



20º Congresso de Iniciação Científica

MORFOLOGIA EXTERNA E INTERNA DE AMPHISBAENA ALBA (SQUAMATA, AMPHISBAENIA) COM VISTAS À ELABORAÇÃO DE ATLAS ANATÔMICO

Autor(es)

JOÃO PAULO DE ALMEIDA BENITES

Orientador(es)

MARIA ELIANA CARVALHO NAVEGA GONÇALVES

Apoio Financeiro

FAPIC/UNIMEP

1. Introdução

A Anatomia e a Morfologia são áreas da Ciência que se ocupam do estudo da forma, de suma importância para os taxonomistas, que usam as estruturas dos animais para definir caracteres utilizados para estabelecer relações entre as espécies e servindo de base para sustentação de hipóteses funcionais e sistemáticas. Os *Amphisbaenia* são répteis fossoriais que apresentam especializações para a vida subterrânea, pois constroem seus próprios sistemas de túneis, comprimindo o solo no interior das galerias, com movimentos da cabeça; o corpo é alongado e cilíndrico e a maioria é ápode (GANS, 1969). São um excelente exemplo para o estudo de modificações sofridas por organismos que se adaptam a um modo de vida de características extremas. Sendo assim, este estudo tem como objetivo principal realizar estudos morfológicos em *Amphisbaena alba*, visando a elaboração de um atlas anatômico, nos moldes das publicações de atlas produzida na década de 80 pelo instituto Butantan, que faz a descrição de serpentes, de forma didática para o público não acadêmico (GOMES et al., 1989; GOMES & PUORTO, 1993)

2. Objetivos

Este projeto teve como objetivo geral realizar estudos morfológicos em *Amphisbaena alba* e como objetivos específicos:

1. Preparar e descrever o esqueleto (crânio e elementos pós-craniais);
2. Descrever a anatomia visceral, de maneira geral;
3. Registrar as estruturas na forma de foto e/ou desenho, conforme os moldes de um atlas anatômico.

3. Desenvolvimento

Os espécimes utilizados no presente trabalho são oriundos de resgate de fauna em hidrelétrica e um espécime foi recebido, recém-eutanasiado, do Centro de Controle de Zoonoses de Itu-SP. Os espécimes foram medidos; realizou-se a contagem de anéis e escamas e estabeleceu-se a sintopia dos órgãos internos em relação aos anéis do corpo. Foram descritas a morfologia externa e

interna. Os órgãos foram observados através de exame mesoscópico, fotografados e descritos os sistemas respiratório, circulatório (considerando os principais vasos de maior calibre para de menor calibre), digestório e urogenital. Os elementos ósseos do crânio foram desarticulados e descritos individualmente em detalhe e desenhados, sob estereomicroscópio. Os desenhos ilustrativos e as imagens fotográficas das estruturas descritas foram editados e devidamente legendados.

4. Resultado e Discussão

DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA EXTERNA

Amphisbaena alba possui corpo alongado segmentado por anéis completos (em média 219 anéis). Os mesmos apresentam corpo, em média, com 44 cm de comprimento. Na região anterior à cloaca, encontram-se os “poros pré-cloacais”, em média 8 poros nos indivíduos estudados. A cauda é robusta e não apresenta anel de autotomia. É composta em média por 15 anéis, medindo cerca de 4 cm de comprimento. Estes resultados corroboram os estudos realizados por Gans (1962).

Nos espécimes adultos a pigmentação dorsal é mais uniforme e a coloração varia do amarelo-escuro para o castanho; enquanto os jovens são distintos pela pigmentação salpicada no dorso.

A cabeça é do tipo generalizado sem grandes modificações no padrão das escamas, o que sugere um hábito de vida semi-fossorial e ocupação da superfície do solo, sob folhas e troncos. Em média, a cabeça possui 15mm de comprimento e 16 mm de largura.

DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA INTERNA: ANATOMIA VISCERAL

Entre o tegumento e a musculatura subjacente observou-se a escassez de tecido conjuntivo ligando os mesmos, o que possibilita o afrouxamento do tegumento, reduzindo o atrito entre o corpo do animal contra as paredes do túnel, favorecendo a mecânica da escavação bem como sua locomoção, conforme os estudos realizados por Gans (1974). Este afrouxamento não ocorre na região da cabeça e do crânio.

