

Táticas de captura e subjugação de presas no comportamento de predação da serpente *Crotalus durissus collilineatus* Amaral, 1926 em cativeiro

Letícia Ruiz Sueiro
Vera Lucia de Campos Brites *

Laboratório de Herpetologia – Setor de Répteis – Instituto de Biologia –
Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará s/n, Campus Umuarama, Cx. Postal 593
CEP: 38400-902 – Uberlândia, MG, Brasil

*Autor para correspondência
vbrites@inbio.ufu.br

Submetido em 22/12/2005
Aceito para publicação em 25/07/2006

Resumo

Foram realizados estudos do comportamento de predação de seis espécimes provenientes de uma mesma ninhada de *Crotalus durissus collilineatus*, nascidas e criadas em cativeiro. Utilizou-se a técnica “animal focal” através do visor de vidro dos viveiros, minimizando-se possível estresse. Para cada observação, camundongos foram oferecidos às serpentes, sucessivamente, até que estas recusassem a presa. Esta subespécie possui a estratégia de captura denominada espregueira, através da qual realiza a seqüência de bote, soltura da presa, rastreamento e ingestão. Dentre as predações efetuadas, 20% (n = 4) utilizaram a “apreensão” e 80% (n = 16), o “envenenamento” como mecanismo de subjugação das presas. A utilização da tática de “apreensão” ocorreu somente após a primeira predação. Constatou-se que 95% (n = 20) das ingestões iniciaram-se pela região cranial das presas. Independentemente da parte do corpo da presa inicialmente ingerida, todas as serpentes apresentaram, logo após a ingestão, o comportamento de ajustamento dos ossos do crânio e da mandíbula (“bocejo”).

Unitermos: *Crotalus durissus collilineatus*, comportamento de predação, subjugação de presas, serpentes, alimentação

Abstract

Strategy for subduing prey in the predatory behavior of *Crotalus durissus collilineatus* Amaral, 1926, in captivity. Studies of the predatory behavior of six specimens of hatchlings from the same clutch of *Crotalus durissus collilineatus*, born and raised in captivity, were conducted. The animal focal technique (observing the snakes through a glass visor) was used in studying the snakes in order to minimize stress. The snakes were fed mice sequentially and were observed until they no longer sought the prey. Different capture strategies were adopted by this subspecies after the first occasion on which prey was caught. Percentages of the total number of capture strategies observed indicate that 20% (n = 4) made use of seizure, and 80% (n = 16) made use of poisoning, as a mean of subduing prey. The strategy of seizing prey manifested itself on the third or fourth occasion that prey was offered and appeared to be linked to the small size of the prey. It was observed that in 95% (n = 20) of the cases, ingestion began with the cranium of the prey. Regardless of the body part that was ingested first by the serpent, all serpents displayed adjustment behavior of the cranium/head and the jaws (“yawning”).

Key words: *Crotalus durissus collilineatus*, predatory behavior, prey subjugation snakes, feeding

Introdução

Existe uma grande diversidade de táticas de captura e de subjugação de presas, sendo que, para uma mesma espécie, adultos e jovens podem adotar estratégias diferenciadas (Sazima e Strüssmann, 1990). Duas táticas principais de imobilização das presas têm sido observadas, uma é caracterizada pela constrição e a outra, pela inoculação de substâncias tóxicas, “envenenamento” (Shine e Schwaner, 1985; Rodríguez-Robles, 1992).

A constrição de presas foi verificada em várias espécies de Boidae e Colubridae (Vanzolini et al., 1980; Sazima e Haddad, 1992; Moon, 2000; Pinto e Lema, 2002). Entretanto, colubrídeos opistóglifos, além de utilizarem a constrição como tática de predação, também podem inocular substâncias tóxicas no ato da “mordida”, como citado para *Oxyrhopus trigeminus* por Vanzolini et al. (1980) e para *Philodryas olfersii*, por Sazima e Haddad (1992) e Hartmann e Marques (2005).

