



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e taxa de batimento de língua em *Bothrops neuwiedi pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes, Viperidae) em cativeiro

Helise Regina Rosa Zanelli

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas

Uberlândia – MG

2003



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e taxa de batimento de língua em *Bothrops neuwiedi pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes, Viperidae) em cativeiro

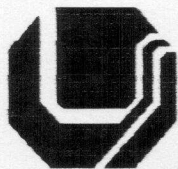
Helise Regina Rosa Zanelli

Prof.^a Dr.^a Vera Lucia de Campos Brites

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas

Uberlândia – MG

2003



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e taxa de batimento de língua em *Bothrops neuwiedi pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes, Viperidae) em cativeiro

Profª. Drª Vera Lucia de Campos Brites

Aprovado pela Banca Examinadora em 10/12/2003 Nota 100

Profª. Drª Vera Lucia de Campos Brites

Orientadora

Prof. Dr. José Fernando Pinese

Examinador

MsC Mareus Teixeira Marcolino

Examinador

Universidade Federal de Uberlândia
Profª. Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Uberlândia, 10 de dezembro de 2003

COMPORTAMENTO ALIMENTAR E TAXA DE BATIMENTO DE LÍNGUA EM
BOTHROPS NEUWIEDI PAULOENSIS AMARAL, 1925 (SERPENTES,
VIPERIDAE) EM CATIVEIRO

Helise Regina Rosa Zanelli¹

Vera Lucia de Campos Brites¹

Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

7 figuras

Palavras-chave: Serpentes, *Bothrops neuwiedi pauloensis*, comportamento de batimento de língua.

Comportamento alimentar de *B. n. pauloensis*.

Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Av. Engenheiro Diniz, 1178, Cx. Postal, 593, Uberlândia, Minas Gerais, 38 400-902.

RESUMO

Os comportamentos e as taxas de batimento da língua durante a alimentação foram determinados em 11 serpentes adultas de *Bothrops neuwiedi pauloensis* mantidas em cativeiro. Os experimentos foram realizados no final do inverno de 2003 a partir de observações individuais, tendo-se utilizado a técnica de “animal focal”. Foram observados vários tipos de movimentação de língua, e a maior taxa de batimento ocorreu durante a etapa bote-ingestão, demonstrando que estas serpentes utilizam a quimiorrecepção principalmente durante o rastreamento da presa. As serpentes iniciaram a ingestão pela região cranial das presas (54,5%). Foi observado comportamento de ajustamento dos ossos envolvidos no processo de ingestão (72,7%), de atritar a região rostral e lateral da cabeça no corpo e/ou no viveiro (63,6%) e de vibrar a cauda em sinal de advertência em 63,6% das serpentes.

ABSTRACT

The behavior and rate of tongue flicking during feeding of eleven captive adult *Bothrops neuwiedi pauloensis* snakes was analyzed. The experiments were conducted at the end of the winter 2003, based on individual observations. The animal focal technique was used in the observations. Varying types of tongue movement were observed and the maximum rate of flicking occurred during the striking-swallowing period indicating that these serpents rely primarily on chemo-reception when tracking prey. Snakes began swallowing the cranial region of the prey (54.5 percent). The adjustment behavior of the bones involved in the process of swallowing was also observed (72.7 percent), scraping the facial region and the lateral part of the head and the body on the cage (63.6 percent) and vibrating their tails as a warning in 63.6 percent of the snakes.

INTRODUÇÃO

As serpentes, para localizar e reconhecer suas presas, utilizam-se de múltiplas modalidades sensoriais como a mecanorrecepção, audição, recepção visual, quimiorrecepção e a termorrecepção (Cock Bunning, 1983).

A quimiorrecepção é realizada pelo órgão de Jacobson ou órgão vomeronasal, que consiste em um par de cavidades que se abrem na parte anterior do palato, e que contêm células olfatórias típicas do epitélio (Burghardt & Pruitt, 1975). As moléculas de odor do meio externo são levadas até o órgão vomeronasal pela língua bifida, caracterizada pelas extremidades amplamente separadas que se movem independentemente, permitindo às serpentes examinarem dois pontos no espaço simultaneamente (Pought et al, 1999).

Chiszar & Radcliffe (1976), ao observarem a taxa de batimento de língua durante estágios sucessivos de alimentação nas cascavéis *Crotalus durissus culminatus*, *C. vegrandes* e *C. enyoenyoo*, verificaram que as serpentes utilizaram o órgão de Jacobson para localizar a presa após o ataque, sendo que este órgão não parece estar relacionado na detecção da presa nem no ataque predatório.

A maioria das serpentes peçonhentas utilizam-se da visão e da termorrecepção para predação, e só depois de efetuarem o bote é que utilizam a língua e o órgão de Jacobson para relocalizar suas presas (Withgott, 1996). Os estímulos visuais parecem ser mais importantes em cascavéis norte-americanas, uma vez que preferem atacar uma presa em movimento quando comparada com uma presa recém-morta (Chiszar & Radcliffe, 1976).

