

ANATOMIA VISCERAL DE *AMPHISBAENA MERTENSI* STRAUCH,  
1881 (REPTILIA, AMPHISBAENIA, AMPHISBAENIDAE)

MARIA ELIANA C. NAVEGA-GONÇALVES<sup>1,2</sup>

ANA MARIA DE SOUZA<sup>2</sup>

ABSTRACT

*A study on the visceral anatomy of Amphisbaena mertensi was performed based in 11 specimens; among other characters, the presence of a conspicuous duodenal and colic caeca was evinced. Differences among liver lobes were found between specimens. There was a single well developed left lung, with more internal subdivisions in the cranial half than in the caudal half.*

Keywords: Amphisbaena, *Amphisbaenia*, visceral anatomy.

INTRODUÇÃO

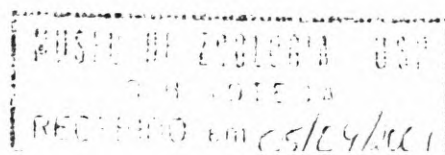
Os Amphisbaenia, conhecidos como “cobras-de-duas-cabeças”, formam um grupo relativamente pequeno de répteis. O nome deriva de raízes gregas e significa grosseiramente “prosseguir em ambas direções” (de “amphi”, duplo e “baen”, caminhar) (Cameron & Gans, 1977) e refere-se à capacidade destes animais de movimentarem-se para a frente com a mesma facilidade com que se deslocam para trás.

---

1. Bolsista de Doutorado, CNPq. E-mail: menavega@ib.usp.br

2. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; C.P. 11461, CEP 05422-970, São Paulo, Brasil, Fone/Fax (011) 818-7513. E-mail : amsouza@ib.usp.br

Trabalho recebido para publicação em 16.I.1999 e aceito em 01.II.2001.



Todas as espécies conhecidas são inteiramente fossoriais e apresentam marcantes especializações para a vida subterrânea. Constroem seus próprios sistemas de túneis, comprimindo o solo no interior das galerias com movimentos da cabeça. Conseqüentemente, conseguem invadir e ocupar com sucesso solos inadequados para outros répteis (Gans, 1968, 1969).

Apesar do interesse crescente pelo grupo nos últimos tempos, verifica-se que estudos anatômicos são ainda relativamente escassos, quando comparados aos demais grupos de répteis.

Aspectos variados da anatomia visceral de anfisbênios foram abordados, entre outros autores, por Bedriaga (1884), Smalian (1884), Butler (1889, 1895), Cope (1896), e Beddard (1905). Mais recentemente, De Carlo (1957) fez um estudo anátomo-histológico do fígado e vias biliares de *Amphisbaena darwini*, enquanto o trato digestório foi abordado de forma comparativa em várias espécies de anfisbênios por Parsons & Cameron (1977). Francis (1977) descreveu o coração e os arcos arteriais de *Amphisbaena alba* e Renous (1985) comparou os arcos arteriais de *Bipes* com outros anfisbênios. Bons & Saint Girons (1963) descreveram a estrutura da cloaca e aparelho urogenital em *Trogonophis wiegmanni* e *Blanus cinereus*. No entanto, o único estudo detalhado da anatomia visceral de anfisbênios foi apresentado por Crook & Parsons (1980), com base em 44 espécimes preservados, abrangendo 13 gêneros das 4 famílias conhecidas.

A morfologia da glândula tireóide foi tratada por Lynn & Komorowski (1957), Gans & Lynn (1965) e Lynn (1970). As adrenais foram abordadas por Gabe & Martoja (1961) e Gabe (1970) e as glândulas cloacais por Gabe & Saint Girons (1965), Whiting (1967) e Antoniazzi *et al.* (1993; 1994). No entanto, pouco ou nada se conhece sobre as demais estruturas glandulares.

Um primeiro estudo comparativo dos hemipênis foi realizado por Rosenberg (1967), com base em 13 espécies de anfisbênios. Mais recentemente, Böhme (1989) e Rosenberg *et al.* (1991) fizeram a descrição do hemipênis de várias espécies.

Estudos da sintopia de órgãos internos com relação às escamas ventrais têm sido realizados com serpentes (*cf.* Bradgon, 1953; Frenkel & Kochva, 1970; Gomes *et al.*, 1989; McCracken, 1991; Gomes & Puerto, 1993). Este tipo de abordagem é importante quando se objetiva localizar um determinado órgão para diagnóstico específico e/ou procedimento terapêutico (McCracken, 1991). No entanto, pode auxiliar também o pesquisador a localizar um órgão específico sem a necessidade de dissecar todo o animal, principalmente quando se realiza estudos com espécimes preservados em coleções zoológicas.

O objetivo deste estudo inclui a descrição morfológica e sintópica das vísceras de *Amphisbaena mertensi* Strauch, 1881, com o intuito de ampliar o conhecimento anatômico de *Amphisbaenia* e fornecer subsídios a outras áreas

do conhecimento. Estudos de sintopia em relação às escamas e/ou anéis ventrais mostram relevância na localização de determinados órgãos e nas comparações intra- e interespecífica. Desta forma, realizou-se o estudo da sintopia dos órgãos de *A. mertensi* em relação aos anéis corporais, uma vez que trabalhos nesta área são conhecidos em diferentes grupos de Vertebrata e não em Amphisbaenia.

#### MATERIAL E MÉTODOS

*Amphisbaena mertensi* Strauch (1881) ocorre de São Paulo e Mato Grosso do Sul até o Norte de Santa Catarina, no Brasil; em Misiones na Argentina e no Paraguai (Gans, 1966).

Para a realização deste estudo, seis espécimes foram coletados no município de Rio Claro-SP (22°25'S; 47°32'W), quatro no município de Piracicaba-SP (22°42'30"S; 47°38'W), e um de procedência desconhecida, totalizando onze exemplares, 5 machos e 6 fêmeas.

A melhor época para a obtenção destes animais é na estação das chuvas quando o solo encharcado faz com que subam à superfície. Muitos deles se afastam de seu *habitat* e são encontrados em ruas e casas, onde podem ser facilmente apanhados.

Após serem capturados os animais foram mantidos em terrários improvisados em caixas plásticas (34x17x12 cm) cobertas com tampas de madeira telada. As caixas foram preenchidas com terra de jardim e mantidas úmidas. Os terrários ficavam abrigados da luz solar direta e não houve controle de sua temperatura.

Os espécimes foram alimentados semanalmente com larvas e/ou adultos de *Tenebrio obscurus* e *Palembus* sp (besouros).

Após os animais serem sacrificados foi realizada a contagem do número de anéis do corpo e sua marcação, com o propósito de se estabelecer a sintopia dos órgãos internos em relação aos anéis ventrais. Para cada estrutura considerou-se sua posição inicial e final na cavidade do corpo em relação aos anéis ventrais e empregou-se uma média dos dados obtidos entre os espécimes.

Os anéis foram contados ao longo do lado esquerdo na superfície ventral, partindo-se do primeiro anel pós-oral até o anel que contém os poros pré-cloacais, também incluído, segundo a metodologia adotada por Gans & Alexander (1962). As observações foram feitas sob estereomicroscópio e os desenhos realizados sob câmara clara. Apenas o desenho do aspecto geral da anatomia interna foi feito com base em um diapositivo projetado em papel sulfite.