A musculatura da região dorsal do corpo acompanha as costelas látero-ventralmente, no entanto, como as costelas não se unem na região ventral, a cavidade abdominal, abaixo do tegumento, fica protegida apenas por fino tecido conjuntivo. Somente na região anterior do corpo, na altura do coração, as costelas estão mais próximas, conferindo maior proteção aos órgãos ali localizados. Em outras espécies (por exemplo: *Amphisbaena mertensi*), as costelas aproximam-se ventralmente na linha mediana em praticamente toda a extensão do corpo, constituindo-se em uma rígida proteção aos órgãos internos (NAVEGA-GONÇALVES & SOUZA, 2001).

Na porção anterior observou-se a traquéia, estrutura tubular, composta por anéis cartilagosos, situada na linha mediana na cavidade pleuroperitoneal. É ventral ao esôfago e, na região do coração, penetra no pulmão esquerdo, sem ramificar-se. O pulmão esquerdo é um órgão saculiforme, alongado (em média de 73 anéis, 33,3%), inicia-se próximo ao coração, deslocando-se lateralmente ao longo do antímero esquerdo da cavidade visceral. O pulmão direito é reduzido, medindo em média 7,3mm (em média 3 anéis e proporção de 5,1% em relação ao pulmão esquerdo), situado no antímero direito da cavidade visceral e posteriormente ao coração. Segundo Gans (1978), a redução do pulmão direito em relação ao esquerdo está associada com o alongamento do corpo do animal.

O coração é um órgão muscular, de forma piriforme, situado no terço cranial do corpo, ventralmente à traquéia. É constituído por dois átrios, sendo o direito maior que o esquerdo e um ventrículo, cobertos pelo pericárdio. Equivale em média a extensão de 8 anéis e ocupa, proporcionalmente, cerca de 4,1% da cavidade pleuroperitoneal.

Da parte superior do ventrículo, projetam-se o arco aórtico esquerdo, o arco aórtico direito e o arco pulmonar. Do arco aórtico direito origina-se um tronco, que se ramifica em dois vasos de menor calibre, a artéria carótida direita e esquerda, que seguem em sentido cranial dos lados da traquéia até a cabeça.

O arco aórtico direito estende-se em sentido cranial e passa dorsalmente à traquéia, através de uma alça descendente, que origina as artérias vertebrais (direita e esquerda), em sentido cranial, em cada lado da coluna vertebral. Através da alça descendente, o arco aórtico direito une-se ao arco aórtico esquerdo, dorsalmente ao coração, formando a artéria aorta. Esta se estende em sentido caudal, na porção mediana da cavidade pleuroperitoneal. O arco pulmonar curva-se dorsalmente ao arco aórtico esquerdo, em sentido caudal, e dá origem à artéria pulmonar, que entra diretamente no pulmão.

Na face dorsal do coração, do lado direito, localiza-se o seio venoso, onde chegam três vasos: a veia cava posterior (ou veia pós-cava), a veia cava anterior esquerda e a veia cava anterior direita. Do lado esquerdo localiza-se outro seio venoso onde se encontra a veia pulmonar. Estes resultados corroboram os estudos realizados por Francis (1977) e por Renous (1985).

O fígado é um órgão longo (em média de 70 anéis, 32,3%), muito bem vascularizado, inicia-se próximo do coração, e desloca-se ao longo do eixo lateral direito, ventral aos órgãos do canal alimentar. É dividido em dois lobos, sendo o direito maior e mais dorsal em relação ao lobo esquerdo, este menor e ventral. Entre os dois lobos hepáticos situa-se a vesícula biliar, saculiforme. Da vesícula biliar projeta-se o canal colédoco, percorrendo dorso-lateralmente o estômago em direção ao pâncreas e ceco duodenal.

O esôfago é um órgão tubular longo, dorsal à traquéia e coração, posicionado ao longo do eixo mediano da cavidade pleuroperitoneal. Seu limite caudal não pode ser definido macroscopicamente, embora um alargamento do canal alimentar possa indicar o início do estômago, que ocupa o antímero esquerdo da cavidade visceral e localiza-se dorsalmente ao fígado. A porção final do estômago é visível devido à presença da "valva pilórica", que provoca um estreitamento no órgão. A primeira porção do intestino delgado é denominado ceco duodenal, anterior a ele encontra-se o pâncreas, e dorsalmente a ele, localiza-se o baço, estrutura de forma ovóide.