Gove & Burghardt (1983) mencionaram que estudos do batimento da língua têm implicações metodológicas e evolucionárias para o estudo do comportamento. Estes autores compararam os batimentos da língua em lagartos e serpentes de acordo com alguns

parâmetros (número de oscilações, duração das oscilações e área relativa circunscrita) e contextos (exploração, defesa e alimentação). Constataram que em serpentes estas relações são mais complexas do que em lagartos, podendo variar de acordo com o contexto do comportamento.

Em Viperidae há uma estratégia de captura denominada “espreita”, ocorrendo a seqüência de bote, soltura da presa, rastreamento e ingestão, como relatado por Sazima (1989) para *Bothrops jararaca*.

Segundo Orlog (1959), geralmente as Viperidae efetuam o bote e inoculam a peçonha uma única vez e esperam que a presa morra para iniciar a deglutição, embora tenha observado mais de um bote durante o comportamento alimentar de *Bothrops neuwiedi meridionalis*.

Bothrops neuwiedi foi descrita por Wagler em 1924 (Peters & Orejas Miranda, 1970). Distribui-se amplamente pelas áreas abertas da América do Sul, ocorrendo no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil é conhecida como boca-de-sapo, bocuda (Mato Grosso); jararaca; jararaca-cruzeira, jararaca-pintada (Rio Grande do Sul); jararaca-do-rabo-branco (São Paulo); jararaquinha, rabo-de-osso (Goiás); tira-peia (Nordeste); urutu (Campbell & Lamar, 1989).

Peters & Orejas Miranda (1970) e Campbell & Lamar (1989) citaram 12 subespécies de *Bothrops neuwiedi* (*B. n. neuwiedi*, *B. n. bolivianus*, *B. n. diporus*, *B. n. goyazensis*, *B. n. lutzi*, *B. n. mattogrossensis*, *B. n. paranaensis*, *B. n. pauloensis*, *B. n. piauihyensis*, *B. n. pubescens*, *B. n. urutu* e *B. n. meridionalis*).

Recentemente Silva (2000), revisando a sistemática do complexo *Bothrops neuwiedi*, propôs que este complexo é formado por sete espécies plenas, distintas entre si,

principalmente por caracteres qualitativos. Assim, seis subespécies foram elevadas ao nível específico e uma nova está sendo descrita. A nova proposta de classificação inclui *Bothrops neuwiedi* (sinônimos: *B. n. goyazensis*, *B. n. meridionalis*, *B. n. paranaensis* e *B. n. urutu*), *Bothrops diporus*, *Bothrops lutzi* (sinônimo: *B. n. piauihyensis*), *Bothrops mattogrossensis* (sinônimo: *B. n. bolivianus*), *Bothrops pauloensis*, *Bothrops pubescens* e *Bothrops "marmoreado"* (em descrição). Portanto, segundo a proposta ainda não publicada de Silva (2000), a espécie *Bothrops pauloensis* corresponde à subespécie *Bothrops neuwiedi pauloensis*.

Bothrops neuwiedi pauloensis foi descrita por Amaral em 1925 (Peters & Orejas Miranda, 1970). Ocorre na região sul de São Paulo, Brasil e ocupa regiões úmidas e frescas com altitudes aproximada de 200 a 500m acima do nível do mar (Campbell & Lamar, 1989).

Este estudo teve por objetivo analisar o comportamento alimentar e quantificar a taxa de batimentos de língua de *Bothrops neuwiedi pauloensis*, mantidas em cativeiro durante as etapas de seqüência alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados onze espécimes adultos de *Bothrops neuwiedi pauloensis* (8 fêmeas e 3 machos) provenientes do Triângulo e Alto Paranaíba, Minas Gerais, capturadas entre 1991 e 2003, doadas e mantidas no Setor de Répteis (Criadouro Conservacionista – Finalidade Científica) da Universidade Federal de Uberlândia.

Por ocasião das doações, preencheu-se fichas de recebimento. As serpentes receberam um banho com solução bactericida (Bioformio[®]), foram vermifugadas (Systemex[®]), mantidas em quarentena e, após este período, integradas ao plantel.

Durante o período de aclimação de 60 dias (julho a setembro de 2003), as serpentes ficaram alojadas em viveiros individuais (sete em viveiros de: 30 cm x 30 cm x 20 cm e quatro em viveiros de: 20 cm x 20 cm x 20 cm), confeccionados em madeira com visor de vidro transparente para visualização interna e transportados para uma sala (2,20 x 2,15 x 1,90 m) não climatizada. Dentro de cada viveiro manteve-se um pote contendo água e o assoalho forrado com folhas de jornais, ambos trocados diariamente.

Na aclimação a temperatura máxima variou de 21 a 29°C ($25,76 \pm 2,46^\circ\text{C}$), a mínima de 15 a 22°C ($18,38 \pm 1,90^\circ\text{C}$) e a umidade relativa do ar, de 41 a 75% ($52,17 \pm 7,20\%$). Estas foram obtidas no período da manhã a partir de leituras diárias de um termômetro de máxima e mínima Incorterm[®] e um termohigrômetro West Germany[®].