As serpentes Viperidae são principalmente roentivoras. Todavia algumas modificaram sua dieta ao passar para o habitat arborícola, tornado-se avívoras, como *Bothrops insularis*. Outras, como a *B. jararaca* e a *B. jararacussu* parecem ser anurófagas quando filhotes, percorrendo banhados e córregos em busca de anuros (Lema et al., 1983; Sazima, 1992; Hartmann et al., 2003). Várias espécies desta família possuem uma estratégia de caça denominada espreira, através da qual realizam a sequência de bote, soltura da presa, rastreamento e ingestão (Kardong, 1986; Sazima, 1989, Wallace e Diller, 1990; Ferraz, 2000; Leone, 2003; Zanelli, 2003).

O comportamento predatório das viperídeas pode incluir um amplo repertório de opções como: prender ou soltar a presa; atingi-la em diferentes locais do corpo; atacar a mesma presa várias vezes; variar a quantidade de peçonha injetada, podendo o comportamento de predação ser influenciado pelo tamanho da serpente, reação da presa no ato predatório e número de presas anteriormente atacadas (Kardong, 1986). A apreensão da presa pelas serpentes como tática de predação foi observada em algumas espécies e subespécies de *Crotalus* (Chiszar e Radcliffe, 1976; Kardong, 1986; Wallace e Diller, 1990; Leone, 2003), em *Bothrops alternatus* (Lema et al., 2003; Faria, 2003) e em filho-

tes de *B. jararaca* e *B. jararacussu* (Hartmann et al., 2003).

Crotalus durissus collilineatus Amaral, 1926, tem sua distribuição geográfica na região central e nordeste do Brasil, incluindo parte de Rondônia, Mato Grosso, Goiás, sudeste da Bahia, oeste de Minas Gerais, São Paulo, onde ocorre em simpatria com *C. durissus terrificus*. Sua distribuição estende-se para o sul e oeste do Paraná (Campbell e Lamar, 1989), sendo também bastante freqüente em áreas alteradas do Triângulo e Alto Paranaíba em Minas Gerais, ocorrendo inclusive na área urbana do município de Uberlândia (Brites e Bauab, 1988).

Este trabalho teve por objetivos analisar o comportamento predatório em cativeiro da cascavel *Crotalus durissus collilineatus*, com as seguintes ênfases: a) quantificar as presas ingeridas a partir de sucessão de encontros; b) verificar possíveis mudanças de táticas de subjugação em função do número de presas capturadas; c) comparar o tempo gasto na detecção da presa, no rastreamento e na ingestão; d) investigar se existe preferência por alguma parte do corpo da presa a ser inicialmente ingerida.

Material e Métodos

Foram utilizados seis espécimes de *Crotalus durissus collilineatus* (5 fêmeas e 1 macho) com 38 meses de idade, oriundos de uma única ninhada, nascidos em 01 de abril de 2002 no Setor de Répteis (Criadouro Conservacionista – Finalidade Científica) da Universidade Federal de Uberlândia.

Seguindo a rotina de alimentação das serpentes Crotalinae mantidas no Setor de Répteis, após o nascimento estas cascavéis receberam camundongos neonatos semanalmente e, a partir de um ano de vida passaram a alimentar-se quinzenalmente de camundongos sub-adultos.

Antecedendo as observações comportamentais, foram determinados o comprimento rostro-caudal (exceto o chocalho, passível de quebra) e a massa corpórea das cascavéis tendo-se utilizado, respectivamente, uma trena (centímetro) e uma balança Filizzola (escala 10g – 10kg).

Para as observações comportamentais foram oferecidos camundongos *Mus musculus* (variedade albina – Swiss) procedentes do biotério do Vallée Nordeste S/A que tiveram suas massas corpóreas previamente obtidas em balança digital Marte® (AS100/0,25g – 1000g). Manteve-se uma proporção de cerca de 3,6% entre a massa corpórea do camundongo e a da serpente (Bauab e Brites, 1989).

As observações do comportamento foram realizadas em junho de 2005 (final do outono, período de estiagem na região), durante dez dias consecutivos, sempre no período da tarde (13:30h às 17h) e com as serpentes estando sem alimento por 15 dias, mantendo-se, portanto, o mesmo horário e intervalo de alimentação em que estas cascavéis estavam sendo mantidas no cativeiro.