O intestino delgado é um órgão tubular fixo por alças do mesentério, muito bem vascularizadas (em média de 34 anéis, 15,6%). Sua

disposição na cavidade abdominal é sigmoide. Segue-se a este um ceco cólico, que delimita o início do intestino grosso, este posicionado ao longo do eixo mediano até a cloaca (em média de 41 anéis, 18,8%).

A bexiga urinária é saculiforme e transparente (em média de 25 anéis, 11,6%) e situa-se na porção caudal da cavidade pleuroperitoneal, entre as massas de tecido adiposo e dorsal a estas.

Os rins apresentam formato fusiforme e estão situados dorsalmente ao intestino grosso, de forma simétrica na cavidade visceral (ambos em média de 25 anéis, 11,5%).

Os ovários (ambos em média de 18 anéis, 8,3%) apresentam folículos ovóides ao longo de sua extensão, que estão dispostos em sequência linear. O ovário direito localiza-se anteriormente em relação ao esquerdo (em média de 2 anéis de diferença). Externamente aos ovários, encontram-se os ovidutos, tubos longos e enovelados, que seguem lateralmente até a cloaca. O oviduto direito também é anterior ao esquerdo.

Os testículos (ambos em média de 4 anéis, 1,8%) apresentam forma ovóide levemente cilíndrica, sendo que o direito é mais anterior que o esquerdo (em média de 1 anel de diferença).

DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA INTERNA: OSTEOLOGIA

CRÂNIO

O crânio de *Amphisbaena alba* é alongado e rígido, em vista dorsal seu formato assemelha-se a uma “ampulheta”.

Considera-se dividido em três porções: “facial”, “medial” e “occipital”.

A porção facial refere-se à extremidade anterior da pré-maxila até a sutura entre a maxila e ectopterigóide, onde se inicia a porção medial, que se estende até a extremidade posterior do quadrado e, em seguida, a porção occipital que se estende até a extremidade do côndilo occipital.

Na porção facial os ossos são aderidos diretamente ao tegumento sem a presença de musculatura. Estes ossos são rígidos, fortemente ligados entre si, estas características estão associadas à mecânica da escavação (ZANGERL, 1944; GANS, 1974).

Posteriormente à pré-maxila sutura-se a maxila, que delinea a lateral do crânio unindo-se ao ectopterigóide.

A região posterior do ectopterigóide sutura-se ao pterigóide, um processo ósseo que se estende látero-dorsalmente pelo crânio unindo-se posteriormente com o parabasisfenóide e anteriormente com o palatino, este se une com o vômer, formando assim o teto da cavidade oral.

O vômer constitui parte do assoalho nasal, também parte da região onde se aloja o órgão de Jacobson.

A maxila possui um processo dorsal, o qual se une com o nasal, pré-frontal e frontal formando a superfície dorsal do focinho. O frontal sutura-se posteriormente com o tabulosfenóide e parietal, este último percorre dorsalmente o crânio, suturando-se com a crista occipital; o tabulosfenóide localiza-se ventralmente ao parietal unindo-se posteriormente com o parabasisfenóide.

O parabasisfenóide sutura-se com o elemento X e occipital, formando assim a caixa craniana, onde se acomoda o sistema nervoso central.

Nas extremidades laterais do occipital encontram-se os processos paraoccipitais, os quais se articulam com o osso quadrado em sua porção posterior. O quadrado articula-se anteriormente com o supra-angular, o qual sutura-se com o angular e o dentário formando a mandíbula.

Algumas estruturas receberam nomes diferentes por outros autores, como por exemplo, o osso “composto”, denominado por Zangerl (1944), como “supra-angular”. O mesmo ocorreu com o osso “tabulosfenóide”, descrito como “orbitosfenóide”.

Zangerl (1944) chamou os ossos que se ligam lateralmente ao basioccipital de “elemento X”, por não encontrar osso homólogo nos demais grupos de Squamata. Gans & Monteiro (1999) fizeram um levantamento de sugestões de vários autores, entretanto mantiveram a nomenclatura proposta por Zangerl (1944).

ELEMENTOS PÓS-CRANIAIS

O hióide é uma estrutura cartilaginosa de simetria bilateral, sua base central é denominada “basihial”, com o ápice (glossohial) voltado para a região anterior do crânio. Localiza-se na porção pôstero-ventral à língua, no início da traqueia. Lateralmente ao basihial estende-se 4 processos, sendo 2 anteriores (hipohiais) e 2 posteriores (cetarobranquiais I). O basihial possui 2 prolongamentos voltados posteriormente, denominados “ceratobranquiais II”.

