

Comportamento alimentar aquático de *Liophis jaegeri* (Günther 1858) (Serpentes, Dipsadidae) em cativeiro

Maurício Beux dos Santos^{1,3}, Sônia Huckembeck²,

Fabiane Borba Bergmann¹ & Alexandro Marques Tozetti¹

¹Laboratório de Ecologia de Vertebrados Terrestres, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Av. Itália, Km 8, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

²Laboratório de Ictiologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Av. Itália, Km 8, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

³Autor para correspondência: Maurício Beux dos Santos, e-mail: mbeuxs@yahoo.com.br

SANTOS, M.B., HUCKEMBECK, S., BERGMANN, F.B. & TOZETTI, A.M. **Aquatic feeding behavior of *Liophis jaegeri* (Günther 1858) (Serpentes, Dipsadidae) in captivity.** Biota Neotrop. 10(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/en/abstract?short-communication+bn02510042010>.

Abstract: Dietary composition is an essential component in niche dimension and interferes in the community structuring process. The needs related to feeding behavior drives the way species use their habitats. Despite the wide geographical distribution of *Liophis jaegeri*, studies concerning its general biology and feeding behavior are very scarce. The available information indicates that *L. jaegeri* is associated to humid or flooded habits, however the importance of aquatic preys in their diet has not received much attention. In general, the available information suggests that the presence of tadpoles and fishes in the digestive tract of dissected snakes are the result of incidental ingestion. In the present study, we present information on the ability of *L. jaegeri* to forage in aquatic habitats. Using video recordings made in captivity, we observed that snakes were able to detect, subdue and ingest efficiently the sympatric fish *Cheirodon interruptus*. These observations suggest that the importance of aquatic preys is higher than previously reported in the literature. Therefore, we believe that the existence of water bodies and the availability of aquatic preys play important roles in the habitat suitability for *L. jaegeri* snakes.

Keywords: predation, snakes, behavior, *Cheirodon*.

SANTOS, M.B., HUCKEMBECK, S., BERGMANN, F.B. & TOZETTI, A.M. **Comportamento alimentar aquático de *Liophis jaegeri* (Günther 1858) (Serpentes, Dipsadidae) em cativeiro.** Biota Neotrop. 10(4): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?short-communication+bn02510042010>.

Resumo: Os itens que compõem a dieta das espécies são peças fundamentais na definição de sua dimensão de nicho e interferem, em última análise, em processos de estruturação das comunidades. As necessidades relacionadas à alimentação direcionam o modo pelo qual as espécies usam o ambiente. Apesar de se tratar de uma espécie com ampla distribuição geográfica, existem poucos estudos a respeito da biologia geral e do comportamento alimentar de *Liophis jaegeri*. Os estudos disponíveis indicam se tratar de uma espécie associada a ambientes alagados, porém, a importância de presas aquáticas na dieta desta serpente tem recebido pouca atenção. Em geral os estudos disponíveis sugerem que a presença de presas aquáticas (peixes e girinos) no trato digestivo de indivíduos dissecados seja resultado de ingestões acidentais. No presente estudo, a partir de gravações em vídeo realizadas em cativeiro, apresentamos dados inéditos que revelam a habilidade de *L. jaegeri* forragear em ambiente aquático, sendo capaz de detectar, subjugar e ingerir de modo eficiente peixes da espécie simpátrica *Cheirodon interruptus*. Tais informações indicam que a relevância de presas aquáticas na dieta desta serpente possa ser maior do que o até então apresentado pela literatura. Consequentemente, a disponibilidade de corpos d'água e de peixes podem influenciar os padrões de distribuição e abundância de indivíduos desta serpente na natureza.

Palavras-chave: predação, serpentes, comportamento, *Cheirodon*.