As serpentes foram observadas individualmente, adotando-se a técnica “animal focal” de Altmann (1974) estando as mesmas alojadas em viveiros de madeira com visor de vidro (40cm x 33cm x 30cm), contendo substrato de folha de papel manilha e um pote de cerâmica com água filtrada, trocados a cada dois dias. Estes mesmos viveiros em que estavam sendo mantidas constituíram as arenas durante as observações.

Para cada serpente foram oferecidos camundongos sucessivamente, ou seja, assim que a ingestão anterior era finalizada, oferecia-se outro até que a serpente não aceitasse mais presas até após 30 minutos.

Durante as observações foram preenchidos portfólios individuais anotando-se o tempo gasto (cronômetro Cássio® – segundos) em cada etapa da alimentação (detecção-bote, rastreamento e ingestão), o tipo de ataque (picou ou abocanhou a presa), o local do corpo da presa por onde se iniciou a ingestão (cranial, lateral ou glútea), a ocorrência e os tipos de “bocejos” (ato de ajustamento dos ossos do crânio envolvido com o processo de ingestão) e a quantidade de presas ingeridas. Para as serpentes que não realizaram o comportamento de predação ou não ingeriram o camundongo oferecido, padronizaram-se 30 minutos de observação.

Durante o período experimental a média e o desvio padrão da temperatura e da umidade relativa do ar na sala onde as serpentes estavam alojadas foram de $21,5 \pm 0,5$ °C e de $61,2\% \pm 1,7\%$, respectivamente (termohigrômetro Rádio Shack®).

Para avaliar se ocorreram diferenças no tempo gasto nas três etapas da alimentação (detecção-bote, rastreamento e ingestão da presa), os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) após a verificação da normalidade das variáveis utilizando-se o Teste Kaparov Smirnoff e o Teste de Tukey para verificar as etapas que diferiram entre si (Zar, 1996).

Resultados

Os espécimes de *Crotalus durissus collilineatus* apresentaram comprimento rostro-caudal variando de 111 a 118cm ($113,3 \pm 3,6$ cm) e massa corpórea, de 1045 a 1365g ($1246,4 \pm 121,0$ g).

Cada espécime testado de *C. durissus collilineatus* predou entre dois e quatro camundongos, sendo que 50% (n = 3) ingeriram quatro, 33,3% (n = 2) ingeriram três e 16,7% (n = 1) ingeriram dois camundongos. A proporção entre as massas corpóreas “presa-predador” durante a alimentação variou de 9,2% a 16,5%, com a média e o desvio padrão de $12,3 \pm 3,6\%$.

O tempo gasto durante a alimentação das serpentes (Figura 1) diferiu significativamente entre as três etapas testadas ($F = 106$; g.l. = 2,02 ; $p < 0,01$).

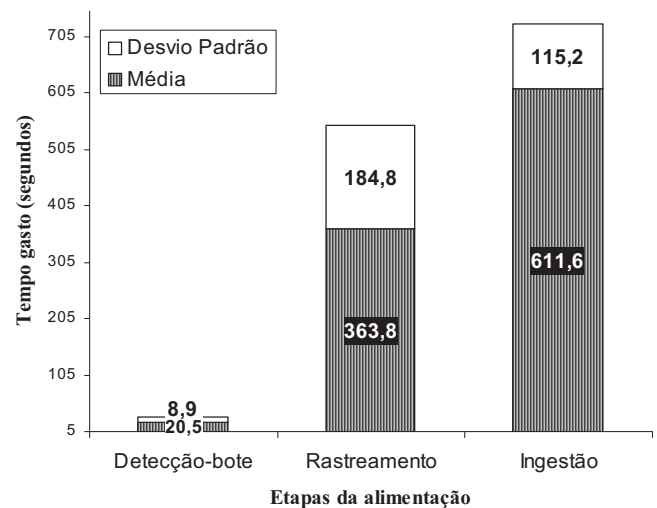


FIGURA 1: Média e desvio padrão do tempo gasto pelos espécimes de *Crotalus durissus collilineatus* nas diferentes etapas da alimentação em cativeiro.

Do total de predações, 80% (n = 16) envolveram “envenenamento” e rastreamento, e em 20% (n = 4) as serpentes abocanharam e seguraram as presas.