Para o exame das estruturas internas procedeu-se à dissecação dos animais, em decúbito dorsal sobre uma placa de cortiça, através de uma incisão mediana

ventral com início na cloaca e prolongada até a sínfise mandibular. Para observação das estruturas da cauda a incisão mediana foi iniciada na cloaca em direção à extremidade caudal.

Os hemipênis foram evertidos pressionando-se a região ventral da cauda do animal, com o dedo indicador, no sentido caudo-cranial, até que os mesmos emergissem pela fenda cloacal. Posteriormente, injetou-se formol a 10% em suas bases até que estivessem completamente evertidos.

A nomenclatura dos tecidos mesentéricos foi realizada, principalmente, com base em Crook & Parsons (1980) e Douarin (1982).

## RESULTADOS

### 1. Sintopia dos Órgãos Internos em Relação aos Anéis Ventrals

Uma média de 244 anéis ventrais no corpo foi obtida dos espécimes considerados neste estudo. Os dados da Tabela 1 referem-se à posição que cada órgão ocupa em relação aos diferentes anéis ventrais do corpo, sendo que a laringe e o esôfago iniciam-se anteriormente ao primeiro anel ventral.

Tabela 1 – Posição dos órgãos de *Amphisbaena mertensi* Strauch (1881) em relação aos diferentes anéis ventrais do corpo .

Órgão	anel inicial	anel terminal
laringe/traquéia	—	70
esôfago	—	147
glândulas tireóides	8	24
coração	55	68
pulmão esquerdo	65	126
fígado	89	155
vesícula biliar	144	150
estômago	147	167
baço	165	169
pâncreas	168	173
intestino delgado	167	210
intestino grosso	205	cloaca
testículo direito	176	182
testículo esquerdo	179	184
ovário direito	181	194 *
ovário esquerdo	184	195 *



adrenal direita	181	184
adrenal esquerda	182	185
bexiga urinária	222	cloaca
rins	224	cloaca

\*Considerou-se para delimitação dos ovários a extensão da porção que contém os óvulos.

## 2. Descrição Anatômica

O tegumento da região do corpo está frouxamente ligado à musculatura subjacente, enquanto na região cefálica encontra-se fortemente aderido aos ossos cranianos e, na região caudal à musculatura próxima.

Os pares de costelas aproximam-se ventralmente na linha mediana do corpo, constituindo-se em uma rígida proteção aos órgãos internos. Esta aproximação é notavelmente maior na região cardíaca e hepática e, por esta razão, torna-se difícil promover o afastamento lateral das costelas.

O sistema respiratório inicia-se na cavidade bucal através de uma abertura em forma de fenda vertical, a glote, à qual segue-se a laringe, delimitada pelos cornos posteriores do hióide. A traquéia é um tubo longo e transparente formado por anéis cartilagosos, ventral ao esôfago e unido a este pela lâmina esofágica-traqueal. Dispõe-se ao longo da linha mediana ventral do corpo e, na região do coração, desloca-se dorsalmente a este, onde penetra no pulmão esquerdo (Figs. 1 e 2).

Apenas o pulmão esquerdo caracteriza-se como uma estrutura saculiforme, alongada, de aspecto esponjoso e coloração rósea. Estende-se da porção caudal do coração até a altura do segundo terço da face dorsal do fígado. Prende-se ao trato digestório e ao fígado através dos ligamentos mesentéricos pulmogástrico e pulmohepático, respectivamente. A metade cranial do pulmão contém um número maior de subdivisões internas sendo mais ricamente vascularizada, comparativamente à metade caudal, que se assemelha a um saco semi-transparente e cujas subdivisões internas, tornam-se mais escassas em direção a sua porção distal (Fig. 1). O pulmão direito está bastante reduzido o que torna sua visualização difícil na maioria dos espécimes examinados; encontra-se acolado látero-dorsalmente à porção terminal da traquéia.

O coração é um órgão piriforme, de coloração vermelha intensa, constituído por um seio venoso, dois átrios e um ventrículo, estando estas câmaras envoltas pelo pericárdio. Situa-se no terço anterior do corpo, crânio-ventralmente ao pulmão. Os átrios são alongados, sendo o átrio direito notavelmente maior que o esquerdo e o ventrículo cônico (Figs. 3A e B).

Do ventrículo partem três vasos: o arco aórtico esquerdo, mais ventral; a artéria pulmonar e o arco aórtico direito, que se localiza mais dorsalmente aos

outros dois (Figs. 3A). O arco aórtico esquerdo parte ventralmente do ventrículo curvando-se, ao nível dos átrios, em direção caudal e dorsal. Enquanto a artéria pulmonar esquerda direciona-se para o dorso logo que abandona o ventrículo penetrando no pulmão correspondente (Fig. 3B).

Do arco aórtico direito parte medianamente um tronco curto e alargado, que origina as artérias carótidas direita e esquerda, dispostas de cada um dos lados da traquéia ramificando-se na região da glote (Fig. 3A). O arco aórtico direito continua-se em sentido cranial cruzando dorsalmente a traquéia onde dirige-se para a região caudal formando a alça descendente, da qual originam-se duas artérias vertebrais, direita e esquerda, que seguem em sentido cranial de cada lado da coluna vertebral. Após a emissão destes ramos aórticos, o arco direito une-se ao arco aórtico esquerdo dorso-caudalmente os átrios, formando a aorta dorsal (Fig. 3B).

O arco aórtico esquerdo tem um percurso mais curto que o direito, estendendo-se pelo curto espaço entre o ventrículo e o ponto onde une-se ao arco aórtico direito (Fig. 3B).

Na face dorsal direita do coração vê-se o seio venoso, onde chegam as veias cavas anteriores direita e esquerda, assim como a veia cava posterior. A única veia pulmonar, a esquerda, entra diretamente no átrio esquerdo.

O sistema digestório tem início na cavidade bucal, onde está presente a língua escamosa e bífida. Esta é alargada em sua porção média e bilobada na extremidade proximal, formando uma chanfradura entre os lobos, que circundam ântero-lateralmente a glote. Toda superfície dorsal da língua está recoberta por papilas em forma de placas, cuja disposição lembra as celas de uma colméia (Fig. 4).

O esôfago é um tubo muscular cilíndrico, longo e retilíneo, dorsal à traquéia e unido a esta por uma lâmina mesentérica esofágica-traqueal e, à parede dorsal da cavidade pleuroperitoneal pela porção esofágica do mesentério dorsal. Este órgão estende-se pela linha mediana do corpo até a altura aproximada da região caudal do fígado unindo-se a este pelos ligamentos hepáticos-esofágicos (Fig. 1). Do lado esquerdo une-se ao pulmão pelo ligamento pulmogástrico. Aproximadamente na altura do lobo esquerdo do fígado nota-se um alargamento do tubo digestório, que caracteriza a região de transição entre o esôfago e o estômago. Este é um órgão muscular, também cilíndrico e de coloração rósea, situado no lado esquerdo na cavidade pleuroperitoneal. Prende-se ao fígado pelo ligamento gástrico-hepático (ou pequeno epíploo), que dá suporte a um rico leito sanguíneo que irriga este órgão. A região terminal do estômago, o piloro, é visivelmente mais estreita e contém um esfíncter muscular interno, que delimita a passagem para a intestino delgado (Fig. 5A).

