

MICROANATOMIA DE PRESAS DE *Bothrops jararaca* E *Crotalus durissus terrificus*

Amanda Couto Amancio¹, Carla Toneli Fernandes², Marco Antonio de Oliveira², José Carlos Cogo¹

¹Serpentário do Centro de Estudos da Natureza CEN-UNIVAP ; ²Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento – IP&D, Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova, São José dos Campos – SP
couto_amanda@hotmail.com; carlatoneli@hotmail.com; oliveirama@univap.br, jccogo@univap.br

Resumo: - De acordo com a dentição e localização das presas, as serpentes são classificadas como Áglifa, Opistóglifa, Proteróglifa e Solenóglifa. A função das presas é de inocular o veneno e auxiliar na deglutição de suas vítimas. Este trabalho tem por objetivo estudar a microanatomia das presas de serpentes. Presas de *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* foram cedidas pelo Serpentário do Centro de Estudos da Natureza da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), onde foram retiradas cirurgicamente e preparadas para microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostram que as presas de ambas as espécies são curvas e alongadas com formato cônico, a microestrutura mais evidentes em ambas as espécies é a presença de uma prega junto ao canal de veneno nas presas em ambas as espécies. É possível observar uma cicatriz correspondente ao local de fechamento da dobra do dente que forma o canal de veneno, esta cicatriz é mais evidente em *Crotalus durissus terrificus*.

Palavras-chave: *Bothrops jararaca*; *Crotalus durissus terrificus*; presas, microestrutura, serpentes, microscopia eletrônica de varredura

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas

Introdução

As serpentes descendem dos lagartos que surgiram no final do Período Cretáceo há aproximadamente 130 milhões de anos atrás, ao longo da evolução biológica. Atualmente apresentam-se com o corpo alongado, sem membros e revestido por escamas (HICKMAN & MARQUES, 2004), com coluna vertebral longa e órgãos internos muito alongados.

Seu crânio apresenta ossos mais móveis que a maioria dos demais répteis (ORR; 1908). Há no mundo hoje, cerca de aproximadamente 3.315 espécies catalogadas de serpentes (PASSOS & LYNCH, 2010). No Brasil, há 9 famílias, 75 gêneros e 321 espécies (SILVA & SPERANDIN, 2005).

As serpentes podem ser classificadas, de acordo com a dentição e localização das presas; em quatro categorias: **áglifas ou aglifonte** (*a*: ausência - glifo: sulco, ranhura): Termo usado para as serpentes que possuem dentes serrilhados e não possuem presas especializadas para a inoculação de veneno; **opistóglifas ou opistoglifodonte** (*opisto*: posterior - glifo sulco, ranhura): possuem um par de presas na maxila superior e localizado na porção posterior, com um sulco por onde escorre o veneno; **proteróglifa: ou proteroglifodonte**: (*protero*: anterior, dianteiro - *glifo* sulco, ranhura) possuem as presas reduzidas e fixas inoculadoras de veneno localizadas na

região frontal da boca. As presas são sulcadas profundamente, quase formando um canal, estando diretamente ligadas às glândulas de veneno; **solenóglifa ou soneloglifodonte** (*soleno*: canal, tubo - *glifo* sulco, ranhura): possuem presas na região frontal da maxila, que são móveis, podendo ser retraídas quando não necessário. Quando estão retraídas, suas presas ficam envoltas por uma bainha. (LOPES, 2008).

A função das presas é inocular o veneno e auxiliar na deglutição de suas vítimas, mas não têm a finalidade de mastigação. Também servem para prender o animal abatido, não o deixando fugir enquanto inocula o veneno. (ICMBio, 2011).