Todas as serpentes, ao efetuarem a primeira captura do camundongo, utilizaram o “envenenamento” para a subjugação da presa. A utilização da tática de “apreensão” ocorreu na segunda alimentação em 16,7% (n = 6), na terceira alimentação em 40,0% (n = 5) e na quarta predação em 33,3% (n = 3) (Tabela 1).

TABELA 1: Massa corpórea dos espécimes de *Crotalus durissus collilineatus* e dos camundongos *Mus musculus* ingeridos em cada teste de predação. A ocorrência de captura por apreensão está indicada por um asterisco (*).

Serpentes		Camundongos			
Número	Massa corpórea (g)	Massa corpórea (g)			
		1	2	3	4
1	1045,0	40,8	46,2	46,2	39,3 *
2	1175,0	44,5	43,8	47,2 *	54,2
3	1240,0	50,8	48,1	-	-
4	1365,0	45,4	52,6	37,2 *	49,9
5	1315,0	48,8	45,1	40,7	-
6	1340,0	43,2	44,1*	35,9	-

A maioria dos espécimes de *C. durissus collilineatus* iniciou a ingestão pela região cranial da presa (95%, n = 19), seguido pela região lateral (5%, n = 1).

A serpente que em uma das alimentações ingeriu o camundongo pela região lateral do corpo foi a que despendeu mais tempo na etapa de ingestão (735 segundos), uma vez que utilizou a tática de apreensão permanecendo com a presa na boca durante 349 segundos. Por quatro vezes tentou iniciar a ingestão com o camundongo ainda se movimentando, mas somente após a provável morte do mesmo caracterizada pela paralisação dos movimentos, a serpente iniciou a ingestão, sem soltar o camundongo.

Foi observado que as serpentes que utilizaram a tática de “envenenamento” dardejaram a língua durante o rastreamento da presa.

Todas as serpentes ajustaram os ossos do crânio envolvidos com o processo de ingestão (“bocejos”), sendo constatado um total de 32 ajustes longos (5,3 ajustes/serpente) e 24 ajustes curtos (3 ajustes/serpente). Con-

siderou-se como *ajuste longo* o que envolveu grande abertura da boca com movimentos dos dentes especializados para a inoculação de peçonha, e *ajuste curto* quando a serpente abriu ligeiramente a boca sem movimentar os referidos dentes.

Discussão

As médias da temperatura e da umidade relativa do ar da sala onde as serpentes foram cativas durante o período experimental mantiveram-se próximas das médias obtidas a partir de dados coletados por dez anos para o município de Uberlândia, de 18,8 °C e 68% para o mesmo período (Rosa et al., 1991). Portanto, as condições climáticas laboratoriais não devem ter interferido no comportamento das serpentes em cativeiro.

A maioria das serpentes *Crotalus durissus collilineatus* exibiram o mesmo padrão de seqüência alimentar de outros espécimes da mesma subespécie em diferentes ambientes (Leone, 2003), indicando que variações ambientais não interferem neste padrão de comportamento. O mesmo foi constatado para outras espécies de Viperidae (Orlog, 1953 e 1959; Chiszar e Radcliffe, 1976; Sazima, 1989; Ferraz, 2000; Leone, 2003; Zanelli, 2003).

O tempo gasto na etapa de detecção-bote pelos espécimes de *C. durissus collilineatus* foi muito inferior ($20,4 \pm 8,8$ segundos) ao obtido ($460,4 \pm 498,0$ segundos) por Leone (2003) para a mesma subespécie de serpente. Esta grande diferença provavelmente se relacionou a três fatores não excludentes: 1) *dimensão dos viveiros-arena*, que foi quase duas vezes menor neste estudo, favorecendo a proximidade do camundongo com a serpente; 2) *possível condicionamento* das serpentes à abertura dos viveiros para receberem alimentação, uma vez que foram utilizados como arena os mesmos viveiros em que as cascavéis estavam sendo mantidas; 3) *dimensões dos viveiros de criação*, que sendo reduzidos e associados à alimentação freqüente e saudável, favorecem o ganho de massa corpórea e a perda de agilidade dos movimentos pelas serpentes.