O intestino delgado inicia-se por uma porção dilatada, o ceco duodenal, ao qual segue-se um tubo longo e afilado ligeiramente enrolado em sua porção

inicial (Fig. 5A). No limite entre o intestino delgado e grosso evidencia-se um ceco cólico, cujo tamanho é aproximadamente 1/6 do comprimento do intestino grosso. O ceco cólico projeta-se anteriormente pelo linha mediana do corpo, dorsal ao intestino delgado e à esquerda deste (Fig. 5B). O intestino grosso é um tubo reto e cilíndrico que se estende pela linha mediana do corpo até a cloaca, onde se abre através do ânus (Figs. 5B e 11B). As alças intestinais prendem-se à cavidade pleuroperitoneal através do mesentério.

O fígado é um órgão alongado de coloração marrom escura, que recobre ventralmente parte do esôfago e do estômago. Localiza-se ao longo do segundo terço da cavidade pleuroperitoneal estendendo-se da região mediana caudal do pulmão até a porção mediana cranial do estômago, ocupando o antímero direito da cavidade pleuroperitoneal. Sua metade cranial é delgada e afilada na extremidade, enquanto a porção caudal é tipicamente fendida em dois lobos desiguais, sendo o direito mais delgado e o esquerdo largo e arredondado (Fig. 6A e B). Em seis espécimes observados o lobo esquerdo ultrapassava o direito em comprimento enquanto em quatro deles ocorreu o inverso (Figs. 6A e B) e, em apenas um exemplar os lobos apresentavam o mesmo tamanho. O fígado encontra-se ancorado à parede ventral do corpo pelo ligamento falciforme e dorsalmente ao estômago pelo pequeno epíploon.

A vesícula biliar é ovalada e possui coloração verde escura. Está alojada entre os dois lobos hepáticos, aproximadamente na metade cranial dos mesmos e unida ao trato digestório, juntamente com o fígado, pelo epíploon menor (Figs. 6A e B). O ducto cístico surge dorsalmente à porção cranial da vesícula biliar estendendo-se posteriormente em direção ao duodeno. Ao longo deste percurso alinha-se paralelamente a ele o ducto hepático principal, ao qual desembocam vários ductos hepáticos secundários. Ambos atravessam a face dorsal do pâncreas (Fig. 6C).

O pâncreas é um órgão de formato triangular, coloração amarelo-leitosa e de consistência frágil. Situa-se no mesentério, do lado direito da cavidade pleuroperitoneal, encaixado entre o piloro e o ceco duodenal, de tal forma, que envolve parcialmente o piloro em sua face lateral direita e a região anterior do ceco duodenal (Figs. 5A e 6C).

O baço, de formato ligeiramente ovalado e coloração marrom-avermelhada, está localizado crânio-dorsalmente ao pâncreas, do lado direito da região do piloro (Figs. 5A e 6C). Encontra-se fixo à região pilórica pelo grande epíploon.

Os rins localizam-se dorso-lateralmente aos intestinos na porção caudal da cavidade pleuroperitoneal. São órgãos alongados, de coloração rósea, sustentados pela porção renal do mesentério urogenital. Os ureteres emergem da margem lateral interna de cada rim e desembocam na cloaca, ventralmente ao ânus (Fig. 7).

A bexiga urinária é uma estrutura saculiforme e alongada, de paredes resistentes e semi-transparentes que se abre, ventralmente aos intestinos, na cloaca. Localiza-se entre os corpos adiposos, dorsalmente a estes, aos quais se unem através da lâmina peritoneal (Fig. 8).

Os ovários localizam-se no terço caudal da cavidade pleuroperitoneal em posição látero-dorsal aos intestinos. Cada ovário é estruturalmente longo e delgado sendo notável, em seu interior, a presença dos óvulos, que se dispõem linearmente ao longo do eixo crânio-caudal do órgão. O ovário direito está em posição ligeiramente mais cranial que o esquerdo e, pode ser considerado maior se for levado em conta apenas a porção que contém os óvulos, cuja extensão é facilmente identificável (Fig. 9A e B).

Os ovidutos são tubos bastante alongados e semi-transparentes, que apresentam na sua porção cranial o funil (Figs. 9A e B). Posicionam-se lateralmente à face externa dos ovários e estendem-se aproximadamente da região do piloro, acolados à borda interna de cada rim, até a cloaca (Fig. 7), onde abrem-se ventralmente em um orifício genital cada. O oviduto direito é, também, mais cranial que o esquerdo (Fig. 9B).

Nas fêmeas maduras, tanto os ovários como os ovidutos tornam-se mais evidentes, sendo os últimos bastante convolutos e o funil muito conspícuo (Fig. 9B). Tanto os ovários como os ovidutos são sustentados na cavidade pleuroperitoneal pelo mesovário e mesotubário, respectivamente (Figs. 9A e B).

Os testículos são órgãos de conformação cilíndrica, achatados dorso-ventralmente e de coloração amarelo-leitosa. Estão localizados no terço caudal da cavidade do corpo, látero-dorsalmente aos intestinos e suspensos pelo mesórquio. De cada testículo surge um ducto deferente que acompanha a veia eferente renal e passa pela borda lateral do rim desembocando na cloaca, através dos orifícios urogenitais. O testículo direito é claramente mais cranial que o esquerdo (Figs. 10A e B).

Nos espécimes adultos, o testículo direito é notavelmente maior que o esquerdo e o canal deferente apresenta-se mais espessado e convoluto do que nos jovens (Fig. 10B). Nos indivíduos jovens não foram observadas diferenças com relação ao tamanho dos testículos.

Os hemipênis ficam alojados na região do primeiro quarto caudal, recobertos por uma bainha alongada e ligados à musculatura retratora (Fig. 11A). Quando evertidos projetam-se lateralmente através da abertura cloacal. Cada hemipênis é um órgão bilobado de coloração rósea, cuja superfície externa é enrugada. Verifica-se em sua face ventral um sulco espermático que se prolonga da base até o ápice da estrutura, ramificando-se entre os dois lobos apicais.



Cada sulco espermático, por sua vez, é ladeado por uma série de dobramentos da pele (Figs. 11B).

Pequenas massas lobuladas de tecido adiposo, de coloração esbranquiçada e brilhante, estendem-se ventralmente ao sistema digestório, da porção caudal do fígado até a cloaca. Prendem-se anteriormente à região do trato digestório, imediatamente abaixo do fígado. Estão unidas entre si e separadas das vísceras por uma lâmina peritoneal (Fig. 8). Na região pré-cardíaca ventral, encontram-se também pequenas massas deste tecido recobrimo uma parte da traquéia e das carótidas (Fig. 1).

Na porção anterior do terço cranial da cavidade pleuroperitoneal localizam-se as tireóides, glândulas bastante longas, delgadas e quase translúcidas. A glândula tireóide direita dispõe-se entre a traquéia e a veia cava anterior direita, enquanto a esquerda posiciona-se entre o esôfago e a veia cava anterior esquerda (Fig. 2).

Dois pares de pequenas estruturas ovóides, compactas e de coloração amarelo-leitosa localizam-se cranialmente às tireóides e próximas ao hióide, sendo que cada par está posicionado lateralmente à traquéia (Fig. 2). O material analisado assemelha-se a tecido linfóide e será descrito quando os estudos histológicos forem finalizados.

