

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e quimiorrecepção de filhotes de serpentes *Bothrops moojeni* Hoge, 1966, frente a presas ectotérmicas e endotérmicas

Fernando Rodrigues de Sousa

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
Abril – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e quimiorrecepção de filhotes de serpentes *Bothrops moojeni* Hoge, 1966, frente a presas ectotérmicas e endotérmicas

Fernando Rodrigues de Sousa

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
Abril – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Comportamento alimentar e quimiorrecepção de filhotes de serpentes *Bothrops moojeni* Hoge, 1966, frente a presas ectotérmicas e endotérmicas

Fernando Rodrigues de Sousa

Profª Drª Vera Lucia de Campos Brites
Instituto de Biologia

Homologado pela coordenação do Curso
de Ciências Biológicas em ____/____/____

Profª Drª Cecília Lomônaco de Paula
Coordenadora

Uberlândia – MG
Abril – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

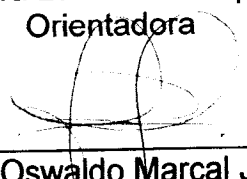
Comportamento alimentar e quimiorrecepção de filhotes de serpentes *Bothrops moojeni* Hoge, 1966, frente a presas ectotérmicas e endotérmicas

Fernando Rodrigues de Sousa

Aprovado pela Banca Examinadora em: 10/07/06 Nota: 17



Profª Drª Vera Lucia de Campos Brites
Orientadora



Profº Dr. Oswaldo Marçal Júnior



Profº Dr. Renato Gomes Faria

Uberlândia, 08 de abril de 2006

A minha
família meu alicerce
e inspiração moral.
Obrigado pelo que
fizeram!

Agradecimentos

A Prof^a Dr^a. Vera Lucia de Campos Brites pelo apoio, confiança, amizade e orientação fornecidos.

Ao Dr. Fernando Antônio Bauab da Medusa Biológica Ambiental pelas obtenções dos dados morfométricos das serpentes.

Ao Prof. Dr. Rogério de Melo Costa Pinto do Departamento de Matemática pela revisão das análises estatísticas.

Ao funcionário do Setor de Répteis Sr. José Eduardo Freitas pela atenção, disposição e ajuda durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas Ananda Zinni, Rafael Fava e as biólogas Helise Zanelli e Letícia Ruiz pelo auxílio durante a realização deste trabalho.

A todos os amigos que fiz no curso de Ciências Biológicas da UFU.

**Comportamento alimentar e quimiorrecepção de filhotes de serpentes *Bothrops moojeni* Hoge,
1966, frente a presas ectotérmicas e endotérmicas**

Fernando Rodrigues de Sousa¹ & Vera Lucia de Campos Brites²

Feeding Behavior and Use of the Tongue for Sensory Perception in Infant Snakes, *Bothrops moojeni*
Hoge, 1966: An Examination of Exothermic and Endothermic Prey

ABSTRACT: The feeding behavior of *Bothrops moojeni* with exothermic and endothermic preys was studied among 27 specimens from two litters, one of 20 and another of seven individuals, of different ages. The “animal focal” method was used offering, individually, endothermic (newborn and young mice) and exothermic (tadpoles and young frogs). The snakes were observed in terms of their interest in the prey, use of the tongue in the localization of prey, capture strategy, manipulation and ingestion. Eighteen individuals (66.7%) showed preference for endothermic prey (young mice) and only one individual (5.6%) fed on exothermic prey (tadpoles). A strategy of poisoning the prey involving lunging, seizing, biting and dragging the prey was the most frequent method. A total of 35% bit the prey immediately after seizing it. The exothermic prey that did not move during the experiment did not attract the interest of the snakes, evidencing the importance of vision in the process of hunting for prey.

Key Words: *Bothrops moojeni*, predatory behavior, chemoreception.

¹ Graduação em Ciências Biológicas. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Av Engenheiro Diniz, 1178, Cx Posta 1593, Uberlândia, Minas Gerais, 38400-902. frsousa@hotmail.com

² Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Av Engenheiro Diniz, 1178, Cx Posta 1593, Uberlândia, Minas Gerais, 38400-902. ybrites@inbio.ufu.br

INTRODUÇÃO

As serpentes, essencialmente carnívoras, utilizam vários tipos de presas. Sua dieta pode incluir invertebrados, como moluscos (LAPORTA-FERREIRA, SALOMÃO *et al.*, 1986), artrópodes diversos (JAYNE & VORIS, 2002; SAZIMA & STRUSSMANN, 1990) ou vertebrados como peixes (BERNARD *et al.*, 2000), anfíbios (SANDOZ, 1999; BERNARD *et al.*, 2000), répteis (SAZIMA & STRUSSMANN, 1990; SANDOZ, 1999), inclusive serpentes (GREENE, 1976; BRITES, 1987; CARDOSO JÚNIOR *et al.*, 1990; MARQUES & PUERTO, 1994), aves (SAZIMA & STRUSSMANN, 1990; SANDOZ, 1999), pequenos mamíferos (PINTO & LEMA, 2002; SAZIMA, 1990; OLROG, 1959) e também ovos de aves (MARQUES & PUERTO, 1994; SAZIMA & STRUSSMANN, 1990).

Uma revisão de dieta e comportamento alimentar de serpentes brasileiras feita por LEMA *et al.* (1983), indica que, para serpentes juvenis na natureza, as presas mais visadas são as ectotérmicas, principalmente anuros. Dependendo da espécie, a dieta é mais ou menos restrita, tendo NOGUEIRA *et al.* (2003) mencionado que em *Bothrops moojeni* a dieta pode variar ao longo do desenvolvimento ontogenético, podendo apresentar preferências alimentares diferentes na fase juvenil e na adulta.

Várias espécies de *Bothrops* nascem com a extremidade da cauda branca, o que lhes permite atrair anuros com movimentos da mesma (SAZIMA & ABE, 1991). Este comportamento foi observado por SAZIMA (1991) em *Bothrops jararaca* e *Bothrops jararacussu*. Segundo MATTISON (1995) espécies de serpentes de várias famílias em diferentes partes do mundo utilizam a técnica do “senta e espera”. Estas espécies normalmente têm uma coloração mais escura no corpo e na cabeça, tendo a extremidade da cauda mais clara, o que permite a atração das presas por meio do seu batimento, sendo mais comum em serpentes que se alimentam de lagartos e anfíbios. Esta característica é observada principalmente nos juvenis e vai desaparecendo com a maturidade (SAZIMA, 1991).

As serpentes capturam suas presas vivas e as ingerem integralmente. Casos de fragmentação de presas foram observados por JAYNE *et al.* (2002) na serpente *Gerarda prevostiana*, que ingere pernas de caranguejos da espécie *Episesarma versicolor*, comuns em áreas de mangue, em observações realizadas na costa sudeste da Tailândia.

Para a localização e o reconhecimento das presas as serpentes podem utilizar várias modalidades sensoriais como a mecanorrecepção, audição, recepção visual, termorrecepção e a quimiorrecepção (COCK BUNING, 1983).

A quimiorrecepção é feita pelo órgão de Jacobson ou órgão vomeronasal, um par de cavidades que se abrem na parte anterior do palato e que contém células olfatórias típicas no epitélio (BURGHARDT & PRUITT, 1975). A língua da serpente tem uma importante função na quimiorrecepção. Nestes animais a língua é delgada e bífida, com as extremidades amplamente separadas e que podem se mover independentemente. Quando protráida para fora da boca, com movimentos vibratórios muito rápidos, as extremidades são onduladas no ar ou encostadas no substrato, recolhendo partículas do meio externo. Em seguida a língua é retraída e os estímulos químicos são transferidos para o órgão de Jacobson, na parte anterior do palato permitindo a interação com o ambiente químico (GOVE & BURGHARDT, 1983; POUGH *et al.*, 1999; MARTINEZ-MARCOS *et al.*, 2001; 2002).