A média de tempo gasto na detecção e ataque das presas pelos espécimes de *C. durissus collilineatus* neste estudo (20,4 segundos) foi similar à obtida para

três espécies de *Crotalus* (15 segundos) por Chiszar e Radcliffe (1976), tendo estes autores utilizado o mesmo número amostral total ($n = 6$), mesmo período de inanição (15 dias) e arena com área pouco maior (1375cm^2) que a utilizada para a *C. durissus collilineatus* (1320cm^2). Comparando o comprimento das serpentes foi possível verificar que os espécimes de *Crotalus* spp. foram em média 50% menores que os de *C. durissus collilineatus* e, portanto, a arena foi proporcionalmente maior para as *Crotalus* spp. No entanto, elas gastaram um tempo ligeiramente menor para atacarem a presa, o que sugere que o tempo gasto entre a detecção e captura da presa pode estar relacionado com a agilidade da serpente.

Na maioria das observações as serpentes *C. durissus collilineatus* realizaram o rastreamento da presa após a picada, como observado para outras espécies de viperídeas (Sazima, 1989; Ferraz, 2000; Faria, 2003; Leone, 2003; Simões, 2003).

Durante o rastreamento, as *C. durissus collilineatus* dardejavam freqüentemente a língua, indicando que elas utilizam a quimiorrecepção (“olfação”) para rastrear suas presas, corroborando com Chiszar e Radcliffe (1976), que observaram em *C. vegrandis*, *C. enyo enyo* e *C. durissus culminatus* alta taxa de dardejamento de língua entre o momento do ataque e o início da ingestão. Esse padrão de comportamento também foi registrado em *Bothrops alternatus* por Simões (2003) e em *C. durissus* sul-americanas (Ferraz, 2000). O rastreamento auxilia a serpente a reencontrar a trilha de odor deixada pela presa abatida (Sazima, 1989).

O comportamento de abocanhar e não soltar a presa, observado em 20% ($n = 4$) das alimentações nos espécimes de *C. durissus collilineatus* também foi verificado em *Bothrops alternatus* (Lema et al., 1983; Faria, 2003) e em *C. durissus terrificus* (Orlog, 1959). Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que em *C. durissus collilineatus* há predomínio de subjugação de presas por envenenamento, com indícios de que o número de presas ingeridas sucessivamente possa influenciar o comportamento de captura, podendo, portanto, ser este um dos fatores que determinam a mudança de tática de “envenenamento” para “apreensão”.

A maior parte das ingestões iniciou-se pela região cranial das presas, o que facilitou a ingestão dos camundongos. Nestes casos, a serpente pressiona os membros da presa contra seu corpo, facilitando a ingestão e engolindo-a inteira (Gans, 1953; Pough et al., 1999). Diefenbach e Emslie (1971), em experimentos com a serpente japonesa *Elaphe climacophara*, sugeriram que a direção dos pêlos, o formato do corpo, a posição da presa durante a captura e o movimento da cabeça do camundongo ao inspecionar o predador facilitam a ingestão da serpente pela porção anterior. Esse parece ser o padrão para a maioria das espécies de Viperidae, Elapidae e Colubridae (Orlog, 1953, 1959; Chiszar et al., 1977; Lema et al., 1983; Sazima, 1989; Andrade e Silvano, 1996; Marques e Sazima, 1997; Faria, 2003; Zanelli, 2003).

Embora o encontro sucessivo de presas na natureza provavelmente seja de ocorrência rara, a utilização do sistema quimiosensorial (caracterizado por alta taxa de dardejamento da língua) após a ingestão de presas foi interpretada por Chiszar e Radcliffe (1976) como um comportamento que possibilita à serpente encontrar presas adicionais em caso de estar em um ninho de roedores e a seleção natural provavelmente favorece um predador que faz uma investigação do lugar depois de ingerir a primeira presa. Também este comportamento pode indicar que as serpentes possivelmente ficam estimuladas a efetuarem novas buscas de presas até, provavelmente, saciarem suas necessidades alimentares (Zanelli, 2003).

O tempo gasto pelos espécimes de *C. durissus collilineatus* na etapa ingestão (etapa que despendeu mais tempo) variou de 485 a 735 segundos ($611,6 \pm 115,2$ segundos), estando dentro do intervalo (480 a 1200 segundos) encontrado por Sazima (1989) ao estudar o comportamento de *Bothrops jararaca* na natureza. Leone (2003), ao analisar o comportamento alimentar de *C. durissus collilineatus* em cativeiro, obteve média de 584,3 segundos, similar à obtida em nossas observações, mesmo utilizando espécimes de procedências diversas e em arena de maior dimensão.