5. Considerações Finais

- *Amphisbaena alba*, embora a cabeça seja do tipo generalizado, o crânio apresenta as especializações para a escavação: ligações interdigitais entre alguns ossos e sobreposição dos mesmos;

- O tegumento está frouxamente aderido à musculatura subjacente, no corpo. No entanto, na região caudal e cranial apresenta-se firmemente aderido;

- As costelas não se unem na região ventral próximo ao coração, como ocorre em algumas espécies; em *A. alba* a cavidade pleuroperitoneal, abaixo do tegumento, fica protegida apenas por fino tecido conjuntivo;

- Os órgãos internos são na maioria alongados, acompanhando o alongamento do corpo, que por sua vez, favorece o hábito fossorial (ou semi-fossorial);

- Os órgãos pareados (gônadas e adrenais) sofrem deslocamento unilateral e o pulmão direito está marcadamente reduzido;

- O fígado apresentou o lobo direito maior em todos os espécimes examinados.

Referências Bibliográficas

- FRANCIS, E.T.B. Amphisbaenia: heart and arterial arches. **British Journal of Herpetology** 5 (8): 607-610, 1977.
- GANS, C. Notes on Amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia). 5 A Redefinition and a Bibliography of *Amphisbaena alba* Linné. **American Museum of Natural History** 2105: 1-31, 1962.
- GANS, C. Los anfisbenios, interesante grupo de reptiles minadores. **Endeavour** 28: 146-151, 1969.
- GANS, C. **Biomechanics: an approach to vertebrate biology**. Philadelphia, Lipincott, 261p, 1974.
- GANS, C. The characteristics and affinities of the Amphisbaenia. **Transactions of the Zoological Society of London** 34: 347-416, 1978.
- GANS, C.; MONTEIRO, R. The Head Skeleton of *Amphisbaena alba* Linnaeus. **Annals of the Carnegie Museum** 68: 15-79, 1999.
- GOMES, N.; PUORTO, G.; BUONONATO, M.A.; RIBEIRO, M.F.M. Atlas anatômico de *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 (Serpentes, Boidae). **Monografias do Instituto Butantan** 2: 1-59, 1989.
- GOMES, N.; PUORTO, G. Atlas anatômico de *Bothrops jararaca* Wied, 1824 (Serpentes: Viperidae). **Memórias do Instituto Butantan** 55: 69-100.
- NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C.; SOUZA, A.M. Anatomia visceral de *Amphisbaena mertensi* STRAUCH, 1881 (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). **Papéis Avulsos de Zoologia** 41(26): 489-518, 2001.
- RENOUS, S. The arterial arches and their interpretation in *Bipes* and other amphisbaenians. **Journal of Morphology** 184: 101-110, 1985.
- ZANGERL, R. Contributions to the Osteology of the Skull of the Amphisbaenidae. **American Midland Naturalist** 31: 417-454, 1944.

Anexos

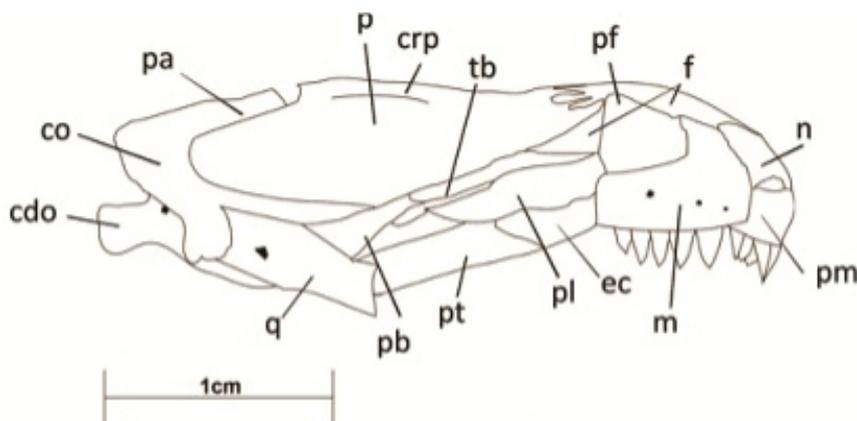


Figura 3. Vista lateral do crânio de *Amphisbaena alba*. (cdo) Côndilo occipital, (co) Complexo occipital, (crp) Crista parietal, (ec) Ectopterigoide, (f) Frontal, (m) Maxila, (n) Nasal, (p) Parietal, (pa) Processo ascendente, (pb) Parabasisfenóide, (pf) Pré-frontal, (pl) Palatino, (pm) Pré-maxila, (pt) Pterigoide, (q) Quadrado, (tb) Tabulosfenóide.