GOVE & BURGHARDT (1983) citaram três tipos de batimento de língua: 1. *simples extensão*, a língua usualmente toca o substrato ou algum objeto (verificado em lagartos e serpentes); 2. *oscilação simples*, a língua movimenta de cima para baixo, com ou sem contato com substrato ou objetos (lagartos mais derivados e todas as serpentes); e 3. *oscilação múltipla*, serpentes e algumas espécies de lagartos.

A quimiorrecepção por meio da obtenção da taxa de movimentação de língua foi estudada em vinte e cinco espécies de lagartos distribuídos em dez famílias, e trinta espécies de serpentes de cinco famílias (GOVE & BURGHARDT, 1983).

Estudos sobre o predomínio da utilização dos sentidos no comportamento alimentar de serpentes brasileiras, principalmente de espécimes de ocorrência no Cerrado vêm sendo realizados no Laboratório do Setor de Répteis (Criadouro Conservacionista – Finalidade Científica) da Universidade Federal de Uberlândia, tendo sido estudadas, até o momento, a quimiorrecepção durante a alimentação das viperídeas *Bothrops alternatus* (SIMÕES, 2003 e LEONE, 2003) em diferentes estações do ano, *Bothrops neuwiedi pauloensis* (CHAVES-ALVES et al, 2004 e ZANELLI & BRITES, 2004), também em diferentes estações do ano, em *Crotalus durissus collilineatus* (LEONE, 2003), do colubrídeo *Oxyrhopus guibei* (SILVA JR & BRITES, 2004), do boídeo *Epicrates cenchria crassus* (VICENTINE, 2006), como também o comportamento predatório com oferecimento sequencial de presas em *Crotalus durissus collilineatus* (SUEIRO, 2005).

Para WITHGOTT (1996) a maioria das serpentes peçonhentas utiliza a visão e a termorrecepção para caçar e, só depois de acertar o bote usam a língua e o órgão de Jacobson para relocalizar a presa via quimiorrecepção.

CHISZAR & RADCLIFFE (1976) constataram que em cascavéis norte-americanas os estímulos visuais parecem ser mais importantes para desencadear a predação, já que essas serpentes sempre atacam um rato que se move quando se dá a escolha entre um vivo e um recém-sacrificado, e uma alta taxa de batimento de língua ocorre na fase de rastreamento da presa viva.

Atualmente, no Brasil estão listadas 318 espécies de serpentes distribuídas em 9 famílias e 78 gêneros, sendo que as Viperidae-Crotalinae compreendem 5 gêneros (*Bothrocophias*, *Bothriopsis*, *Bothrops*, *Crotalus* e *Lachesis*) e 27 espécies, ocorrendo predomínio de *Bothrops* com 22 espécies (SBH, 2005). Dentre estas espécies, a *Bothrops moojeni* descrita por Hoge em 1966 ocorre apenas no

Brasil em áreas do Distrito Federal e dos estados do Piauí, Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Tocantins e Maranhão (CAMPBELL & LAMAR, 1989).

Em Viperidae predomina a seguinte seqüência de comportamento alimentar: bote, soltura da presa, rastreamento e ingestão, etapas que foram descritas por SAZIMA (1989) para *Bothrops jararaca* em encontros provocados na natureza e também constatado por FARIA (2003) em *B. alternatus* criadas em cativeiro.

OLROG (1953, 1959), ao estudar, respectivamente, *Crotalus durissus terrificus* e *Bothrops alternatus* verificou que estas serpentes geralmente picam e inoculam a peçonha uma única vez e esperam que a presa morra para iniciarem a ingestão. Relato de serpentes que picam suas presas mais de uma vez também foi constatado por OLROG (1959) ao analisar o comportamento alimentar de *Bothrops neuwiedii meridionalis*.

Bothrops moojeni é uma serpente muito comum na região central do Brasil (LELOUP, 1975), sendo seu estudo de vital importância, devido à acelerada destruição do Cerrado, que constitui a maior parte de seu habitat (NOGUEIRA *et al.*, 2003). BRITES & BAUAB (1988), ao estudarem a fauna ofidiana no município de Uberlândia, citam a ocorrência desta espécie na área urbana, caracterizando, portanto, a sua adaptação a fortes alterações antrópicas.

Este estudo teve por objetivo estudar o comportamento alimentar e a quimiorrecepção de duas ninhadas de diferentes idades de *Bothrops moojeni* frente a presas ectotérmicas e endotérmicas bem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 27 espécimes de *Bothrops moojeni* de duas ninhadas diferentes, uma (ninhada I) contendo 20 indivíduos (01 fêmea e 19 machos) com idades de vinte sete meses e outra (ninhada II) contendo 7 indivíduos (06 fêmeas e 01 macho) com quatorze meses, nascidas e mantidas no Setor de Répteis (Criadouro Conservacionista – Finalidade Científica) do Instituto de Biologia da Universidade

Federal de Uberlândia. O comprimento total dos espécimes da ninhada I ($86,6 \pm 4,8$ cm) e da ninhada II ($56,0 \pm 3,6$ cm) foi obtido utilizando-se uma trena esticada sobre uma bancada do laboratório e alinhando-se o animal paralelamente à mesma. A massa corpórea das serpentes da ninhada I ($289,1 \pm 25,2$ g) e da ninhada II ($167,6 \pm 13,6$ g) foi obtida em uma balança Filizzola® (escala 10g – 10 kg).

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 foi de $24,0 \pm 0,5$ °C e de $69,2 \pm 2,9\%$, respectivamente, tendo-se utilizado um termômetro Incoterm® e higrômetro West Germany®.

Os experimentos foram realizados durante o outono (abril a junho de 2005), seguindo-se o mesmo intervalo de oferta de presas (semanal) e os horários de alimentação (período da tarde) em que as serpentes estavam sendo mantidas.

As serpentes foram colocadas em um viveiro de vidro transparente de 4 mm de espessura (50 x 30 x 40 cm) com uma folha de poliestireno (Isopor®) de 2 cm de espessura entre o viveiro e a mesa a fim de facilitar a visualização da língua da serpente (de coloração enegrecida) e de minimizar a interferência térmica. Durante os experimentos a temperatura e umidade relativa do ar no interior dos viveiros experimentais foram aferidas utilizando-se um termohigrômetro Radio Shack®.

Como presas foram utilizados camundongos juvenis (em torno de 20 dias) e neonatos de *Mus musculus* (variedade albina - Swiss), bem como girinos e imagos de *Rana catesbeiana* procedentes, respectivamente, do biotério do Vallée Nordeste S/A, e do ranário da Fazenda do Glória da Universidade Federal de Uberlândia. As massas corpóreas dos camundongos juvenis ($11,1 \pm 1,5$ g) e dos neonatos ($2,8 \pm 0,3$ g), bem como dos girinos ($7,4 \pm 0,6$ g) e dos imagos ($3,2 \pm 0,3$ g) foram aferidas em balança digital Marte® (AS100 / 0,01 g-1000 g), tendo-se mantido uma proporção de aproximadamente 3,7% entre a massa corpórea da presa endotérmica e da serpente, de acordo com a metodologia adotada por BRITES e BAUAB (1988).

Os dois tipos de presas (ectotérmica – rã e endotérmica – camundongo) foram oferecidos em momentos distintos às serpentes, sendo que para a ninhada I foram oferecidos camundongos juvenis e imagos, e para a ninhada II, neonatos e girinos, estes últimos colocados sobre uma placa de Petri contendo um pouco de água filtrada (filtro Tecsol®).