Introdução

A sobrevivência dos organismos está diretamente relacionada à sua capacidade de obter alimento. Deste modo, o conjunto de itens que compõem a dieta de uma espécie pode ser um dos principais indicadores da dimensão de seu nicho (Toft 1985). Este por sua vez interfere em eventos de interação intra e interespecífica que são essenciais no processo de evolução e de estruturação das assembléias de espécies (Pianka 1966, 1973). As necessidades relacionadas à alimentação também direcionam o modo pelo qual as espécies usam o hábitat, afetando seus padrões de distribuição geográfica que em última análise depende da disponibilidade de presas (Gibbons & Semlitsch 1987, Reinert 1993). Entretanto, mais do que diferenças quanto à composição de sua dieta, os organismos podem apresentar diferentes estratégias de forrageamento (e.g. forrageamento ativo ou de espera; Pianka 1966) as quais refletem diferenças quanto ao nível de ganho e custo energético associado à predação (Mushinsky 1987, Lind & Welsh-Jr 1994). Por serem exclusivamente predadoras e apresentarem uma variada gama de itens alimentares, as serpentes representam excelentes modelos para a realização de estudos de ecologia alimentar. Entretanto são escassos os trabalhos de cunho ecológico baseados na observação do comportamento de caça de serpentes da região Neotropical. Esse fato se deve, em parte, à dificuldade em encontrar serpentes na natureza, pois a maioria das espécies de serpentes apresentam densidades populacionais relativamente baixas e podem passar por longos períodos de inatividade (Secor 1994, Oliveira & Martins 2001). A maioria dos estudos sobre o hábito alimentar de serpentes Neotropicais é composta por estudos descritivos da dieta (Laporta-Ferreira et al. 1986, Aguiar & Di-Bernardo 2004, Hartmann & Marques 2005, Sawaya et al. 2008), sendo poucos os que abordam o comportamento de caça (Andrade & Silvano 1996, Bizerra et al. 2005, Sueiro & Brites 2006).

A região Neotropical apresenta uma das maiores diversidades de Squamata do mundo, com 365 espécies de serpentes (Bérnils 2009). Dentre elas, *Liophis* Wagler 1830 é um dos gêneros que apresenta uma das mais amplas áreas de distribuição, ocorrendo desde a América Central até o Sul da Argentina (Dixon 1983, Michaud & Dixon 1989). No Brasil, ocorrem 26 espécies de *Liophis* (Bérnils 2009) que são encontradas em diversos tipos de habitats (Marques et al. 2004, Di-Bernardo et al. 2007, Sawaya et al. 2008) e apresentam dieta variada (Michaud & Dixon 1989). Em relação aos demais representantes do gênero, *Liophis jaegeri* (Günther 1858) possui pequeno porte, podendo atingir até 550 mm de comprimento e ocorre do Sudeste do Brasil até o Uruguai e Argentina (Dixon 1987, Giraudo 2001). Trata-se de uma espécie associada à ambientes alagados (Giraudo 2001, Lema 2002, Achaval & Olmos 2007) e que se alimenta principalmente de anuros adultos (Di-Bernardo 1998, Sawaya et al. 2008). Apesar de haver registros de girinos e de peixes na dieta da espécie (Carreira-Vidal 2002, Solé & Kwet 2003), a ingestão de presas aquáticas tem sido descrita como eventual e de baixa frequência (Oliveira 2005). Consequentemente a habilidade de forragear ativamente dentro da água, bem como a importância desse tipo de alimento para a espécie, tem sido subestimada. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi o de revelar a capacidade de forrageamento aquático exibido por *L. jaegeri* e descrever seu processo de captura e ingestão de peixes a partir de gravações em vídeo realizadas em cativeiro.