As solenóglifas têm os dentes inoculadores relativamente longos e ocos, sendo os únicos dentes no maxilar que são altamente móveis. Os dentes injetores permanecem em repouso contra o teto da boca, a protração do arco palato-maxilar causa o giro dos dentes em um ângulo de cerca de 120° e o veneno é profundamente injetado na vítima (LEMA, 2002). O orifício de saída do líquido fica do lado anterior da presa e a certa distância da extremidade, garantido o escoamento do veneno mesmo se a ponta do dente tocar um osso ou tendão no ato de picar (PEIXOTO & TOLEDO, 1998). Como essas presas são alveolares, são periodicamente substituídas por outra que nasce logo atrás delas, e que vão crescendo e avançando no sentido de ocupar o lugar das

velhas. A perda das presas pode ocorrer por envelhecimento ou quebra.

Este trabalho tem por objetivo estudar a microanatomia das presas de diferentes espécies de serpentes para descrever características que colaborem com o entendimento da biologia e anatomia destes animais.

Metodologia

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Animais da UNIVAP, protocolo 033/CEUA/2011.

As presas (dentes) de indivíduos adultos de *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* foram obtidas de animais mortos de causas naturais no Serpentário do Centro de Estudos da Natureza da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). Após a morte **natural**, as serpentes (jovens e adultas, machos e fêmeas) são mantidas congeladas, sendo a remoção das presas realizada cirurgicamente e em seguida preparadas para visualização em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Após a retirada cirúrgica, as presas foram fixadas em uma solução contendo 2,5% de glutaraldeído, diluído em tampão fosfato de sódio 0,1M pH 7,2 por uma hora. Em seguida as amostras foram lavadas em tampão fosfato de sódio 0,1M pH 7,2 por 3 vezes (15 minutos cada lavagem) e desidratada em solução aquosa de etanol em concentração crescente (30 – 100%) com intervalo de 30 minutos em cada concentração, com três passagens em 100%. As amostras foram secas na presença de Hexametildisilazane em estufa a 50°C. após serem secas as amostras foram montadas em suporte de alumínio e recobertas com um filme de ouro de ~20 nm de espessura em um *sputtering* (Emi-Tech K550X).

Uma vez preparadas, as amostras foram observadas em diferentes aumentos em um microscópio eletrônico de varredura (EVO MA10, Zeiss) a 20kV, as imagens foram arquivadas em formato TIFF.

Resultados

Ao olho nú, as presas de *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* apresentam cor branca e superfície opaca.

As presas de *B. jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* examinadas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), revelaram estruturas microanatômicas com aspectos diferentes na superfície das presas das duas espécies. As presas de *B. jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* são curvadas antero-posteriormente (Fig.1 e 2), ambas apresentam um formato cônico, com uma

abertura na extremidade distal da presas, pela qual é injetado o veneno no animal, esta abertura se localiza alguns milímetros antes da ponta das presas, esta abertura possui um formato alongado sendo maior em *B. jararaca* que em *Crotalus durissus terrificus* (Fig 1A e B e 2B).

Nas presas imaturas pode-se observar que o sulco formado pela dobra do dente que dá origem ao canal interno está visível (Fig. 1A e 2F), mas nas presas maduras este sulco é substituído por uma cicatriz discreta (Fig. 1D e 1F e 2C e 2E). A cicatriz da dobra do dente nas presas maduras é visível ao longo de toda presa em *Crotalus durissus terrificus*, mas é pouco visível em *Bothrops jararaca*.

Ao lado da abertura do canal de veneno encontra-se uma estrutura laminar, que inicia-se próximo a região mais distal do canal até a região mais proximal, ultrapassando esta porção em alguns micrômetros (Fig 1D e E e 2B, C e D). O aspecto desta estrutura varia de acordo com a idade da presa, podendo apresentar um aparência lisa ou enrugada (Fig 1B e 2D), esta estrutura não é observada em outra região do dente.

A superfície do dente apresenta-se lisa, em ambas as espécies, embora possa ser observada alguma rugosidade (Fig 1F e 2C) nenhuma saliência ou reentrância foi visível nas presas analisadas.