Entre os experimentos, os viveiros foram limpos com algodão embebido em éter sulfúrico, metodologia recomendada por BRITES *et al.* (1986) para evitar que odores deixados pelo animal anterior (ferormônios, por exemplo) influenciassem o comportamento do animal seguinte. Em seguida os viveiros foram lavados com água filtrada (filtro Tecsol®) e secos com algodão hidrófilo estéril, para retirar os odores remanescentes do éter e de possíveis excrementos dos camundongos.

As observações da sequência alimentar obedeceram as 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 – fase de predação); bote-ingestão (da picada até a ingestão da presa – fase de rastreamento); pós-ingestão (5 minutos após o término da ingestão, caracterizado pela não visualização de nenhuma parte do corpo da presa). Para as serpentes que não realizaram a sequência alimentar após o oferecimento da presa (não deram bote ou deram bote e não houve rastreamento da presa – não alimentaram) foram padronizados 30 minutos de observação do comportamento quantificando-se a taxa de movimentação da língua.

Durante toda a sequência alimentar observou-se também a ocorrência de ajuste dos ossos do crânio e da mandíbula (“bocejos”), envolvidos no processo de captura e manipulação das presas, tendo sido diferenciados dois tipos de ajustes, longos e curtos. Foram considerados “ajustes longos” os que envolveram grande abertura de boca com movimentos independente dos dentes inoculadores de peçonha e “ajuste curto” quando as serpentes abriram ligeiramente a boca e não movimentaram os referidos dentes.

As observações foram realizadas utilizando-se o método de “animal focal” (ALTMANN, 1974). O tempo gasto em cada etapa alimentar foi registrado em um cronômetro Cassio®, e a contagem da movimentação da língua nas diversas etapas foi efetuada utilizando-se um contador manual de quatro dígitos Leon®.

Os dados relacionados aos batimentos de língua das *B. moojeni* durante as etapas de alimentação foram submetidos ao teste Mann-Whitney, $p=0,05$, (Zar, 1999) utilizando-se o programa SYSTAT 5.0.

RESULTADOS

As médias da temperatura e da umidade relativa do ar da sala onde as serpentes foram mantidas e dos viveiros experimentais mantiveram-se próximas das médias para o mesmo período (24,4 °C e 66,7%) obtidas para o município de Uberlândia por ROSA (1991), com exceção da umidade relativa do ar no interior dos viveiros experimentais que aumentou no decorrer das observações comportamentais (Tabela 1).

Das 27 observações realizadas utilizando-se presas endotérmicas, 18 espécimes (66,7%) realizaram todas as etapas de alimentação, sendo que destas, 17 (94,4%) pertenciam à ninhada I e um espécime (5,6%) a ninhada II. Uma *Bothrops moojeni* pertencente à ninhada I chegou a desencadear com sucesso o bote, mas após o envenenamento da presa não demonstrou interesse na alimentação. A Figura 1 contém os dados referentes aos locais da presa atingidos pelas *B. moojeni* nos botes

A etapa detecção-bote variou de zero segundos (bote imediato) a 780 segundos. A procura ocorreu de zero a 1273 segundos. Considerou-se o tempo de procura igual a zero segundos quando as serpentes não soltaram as presas após a picada, permanecendo com elas na boca até o início da ingestão, que variou de 265 a 728 segundos.

Nas observações realizadas com presas ectotérmicas somente um espécime (3,7%) da ninhada I aceitou a presa (imago), tendo realizado todas as etapas alimentares em 826 segundos (221 na

detecção-bote e 605 no bote-ingestão). Os girinos oferecidos na placa de Petri não chamaram a atenção das *B. moojeni* e não foram predados. A técnica de caça “senta e espera” não foi utilizada durante as observações experimentais.

Na presença da presa endotérmica as serpentes das ninhadas I e II apresentaram, respectivamente, uma taxa de batimento de língua de aproximadamente 0,74 e de 0,24 batimentos/segundo. Contudo, os espécimes das duas ninhadas se comportaram de formas diferentes frente às presas ectotérmicas, tendo a ninhada I apresentado uma taxa 58,1% menor (0,31 batimento/segundo) enquanto que as serpentes da ninhada II, uma taxa um pouco maior (0,27 batimento/segundo). A figura 2 mostra a média de batimentos de língua por segundos e o desvio padrão das duas ninhadas na presença dos dois tipos de presa (endotérmica e ectotérmica). Durante a etapa de pós-ingestão houve uma maior taxa de batimento de língua em comparação com a fase de pré-ingestão. A Tabela 2 contém um resumo dos batimentos totais de língua por espécime durante as etapas de alimentação.

Das presas utilizadas somente os camundongos juvenis movimentaram-se percorrendo o viveiro enquanto que os neonatos e girinos pouco se movimentaram e os imagos ficaram praticamente inertes.

Comparando as taxas de batimentos de língua/segundo em todas as etapas alimentares nas duas ninhadas por meio da aplicação do teste Mann-Whitney, obteve-se diferença significativa ($U = 13$, $Z = 5,06$, $p = 0,00$) na etapa detecção-bote em que foram oferecidos camundongos juvenis às serpentes da ninhada I.

Dos dados dos espécimes das duas ninhadas que passaram por todas as etapas de alimentação ($n=19$), a maioria das *B. moojeni* (68,4%) utilizou a estratégia de envenenamento da presa envolvendo bote-picada-rastreamento, e 31,6% associaram a picada ao abocanhamento imediato da presa. Este abocanhamento ocorreu em partes diversas do corpo da presa, sendo três (15,7%) na região da cabeça, dois (10,5%) nos flancos e um (5,2%) na região glútea dos camundongos. A única serpente que aceitou

a presa ectotérmica capturou o imago pelo membro posterior e em seguida efetuou movimentos dos ossos cranianos manipulando a presa que foi ingerida pela região craniana.

Das dezenove observações em que ocorreram botes com ou sem abocanhamento da presa, dez foram na região cranial, sendo que três (30%) na face dorsal do crânio e sete (70%) na região lateral do pescoço próximo a base do crânio.

Independentemente de ter ocorrido ou não manipulação das presas, houve variação na região do corpo destas onde se iniciou a ingestão, tendo 84,2% iniciado pela região craniana, 10,5% pela região dos flancos e 5,3% pela região glútea (Figura 3).

Somente os indivíduos da ninhada I que se alimentaram dos camundongos juvenis ajustaram os ossos do crânio e da mandíbula envolvidos com o processo de captura e manipulação das presas (“bocejos”), tendo-se constatado um total de 29 ajustes longos (1,7 ajustes/serpente), e 10 ajustes curtos (0,94 ajuste/serpente).

Observou-se também a taxa de batimento de língua frente às presas endotérmicas e ectotérmicas tendo-se constatado diferenças estatisticamente significativas. Frente às presas endotérmicas observou-se que a taxa de batimento de língua por experimento foi maior nas etapas em que havia a presença dos camundongos juvenis e neonatos. Na etapa detecção-bote a média de batimento de língua por experimento foi de 163,5 frente às presas endotérmicas e 135 frente às presas ectotérmicas. O mesmo ocorreu na etapa bote-ingestão, onde observou-se uma média de 37 batimentos (presas endotérmicas) e uma média de 20 batimentos (presas ectotérmicas). As figuras 4 e 5 demonstram o total de batimentos de língua das duas ninhadas frente a presa endotérmica e ectotérmica

O desenvolvimento deste trabalho, associado a outros realizados no Setor de Répteis da UFU, com outras espécies de serpentes na área de comportamento alimentar forneceu subsídios para a edição

de um filme de pequena duração para fins de educação ambiental sobre o tema “Dieta e comportamento alimentar de serpentes”.