Foram determinados o comprimento total (rosto-caudal) e a massa corpórea de cada serpente utilizando-se respectivamente, uma trena e uma balança Filizzola[®] (escala 10 g - 10 Kg). A sexagem foi realizada por meio de observações da constrição da base da cauda presente nas fêmeas e ausente nos machos. Nos casos de incerteza, optou-se pela compressão manual de uma das laterais da cauda com a finalidade da exteriorização ou não de um dos hemipênis.

As serpentes foram alimentadas quinzenalmente com camundongos *Mus musculus* (variedade Albina – Swiss) procedentes do biotério do Vallée S/A. Os camundongos utilizados durante as observações comportamentais tiveram previamente suas massas corpóreas obtidas em balança digital Marte[®] (AS100 / 0,01 g -1000 g).

A média e o desvio padrão do comprimento total e da massa corpórea das serpentes foram, respectivamente, $830,00 \pm 168,16$ mm e $232,50 \pm 177,98$ g para as fêmeas e $639,00 \pm 50,03$ mm e $83,33 \pm 11,55$ g para os machos. As massas corpóreas dos camundongos variaram de 6,75g a 21,30g ($11,44 \pm 4,85$ g), oferecidos de acordo com o porte das serpentes.

As observações do comportamento alimentar e da taxa de batimento da língua das *Bothrops neuwiedi pauloensis* foram realizadas no final do inverno (setembro de 2003), no Laboratório do Setor de Répteis durante quatro dias consecutivos, sempre no período da tarde (13:30 às 17:00 h).

As serpentes foram observadas individualmente em viveiro de vidro transparente de 4mm de espessura (50 cm x 40 cm x 30 cm), apoiado sobre uma mesa de 84 cm de altura. Entre o viveiro e a mesa adaptou-se uma folha de poliestireno branca (Isopor[®]) de 2 cm de espessura para uma melhor visualização da língua das serpentes (coloração enegrecida) e para minimizar interferências térmicas.

A temperatura e a umidade relativa do ar no interior do viveiro foram obtidas no início e término de cada observação utilizando-se um termohigrômetro Rádio Shack[®]. Nos intervalos das observações passava-se no viveiro um chumaço de algodão embebido em éter com a finalidade de eliminar possíveis influências de feromônios das serpentes que poderiam vir a comprometer o comportamento do animal seguinte, conforme metodologia recomendada por Brites et al. (1986). Em seguida lavava-se o viveiro com água filtrada (filtro Tecsol[®]) e secava-o com algodão hidrófilo estéril para evitar odores remanescentes do éter e dos excrementos dos camundongos.

As observações da seqüência alimentar foram conduzidas de acordo com Simões (2003) nas seguintes etapas: pré-alimentação (5 minutos após a introdução da serpente no viveiro); detecção-bote (da introdução da presa no viveiro até a picada com a inoculação da peçonha); bote-ingestão (da picada até o início da ingestão da presa); ingestão (da apreensão da presa na boca até a não visualização da mesma) e pós-ingestão (5 minutos após o término da ingestão). Para as serpentes que não realizaram a seqüência alimentar após o oferecimento da presa (não deram bote ou deram bote e não houve rastreamento da presa) padronizou-se 30 minutos de observação. O tempo gasto em cada etapa foi determinado utilizando-se um cronômetro Cássio[®].

Para a obtenção da taxa de batimento da língua das serpentes utilizou-se o método da observação direta "animal focal", que segundo Altmann (1974), consiste em concentrar a atenção em um único animal durante determinado período de tempo, tendo-se utilizado um contador manual de produção - 4 dígitos Lion[®].

RESULTADOS

Durante as observações, a temperatura e a umidade relativa do ar no interior do viveiro experimental foram de $24,18 \pm 2,21^{\circ}\text{C}$ e $53,23 \pm 9,97\%$, respectivamente.

Das onze *Bothrops neuwiedi pauloensis* observadas, cinco realizaram todas as etapas da seqüência alimentar, uma deu o bote e ficou manipulando a presa, não passando pela fase de rastreamento (bote-ingestão). Portanto, 54,5% das serpentes aceitaram os camundongos, iniciando a ingestão pela região cranial das presas.

Das serpentes que realizaram todas as etapas da seqüência alimentar houve uma que efetuou seis botes, sendo que nos três primeiros e no quinto não acertou a presa, no quarto e no sexto houve inoculação de peçonha.

Dentre as *Bothrops neuwiedi pauloensis* que não aceitaram a presa (45,5%), uma efetuou dois botes. Não acertou a presa no primeiro e atingiu a perna anterior do mesmo no segundo bote, entretanto, não ocorreu óbito do camundongo.

Comportamento de bater a cauda seqüencialmente (vibrar) foi observado em 7 espécimes (seis vibraram a cauda na pré-alimentação e uma na pós-ingestão) (Figura 1).

Atritar a região rostral ou lateral da cabeça no corpo e/ou no viveiro foi outro comportamento observado também em 7 espécimes (três tanto na etapa bote-ingestão quanto na pós-ingestão, uma na bote-ingestão, uma na pós-ingestão e duas no período de 30 minutos) (Figura 2).