As adrenais são glândulas alongadas, mais ou menos lobuladas, de coloração amarela-intensa, que se localizam medialmente às gônadas, na porção mesovarial ou mesorquial do mesentério urogenital. A glândula adrenal direita é mais cranial que a esquerda e ligeiramente maior estando freqüentemente aderida, em sua face interna, à veia cava posterior, enquanto a adrenal esquerda geralmente une-se, da mesma forma, à veia renal eferente esquerda (Figs.9 e 10)

Glândulas pré-cloacais estão presentes ventralmente, abaixo do tegumento, na região da cloaca. Estas são estruturas digitiformes e esbranquiçadas, que se comunicam, via um curto ducto, à superfície externa do corpo, onde abrem-se através de poros pré-cloacais localizados no anel anterior à abertura cloacal. O número de glândulas corresponde ao número de poros pré-cloacais existentes, estando presentes tanto nos machos como nas fêmeas (Fig. 12).

Nos machos, a região que equivale ao primeiro quarto do comprimento caudal é ocupada pelos hemipênis (Fig. 11A), e a região que segue a esta é preenchida ventralmente por tecido adiposo. Nas fêmeas verifica-se uma grande quantidade de tecido adiposo em toda a extensão caudal.

O tegumento, na região da sutura interanular posterior do anel de autotomia, rompe-se facilmente, assim como os tecidos subjacentes (muscular, adiposo), permitindo o desprendimento da cauda.



## DISCUSSÃO

A forma e a dimensão das glândulas tireóides variam consideravelmente entre as espécies de anfisbênios estudadas por Lynn & Komorowski (1957) e Gans & Lynn (1965). Com exceção dos gêneros acrodontes *Diplometopon*, *Pachycalamus* e *Agamodon*, onde a tireóide é única, alongada e ventral à traquéia (Gans & Lynn, 1965), os demais anfisbênios apresentam tireóides pareadas, geralmente longas e com lobos atenuados, posicionadas nos dois lados da traquéia (Lynn & Komorowski, 1957). *Amphisbaena mertensi* possui glândulas tireóides bastante alongadas, assim como *Amphisbaena darwini*, *Amphisbaena fuliginosa*, *Anops kingii*, *Leposternon microcephalum* e *Monopeltis capensis* (Lynn & Komorowski, 1957). Tireóides ovóides e/ou compactas foram descritas pelos mesmos autores em *Amphisbaena caeca*, *Amphisbaena cubana*, *Amphisbaena innocens*, *Amphisbaena manni*, *Cadea blanoides*, *Bipes biporus* e *Blanus cinereus*. Em *Rhineura floridana* e *Trogonophis wiegmanni*, embora as tireóides sejam alongadas, diferem das demais por estarem conectadas, em suas porções caudais, por um estreito istmo. Segundo Lynn (1970), a forma da tireóide dos anfisbênios mostra-se aberrante, pois não se conhecem tireóides longas e estreitas em outros Reptilia ou mesmo em outros Vertebrata.

O pulmão direito de *A. mertensi* é consideravelmente reduzido em relação ao esquerdo. Da mesma forma, Crook & Parsons (1980) demonstraram que os trogonofídeos, bipedídeos e alguns anfisbenídeos possuem o pulmão direito muito reduzido, enquanto nos rineurídeos e na maioria dos anfisbenídeos, é ausente. Em *A. alba*, *L. microcephalum* e *M. capensis* o pulmão direito não é maior do que uma delgada bolsa de tecido pulmonar fundida ao pulmão esquerdo. Por outro lado, *Agamodon anguliceps*, *Bipes biporus* e *Trogonophis wiegmanni* apresentam um pulmão direito relativamente maior, cujo comprimento corresponde a 1/5 até 2/3 do comprimento do esquerdo (Crook & Parsons, 1980). Butler (1895) observou que a redução do pulmão direito em anfisbênios é uma característica peculiar deste táxon pois, nos giminofionos e vários lagartos alongados ocorre diferentes graus de redução do pulmão esquerdo e, nas serpentes este é acentuadamente reduzido, rudimentar ou ausente.

A presença de um maior número de subdivisões internas na metade cranial do pulmão de *A. mertensi* foi notada também em outros anfisbênios por Smalian (1884), que a caracterizou como esponjosa, enquanto a outra metade como um saco de reserva de ar. Arranjo semelhante é visto também nas serpentes, onde a porção cranial do pulmão é vascular e a caudal é considerada como um saco aéreo (Underwood, 1967). Com relação a este aspecto, Guibé (1970) esclarece que a porção respiratória (=porção cranial do pulmão), abundantemente vascularizada, é constituída por um entrelaçamento de tabiques anastomosados,

que preenche grande parte da cavidade pulmonar, enquanto a porção mecânica (=porção caudal do pulmão) ou saco aéreo, desprovida de vascularização, possivelmente não desempenha papel nas trocas gasosas.

A questão nomenclatural dos vasos que partem do coração dos anfíbios é controversa entre os autores consultados. O tronco mediano que emerge mais dorsalmente do coração, do qual partem as artérias carótidas, foi denominado de carótida primária por Bedriaga (1884) e de artéria ventral comum por Francis (1977). Renous (1985) questiona a nomenclatura deste vaso porque, segundo a autora, provavelmente não é homólogo à artéria carótida primária dos lagartos, já que em *Bipes* as subclávias originam-se deste vaso. Desta forma, Renous (1985) denominou este tronco de “inominado” e suas ramificações de “tronco braquiocefálico direito e esquerdo”, estando as “verdadeiras carótidas” em posição cranial às subclávias. Mesmo nas espécies que não apresentam membros anteriores (*A. alba*, *Blanus cinereus*, *Cadea palirostrata*, *R. floridana* e *T. wiegmanni*) Renous (1985) manteve a denominação adotada para *Bipes*. Estes vasos foram denominados artérias carótidas direita e esquerda em *A. mertensi*, considerando-se a sua origem, a partir do arco aórtico direito, e sua posição e relação a outras estruturas, que se mostraram semelhantes às notadas para outros répteis desprovidos de membros (p.ex. as serpentes, cf. Lécureu-Renous & Platel, 1970; Gomes *et al.*, 1989; Gomes & Puerto, 1993).

Francis (1977) acredita que as artérias vertebrais descritas por Bedriaga (1884), assim nomeadas também por Renous (1985) e no presente trabalho, sejam mais apropriadamente artérias carótidas internas, por causa das áreas irrigadas por elas. A denominação de artérias subclávias apresentada por Beddard (1905) para estes vasos não se justifica, devido à ausência de uma cintura peitoral completa e de membros anteriores nestes animais.

Renous (1985) chama a atenção para as diferenças existentes no grau de assimetria e no diâmetro dos arcos aórticos, sendo o esquerdo sempre maior. O mesmo foi observado para *A. mertensi*, assim como em *Bronia braziliana* por Beddard (1905) e em *A. alba* por Francis (1977).

Um aumento do diâmetro do tubo digestório próximo ao lobo esquerdo do fígado, observado em *A. mertensi*, pode ser um indicador externo da região de transição entre o esôfago e o estômago. Segundo Crook & Parsons (1980) um alargamento nesta região, notado em alguns espécimes, pode ser provocado pela quantidade de alimento em seu interior. Desta forma, a delimitação entre o esôfago e o estômago poderia ser indicada com maior precisão através de um exame do relevo da mucosa destes órgãos, conforme os estudos realizados por Parsons & Camerron (1977) em *A. alba*, *A. darwini trachura*, *Anops kingii* e *T. wiegmanni*.