Na extremidade proximal do dente de ambas as espécies encontra-se a raiz do dente. Em *Bothrops jararaca* a extremidade proximal apresenta uma abertura de formato ligeiramente alongado onde passa o canal da glândula de veneno, margeando esta abertura estão duas raízes de formato truncado, que formam uma base com um diâmetro maior que o restante do dente (Fig. 1G). Em *Crotalus durissus terrificus*, a raiz da presa não é tão bem definida, não é possível observar nenhuma abertura para a passagem do canal de veneno (Fig. 2E).

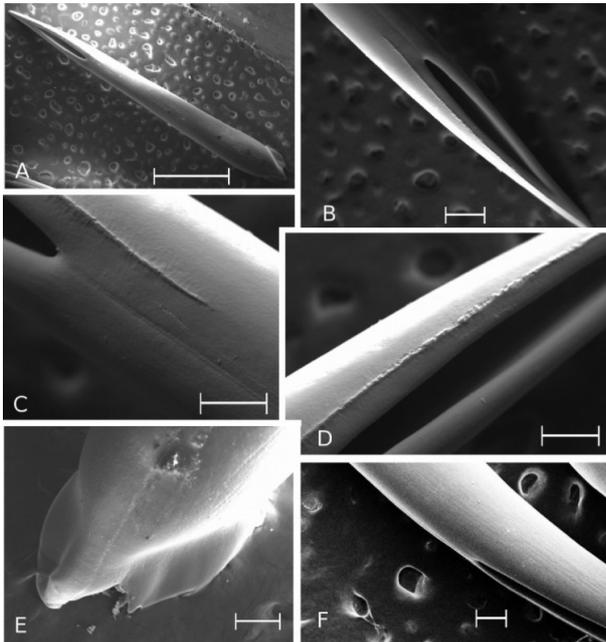


Figura 1: Microscopia eletrônica de varredura de diferentes presas de *Bothrops jararaca* de indivíduos adultos. A, presa imatura, observa-se o orifício do canal de veneno já formado e o sulco da dobra do dente; B, detalhe da presa em A, onde observa-se uma prega localizado ao lado do canal de veneno e da dobra do dente; C, Vista do canal de veneno de uma presa madura, observa-se o formato alongado do canal e a dobra lateralmente ao canal (seta); D e E, detalhe da prega localizada ao lado do canal de veneno (seta); F, detalhe da cicatriz deixada pelo fechamento da dobra do dente; G, região da raiz do dente, onde se observa uma abertura de formato alongado onde passa o canal da glândula de veneno, nota-se duas raízes de formato truncado. Barras: A, B, C, D e G: 400 μ m; E: 200 μ m; F: 40 μ m.