Comportamento de abrir a boca aparentando um ato de ajustamento dos ossos envolvidos com o processo de ingestão foi constatado em 72,7% das serpentes analisadas. Destas, 75% se alimentaram, 12,5 % deram bote, porém não aceitaram o alimento e 12,5% não deram bote. A figura 3 contém as porcentagens do comportamento de abrir a boca nas diferentes etapas da alimentação e a figura 4 mostra que 11% das aberturas de boca foram acompanhadas por movimentação das presas (dentes especializados para a inoculação da peçonha).

Durante a alimentação as serpentes utilizaram-se dos dentes, das presas inclusive, e dos movimentos de alguns ossos cranianos para manipularem e ingerirem os camundongos. Ao término da ingestão, ergueram a cabeça direcionando a região rostral para cima, seguindo-se de ondulações da parte anterior do corpo.

A média e o desvio padrão do tempo gasto em cada etapa da seqüência alimentar consta na figura 5. A serpente macho de menor comprimento (590mm) apresentou menor tempo (5 segundos) para realizar a segunda etapa da alimentação (detecção-bote). A fêmea com maior massa corpórea (525 g) apresentou menor tempo (218 segundos) na quarta etapa da alimentação (ingestão) e maior taxa de batimento de língua (413 batimentos) na quinta etapa da alimentação (pós-ingestão).

A figura 6 mostra a média e o desvio padrão do número de batimento de língua em relação às etapas da alimentação. Pode-se concluir que houve maior taxa de batimento de língua na etapa bote-ingestão. Comparando a taxa de batimento de língua entre a pré-alimentação e a pós-ingestão obteve-se maior taxa na pós-ingestão, mesmo tendo sido padronizados 5 minutos para cada uma destas etapas.

Maior média do número de batimento de língua por segundo foi observada na etapa pós-ingestão enquanto que a menor média ocorreu durante a etapa de ingestão (Figura 7).

As *Bothrops neuwiedi pauloensis* apresentaram batimento de língua em todas as etapas da alimentação, com exceção de um espécime em uma das etapas (a serpente deu o bote após 5 segundos da introdução do camundongo no viveiro, etapa detecção-bote). Em todas as observações as serpentes realizaram batimentos de língua mesmo estando ingerindo as presas, principalmente quando se visualizava apenas a cauda do camundongo.

Vários tipos de movimentos de língua foram observados nas *Bothrops neuwiedi pauloensis* como: oscilações múltiplas, principalmente depois do bote; simples extensão, durante a inspeção da presa; oscilação simples, em vários momentos do experimento; oscilações lentas com uma longa extensão da língua, observado em um espécime durante a etapa de bote-ingestão.

DISCUSSÃO

As condições climáticas a que as *Bothrops neuwiedi pauloensis* ficaram expostas durante as observações comportamentais não devem ter interferido nos resultados. Isto se deve ao fato de as médias da temperatura e umidade relativa do ar da sala em que permaneceram durante a aclimatação manterem-se próximas às médias obtidas no interior dos viveiros experimentais nas observações. As condições climáticas laboratoriais também foram próximas das da natureza, pois em Uberlândia, segundo Rosa et al. (1991), a temperatura média é de 22,3°C e a umidade relativa do ar média fica em torno de 60,5%.

As *Bothrops neuwiedi pauloensis* adotaram a seqüência alimentar de detecção-bote, procura e ingestão de suas presas, o que corrobora com os relatos de Orlog (1953,1959), Sazima (1989) e Faria (2003) para outros viperídeos.

A maior variação de tempo observado na etapa detecção-bote indica uma característica individual, inclusive tendo-se constatado o menor tempo com o macho de menor porte, o que pode estar relacionado com diferentes graus de agressividade das serpentes.

O comportamento apresentado por um espécime de *B. n. pauloensis* de dar o bote e ficar manipulando a presa até iniciar a ingestão também já foi observado por Orlog (1959) para *Crotalus durissus* e por Lema et al. (1983) para *Bothrops alternatus*.

A maior taxa de batimento de língua constatada nas *B. n. pauloensis* na etapa bote-ingestão indica que as serpentes utilizam a olfação para rastrear suas presas, corroborando com Chiszar & Radcliffe (1976), que observaram em cascavéis muita movimentação de língua entre o tempo de ataque e o tempo do começo da ingestão.

Durante a etapa de bote-ingestão, as *B. n. pauloensis* inspecionavam com a língua as suas presas, provavelmente para localizar a região cranial do camundongo tendo também Orlog (1953) observado que *Crotalus durissus collilineatus* inspecionava com a língua suas presas desde o focinho até a cauda. Sazima (1989), ao analisar esta fase em *Bothrops jararaca*, observou que durante a inspeção a serpente utilizou tanto movimentos de língua como toques de focinho sobre o corpo da presa.

Todas as ingestões realizadas pelas *B. n. pauloensis* iniciaram-se pela região cranial dos camundongos, o que facilita a deglutição e a condução da presa pelo tubo digestório da serpente, como relatado para a maioria das serpentes (Orlog, 1953, 1959; Greene, 1974; Lema et al, 1983; Sazima, 1989; Andrade & Silvano 1996). Segundo Pough et al. (1999), este procedimento facilita a ingestão devido à pressão dos membros locomotores da presa contra o seu próprio corpo.