A presença de cecos duodenal e cólico facilitam a identificação dos limites entre o estômago e intestino delgado e entre o intestino delgado e grosso,

respectivamente. O ceco duodenal, evidente em *A. mertensi* e em outras espécies de anfisbênios, pode ser muito pequeno ou estar ausente. Está presente em *A. alba*, *B. cinereus*, *M. capensis* e *T. wiegmanni*, sendo especialmente proeminente em *Chirindia rondoense*, *Diplometopon zarudnyi* e *L. microcephalum* e muito pequeno em *Agamodon anguliceps*. Em *Amphisbaena manni*, *Bipes* e *Cynisca leucura* o ceco duodenal está ausente, assim como em um único espécime de *Anops kingii* e de *Amphisbaena darwini* ocorrendo, no entanto, nos outros espécimes de *A. kingii* e de *A. darwini* examinados (Crook & Parsons, 1980).

O ceco cólico, bastante desenvolvido em *A. mertensi*, é uma estrutura conspicua também em *C. leucura*, *A. alba*, *L. microcephalum*, *A. darwini*, *Anops kingii* e *B. canaliculatus*. No entanto, é pouco notável ou é ausente em alguns espécimes de *R. floridana*, *Agamodon anguliceps* e *D. zarudnyi*, nos quais a transição do intestino delgado para o intestino grosso torna-se difícil de ser feita num exame mais superficial (*cf.* Crook e Parsons, 1980).

Em *A. mertensi* o fígado é constituído por dois lobos de tamanhos variáveis, da mesma forma que nas espécies examinadas por Crook & Parsons (1980). Em *Agamodon anguliceps*, *D. zarudnyi*, *B. biporus*, *C. leucura*, *C. rondoense*, *M. capensis*, *Zygaspis quadrifrons*, *L. microcephalum*, *Anops kingii*, *A. darwini* e *A. alba* (Crook & Parsons, 1980), em *Bronia braziliana* (Beddard, 1905) e em *A. darwini* (de Carlo, 1957) o lobo direito do fígado é mais longo que o esquerdo, chegando a treze vezes o comprimento do esquerdo em um espécime de *A. alba*. Em *T. wiegmanni*, *B. canaliculatus* e *A. manni* o lobo esquerdo do fígado é ligeiramente maior que o direito (Crook & Parsons, 1980). No entanto, entre os espécimes de *A. mertensi* examinados, observou-se que ora o lobo direito do fígado era maior, ora o esquerdo ou ambos apresentavam o mesmo tamanho. Mesmo entre os sete exemplares de *A. anguliceps* e oito de *C. leucura*, examinados por Crook & Parsons (1980) não foram relatadas diferenças como as observadas em *A. mertensi*, embora variações intraespecíficas com relação ao tamanho de um mesmo lobo (ou o direito ou o esquerdo) tenham sido notadas em quase todas as espécies citadas. Pressupondo-se que o mesmo possa ocorrer com outras espécies, o tamanho da amostra examinada torna-se bastante relevante para este tipo de análise.

De acordo com Crook & Parsons (1980) um ou ambos lobos hepáticos podem ser subdivididos secundariamente, como foi observado em *Bipes canaliculatus* e *Blanus cinereus*. Em *A. darwini* o lobo esquerdo é geralmente subdividido em lobos menores (De Carlo, 1957). Em *A. mertensi* não foram observadas subdivisões secundárias nos lobos hepáticos.

Muito pouco se conhece sobre o ciclo sexual dos anfisbênios, no entanto, as diferenças relacionadas à anatomia das gônadas observadas em *A. mertensi* também foram registradas, por Bons & Saint Girons (1963), em exemplares de



*Blanus cinereus* e *Trogonophis wiegmanni* examinados ao longo do ano, evidenciando modificações sazonais nos aparelhos reprodutores.

Considerando-se a porção do ovário onde se distinguem claramente os óvulos, pode-se afirmar que o ovário direito é maior que o esquerdo em *A. mertensi*. Da mesma forma, Crook & Parsons (1980) observaram que o ovário direito da maioria dos anfisbênios, por eles examinados, era consideravelmente maior que o esquerdo, exceto em *R. floridana* e *B. canaliculatus*, cujo ovário esquerdo era ligeiramente maior que o direito e, em um espécime de *A. anguliceps*, espécimens de *C. rondoense*, de *D. zarudnyi* e de *M. capensis*, nos quais os ovários direito e esquerdo apresentavam o mesmo tamanho.

Com relação aos testículos, apenas os indivíduos adultos apresentaram o testículo direito maior que o esquerdo em *A. mertensi*. De acordo com Crook & Parsons (1980), em todos os quatro machos de *C. leucura* examinados e em dois dos quatro machos de *Agamodon anguliceps*, o testículo direito era notavelmente maior que o esquerdo. Em um espécime de *A. anguliceps*, um de *A. alba* e nos dois espécimes de *B. biporus* os testículos apresentavam tamanhos iguais, enquanto o testículo esquerdo era ligeiramente maior que o direito em um espécime de *A. anguliceps* e um de *A. alba*. É provável que tais diferenças sejam devidas aos diferentes graus de maturação dos espécimes, conforme constatado nos estudos realizados por Bons & Saint Girons (1963).

Os espécimes machos e fêmeas de *A. mertensi* examinados apresentam a gônada direita posicionada cranialmente em relação à esquerda. O mesmo ocorre com a glândula adrenal direita. Segundo a literatura, os testículos e ovários direitos, acompanhados pelos seus respectivos ductos e glândulas adrenais, obedecem este mesmo padrão anatômico nas espécies de anfisbênios estudadas por Crook & Parsons (1980) e nas serpentes examinadas (cf. Fox, 1965, 1977; Lécuru-Renous & Platel, 1970; Gomes *et al.*, 1989; Gomes & Puerto 1993). Os rins das espécies de serpentes estudadas (cf. Lécuru-Renous & Platel, 1970; Fox, 1977; Gomes *et al.*, 1989; Gomes & Puerto, 1993) e do lagarto alongado *Lialis burtonis* (Underwood, 1957) também apresentam esta disposição assimétrica. No entanto, os rins de *A. mertensi* e das espécies de anfisbênios examinados por Crook & Parsons (1980) posicionam-se lado a lado no extremo caudal da cavidade pleuroperitoneal, assim como o observado para a maioria do lagartos (Fox, 1977).

De acordo com Gans (1975), o deslocamento dos órgãos pareados, ou seja um em posição mais cranial que o outro, é uma tendência associada ao alongamento do corpo acompanhada pelos órgãos internos. Em alguns casos, a alongação do corpo pode provocar redução unilateral do órgão pareado, como é observado em relação aos pulmões de várias espécies.

Glândulas pré-cloacais foram observadas em todos os espécimes de *A.*

*mertensi* utilizados no presente estudo. O número destas glândulas coincide com o número de poros pré-cloacais visíveis externamente, e este caráter tem importância na taxonomia do grupo. No entanto, poucos estudos referem-se à morfologia das glândulas pré-cloacais dos anfisbênios e nada se conhece sobre seu significado funcional. Gabe & Saint-Girons (1965) descreveram a morfologia destas glândulas em *B. cinereus* e *T. wiegmanni*, mas somente os estudos realizados por Antoniazzi *et al.* (1993 e 1994) revelaram características histológicas e histoquímicas das glândulas pré-cloacais de *A. alba*. Segundo estes autores, a posição e o arranjo das glândulas pré-cloacais no corpo facilitariam a liberação de suas secreções quando friccionadas contra as paredes dos túneis durante o deslocamento do animal, produzindo desta forma um rastro.