O espécime de *C. durissus collilineatus* que em uma das alimentações iniciou a ingestão pela parte lateral do corpo do camundongo, embora tenha despendido mais tempo que os demais espécimes na manipulação desta presa, teve a ingestão bem sucedida possivelmen-

te porque os camundongos utilizados eram pequenos em relação ao tamanho das serpentes.

Todos os espécimes de *C. durissus collilineatus* apresentaram o ato de ajustamento dos ossos do crânio envolvidos com o processo de ingestão (“bocejos”). Kardong (1975) mencionou que uma das funções do “bocejo” poderia ser o alinhamento dos ossos maxilares. Esse comportamento foi observado em outras espécies de Viperidae (Sazima, 1989; Leone, 2003; Zanelli, 2003). Embora Graves e Duvall (1985) mencionarem que a abdução das maxilas permite uma exploração “olfativa”, as observações realizadas neste estudo indicaram que os “bocejos” devem estar relacionados ao ajuste ou alinhamento dos ossos e não com a exploração de odores, já que as serpentes, após esses “bocejos”, passam a dardejar a língua e, portanto, neste momento iniciam a etapa de quimiorrecepção (“olfação”).

Diferenças observadas na duração de cada uma das etapas alimentares evidenciam variação individual, principalmente na fase de rastreamento da presa. O pequeno tempo entre a percepção e o ataque às presas provavelmente está associado às pequenas dimensões da arena e talvez possa estar também relacionado a dificuldades de movimentação das serpentes em consequência da grande massa corpórea adquirida durante a criação em sistema de confinamento (viveiros com dimensões restritas).

Agradecimentos

Ao Dr. Fernando A. Bauab pelas sugestões e coleta de dados morfométricos das serpentes. Ao Sr. Eduardo J. Freitas, laboratorista do Setor de Répteis – UFU pela manutenção das serpentes. Aos biólogos Thiago Rosa e Ananda Vicentine pelos auxílios prestados. À Dr^a Cecília L. de Paula e aos consultores desta revista pelas críticas e sugestões do manuscrito.

Referências

Altmann, J. 1974. Observation study of behavior: sampling methods. **Behavior**, **49**: 227-267.

Andrade, R. O.; Silvano, R. A. M. 1996. Comportamento alimentar e dieta de “falsa-coral” *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **13** (1): 143-150.

Bauab, F. A.; Brites, V. L. C. 1989. Distúrbios eletrolíticos em *Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823) Ophidia – Colubridae. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas Universidade Federal de Uberlândia**, **5** (1): 3-8.

Brites, V. L. C.; Bauab, F. A. 1988. Fauna ofidiana do município de Uberlândia, Minas Gerais – Brasil. I. Ocorrência na área urbana. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia**, **4** (1): 3-8.

Campbell, J. A.; Lamar, W. W. 1989. **The venomous reptiles of Latin American**. Cornell University Press, Ithaca, USA, 425pp.

Chiszar, D.; Radcliffe, C. W. 1976. Rate of tongue flicking by rattlesnakes during successive stages of feeding on rodent prey. **Bulletin of Psychonomic Society**, **7** (5): 485-486.

Chiszar, D.; Radcliffe, C. W.; Scudder, K. M. 1977. Analysis of the behavioral sequence emitted by rattlesnake during feeding episodes. I. striking and chemosensing searching. **Behavioral Biology**, **21**: 418-425.

Diefenbach, C. O.; Emslie, S. G. 1971. Cues influencing the direction of prey ingestion of the Japanese snake, *Elaphe climacophora* (Colubridae, Serpentes) **Hepetologica**, **27**: 461-466.

Faria, T. A. 2003. **Comportamento alimentar da serpente Bothrops alternatus Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Serpentes, Crotalinae) em cativeiro**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 18pp.

Ferraz, V. C. M. 2000. **Observações do comportamento alimentar de Crotalus durissus (Serpentes Viperidae) em cativeiro**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil, 32pp.