Material e Métodos

Os indivíduos de *L. jaegeri* (Figura 1a) testados foram capturados na natureza por meio de procura visual entre outubro e novembro de 2009. As capturas foram feitas em áreas de campos alagados (banhados) no município de Rio Grande, extremo sul brasileiro (32° 15' 19" S e 52° 14' 05" O), localizado aproximadamente ao nível do mar. O local apresenta ambientes úmidos bem preservados de campos (bioma pampa) associados a lagoas temporárias. O clima da região, de acordo com a classificação de Maluf (2000) é do tipo

subtemperado, com médias de temperatura máxima anual de 23,3 °C e mínima de 12,7 °C. Após a captura foram tomadas as medidas do tamanho do corpo e da massa de todos os indivíduos. A determinação do sexo foi feita por eversão do hemipênis. Todos os indivíduos foram apalpadados, sendo descartados as fêmeas prenhas e animais com conteúdo alimentar. Em seguida os animais foram transferidos para o laboratório e mantidos em caixas plásticas transparentes individualizadas sob iluminação natural por pelo menos 48 horas. Nesse período os animais não receberam qualquer alimento, apenas água ad libitum. Nenhum animal permaneceu mais do que três dias no cativeiro antes dos testes. Para as observações os animais foram transferidos para uma arena de teste constituída por uma caixa plástica retangular (40 × 50 × 70 cm) com uma camada de 3 cm de substrato arenoso. No interior da arena foi disposta uma piscina de alimentação retangular (40 × 60 cm) com 9 cm de altura preenchida com água até uma altura de 8 cm. Tanto a areia quanto a água utilizadas foram obtidas na mesma área em que as serpentes foram capturadas. A cada teste eram dispostos na piscina dez exemplares de *Cheirodon interruptus* (Jenyns 1842) (Osteichthyes, Characidae) (Figura 1b) com tamanho corporal variando entre 22-35 mm. Os peixes foram capturados com auxílio de uma peneira, no mesmo local de onde foram feitas as capturas das serpentes. Após a introdução dos peixes, as serpentes eram introduzidas na arena. O comportamento das serpentes foi registrado por meio de gravações, utilizando uma câmera de vídeo (Color Surveillance Security Camera) acoplada a

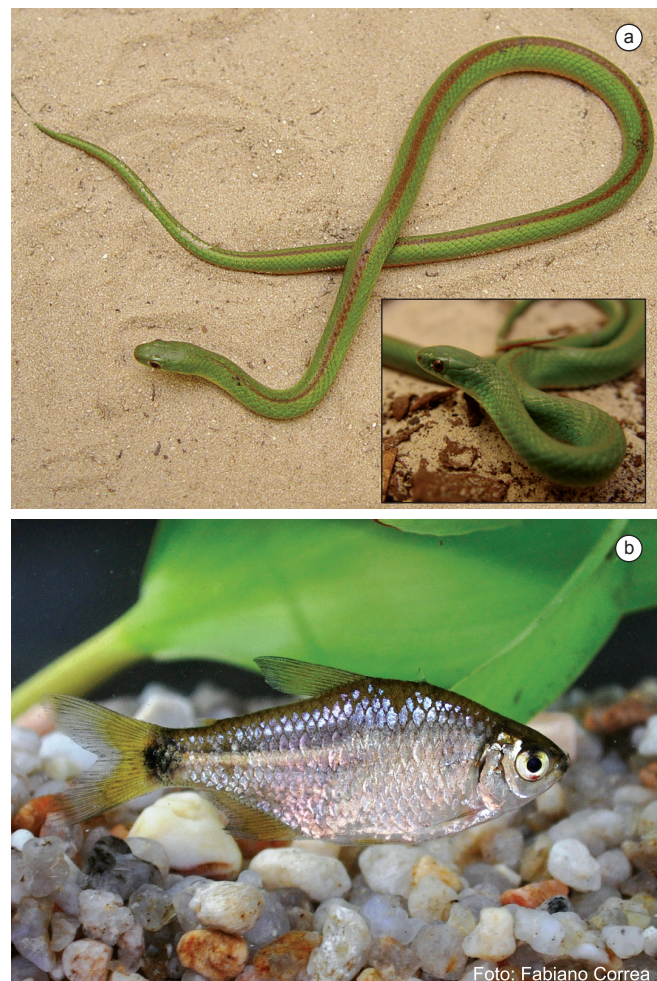


Figura 1. Espécies utilizadas no estudo: a) *Liophis jaegeri* (Günther 1858); e b) *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842).