Erguer a cabeça e apresentar ondulações na parte anterior do corpo de acordo com as observações nas *B. n. pauloensis*, provavelmente facilita o processo de ingestão e do transporte do alimento por meio dos movimentos peristálticos, corroborando com Sazima (1989) ao descrever este comportamento para *Bothrops jararaca*.

Comportamento de bater a língua durante a ingestão parece ser mais freqüente em *B. n. pauloensis* (100%) do que em *Crotalus durissus collilineatus* (66.6%) e em *Bothrops alternatus* (14,3%) como constatado, respectivamente, por Leone (2003) e Simões (2003).

As *Bothrops neuwiedi pauloensis* que efetuaram o bote apresentaram um ato de ajustamento dos ossos do crânio envolvido com o processo de ingestão. Este ato, que envolve abdução, adução, eversão, protrusão e lateralidade, reduz as luxações fisiológicas decorrentes da movimentação dos ossos durante o bote e/ou ingestão da presa. Sazima

(1989) mencionou que *Bothrops jararaca*, ao soltar a presa, move as maxilas em abdução e adução, sendo uma das funções deste movimento o alinhamento dos ossos da maxila.

Durante a etapa de pós-ingestão houve uma maior taxa de batimento de língua em comparação com a pré-alimentação corroborando com Chiszar & Radcliffe (1976) ao estudarem *Crotalus vegrandis*, *C. enyo enyo* e *C. durissus culminatus* e com Sazima (1989) analisando *Bothrops jararaca*. Provavelmente, após a ingestão da primeira presa a serpente fique estimulada a buscar novas presas aumentando a frequência da utilização da quimiorrecepção nesta fase. O fato da fêmea de maior porte ter gasto menor tempo na ingestão e maior taxa de batimento de língua na pós-ingestão reforça esta hipótese. Ela ingeriu uma pequena presa o que justifica o menor tempo na ingestão e a procura de mais presas para a repressão gástrica.

A variação de movimentos de língua apresentados em diferentes etapas da alimentação de *B. n. pauloensis* foi relacionada para serpentes por Gove & Burghardt (1983) ao estudarem espécies de lagartos e serpentes.

O comportamento de vibrar a cauda sobre o substrato, apresentado por sete espécimes de *B. n. pauloensis*, principalmente na etapa de pré-alimentação, quando as serpentes foram transferidas de viveiros, possivelmente seja uma exibição de advertência, fato também constatado por Sazima (1988) em *Bothrops jararaca*.

Atritar a região rostral ou lateral da cabeça no corpo e/ou no viveiro verificado também em sete espécimes de *B. n. pauloensis*, em diferentes etapas da alimentação, porém com maior frequência após a picada ou ingestão da presa, talvez possa também estar relacionado com ajustamento de ossos, músculos e pele. Este comportamento já foi observado em outras espécies de serpentes no Setor de Répteis, principalmente após a

alimentação das mesmas. Embora Sazima (1989) tenha relatado detalhadamente o comportamento alimentar de *B. jararaca*, nenhuma menção sobre atritar a região rostral ou lateral da cabeça foi registrada.

Em alguns experimentos, em que não houve aceitação do alimento, os camundongos subiram no dorso das serpentes sem que essas demonstrassem qualquer tipo de reação, o que também foi observado por Lema et al. (1983) em *Crotalus durissus terrificus*. Alguns camundongos chegaram a morder a serpente, como também relatado por Leone (2003) em suas observações com *Crotalus durissus collilineatus* e *Bothrops alternatus*.

Agradecimentos: Aos técnicos administrativos Eduardo José Freitas (Universidade Federal de Uberlândia) pela manutenção das serpentes e Jair Divino da Silva (Vallée S/A) pelo fornecimento dos camundongos. Ao Dr. Fernando Antonio Bauab (Faculdade de Medicina de Catanduva) pelo auxílio na obtenção dos dados morfométricos das serpentes e sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior** 49: 227-267.
- Andrade, R. O. & R. A. M. Silvano. 1996. Comportamento alimentar e dieta de "falsacoral" *Oxyrhopus quibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Rev. Bras. Zool.** 13(1): 143-150.
- Brites, V. L. C., C. H. S. Penteadó, R. N. Domingos & E. A. Luciano. 1986. Dispositivo para o estudo e preferências térmicas de insetos. **Ciência e Cultura** 38(1): 167-170.
- Burghardt, G. M. & C. H. Pruitt. 1975. Role of the tongue senses in feeding of naive and experienced garter snakes. **Physiol. Behav.** 14: 185-194.
- Campbell, J. A. & W. W. Lamar. 1989. **The venomous reptiles of Latin American.** Cornell University Press, Ithaca. 425 p.
- Chiszar, D. & C. W. Radcliffe. 1976. Rate of tongue flicking by rattlesnakes during successive stages of feeding on rodent prey. **Bull. Psycho. Soc.** 7(5): 485-486.
- Cock Bunning, T. 1983. Thermal sensitivity as a specialization for prey capture and feeding in snakes. **Amer. Zool.** 23: 363-375.
- Faria, T. A. 2003. Comportamento alimentar de *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Serpentes: Crotalinae) em cativeiro. **Não publicado. Monografia de Bacharelado.** Universidade Federal de Uberlândia.
- Gove, D. & G. M. Burghardt. 1983. Context-correlated parameters of snakes and lizard tongue-flicking. **Anim. Behav.** 31: 718-723.
- Greene, H. W. 1976. Scale overlap, a directional sing stimulus for prey ingestion by ophiophagus snakes. **Z. Tierpsychol.** 41: 113-120.