Com base nas similaridades histoquímicas encontradas entre as glândulas pré-cloacais de *A. alba* e de lagartos, Antoniazzi *et al.* (1993 e 1994) inferiram que estas estruturas poderiam ter funções equivalentes e, possivelmente, agiriam nos processos de comunicação intra- e/ou interespecífica.

Os hemipênis da maioria dos anfisbênios examinados por Rosenberg (1967); Böhme (1989) e Rosenberg *et al.* (1991) consistem de um tronco principal bifurcado na extremidade distal formando dois lobos apicais. Estudos detalhados realizados por Rosenberg *et al.* (1991) revelaram que a porção apical dos lobos pode conter lamelas ou estrias ao redor dos sulcos espermáticos. Tal arranjo é visto também em *A. mertensi*, cujos hemipênis apresentam dobras da pele ao redor do sulco espermático, embora a natureza exata de tais estruturas só possa ser esclarecida através de análises histológicas.

Maiores divergências do padrão descrito acima são encontradas em *Anops kingii*, cujos hemipênis possuem dois lobos sub-apicais proeminentes e dois lobos apicais (Rosenberg *et al.*, 1991) e em *Chirindia*, que apresenta hemipênis recobertos por diminutas papilas e lobos complexos, diversamente modificados nas duas espécies examinadas, *C. mpwapwaensis* e *C. rondoense* (Rosenberg, 1967).

Uma série de estudos descrevem a variação nos hemipênis de serpentes e esta variabilidade tem sido usada na sua classificação destes animais. No entanto, entre os numerosos espécimes preservados de anfisbênios, poucos apresentam hemipênis evertidos e os resultados obtidos até o momento podem gerar conclusões errôneas feitas com base em órgãos parcialmente evertidos ou mal fixados (Rosenberg, 1967; Rosenberg *et al.*, 1991). Deste modo, é prematura a utilização da morfologia hemipenial de anfisbênios como caráter taxonômico.

A presença de tecido adiposo na cavidade abdominal de anfisbênios chamou a atenção de Butler (1889), que sugeriu representarem reserva de alimento utilizada em períodos de restrição alimentar. No entanto, Bedriaga (1884) já havia comentado que os anfisbênios não utilizam este tecido como



fonte alimentar, uma vez que este não sofre redução em espécimes submetidos à jejum prolongado. Butler (1889) notou que em fêmeas ovadas, tanto em anfisbênios como em serpentes, os corpos adiposos estavam tão bem desenvolvidos como em outro período de suas vidas, sugerindo que este fato, aliado à inexistência de diferenças marcantes no desenvolvimento destes tecidos em machos e fêmeas, afastava a possibilidade de estarem relacionadas à produção de vitelo como sugerida anteriormente.

Na espécie em estudo, não foram observadas diferenças significativas com relação à quantidade destes tecidos em machos e fêmeas, embora esta não tenha sido quantificada nos espécimes examinados.

Tecido adiposo foi observado também na região caudal de *A. mertensi*. Segundo alguns autores, a deposição de gordura na cauda poderia representar reserva alimentar a ser utilizada quando o alimento é escasso (cf. Bustard, 1967), ser utilizada como fonte de energia durante o período de hibernação, como demonstrado em *Lacerta vivipara* (cf. Avery, 1970) ou mesmo para aumentar o diâmetro caudal desempenhando um importante papel na locomoção, como ocorre nos lagartos de caudas robustas (cf. Gans 1975 e 1978). No entanto, Sheppard & Bellairs (1972) sugeriram que a gordura presente na cauda de *Lacerta* poderia tomar parte no processo de autotomia, uma vez que lagartos que não autotomizam suas caudas não apresentam estes depósitos de gordura. Neste caso, uma possível função para as camadas de gordura seria produzir ao redor das vértebras um meio facilmente comprimível, que oferecesse baixa resistência no momento da quebra e súbita separação das duas partes da vértebra (Bellairs & Bryant, 1985). Sabe-se que entre os anfisbênios, os Trogonophidae são os únicos onde jamais ocorre a autotomia, faltando também camadas de gordura em suas caudas cônicas e afiladas na extremidade (Gans & Alexander, 1962; Gans, 1978).

Embora a anatomia detalhada da cauda e plano de fratura não sejam conhecidos em *Amphisbaenia*, é provável que modificações dos tecidos muscular e adiposo, adjacentes à vértebra autotômica, facilitem o processo de desprendimento da cauda; algum mecanismo vascular (como esfíncteres e válvulas, conforme mencionado por Sheppard & Bellairs, 1972, para *Lacerta*) deve impedir o extravasamento sanguíneo, uma vez que em exemplares recém-autotomizados de *A. mertensi* observou-se uma perda mínima de sangue ao redor da cauda mutilada. Diferentemente do que ocorre em *Sphenodon* e lagartos com autotomia caudal, nos anfisbênios não ocorre sua regeneração (cf. Bellairs & Bryant, 1985) fato também foi observado nos espécimes de *A. mertensi* autotomizados.

Em conclusão, diferenças anatômicas individuais podem ser reveladas ao se examinar um número relativamente grande de espécimes, como verificado