Figure 1. Studied species: a) *Liophis jaegeri* (Günther 1858); and b) *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842).

um computador para a captura das imagens. O programa permite o registro do tempo transcorrido de gravação, o qual é exibido na imagem, permitindo o registro da duração de cada comportamento em minutos. A cada gravação apenas uma serpente era introduzida na arena (método “animal focal”, Altmann 1974). As gravações tinham início no momento em que a serpente era introduzida na arena e eram interrompidas quando pelo menos dois peixes foram ingeridos ou após uma hora do início da gravação. Cada gravação (sessão) foi considerada como uma amostra. Cada serpente foi testada uma única vez e em seguida libertada no mesmo local de captura. Para cada sessão de gravação a areia da arena e a água da piscina eram substituídas e a arena higienizada com solução de álcool (70%).

Na análise dos vídeos foram desconsiderados os cinco minutos iniciais das gravações, considerados um período de aclimação dos animais. Esse período foi definido a partir de testes preliminares que revelaram ser esse tempo suficiente para que as serpentes abandonassem as tentativas de fuga da arena e iniciassem a atividade exploratória do substrato. Os vídeos foram visualizados em um computador. A partir dos vídeos, foram registradas as seguintes informações: 1) Tter = tempo de exploração do substrato terrestre; 2) Taq = Tempo de exploração aquática; 3) Tdc = tempo transcorrido entre a detecção e a captura da presa; e 4) Tca = tempo transcorrido entre a captura e ingestão da presa. Consideramos como atividade de exploração o deslocamento lento no substrato arenoso associado ao dardejamento intenso ou o deslocamento dentro da piscina associado a movimentos de imersão da cabeça na água. Consideramos como detecção da presa o contato tátil ou visual com o peixe o qual gerava invariavelmente uma movimentação frenética da serpente. Também foram quantificados o número de peixes capturados, bem como o número de tentativas de captura, durante a sessão e o local onde a presa era ingerida (dentro ou fora da piscina).

Resultados

Foram testados três indivíduos de *L. jaegeri* sendo eles um macho adulto (serpente 1: tamanho do corpo = 471 mm; massa = 24 g), uma fêmea adulta (serpente 2: tamanho do corpo = 436 mm; massa = 16 g) e um macho juvenil (serpente 3: tamanho do corpo = 270 mm; massa = 5 g). As serpentes passaram em média 18,4 minutos em atividade de exploração terrestre e 4,6 minutos em atividade de exploração aquática (Tabela 1). A serpente 3 (juvenil) apresentou tempo de exploração terrestre que foi pelo menos 9,7 vezes maior do que o das serpentes 1 e 2 e tempo de exploração aquática pelo menos 2,7 vezes maior que os demais indivíduos (Tabela 1). O tempo médio transcorrido entre a captura e a ingestão (Tca) exibido pelas serpentes foi de 1,9 minuto, sendo 3,3 vezes superior ao tempo médio registrado entre a detecção e a captura da presa (0,6 minuto; Tabela 1). Na água, os indivíduos apresentaram modo similar de procura pelas presas, mantendo a cabeça submersa e nadando de modo frenético por toda a extensão da piscina. Durante essa movimentação a boca era mantida aberta, fechando-se rapidamente num movimento acompanhado por um bote sempre que parte de cabeça (ou a própria boca) tocavam em algum peixe.

Tabela 1. Valores (em minutos) do tempo de duração dos comportamentos observados de indivíduos de *Liophis jaegeri*, número de peixes capturados e local onde os mesmos foram ingeridos. Tter: tempo de exploração terrestre; Taq: tempo de exploração aquática; Tdc: tempo transcorrido entre a detecção e captura das presas; Tca: tempo transcorrido entre a captura da presa e o término da ingestão.