DISCUSSÃO

As variações da umidade relativa do ar no interior do viveiro experimental, provavelmente, foram decorrentes da expiração das serpentes e dos camundongos associado ao fato de que em alguns dos dias das experimentações a umidade relativa do ar estava elevada em consequência de chuvas determinando um aumento nos índices pluviométricos.

A maioria das *Bothrops moojeni* adotaram a seqüência alimentar de detecção-bote-rastreamento e ingestão de suas presas, o que corrobora os relatos de OLROG (1953, 1959), SAZIMA (1989) e FERRAZ (2000) para outras espécies de viperídeos.

Durante a etapa de pós-ingestão houve uma maior taxa de batimento de língua em comparação com a fase de pré-ingestão, como também constatado para *Bothrops alternatus* por SIMÕES (2003), tendo este mencionado que provavelmente a ingestão da primeira presa estimula o apetite da serpente levando-a a procurar novas presas, utilizando o sistema quimiosensorial. CHISZAR & RADCLIFFE (1976), ao verificarem em três espécies de cascavéis que estas continuaram a bater a língua após a ingestão de presas mencionaram que este comportamento permite o encontro de presas adicionais em caso de estar em um ninho de roedores e que a seleção natural provavelmente favorece um predador que faz uma investigação do lugar depois de ingerir a primeira presa.

O comportamento de picar a presa e posteriormente procurá-la, ou seja, rastrear a presa, para após a sua localização, iniciar a ingestão, adotado pela maioria das *Bothrops moojeni* é o comportamento mais comum observado nos viperídeos (OLROG, 1953, 1959, GREENE, 1976, CHISZAR *et al.*, 1977, SAZIMA, 1989). A etapa de rastreamento consistiu um avanço no comportamento predatório dos viperídeos, tendo POUGH *et al.* (1999) mencionado que as serpentes

que capturam as presas por envenenamento não ficam sujeitas a injúrias, quando comparadas às serpentes que utilizam a constrição.

A cabeça das presas parece exercer maior atração para as *B. moojeni*, pois durante as observações foi constatado que os camundongos realizavam movimentos contínuos com a cabeça ao inspecionarem o viveiro e o predador, corroborando com DIEFENBACH & EMSLIE (1971) para *Elaphe climacophora*. Entretanto, SAZIMA (1989) constatou que em *Bothrops jararaca* houve predomínio (73%) de botes na região dos flancos dos camundongos, tendo KARDONG (1982) mencionado que o bote nesta área do corpo da presa favoreceria a ação da peçonha.

A região da cabeça mais atingida na inoculação da peçonha das *B. moojeni*, na realidade, constituiu-se em uma área de transição entre a cabeça e o pescoço, ou seja, na região lateral do pescoço próximo à base do crânio (70%), seguida pela face dorsal do crânio (30%).

Atingir estas áreas do corpo das presas, principalmente a face dorsal do crânio poderia se constituir em uma desvantagem para o predador, pois a picada em áreas do corpo com pouca musculatura e com tecido ósseo próximo ao tegumento poderia desfavorecer a inoculação da peçonha pela pouca espessura de tecidos moles, como também dependendo da força do impacto dos dentes inoculadores sobre o tecido ósseo poderia favorecer a quebra destes dentes, comprometendo tanto a predação quanto a saúde e a sobrevivência do animal. Contudo, nenhum comprometimento na predação foi constatado nos espécimes de *B. moojeni* que ao darem o bote atingiram a região craniana, o que pode estar relacionado a pouca calcificação dos ossos cranianos dos camundongos devido a sua pouca idade (espécimes juvenis).

Uma tendência de abocanhar a presa pela região cranial também foi observada por OLROG (1953, 1959) para *Crotalus durissus terrificus* e para *Bothrops alternatus*, por GREENE (1976) para *Micrurus fulvius*, por CHISZAR *et al.* (1977) para *Crotalus enyo*, *C. lepidus* e *C. polystictus*, por LEMA *et al.* (1983) para *Bothrops alternatus*, *B. neuwiedii* e *Crotalus durissus terrificus*, por

que capturam as presas por envenenamento não ficam sujeitas a injúrias, quando comparadas às serpentes que utilizam a constrição.

A cabeça das presas parece exercer maior atração para as *B. moojeni*, pois durante as observações foi constatado que os camundongos realizavam movimentos contínuos com a cabeça ao inspecionarem o viveiro e o predador, corroborando com DIEFENBACH & EMSLIE (1971) para *Elaphe climacophora*. Entretanto, SAZIMA (1989) constatou que em *Bothrops jararaca* houve predomínio (73%) de botes na região dos flancos dos camundongos, tendo KARDONG (1982) mencionado que o bote nesta área do corpo da presa favoreceria a ação da peçonha.

A região da cabeça mais atingida na inoculação da peçonha das *B. moojeni*, na realidade, constituiu-se em uma área de transição entre a cabeça e o pescoço, ou seja, na região lateral do pescoço próximo à base do crânio (70%), seguida pela face dorsal do crânio (30%).

Atingir estas áreas do corpo das presas, principalmente a face dorsal do crânio poderia se constituir em uma desvantagem para o predador, pois a picada em áreas do corpo com pouca musculatura e com tecido ósseo próximo ao tegumento poderia desfavorecer a inoculação da peçonha pela pouca espessura de tecidos moles, como também dependendo da força do impacto dos dentes inoculadores sobre o tecido ósseo poderia favorecer a quebra destes dentes, comprometendo tanto a predação quanto a saúde e a sobrevivência do animal. Contudo, nenhum comprometimento na predação foi constatado nos espécimes de *B. moojeni* que ao darem o bote atingiram a região craniana, o que pode estar relacionado a pouca calcificação dos ossos cranianos dos camundongos devido a sua pouca idade (espécimes juvenis).

Uma tendência de abocanhar a presa pela região cranial também foi observada por OLROG (1953, 1959) para *Crotalus durissus terrificus* e para *Bothrops alternatus*, por GREENE (1976) para *Micrurus fulvius*, por CHISZAR *et al.* (1977) para *Crotalus enyo*, *C. lepidus* e *C. polystictus*, por LEMA *et al.* (1983) para *Bothrops alternatus*, *B. neuwiedii* e *Crotalus durissus terrificus*, por

SAZIMA (1989) para *Bothrops jararaca*, por ANDRADE & SILVANO (1996) para *Oxyrhopus guibei* e por MARQUES & SAZIMA (1997) para *Micrurus corallinus*. Estudos sobre comportamento alimentar que vêm sendo realizados no Setor de Répteis - UFU com espécimes procedentes do Cerrado constatarem, também, esta tendência (porcentagem entre parêntesis), como verificado por FARIA (2003) para *Bothrops alternatus* (76,6%), LEONE (2003) para *Bothrops alternatus* (100%) e para *Crotalus durissus collilineatus* (100%), SIMÕES (2003) para *Bothrops alternatus* (100%), ZANELLI & BRITES (2004) para *Bothrops pauloensis* (100%) e SUEIRO (2005) para *Crotalus durissus collineatus* (95%).

Algumas hipóteses têm sido levantadas para explicar a preferência das serpentes para ingestão das presas à partir da região craniana, tais como: 1) facilidade de deglutição e condução da presa no tubo digestório devido o pressionamento dos membros locomotores contra o corpo da presa (POUGH 1999), 2) disposição dos pêlos dos roedores (KARDONG 1986) e 3) grande movimentação da cabeça de roedores que ao explorarem o ambiente provavelmente atraem as serpentes para a região cranial (DIEFENBACH & EMSLIE, 1971).