- Lema, T., M. Araújo & A. Azevedo. 1983. Contribuição para o conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. **Comum. Mus. Ci. PUC**, Porto Alegre 26: 41-121.
- Leone, L. G. 2003. Taxa de movimentação de língua das serpentes *Crotalus durissus collilineatus* e *Bothrops alternatus*. **Não publicado. Monografia de Bacharelado**, Universidade Federal de Uberlândia.
- Orlog, C. C. 1953. Observações sobre a alimentação de uma cascavel (*Crotalus durissus terrificus* Laur.) em cativeiro. **Pap. Dep. Zool. Sec. Agr. S. Paulo** 11(5): 41-44.
- Orlog, C. C. 1959. Observação sobre alimentação de algumas crotalídeas sul-americanas em cativeiro (Serpentes, Crotalidae). **Pap. Dep. Zool. Sec. Agr. S. Paulo** 13: 241-243.
- Peters, J. A. & B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of the neotropical Squamata. Part I. Snakes. **U. S. Natl. Mus. Bul.** 297:1-347.
- Pough, F. H., J. B. Heiser & W. N. McFarland. 1999. **A vida dos vertebrados**. 2. ed. Atheneu, São Paulo. 798p.
- Rosa, R., S. C. Lima & W. L. Assunção. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & Natureza** 3 (5 e 6): 91-108.
- Sazima, I. 1988. um estudo de biologia comportamental da jararaca, *Bothrops jararaca*, com uso de marcas naturais. **Mem. Inst. Butantan** 50 (3):83-99.
- Sazima, I. 1989. Comportamento alimentar de Jararaca, *bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. **Rev. Soc. Bras. Prog. da Ciência** 41(5): 500-505.
- Simões, D. R. 2003. Taxa de movimentação da língua em *Bothrops alternatus*. **Não publicado. Monografia de Bacharelado**, Universidade Federal de Uberlândia.

- Silva, V. X. 2000. Revisão sistemática do complexo *Bothrops neuwiedi* (Serpentes, Viperidae, Crotalinae). **Não publicado. Tese de Doutorado**, Universidade de São Paulo.
- Withgott, J. H. 1996. Post-prandial chemosensory searching in black rat snakes. **Anim. Behav.** 52: 775-781.

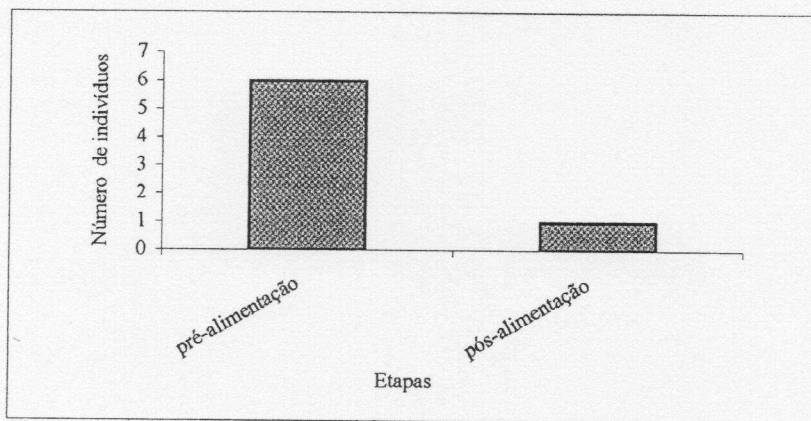


Figura 1. *B. newiedi pauloensis*, batimento de cauda.

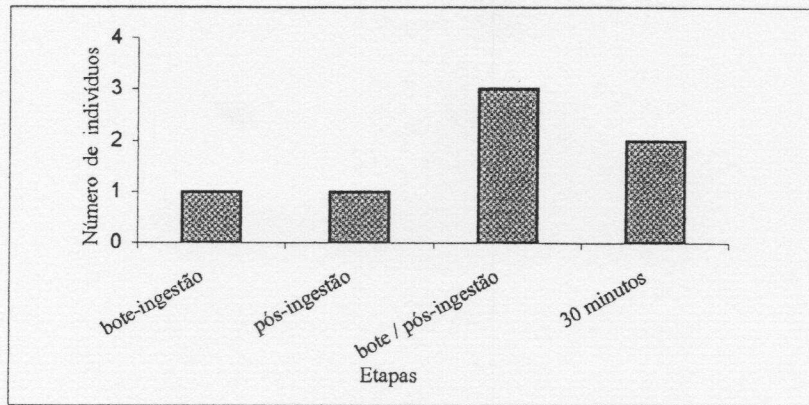


Figura 2. *B. neuwiedi pauloensis*, atrito da região rostral ou lateral da cabeça no corpo e/ou viveiro.