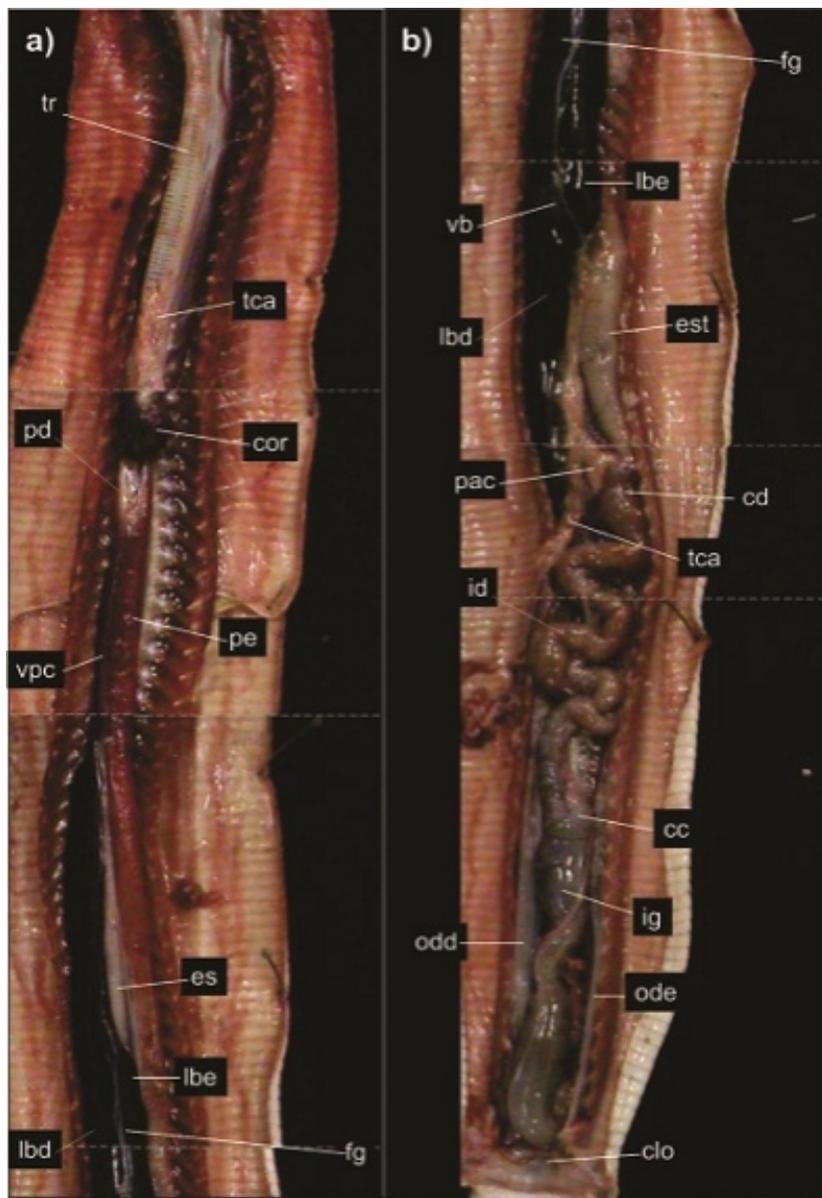


Figura 2. Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de *Amphisbaena alba*, a) Porção anterior, b) Porção posterior (os pontilhados demarcam a união de imagens). (cc) Ceco cólico, (cd) Ceco duodenal, (clo) Cloaca, (cor) Coração, (es) Esôfago, (est) Estômago, (fg) Fígado, (id) Intestino delgado, (ig) Intestino grosso, (lbd) Lobo direito, (lbe) Lobo esquerdo, (odd) Oviduto direito, (ode) Oviduto esquerdo, (pac) Pâncreas, (pd) Pulmão direito, (pe) Pulmão esquerdo, (tca) Tecido adiposo, (tr) Traquéia, (vb) Vesícula biliar, (vpc) Veia pós-cava.



Figura 1. *Amphisbaena alba*.