Alguns espécimes de *B. moojeni* atingiram outros locais do corpo como os flancos e a glútea, também observado em *Bothrops jararaca* por SAZIMA (1989), em *Oxyrhopus guibei* por ANDRADE & SILVANO (1996), em *Bothrops alternatus* por FARIA (2003) e em *Crotalus durissus collilineatus* por SUEIRO (2005).

As serpentes que iniciaram a ingestão pela região dos flancos ou região glútea, efetuaram maior esforço na manipulação das presas. Contudo, as ingestões foram bem sucedidas, principalmente pelo fato de os camundongos utilizados terem sido relativamente pequenos para os espécimes de *Bothrops moojeni* utilizados neste experimento.

A relação da massa corpórea presa/predador utilizada nos experimentos favoreceu a alimentação das *B. moojeni*, tendo FARIA (2003) mencionado que a proporção da presa para o

predador é importante no processo alimentar tendo mencionado que *B. alternatus* apresentam uma tendência de se alimentarem de presas pequenas.

Comportamentos de picar e segurar a presa na boca e iniciar a ingestão sem soltá-la observados em 36,8 % das *B. moojeni* também foi constatado por OLROG (1959) para *Crotalus durissus*, por LEMA *et al.* (1983) para *Bothrops alternatus*, FARIA (2003) para *Bothrops alternatus* e por SUEIRO (2005) para *Crotalus durissus collilineatus*. OLROG (1959) mencionou que este comportamento provavelmente ocorre quando as serpentes estão irritadas, em consequência da presença dos camundongos em seus viveiros. Contudo, para Sueiro (2005) a utilização da apreensão como método de predação relacione-se com o reduzido tamanho das presas e ao número de capturas realizadas, onde quanto mais capturas efetuadas e quanto menos a massa corpórea das presa há uma tendência das cascavéis utilizarem o método de apreensão, podendo ser explicado pelo consumo de peçonha inoculada e pelo menor risco de injúrias.

Segundo KARDONG (1986), o comportamento predatório de Viperidae pode incluir um amplo repertório de opções como: prender ou soltar a presa; atingir a presa em diferentes locais do corpo; atacar a mesma presa várias vezes; variar a quantidade de peçonha injetada; podendo o comportamento de predação, ser diretamente influenciado pelo tamanho da serpente, reação da presa e o número de presas já atacadas.

A apreensão da presa por serpentes Viperidae como tática de predação constatado na maioria das *B. moojeni* também foi observada por CHIZAR & RADCLIFFE (1976) em *Crotalus lepidus klauberi*, por KARDONG (1986) em *C. viridis oreganus* e por WALLACE & DILLER (1990) em *Crotalus viridis luteous*.

GOVE & BURGHARDT (1983), POUGH *et al.* (1999) e MARTINEZ-MARCOS *et al.* (2001; 2002) mencionaram que os viperídeos detectam suas presas por meio das fossetas loreais e que a visão não está relacionada neste comportamento. Contudo, nos experimentos realizados com as *B. moojeni*

foi verificado que as presas que não se locomoveram pelo viveiro (girinos, a maioria dos imagos e neonatos), não foram predados, exceto um imago e um neonato que se movimentaram, indicando, portanto, que a visualização da presa em movimento é fator preponderante no desencadeamento do comportamento predatório, o que corrobora com WITHGOTT (1996) e VICENTINE (2006).

O maior tempo gasto na etapa detecção-bote foi apresentado por um espécime que estava em período de pré-muda, caracterizado por apresentar o óculo opaco, devido ao seu descolamento, evidenciando que a serpente estava com a visão deficiente. Este fato reforça a importância da visão no desencadeamento do comportamento predatório, tendo COCK BUNING et al. (1978) verificado que *Python reticulatus* com visão obstruída não efetuou botes, embora esta espécie tenha apresentado comportamentos indicativos de percepção da presa como giro da cabeça ou aproximação em relação à mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R. O. & R. A. M. SILVANO, 1996. Comportamento alimentar e dieta de "falsa-coral" *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revta bras. Zool.** 13(1): 143-150.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior** 49: 227- 267.
- BERNARDE, P. S., J. C. MOURA-LEITE, MACHADO, R. A. & KOKUBUM, M. N. C., 2000. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná state, Brazil, with field notes on anuran predation. **Rev. Brasil. Biol.** 60(4): 695-699.
- BRITES, V. L. C., C. H. S. PENTEADO, R. N. DOMINGOS & E. A. LUCIANO. 1986. Dispositivo para o estudo e preferências térmicas de insetos. **Ciência e Cultura** 38(1):167-170.
- BRITES, V. L. C., 1987. Ofiofagia de *Bothrops moojeni* (Hoge, 1960) na natureza (Ophidia, Viperidae). **Resumos XIV Congresso de Zoologia**, nº 374.
- BRITES, V. L. C., & F. A. BAUAB. 1988. Fauna ofidiana do município de Uberlândia, Minas Gerais – Brasil. I. Ocorrência na área urbana. **R. Cent. Ci. Bioméd. Univ. Fed. Uberlândia** 4(1): 3-8.
- BURGHARDT, G. M. & C. H. PRUITT, 1975. Role of the tongue senses in feeding of naive and experienced garter snakes. **Physiology and Behaviour.** 14:185-194.
- CAMPBELL, J. A., & W. W. LAMAR. 1989. **The Venomous Reptiles of Latin America.** Cornell University Press, Ithaca.
- CARDOSO JÚNIOR, R. P., L. A. B. M., LULA, M. IWASAKI, & S. M., OLIVEIRA, 1990. Análise radiológica na ofiofagia de filhote de serpente *Bothrops alternatus* (Viperidae-Crotalinae). **Mem. Inst. Butantan** 52(2): 53-68.

- CHAVES-ALVES, T. M.; C. L. SALGADO & V. L. C. BRITES. 2004. Quimiorrecepção no comportamento alimentar da serpente *Bothrops neuwiedi pauloensis* em cativeiro. **Anais do XXII Encontro Anual de Etologia, Campo Grande.**
- 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.**
- CHISZAR, D., & C. W. RADCLIFFE. 1977. Analysis of the behavioral sequence emitted by rattlesnake during feeding episodes. I. striking and chemosensing searching. **Behav. Biol. 21: 418-425.**
- COCK BUNING, T. 1983. Thermal sensitivity as a specialization for prey capture and feeding in snakes. **Amer. Zool. 23: 363-375.**
- COCK BUNING, T.; R. E. POELMANN & P. DULLEMEIJER. 1978. Feeding behavior and the morphology of the thermoreceptors in *Python reticulatus*. **Neth. J. Zool. 28 (1): 62-93.**
- DIEFENBACH, C. O. & S. G. EMSLIE. 1971. Cues influencing the direction of prey ingestion of the Japanese snake, *Elaphe climacophora* (Colubridae, Serpentes). **Herpetologica 27 (4): 461-466.**
- FARIA, T. A. 2003. Comportamento alimentar da serpente *Bothrops alternatus* Duméril, Bribon & Duméril, 1854 (Crotalinae) em cativeiro. **Monografia de Bacharelado.** Universidade Federal de Uberlândia. 18p.
- FERRAZ, V. C. M. 2000. Observação do comportamento alimentar de *Crotalus durissus* (Serpentes Viperidae) em cativeiro. **Não Publicado. Monografia de Bacharelado,** Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- GOVE, D., & G. M. BURGHARDT. 1983. Context-correlated parameters of snake and lizard tongue-flicking. **Anim. Behav. 31: 718-723.**
- GREENE, H. W. 1976. Scale overlap, a directional sign stimulus for prey ingestion by ophiophagus snakes. **Z. Tierpsychol. 41: 113-120.**

