.P.C. Morellato (org.), pp. 212-236. Ed. UNICAMP e FAPESP, Campinas.
- SAZIMA, I. e MANZANI, P.R. 1995. As cobras que vivem numa reserva florestal urbana. In: *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. P.C. Morellato e H.F. Leitão-Filho (eds.). Ed. UNICAMP, Campinas.
- SAZIMA, I. e PUORTO, G. 1993. Feeding technique of juveniles *Tropidodryas striaticeps*: Probable caudal luring in a colubrid snake. *Copeia* 1993: 222-226.
- SAZIMA, I. e STRÜSSMANN, C. 1990. Necrofagia em serpentes brasileiras: exemplos e previsões. *Rev. Bras. Biol.* 50: 463-468.
- SCOTT, N.J. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical litter. *Biotropica* 8: 41-58.
- SEIGEL, R.A. e FITCH, H.S. 1984. Ecological patterns of relative clutch mass in snakes. *Oecologia* 61: 293-301.
- SEIGEL, R.A. e FORD, N.B. 1987. Reproductive ecology. In: *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 210-252. New York, MacMillan Publ. Co.
- SHINE, R. 1977a. Habits, diets, and sympatry in snakes: a study of Australia. *Can. J. Zool.* 55: 1118-1128.
- SHINE, R. 1977b. Reproduction in Australian elapid snakes II. Female reproductive cycles. *Aust. J. Zool.* 25: 655-666.
- SHINE, R. 1985. The evolution of viviparity in reptiles: an ecological analyses. In: *Biology of the Reptilia. Vol 15. Development B*. C. Gans & F. Billet (eds.), pp. 605-694. John Wiley and Sons, New York.
- SHINE, R. 1988. Constraints on reproductive investment: a comparison between aquatic and terrestrial snakes. *Evolution* 42: 17-27.
- SHINE, R. 1991. *Australian Snakes: A Natural History*. Reed Books. Australia.
- SHINE, R. 1994. Allometric patterns in the ecology of Australian snakes. *Copeia* 1994: 851-867.

- SHINE, R. e BERRY, J.F. 1978. Climatic correlates of live-bearing in squamate reptiles. *Oecologia* 33: 905-923.
- SHINE, R. e BULL, J.J. 1979. The evolution of live-bearing in lizards and snakes. *Am. Natur.* 113: 905-923.
- SHINE, R. e SLIP, D.J. 1990. Biological aspects of the adaptative radiation of Australian pythons (Serpentes: Boidae). *Herpetologica* 46: 283-290.
- SILVA, J.F. 1989. Dados climatológicos de Cananéia e Ubatuba (Estado de São Paulo). *Bol. Climatol. Inst. Oceanogr., S. Paulo* 6: 1-21
- SILVA, J.L.; VALDEZ, J. e OJASTI, J. 1985. Algunos aspectos de una comunidad de Ofidios del Norte de Venezuela. *Biotropica* 17: 112-125.
- SMITH, E. 1994. *Biology of the snake of the Caribbean Guatemala*. Master of Science in Biology. The University of Texas and Arlington.
- SOS Mata Atlântica. 1993. *Evolução do remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio Mata Atlântica no período 1985-1990*. São Paulo.
- STRÜSSMANN, C. 1992. *Serpentes do pantanal de Poconé, Mato Grosso: Composição faunística, história natural e ecologia comparada*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- STRÜSSMANN, C. e SAZIMA, I. 1990. Esquadrinhar com a cauda: uma tática de caça da serpente *Hydrodynastes gigas* no Pantanal, Mato Grosso. *Mem. Inst. Butantan* 52: 57-61.
- STRÜSSMANN, C. e SAZIMA, I. 1993. The assemblages of the Pantanal at Poconé western Brazil: faunal composition and ecology summary. *Stud. Neotr. Fauna Environ.* 28: 157-168.
- SUGUIO, K. e MARTIN, L. 1978. Formações quartenárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In: *International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*, São Paulo, 1978. Special Publication 1.
- TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia* 1985: 1-21.
- THOMAS, R.A. e DIXON, J.R. 1977. A new systematic arrangement for *Philodryas serra* (Schlegel) and *Philodryas pseudoserra* Amaral (Serpentes: Colubridae). *Pearce Sellards Ser., Texas Memor. Mus.* 27: 1-20.
- TINKLE, D.W. e GIBBONS, J.W. 1977. The distribution and evolution of viviparity in reptiles. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Mich.* 154: 1-55.