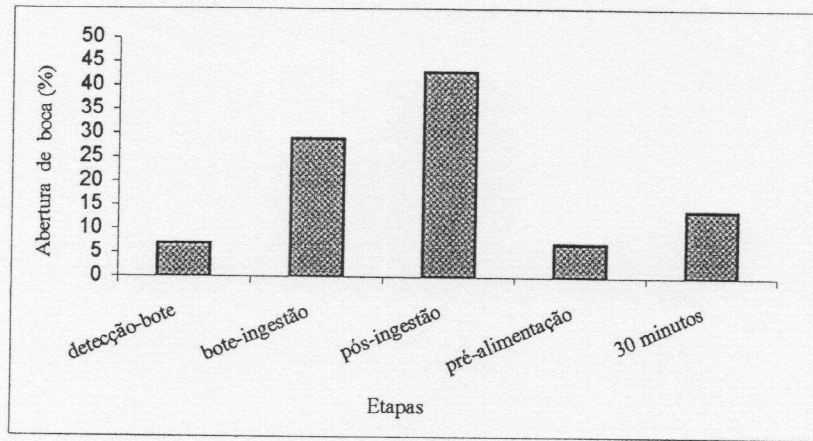


Figura 3. *B. neuwiedi pauloensis*, porcentagem de abertura de boca nas etapas.

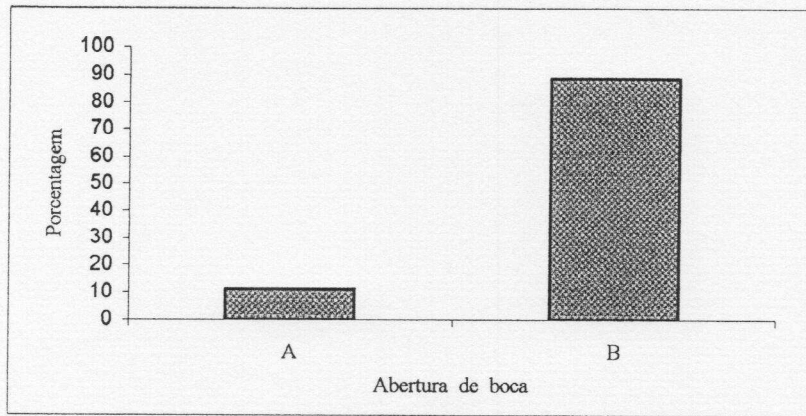


Figura 4. *B. neuwiedi pauloensis*, porcentagem de abertura da boca (A. com movimento das presas; B. sem movimento das presas).

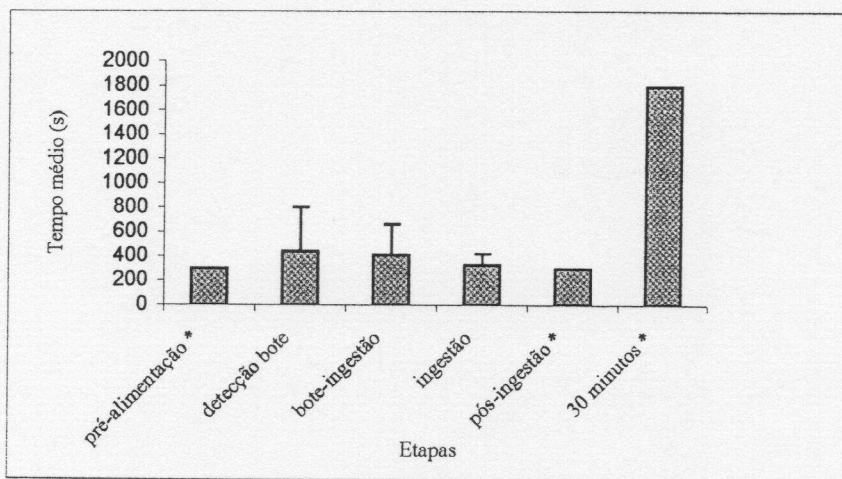


Figura 5. *B. neuwiedi pauloensis*, tempo gasto na sequência alimentar, (* tempo padronizado)

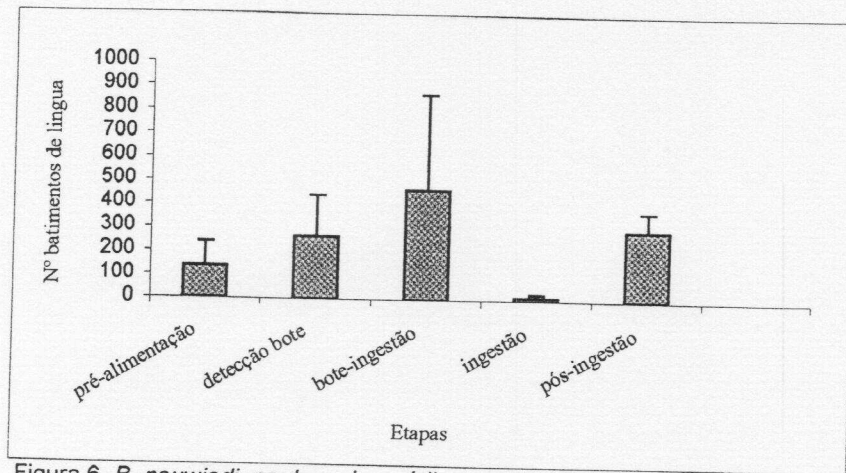


Figura 6. *B. neuwiedi pauloensis*, média e desvio padrão do número de batimentos de língua durante as etapas.