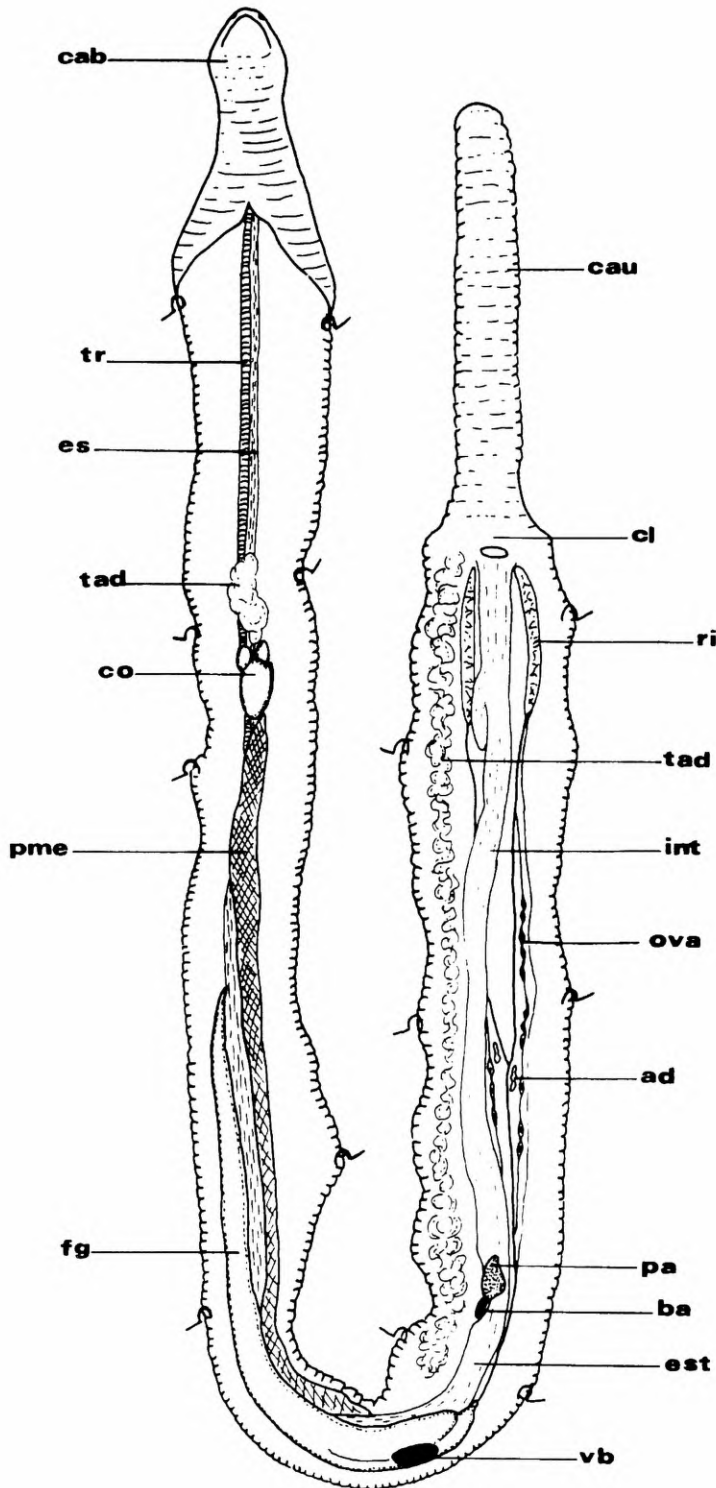


Figura 1. Morfologia interna de *Amphisbaena mertensi*. Aspecto geral: ad- adrenal; ba- baço; co- coração; cab- cabeça; cau- cauda; cl- cloaca; es- esôfago; est- estômago; fg- fígado; int- intestino; ova- ovário; pa- pâncreas; pme- pulmão esquerdo; ri- rim; tad- tecido adiposo (deslocado lateralmente na região dos intestinos); tr- traquéia; vb- vesícula biliar.

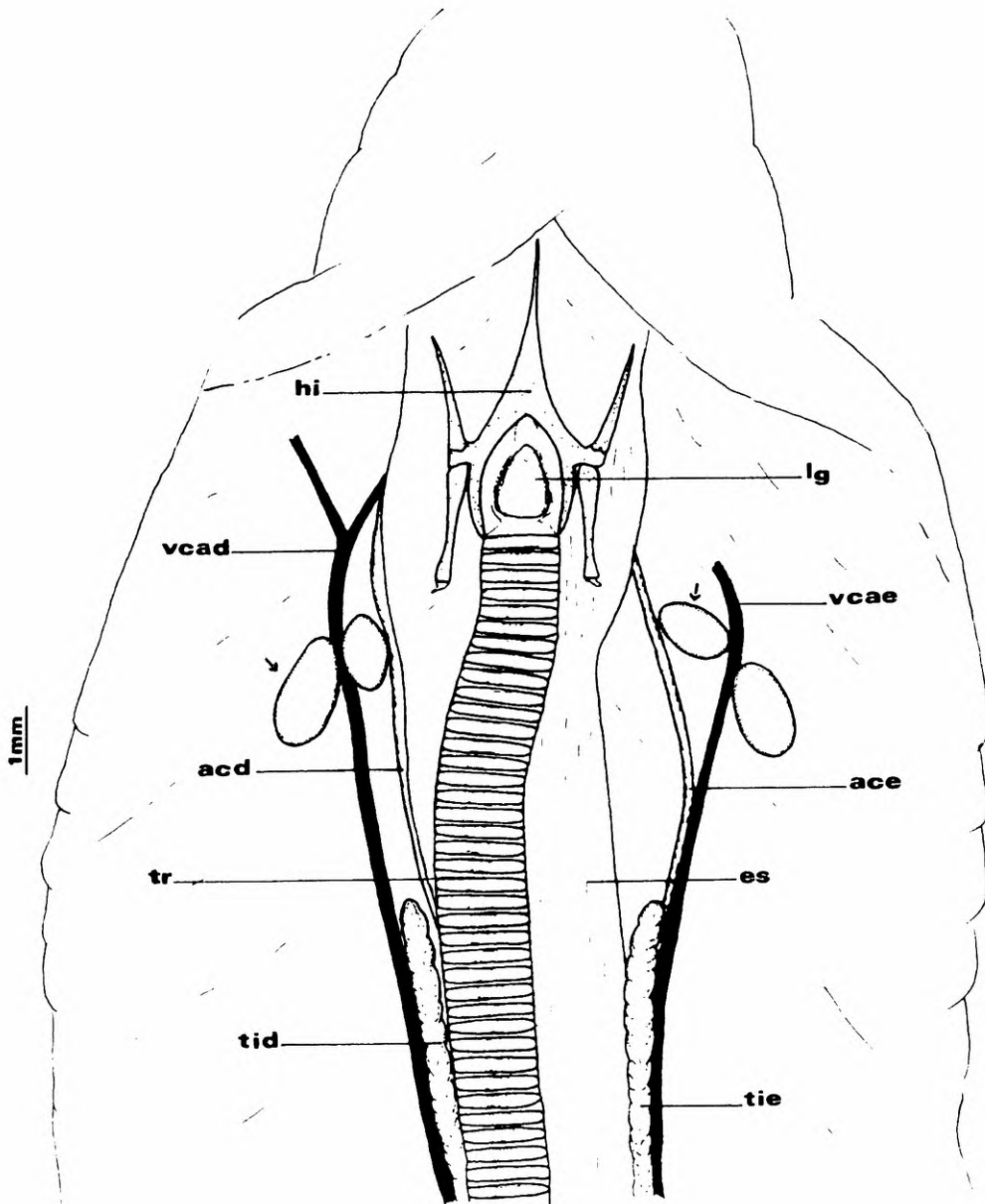


Figura 2. Porção cranial da cavidade do corpo de *Amphisbaena mertensi*: acd- artéria carótida direita; ace- artéria carótida esquerda; es- esôfago; hi- hióide; lg- laringe; tid- tireóide direita; tie- tireóide esquerda tr- traquéia; vcad- veia cava anterior direita; vcae- veia cava anterior esquerda. Obs.: As setas indicam estruturas não identificadas neste estudo.