- UZZELL, T.M. 1959. Teiid lizards of genus *Placosoma*. *Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan* 606: 1-16.
- VANZOLINI, P.E. 1948. Notas sobre os ofídios e lagartos de Emas, no município de Pirassununga, estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 8: 377-400.
- VANZOLINI, P.E. 1951. Contribuição ao conhecimento dos lagartos brasileiros da família Amphisbaenidae, Gray 1825. Distribuição geográfica e biometria de *Amphisbaena alba*. *Arq. Mus. Nac.* 42: 683-705.
- VANZOLINI, P.E. 1963. Problemas faunísticos do cerrado. In: *Simpósio do Cerrado*, pp. 305-320. Editora da Universidade de São Paulo.
- VANZOLINI, P.E. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, northeastern Brazil (Sauria). *Pap. Av. Zool.* 28: 61-90.
- VANZOLINI, P.E. 1981. A quasi-historical approach to the natural history of the differentiation of reptiles in tropical geographic isolates. *Pap. Av. Zool.* 34: 189-204.
- VANZOLINI, P.E. 1988. Distributional patterns of South American lizards. In: *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. P.E. Vanzolini & W.R. Heyer (eds.), pp. 317-342. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- VANZOLINI, P.E. 1986. Levantamento herpetológico da área do estado de Rondônia sob a influência da rodovia BR 364. *Programa Polonoroeste* 1: 1-50. CNPQ, Brasília.
- VANZOLINI, P.E.; RAMOS-COSTA, A.M.M. e VITT, L.J. 1980. *Répteis da caatinga*. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro.
- VITT, L.J. 1980. Ecological observation on sympatric *Philodryas* (Colubridae) in northeastern Brazil. *Pap. Av. Zool.* 34: 87-98.
- VITT, L.J. 1983. Ecology of an anuran-eating guild of terrestrial tropical snake. *Herpetologica* 39: 52-66.
- VITT, L.J. 1987. Communities. In: *Snakes: Ecology and evolutionary Biology*. R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak (eds.), pp. 335-365. New York, MacMillan Publ. Co.
- VITT, L.J. 1992. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: The significance of lineage and adaptation. In: *Reproductive Biology of South American Vertebrates*. W.C. Hamlett (ed.), pp. 135-149. Springer-Verlag. New York.
- VITT, L.J. e VANGILDER, L.D. 1983. Ecology of snake community in the northeastern Brazil. *Amphib.-Reptilia* 4: 273-296.
- WEHEKIND, L. 1955. Notes on the foods of the Trinidad snakes. *Brit. J. Herpetol.* 2: 9-13.

- WILSON, L.R. 1987. A résumé of the colubrid snakes of the genus *Tantilla* of South America. *Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol.* 68: 1-35.
- ZAHER, H. 1994. *Phylogénie des Pseudoboïni et évolution des Xenodontinae sud-américains (Serpentes, Colubridae)*. Dissertation, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.
- ZAMPROGNO, C. e SAZIMA, I. 1993. Vertebrate predation on the tropical amphisbaenian *Leposternon wuchereri*. *Herp. Review* 24: 82-83.
- ZIMMERMAN, B.L. e RODRIGUES, M.T. 1990. Frogs, snakes and lizards of INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil. In: *Four neotropical rain forest*. A.H. Gentry (ed.), pp. 426-454. Yale University Press, New Haven.
- ZUG, G.R.; HEDGES, S.B. e SUNKEL, S. 1979. Variation in reproductive parameters of three neotropical snakes, *Coniophanes fissiden*, *Dipsas catesbyi* and *Imantodes cenchoa*. *Smithsonian Contr. Zool.* 300: 1-20.