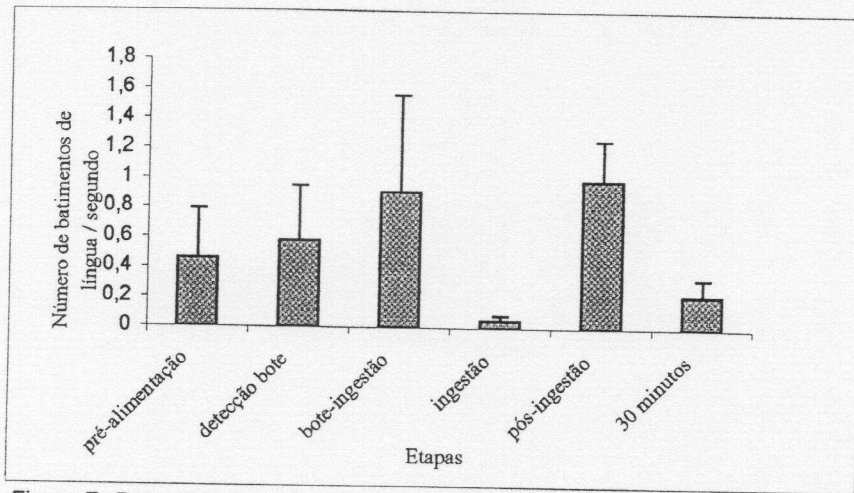


Figura 7. *B. neuwiedi pauloensis*, número de batimento de língua por segundo nas etapas.

Instruções aos autores: *Biologia Geral e Experimental* é uma publicação da Universidade Federal de Sergipe que aceita manuscritos originais em todos os ramos da pesquisa biológica geral e experimental. Os trabalhos devem ser enviados em **triplicata**, datilografados em papel A4 com todo o texto, tabelas e legendas em espaço duplo, sem dividir palavras no fim da linha. A **primeira** página deve conter o título na língua em que o trabalho foi redigido (português ou inglês), nome (s) do (s) autor (es), instituição ou instituições, indicação do número de figuras no trabalho, palavras-chave (até 5), título abreviado para cabeça das páginas, nome e endereço do autor para correspondência. A **segunda página** deve conter Resumo e Abstract, omitindo o título na língua em que o trabalho foi redigido. As **páginas seguintes** devem conter os itens Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Agradecimentos nesta ordenação quando possível de ser adotada. Notas de rodapé deverão ser evitadas. Nas **citações** devem ser utilizadas letras minúsculas sem destaque, por exemplo Lutz, 1930 ou Lutz (1930). O tamanho da página útil da revista é 22,5x15,5cm. As **referências** deverão conter nome (s) e iniciais do autor (es), ano, título por extenso, nome da revista abreviado e em destaque, volume, primeira e última páginas. Exemplos: Raw, A., 1996. Territories of the ruby-topaz Hummingbird, *Chrysolampis mosquitus* at flowers of the "turk's cap" cactus, *Melanocactus salvadorensis* in the dry caatinga of north-eastern Brazil. **Rev. Bras. Biol.** 56(3):581-584. Deverá ser utilizado & para ligar o último co-autor aos antecedentes. Citações de livros e monografias deverão incluir a editora e quando necessário o capítulo do livro. Exemplo: Mrosovsky, N. & C. L. Yntema, 1981. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implicações for conservations practices. *In* K. A. Bjorndal (Ed.), *Biology and conservation of sea turtles*, Smith. Inst. Press in Coop. World Wild. Fund. Inc., Washington, D.C. **Tabelas, Gráficos e Figuras** devem vir separadamente, designados por algarismos arábicos, com indicação no texto onde deverão ser inseridos. A **redação** da revista se encarregará da primeira revisão das provas, a revisão final (somente para erros de composição) será responsabilidade dos autores.

Disquete: A versão final do manuscrito, **já aceito**, deverá ser enviado em Word for Windows versão 98, fonte Times New Roman tamanho 12, espaçamento duplo, formato para papel A4. Os manuscritos deverão ser enviados para o seguinte **endereço:** **Biologia Geral e Experimental**, Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristovão, Sergipe. Cep:49100-000

E-mail de contato: cmorato@bol.com.br ou jvilar@bol.com.br

Comissão de Redação: Celso Morato de Carvalho, Jeane Carvalho Vilar ou Murilo Marchioro.