Table 1. Time elapsed (in minutes) in different behaviors observed in *Liophis jaegeri*, number of captured fishes and substrate where they were ingested. Tter: time elapsed in terrestrial exploration; Taq: time elapsed in aquatic exploration; TDC: time elapsed between detection and capture of prey; Tca: time elapsed between the capture and intake of prey.

	Tter	Taq	Tter/Taq	Tdc média (máx-min)	Tca média (máx-min)	Tca/Tdc	Tentativas de captura	Capturas	Local de ingestão
Serpente 1	3,4	3	1,1	0,4 (0,47-0,33)	1,5 (1,7-1,3)	4,1	2	2	Areia e água
Serpente 2	4,8	2,7	1,8	0,4 (0,44-0,36)	1,8 (2,2-1,4)	4,2	6	2	Areia e água
Serpente 3	46,9	8,1	5,8	1	2,5	2,5	14	1	Areia
Média global	18,4	4,6	4	0,6	1,9	3,3	7,3	1,6	-

Durante as sessões, as serpentes 1 e 2 se alimentaram de dois peixes, enquanto que a serpente 3 ingeriu apenas uma presa (Tabela 1). Após a captura os peixes foram ingeridos na própria água (N = 2) ou levados para fora da piscina e ingeridos na areia (N = 3; Tabela 1). Apenas a serpente 3 não ingeriu nenhum peixe na água.

Discussão

Apesar de o gênero *Liophis* ser genericamente associado a ambientes úmidos ou aquáticos, são relativamente poucas as espécies que têm peixes e/ou girinos como itens frequentes em sua dieta (Cassimiro & Bertoluci 2003, Silva Jr. et al. 2003, Pinto & Fernandes 2004). Dentre elas estão incluídas *L. semiaureus* (Cope 1862), *L. poecilogyrus* (Wied 1825) e *L. anomalus* (Günther 1858) (Achaval & Olmos 2007).

Apesar disto, a procura por presas em ambiente aquático observado em *L. jaegeri* parece ser uma estratégia alimentar mais frequente do que se acreditava. Nossas observações indicam que esta serpente é capaz de localizar, subjugar e efetivar a ingestão de peixes de forma eficiente. Aparentemente, o fato de os indivíduos manterem a boca aberta enquanto procuravam por peixes embaixo da água, pode gerar uma maximização da recepção olfativa para a detecção de presas (Graves & Duvall 1985), entretanto são necessários experimentos específicos para comprovar essa relação. O fato de estudos anteriores revelarem uma baixa frequência de peixes e girinos na dieta de *L. jaegeri* (Di-Bernardo 1998, Frota 2005, Oliveira 2005) possivelmente indica um caráter oportunista e não uma limitação na capacidade de captura deste tipo de recurso. É possível que *L. jaegeri* seja capaz de avaliar a relação custo-benefício associada à aquisição de presas aquáticas (veja Mushinsky 1987). Neste caso as presas aquáticas cuja efetivação da predação envolva muito tempo ou gasto energético (como por exemplo a dificuldade na manipulação, especialmente dentro da água), podem ou não ser incluídas na dieta. Apesar de especulativa, essa hipótese é reforçada pelo fato de termos observado que o tempo de manipulação da presa até a ingestão ter sido em média, pelo menos três vezes maior do que o tempo gasto na detecção e imobilização da mesma. Embora 40% dos registros tenham sido de ingestão na água, o comportamento observado nas serpentes de ingerir as presas fora da água pode estar relacionado à procura por um substrato firme, o que facilitaria a ingestão. De acordo com a teoria de forrageamento ótimo a estratégia de seleção e captura de presas pode ser moldada ao longo de processo evolutivo maximizando o ganho energético da alimentação (Charnov 1976). Nesse sentido, o custo da detecção e/ou da captura de peixes poderia não ser tão vantajoso quanto à de anuros, especialmente em função de suas diferentes capacidades de mobilidade dentro da água. O fato da serpente mais jovem (serpente 3) ter sido a que somou maior tempo no processo total de alimentação, além de executar um maior número de tentativas não efetivas de captura, sugere a existência de um componente ligado ao aprendizado (por tentativa e erro) em relação ao forrageamento na água. Outra possibilidade é a de que o menor porte poderia trazer maiores dificuldades de manuseio ou até