- JAYNE, B. C., H. K. VORIS & P. K. L. Ng. 2002. Snakes circumvents constraints on prey size: instead of swallowing whole, crab-eating snakes tear off bite-sized pieces. **Nature**, **418**:143.
- KARDONG, K. V. 1982. The evolution of the venom apparatus in snakes from colubrids to viperids & elapids. **Mem. Inst. Butantan** **46**:105-118.
- KARDONG, K. V. 1986. Feeding mechanism in the rattlesnake *Crotalus durissus*. **Amphibia-Reptilia** **7**:271-302.
- LAPORTA-FERREIRA, I. L., M. G. SALOMÃO, & P. SAWAYA, 1986. Biologia de *Sibynomorphus* (Colubridae-Dipsadinae) – Reprodução e hábitos alimentares. **Rev. Brasil. Biol.** **46**(4): 793-799.
- LELOUP, P. 1975. Observations sur la reproduction de *Bothrops moojeni* Hoge en captivite. **Acta Zoo. Pathol. Anttverpiensia**. **62**: 177-198
- LEMA, T., M. ARAÚJO, & A. AZEVEDO. 1983. Contribuição para o conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. **Com. Mus. Ci., Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre** **26**: 41-121.
- LEONE, L. G. 2003. Taxa de batimento de língua das serpentes *Crotalus durissus collineatus* e *Bothrops alternatus*. **Monografia de Bacharelado**. Universidade Federal de Uberlândia. 24p.
- MATTISON, C., 1995. **The Encyclopedia of Snakes. Facts on File**. New York. 256p.
- MARQUES, O. A. & G. PUORTO, 1994. Dieta e comportamento alimentar de *Erythrolamprus aesculapii*, uma serpente ofiófaga. **Rev. Brasil. Biol.** **54**(2): 253-259.
- MARQUES, O. A., & I. SAZIMA. 1997. Diet and feeding behaviour of the coral snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic Forest of Brazil. **Herp. Nat. Hist.** **5**: 88-91.
- MARTÍNEZ-MARCOS, A., I. UBEDA-BAÑÓN, & M. HALPERN. 2001. Neural substrates for tongue-flicking behavior in snakes. **J. Comp. Neurol.** **432**: 75-87.

- MARTÍNEZ-MARCOS, A., E. LANUZA, & M. HALPERN. 2002. Neural substrates for processing chemosensory information in snakes. **Brain Research Bulletin** **57**(3/4): 543-546.
- NOGUEIRA, C., R. J. SAWAYA, & M., MARTINS. 2003. Ecology of Pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. **Journal of Herpetology**. **35**(4): 653-659
- OLROG, 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.
- OLROG, C. C., 1959. Observações sobre alimentação de algumas crotalídeas sul-americanas em cativeiro (Serpentes, Crotalidae). **Pap. Dep. Zool. Sec. Agr. S. Paulo** **13**:241-243.
- PINTO, C. C. & T. LEMA. 2002. Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). *Iheringia*, **Ser. Zool.** **92** (2): 9-19.
- POUGH, F. H.; J. B. HEISER & W. N. MCFARLAND. 1999. **A vida dos vertebrados**. São Paulo, Atheneu, 798p.
- ROSA, R., 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Rev. Sociedade e Natureza. Uberlândia, EDUFU, Ano 3**, (5/6) – 1991.
- SANDOZ, A. 1999. Desenvolvimento de filhotes de *Bothrops moojeni* Hoge, 1966 (serpente, viperidae, crotalinae) em cativeiro. **Não Publicado. Monografia de Bacharelado**, Universidade Federal de Uberlândia.
- SAZIMA, I., 1989. Comportamento alimentar de Jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. **Rev. da Soc. Bras. para o Prog. da Ciência**. **41**(5): 500-505.
- SAZIMA, I., 1991. Caudal luring in two neotropical pitvipers, *Bothrops jararaca* and *Bothrops jararacussu*. **Copeia**, **1**: 245-248.

- SAZIMA, I., & C. STRUSSMANN. 1990. Necrofagia em serpentes brasileiras: exemplos e previsões. **Rev. Brasi. Biol.** **50(2)**: 463-468.
- SAZIMA, I. & A. S. ABE, , 1991. Habits of five brazilian snakes with coral-snake patern, including a summary os defensive tatics. **Stud. Neotrop, Fauna Environ.** **26 (3)**: 159-164.
- SILVA-JÚNIOR, R. J. & V. L. C. BRITES. 2004. Comportamento alimentar e taxa de batimento de língua de *Oxyrhopus guibei* (Hoge & Romano, 1977) (Serpentes, Colubridae) em cativeiro. **Anais da XIX Semana Científica de Estudos Biológicos, Uberlândia.**
- SIMÕES, D. R. 2003. Taxa de batimento de língua na serpente *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 durante a alimentação. **Monografia de Bacharelado.** Universidade Federal de Uberlândia. 25p.
- SBH. 2005. Lista de espécies de répteis do Brasil. **Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH)**. Disponível em: <http://www2.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>
- SUEIRO, L. R. 2005. Comportamento predatório da serpente *Crotalus durissus collilineatus* Amaral, 1926. **Monografia de Bacharelado.** Universidade Federal de Uberlândia. 26p.
- VICENTINE, A. Z. 2006. Quimiorrecepção e visão: suas implicações no comportamento alimentar da serpente *Epicrates cenchria crassus* (Cope, 1862). **Monografia de Bacharelado.** Universidade Federal de Uberlândia
- WALLACE, R. L. & L. V. DILLER, 1990. Feeding ecology of the rattlesnake, *Crotalus viridis oreganus*, in northen Idaho. **Journal of herpetology**, **24**: 246-253
- WITHGOTT, J. H., 1996. Post-prandial chemosensory searching in balck rat snakes. **Anim. Behav.**, **52**:775-781
- ZANELLI, H. R. R. & V. L. C. BRITES. 2004. Taxa de batimento de língua e comportamento alimentar em *Bothrops neuwiedi pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes, Crotalinae) em cativeiro. **Anais da XIX Semana Científica de Estudos Biológicos, Uberlândia.**

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Médias, desvios padrão e amplitudes de variação da temperatura e umidade relativa do ar no interior dos viveiros experimentais durante as observações dos comportamentos

Ninhada	Temperatura (°C)		Umidade relativa do ar (%)	
	Endotérmica	Ectotérmica	Endotérmica	Ectotérmica
I	24,9 ± 1,4 (21,5 – 27,0)	22,6 ± 0,9 (21,0 – 24,5)	67,5 ± 6,6 (53,0 – 78,5)	69,0 ± 5,7 (61,0 – 78,5)
II	23,5 ± 1,1 (22,5 – 25,5)	23,5 ± 0,8 (21,5 – 24,5)	65,7 ± 6,5 (53,0 – 73,5)	71,6 ± 2,2 (68,5 – 75,0)
Total	24,1 ± 1,1 (21,5 – 27,0)	23,0 ± 1,0 (21,0 – 24,5)	66,8 ± 6,6 (53,0 – 78,5)	70,0 ± 3,2 (61,0 – 78,5)

Tabela 2 – Número total de batimentos de língua de cada espécime de *Bothrops moojeni* nas várias etapas de alimentação (A - presa endotérmica, B – presa ectotérmica).