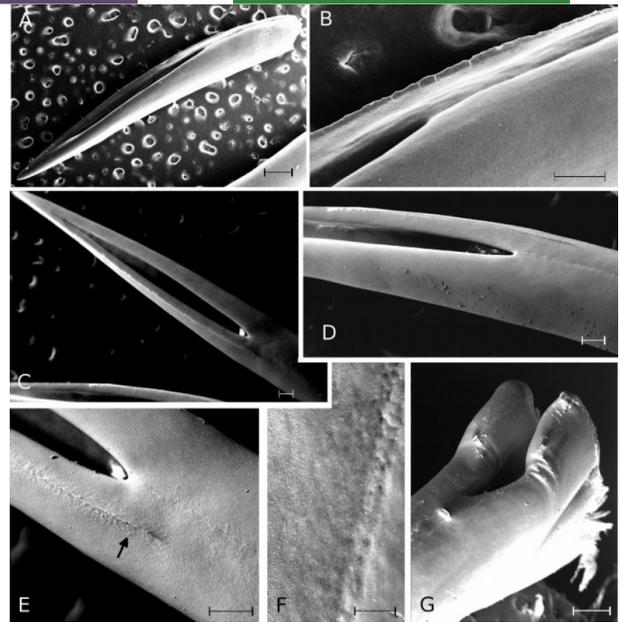


Figura 2: Microscopia eletrônica de varredura de diferentes presas de *Crotalus durissus terrificus* de indivíduos adultos. A, presa madura, observa-se o orifício do canal de veneno já formado e a base do dente; B, detalhe da presa em A, onde observa-se uma prega localizado ao lado do canal de veneno e a cicatriz deixada pelo fechamento da dobra do dente; C e D, Detalhe da porção superior do canal de veneno onde observa-se ao lado do canal a uma prega acompanhado longitudinalmente o canal (seta); E, detalhe da base da presa madura, esta porção não apresenta nenhuma especialização a não ser a presença de uma cicatriz deixada pela dobra do dente; F, detalhe da região da extremidade distal de uma presa imatura, onde se observa uma depressão que se estende em direção a raiz a partir da abertura do canal de veneno. Barras: A: 2 mm; B e F: 400 μ m; C, D e E: 200 μ m.

Discussão

Segundo Jackson (2002), a superfície anterior da presa de Viperídeos é lisa; contudo nesta presente pesquisa foi possível observar que a presa de *Crotalus durissus terrificus* possui estrias em sua superfície anterior, característica que não engloba a espécie *Bothrops jararaca*.

A idéia mais difundida sobre como se formam as presas das serpentes é denominado “revólver”, no qual sustentam que a presa se desenvolve ao longo de um sulco em sua superfície anterior que é aprofundado formando o canal do veneno (Edmund, 1969; Haas, 1980; Coger, 1992; Shea et al, 1993), outros acreditam que o ducto do veneno se desenvolve conforme o desenvolvimento da serpente, denominado de “chaminé de tijolos”, no qual a superfície da presa vai se mineralizando até se formar o ducto do veneno (apud JACKSON, 2002)

Conclusão

Foi possível concluir que há diferenças morfológicas nas presas de *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus terrificus*.

Referências

- COGGER HG. **Reptiles and Amphibians of Australia**. Chatswood, NSW, Australia: Reed Books. 1992.
- EDMUND AG. **Biology of the Reptilia: morphology A**. editors. New York: Academic Press...Dentition. In: Gans C, d'A Bellairs A, Parsons TS, 1969.
- HAAS G.. **Snake like Reptile from the lower Cenomanian: ventral view of the skull**. *Pachyrachis problematicus* , Bull Mus Natn Hist Nat Paris 4:87–104. 1980.
- HICKMAN, C. P.; MARQUES, A. C. **Princípios Integrados de zoologia**. 11. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2004, 538p.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade/ **Ministério Do Meio Ambiente** - http://www4.icmbio.gov.br/ran//index.php?id_menu=130&id_arq=17 acessado em 07/08/11.
- JACKSON, K. **How Tubular Venom-Conducting Fangs Are Formed**. JOURNAL OF MORPHOLOGY 252:291–297 2002.
- LEMA, T. **Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo**. 1 Ed. Rio Grande do Sul;RS: EPECÊ, 2002; p.126.
- LOPES, P. H. **Alterações locais induzidas pela secreção tóxica de *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857) (serpentes Colubridae)**; São Paulo, 2008.
- ORR, R. T. In: **Biologia dos Vertebrados**. 5 Ed. São Paulo, SP: Roca,1908. p 115
- PASSOS, P.; LYNCH, J.D. Revisão **de Atractus (Serpentes: Dipsadidae)**. Partir Médio e Superior Drenagem Magdalena da Colômbia **Monografias Herpetológica**, 2010, 24:149-173.
- PEIXOTO, A. M. & TOLEDO, F. F. **Enciclopédia agrícola brasileira, 2 vol. São Paulo; SP:USP, 1998; 217p.**
- SHEA G, SHINE R, COVACEVICH JC. 1993. **Family Elapidae**. In: Glasby CJ, Ross GJB, Beesley PL, editors. Fauna of Australia: Amphibia and Reptilia, vol. 2A. Canberra: Austral Gov Pub Service. p 295–309.
- SILVA, C. S.; SPERANDIN, B. R. **Efeito das toxinas e neurotoxinas da serpente do gênero Bothrops. Revisão bibliográfica**. 2005.