mesmo detecção das presas como observado em *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano 1978 (Andrade & Silvano 1996). Considerando as relações entre o tempo de detecção, captura e ingestão registrados, acreditamos que a inclusão de peixes (e possivelmente de girinos) na dieta de *L. jaegeri* seja uma alternativa adotada em situações de alta disponibilidade destas presas associada a uma baixa disponibilidade de presas terrestres (Nunes 2006). Desse modo acreditamos que a presença de corpos d'água bem como a disponibilidade de presas aquáticas, representem um importante recurso para a manutenção de populações de *L. jaegeri* em ambientes naturais.

Agradecimentos

Esse estudo teve a colaboração de pesquisadores ligados ao Laboratório de Ecologia de Vertebrados Terrestres da FURG. Dentre elas, somos especialmente gratos a Tatiane Penteadou Gonçalves, Francis de Mattos Almeida e a Lais da Silva Martins. Também agradecemos a Fabiano Correa pela disponibilização da foto do peixe *Cheirodon interruptus*. Este trabalho teve apoio financeiro do Cnpq e da Fapergs.

Referências Bibliográficas

- ACHAVAL, F. & OLMOS, A. 2007. Anfíbios y reptiles del Uruguay. Graphis, Montevideo.
- AGUIAR, L.F.S. & DI-BERNARDO, M. 2004. Diet and feeding behavior of *Helicops infrataeniatus* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae) in Southern Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna E.* 39(1):7-14.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 40:227-267.
- ANDRADE, R.O. & SILVANO, R.A.M. 1996. Comportamento alimentar e dieta da “falsa-coral” *Oxyrhopus guisei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). *Rev. Bras. Zool.* 13(1):143-150.
- BÉRNILS, R.S. (org.). 2009. Brazilian reptiles: list of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia. <http://www.sberpetologia.org.br/> (último acesso em 23/03/2010).
- BIZERRA, A., MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. 2005. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil. *Amph. Rept.* 26:33-38.
- CARREIRA-VIDAL, S. 2002. Alimentación de los ofídios de Uruguay. In Monografía de Herpetología (A.M. Faura & G.A.L. Cabrera, eds). Asociación Herpetológica Española, Barcelona. v.6.
- CASSIMIRO, J. & BERTOLUCI, J. 2003. *Liophis maryellenae*: Diet. *Herpetol. Rev.* 34(1):69.
- CHARNOV, E.L. 1976. Optimal foraging: the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology* 9:129-136.
- DI-BERNARDO, M. 1998. História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do planalto das araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- DI-BERNARDO, M., BORGES-MARTINS, M., OLIVEIRA, R.B. & PONTES, G.M.F. 2007. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. In *Herpetologia no Brasil II* (L.B. Nascimento & M.E. Oliveira, eds). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte.
- DIXON, J.R. 1983. Taxonomic status of the south American Snakes *Liophismiliaris*, *L. amazonicus*, *L. chrysostomus*, *L. mossoroensis* and *L. purpurans* (Colubridae: Serpentes). *Copeia*(3):791-802.
- DIXON, J.R. 1987. Taxonomy and geographic variation of *Liophis typhlus* and related “green” species of South America (Serpentes, Colubridae). *Ann. Carnegie Mus.*, 56(8):173-191.
- FROTA, J.G. 2005. Biologia reprodutiva e dieta de *Liophis jaegeri* (Güther, 1858) (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- GIBBONS, J.W. & SEMLITSCH, R. D. 1987. Activity patterns. In *Snakes: ecology and evolutionary biology* (R.A. Seigel, J.T. Collins, & S.S. Novak, eds.). McMillan Publishing Company, New York, p.396-421.