Ninhada	Espécime	Sexo	Pré- alimentação		Detecção-bote		Bote- ingestão		Pós-ingestão		30 minutos	
			A.	B	A	B	A	B	A.	B	A	B
I	01	M	298	197	423	-	23	-	385	-	-	421
	02	M	126	234	28	-	42	-	280	-	-	376
	03	M	245	256	15	-	3	-	324	-	-	784
	04	M	278	211	61	-	32	-	239	-	-	652
	05	M	215	154	19	-	35	-	418	-	-	543
	06	M	148	234	320	-	21	-	322	-	-	576
	07	M	311	276	703	-	34	-	297	-	-	743
	08	M	296	345	5	-	32	-	351	-	-	490
	09	M	116	123	142	-	14	-	110	-	-	632
	10	M	379	221	14	-	25	-	392	-	-	457
	11	M	281	278	780*	-	31	-	-	-	-	432
	12	M	135	213	73	-	45	-	277	-	-	648
	13	M	172	185	201	135	32	20	221	341	-	-
	14	M	256	322	9	-	24	-	309	-	-	567
	15	M	324	345	180	-	45	-	432	-	-	435
	16	M	353	362	6	-	13	-	501	-	-	592
	17	M	229	269	-	-	-	-	-	-	618	460
	18	F	198	254	-	-	-	-	-	-	1050	543
	19	M	386	174	224	-	42	-	407	-	-	524
	20	M	263	254	103	-	32	-	398	-	-	334
II	01	F	26	213	-	-	-	-	-	-	24	442
	02	F	297	113	-	-	-	-	-	-	606	512
	03	F	120	242	-	-	-	-	-	-	545	631
	04	F	388	291	-	-	-	-	-	-	897	534
	05	F	315	131	-	-	-	-	-	-	226	432
	06	M	194	242	135	-	14	-	225	-	-	327
	07	F	187	302	-	-	-	-	-	-	207	534
Média			242,0	238,5	163,5	135,0	37,0	20,0	402,5	441,0	521,6	523,4
dp			94,5	66,6	85,5	-	11,5	-	93,7	-	352,7	89,8

* Serpente deu o bote e não soltou o camundongo, portanto não houve procura.

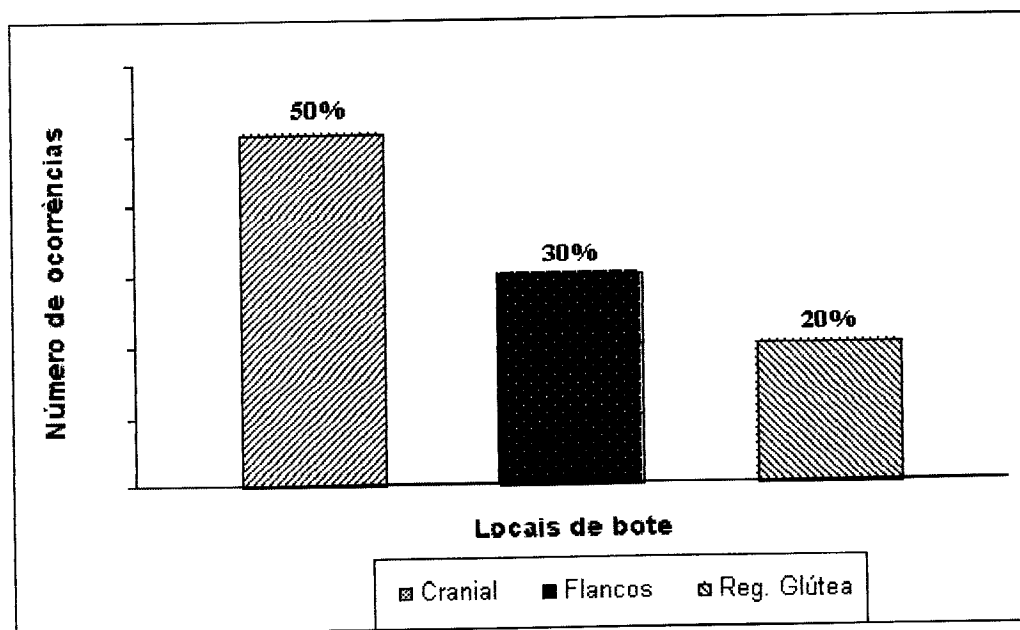
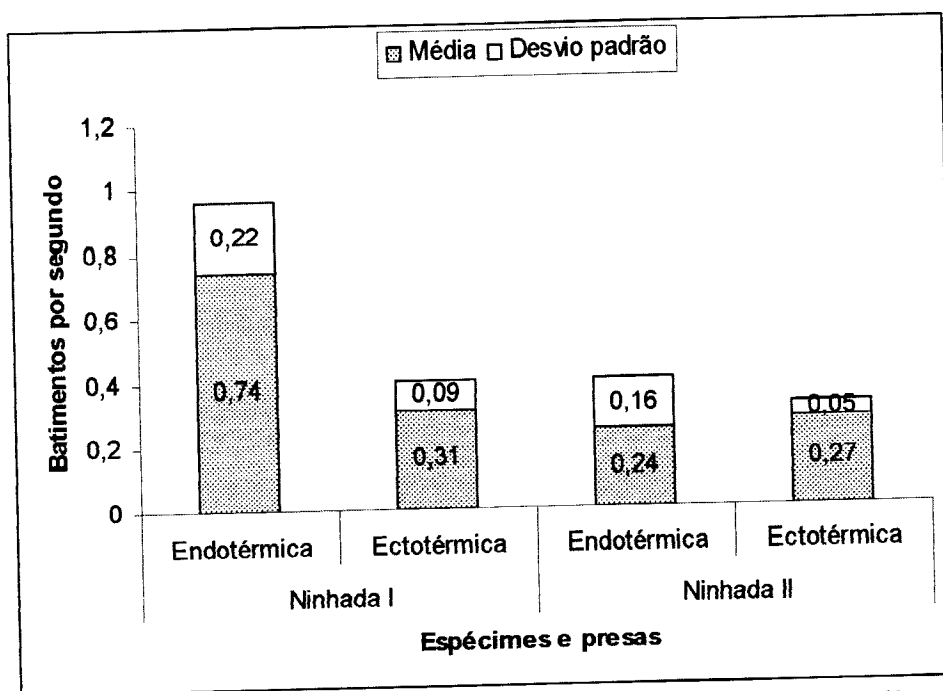


Figura 1 - Parte do corpo das presas onde as serpentes *B. moojeni* desencadearam o bote durante as observações experimentais



Figuras 2 – Médias e desvio padrão do numero de batimentos de língua por segundo nas observações com as duas ninhadas de *Bothrops moojeni* na etapa detecção-bote

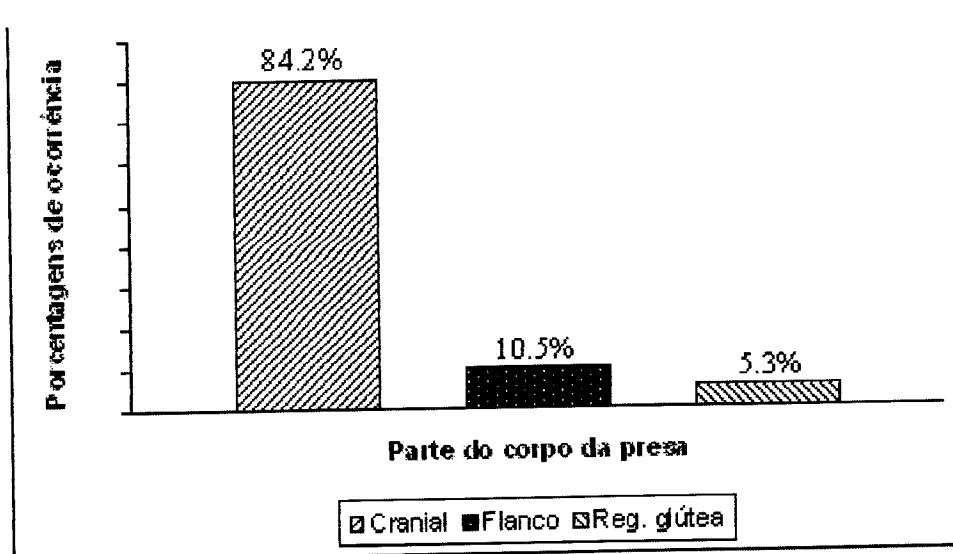


Figura 3 – Parte do corpo da presa onde as *B. moojeni* iniciaram a ingestão durante as observações experimentais