Gans, C. 1953. A further note on the regurgitation of artificial eggs by snakes. **Hepetologica**, **9**: 183-184.

Graves, B. M.; Duvall, D. 1985. Mouth gaping and head shaking by prairie rattlesnakes are associated with vomeronasal organ olfaction. **Copeia**, **4** (10): 496-497.

Hartmann, P. A.; Hartmann, M. T.; Giasson, L. O. M. 2003. Uso do habitat e alimentação em juvenis de jararaca, *Bothrops jararaca* (Serpentes, Viperidae), na Mata Atlântica. **Phyllomedusa**, **2**: 35-41.

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

Kardong, K. V. 1975. Prey capture in the cottonmouth snake (*Agkistrodon piscivorus*). **Journal of Herpetology**, **4**: 169-175.

Kardong, K. V. 1986. Predatory strike behavior of the rattlesnake, *Crotalus viridis oreganos*. **Journal of Comparative Psychology**, **3**: 304-314.

Lema, T.; Araújo, M. L.; Azevedo, A. C. P. 1983. Contribuição para o conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUC-RS**, **26**: 41-121.

Leone, L. G. 2003. **Taxa de movimentação da língua das serpentes Crotalus durissus collineatus e Bothrops alternatus**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 29pp.

Marques, O. A.; Sazima, I. 1997. Diet and feeding behavior of the coral snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic Forest of Brazil. **Herpetological Natural History**, **5**: 88-91.

- Moon, B. R. 2000. The mechanics and muscular control of constriction in gopher snakes (*Pituophis melanoleucus*) and a king snake (*Lampropeltis getula*). **Journal of Zoology**, **252**: 83- 98.
- Orlog, C. C. 1953. Observações sobre a alimentação de uma cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) em cativeiro. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo**, **11** (5): 41-44.
- Orlog, C. C. 1959. Observações sobre a alimentação de algumas crotalíneas sul americanas em cativeiro (Serpentes, Crotalidae). **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo**, **11** (13): 241-243.
- Pinto, C. C.; Lema, T. 2002. Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). **Iheringia, Série Zoologia**, **92** (2): 9-19.
- Pough, F. H.; Heiser, J. B.; McFarland, W. N. 1999. **A vida dos vertebrados**. 2. ed. Editora Atheneu, São Paulo, Brasil, 789pp.
- Rodríguez-Robles, J. A. 1992. Notes on the feeding behavior of the Puerto Rican racer, *Alsophis portoricensis* (Serpentes: Colubridae). **Journal of Herpetology**, **26** (1): 100-102.
- Rosa, R.; Lima, S. C.; Assunção, W. L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & Natureza**, **3** (5 e 6): 91-108.
- Sazima, I. 1989. Comportamento alimentar de jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. **Ciência e Cultura**, **41** (5): 500-505.
- Sazima, I. 1992. Natural History of Jararaca pitviper, *Bothrops jararaca* in southeastern Brazil. In: Campbell, J. A. & Brodie, E. D. (org.) **Biology of the Pitvipers**. Selva, Tyles, USA, p.199-216.
- Sazima, I.; Haddad, C. F. P. 1992 Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: Morellato, L. P. C. (ed.). **História Natural da Serra do Japi**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, p.212-236.
- Sazima, I.; Strüssmann, C. 1990. Biologia comportamental da jararaca. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **59** (1/2): 134-135.
- Shine, R.; Schwaner, T. 1985. Prey constriction by venomous snakes: a review and new data on Australian species. **Copeia**, **4** (10): 1067-1071.
- Simões, D. R. 2003. **Taxa de batimento da língua na serpente Viperidae *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 durante a alimentação em cativeiro**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 25pp.
- Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. 1980. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil, 162pp.
- Wallace, R. L.; Diller, V. L. 1990. Feeding ecology of rattlesnake, *Crotalus viridis oreganus*, in northern Idaho. **Journal of Herpetology**, **24** (3): 246-253.
- Zanelli, H. R. R. 2003. **Comportamento alimentar e taxa de batimento de língua em *Bothrops pauloensis* Amaral, 1952 (Serpentes, Viperidae) em cativeiro**. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 25pp.
- Zar, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. 3. ed., New Jersey, Prentice-Hall. Inc., 662pp.