- GIRAUDO, A.R. 2001. Serpientes de la selva Paranaense y del Chaco Húmedo. *Literatura of Latin America*, Buenos Aires.
- GRAVES, B.M. & DUVAL, D. 1985. Mouth gaping and head shaking by prairie rattlesnakes are associated with vomeronasal organ olfaction. *Copeia* 4(10):496-497.
- HARTMANN, P.A. & MARQUES, O.A.V. 2005. Diet and habitat use of two sympatric species of Philodryas (Colubridae) in south Brazil. *Amph. Rept.* 26(1):25-31.
- LAPORTA-FERREIRA, I.L., SALOMÃO, M.G. & SAWAYA, P. 1986. Biologia de *Sibynomorphus* (Colubridae - Dipsadinae): reprodução e hábitos alimentares. *Rev. Bras. Biol.* 46(4):793-799.
- LEMA, T. 2002. Os répteis do rio grande do sul: atuais e fósseis – biogeografia – ofidismo. Edipucrs, Porto Alegre.
- LIND, A.J. & WELSH-JR, H.H. 1994. Ontogenetic changes in foraging behavior and habitat use by the Oregon garter snake, *Thamnophis sirtalis*. *Am. Behav.* 48(6):1261-1273.
- MALUF, J.R.T. 2000. Nova classificação climática do estado do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Agromet.* 8(1):141-150.
- MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2004. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: an illustrated field guide for the Serra do Mar range. Holos, Ribeirão Preto.
- MICHAUD, E.J. & DIXON, J.R. 1989. Prey items of 20 species of the neotropical colubrid snake genus *Liophis*. *Herpetol. Rev.* 20:39-41.
- MUSHINSKY, H.R. 1987. Foraging ecology. In: *Snakes: ecology and evolutionary biology* (R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak, eds.). McMillan, New York.
- NUNES, S.F. 2006. Dieta e biologia reprodutiva da cruzeira, *Bothrops alternatus* (Serpentes, Viperidae) na região sul do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- OLIVEIRA, M.E. & MARTINS, M. 2001. When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of a lancehead *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil. *Herpetol. Nat. Hist.* 8(2):101-110.
- OLIVEIRA, R.B. 2005. História natural da comunidade de serpentes de uma região de dunas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- PIANKA, E.R. 1966. Convexity, desert lizards, and spatial heterogeneity. *Ecology* 47:1055-1059.
- PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4:53-74.
- PINTO, R.R. & FERNANDES, R. 2004. Reproductive biology and diet of *Liophis poecilogyrus poecilogyrus* (Serpentes, Colubridae) from Southeastern Brazil. *Phyllomedusa* 3:9-14.
- REINERT, H.K. 1993. Habitat selection in snakes. In *Snakes: ecology and evolutionary biology* (R.A. Seigel, J.T. Collins & S.S. Novak, eds.). McMillan, New York, p.201-240.
- SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. 8(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?inventory+bn01308022008> (último acesso em 03/04/2010).
- SECOR, S.M. 1994. Ecological significance of movements and activity range for the side winder, *Crotalus cerastes*. *Copeia* 3:631-645.
- SILVA JR., N.J., SOUZA, I.F., SILVA, W.V. & SILVA, H.L.R. 2003. *Liophis poecilogyrus*: diet. *Herpetol. Rev.* 34:69-70.
- SOLÉ, M. & KWET, A. 2003. *Liophis jaegeri* (Jaeger's Ground Snake). *Diet. Herpetol. Rev.* 34(1):69.
- SUEIRO, L.R. & BRITES, V.L.C. 2006. Táticas de captura e subjugação de presas no comportamento de predação da serpente *Crotalus durissus collilineatus* (Amaral 1926) em cativeiro. *Biotemas*. 19(4):55-61.
- TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*. 1985:1-21.

Recebido em 27/05/2010

Versão reformulada recebida em 31/10/2010

Publicado em 04/11/2010