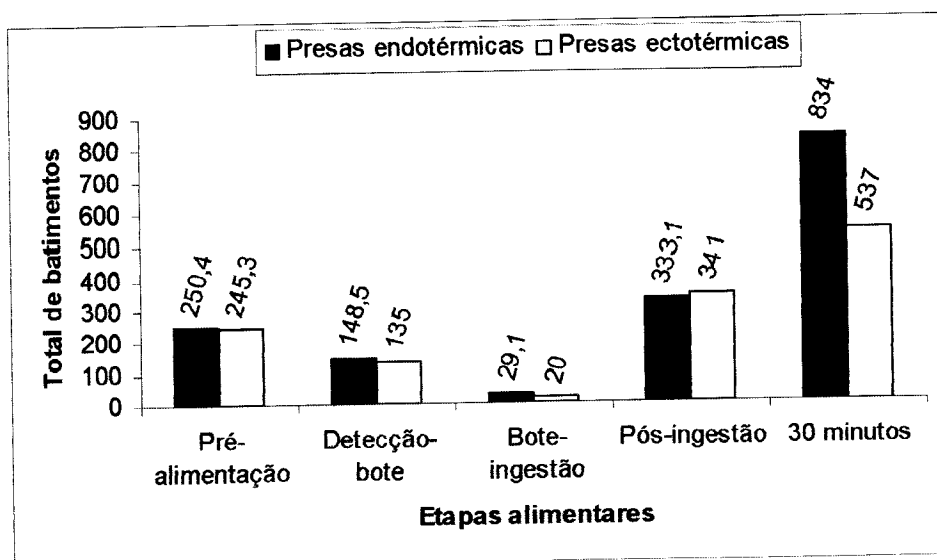


Figura 4 – Total de batimentos de língua das *B. moojeni* da ninhada I, nas etapas de alimentação durante as observações experimentais com presas endotérmicas e ectotérmicas.

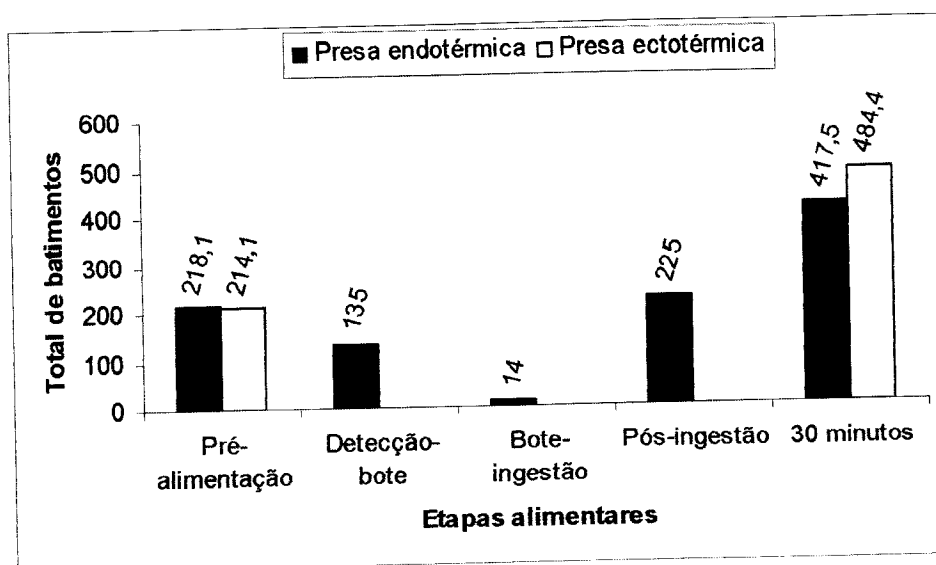


Figura 5 – Total de batimentos de língua das *B. moojeni* da ninhada II, nas etapas de alimentação durante as observações experimentais com presas endotérmicas e ectotérmicas.

Normas para Publicação

A revista Brasileira de ZOOCIÊNCIAS publica artigos originais e notas de pesquisa nos campos da zoologia, com ênfase em comportamento e ecologia animal. O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

- ser redigido em português, inglês ou espanhol, com resumo em inglês (abstract) de aproximadamente 150 palavras;
- ser impresso em um só lado do papel tipo A4, em espaço duplo com margens de 2cm, justificado em texto WORD 6.0 ou 7.0, tamanho 12 e da fonte Times New Roman;
- texto, figuras e tabelas devem ser submetidos em três vias impressas e em disquete.

Os artigos deverão conter título, título em Inglês, Abstract, Key Words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Referências Bibliográficas.

As Notas de Pesquisa deverão ser apresentados em conjunto.

Quando pertinente, o item Agradecimentos deverá estar relacionado antes de referências Bibliográficas.

A as Notas de Pesquisa deverão ser apresentadas em texto único.

Deverá ser observada a seguinte sequência:

1. título do artigo, seguido de número sobrescrito indicando fonte de financiamento;
2. nome do(s) autor(es) por extenso, com número(s) sobrescritos(s) para indicação, no rodapé, da instituição à qual pertence(m), endereço profissional completo e e-mail(s) do(s) autor(es);
3. Abstract, incluindo o título do artigo em inglês, caso o mesmo seja em outro idioma;
4. Key words
5. Introdução

Os nomes do grupo gênero, do grupo espécie e termos estrangeiros serão escritos em caracteres itálicos. A primeira citação de um táxon, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data.

No texto será usado o sistema autor-ano para citações bibliográficas, em caixa alta, utilizando-se ampersand (&) no caso de dois autores e et al.; no caso três ou mais.

Figuras e Tabelas:

Fotografias, desenhos gráficos e mapas serão denominados figuras. Figuras e tabelas devem ser em preto e branco, numeradas com algarismos arábicos, e chamadas no texto em ordem crescente. Deverão ser apresentadas em folha em separado, acompanhadas da respectiva legenda. Caso venham inseridas no texto preparado em computador, é recomendável anotar no disquete o programa gerador da figura ou tabela.

Referências Bibliográficas:

- Artigos em periódicos (modelos):

BATEMAN, G.C. & T.A. VAUGHAN. 1974.
Nightly activities of mormoopiad bats. Jour. Mammal. 55(1): 45-65.

- Livros:

OGIMOTO, K. & S. IMAI. 1981.
Atlas of rumen microbiology. Tokio, Japan Scientific Societies Press, VII + 231p.

- Capítulo de livro:

LOW, B.S. 1976.
The evolution of amphibians life histories in the desert, p. 149-195.
In: D.W. GOODALL (ed.). Evolution of desert biota. Austin, Univ. Texas, 249p.

- Tese/Dissertação:

SOUZA, A. C. de 1999. Comportamento e ecologia de larvas e fêmeas ingurgitadas do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1877) (Acari: Ixodidae) em pastagem de *Brachiaria decumbens*.
Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora. 42p.

Endereço:

Secretaria de Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Comportamento e Biologia Animal
REVISTA BRASILEIRA DE ZOOCIÊNCIAS
ISSN 15 17-6790
ICB - UFJF
36036-330 - Juiz de Fora -MG