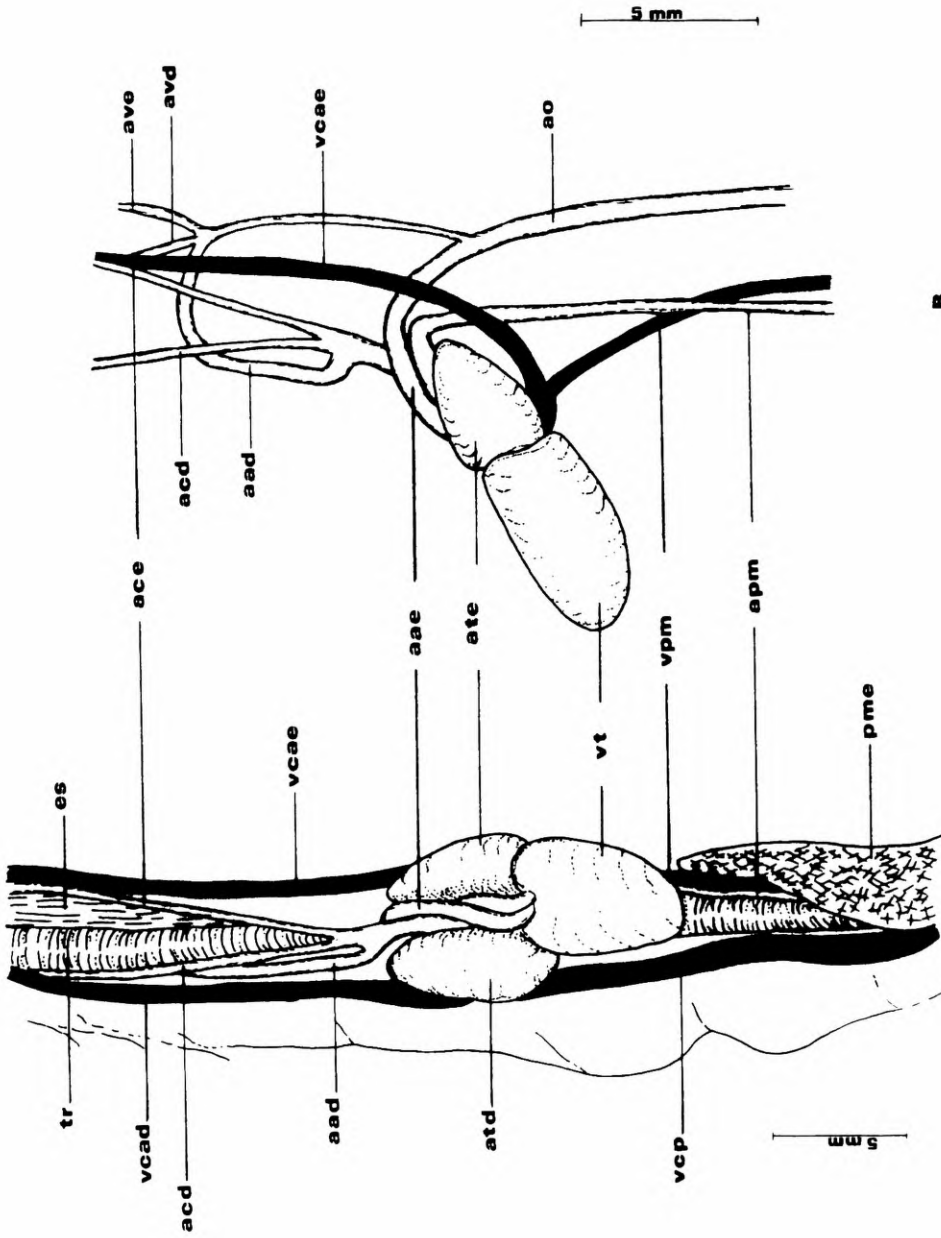


Figura 3. Coração de *Amphibaena mertensi*: A. aspecto ventral; B. aspecto lateral; aad- arco aórtico direito; aae- arco aórtico esquerdo; acd- artéria carótida direita; ace- artéria carótida esquerda; apm- artéria pulmonar; atd- artéria pulmonar; ate- átrio direito; ave- artéria vertebral direita; ave- artéria vertebral esquerda; es- esôfago; pme- pulmão esquerdo; tr- traquéia; vead- veia cava anterior direita; vcae- veia cava anterior esquerda; vpm- veia pulmonar; vcp- veia pós-cava; vt- ventrículo.

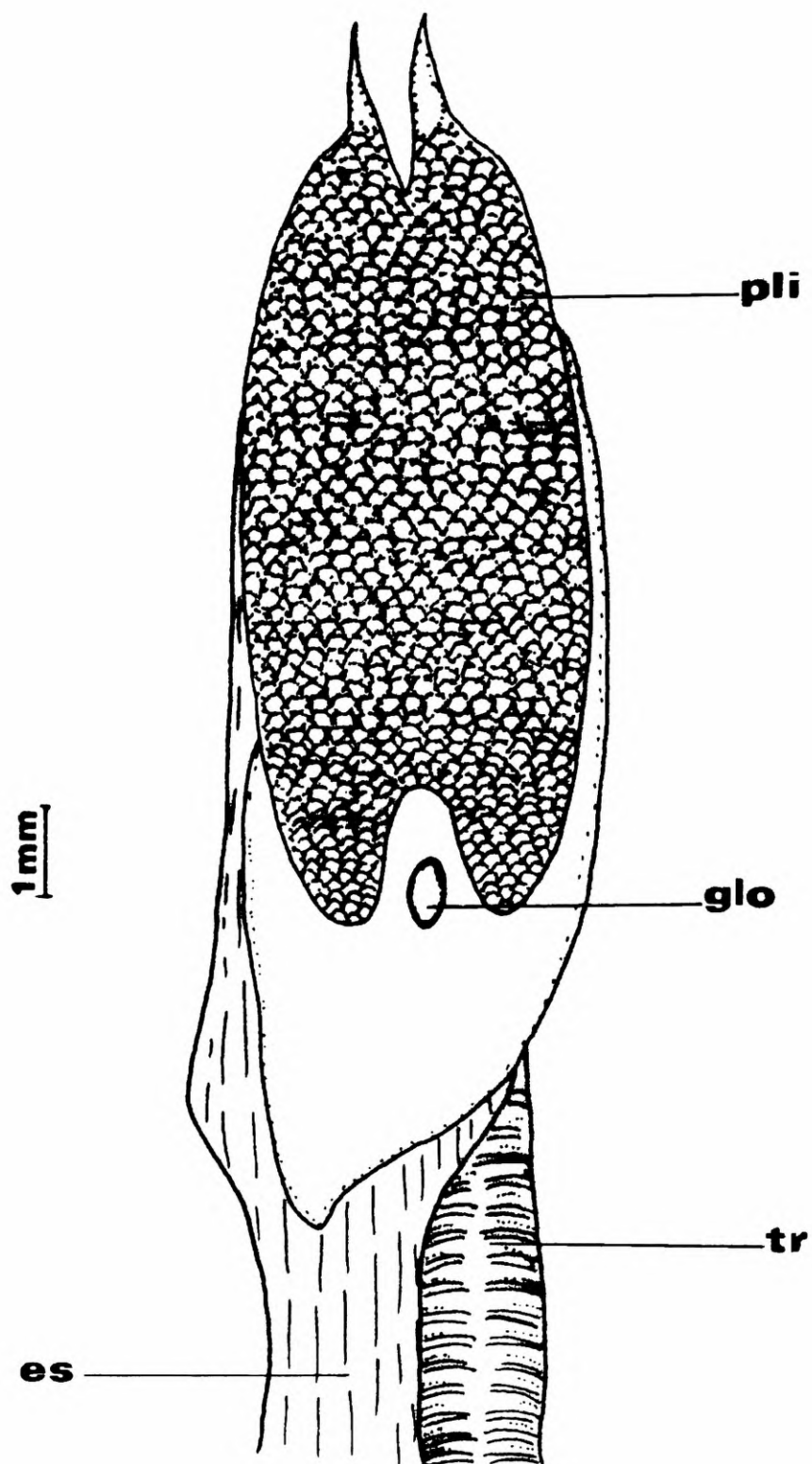


Figura 4. Língua de *Amphisbaena mertensi*: es- esôfago; glo- glote; pli- papilas linguais; tr- traquéia.



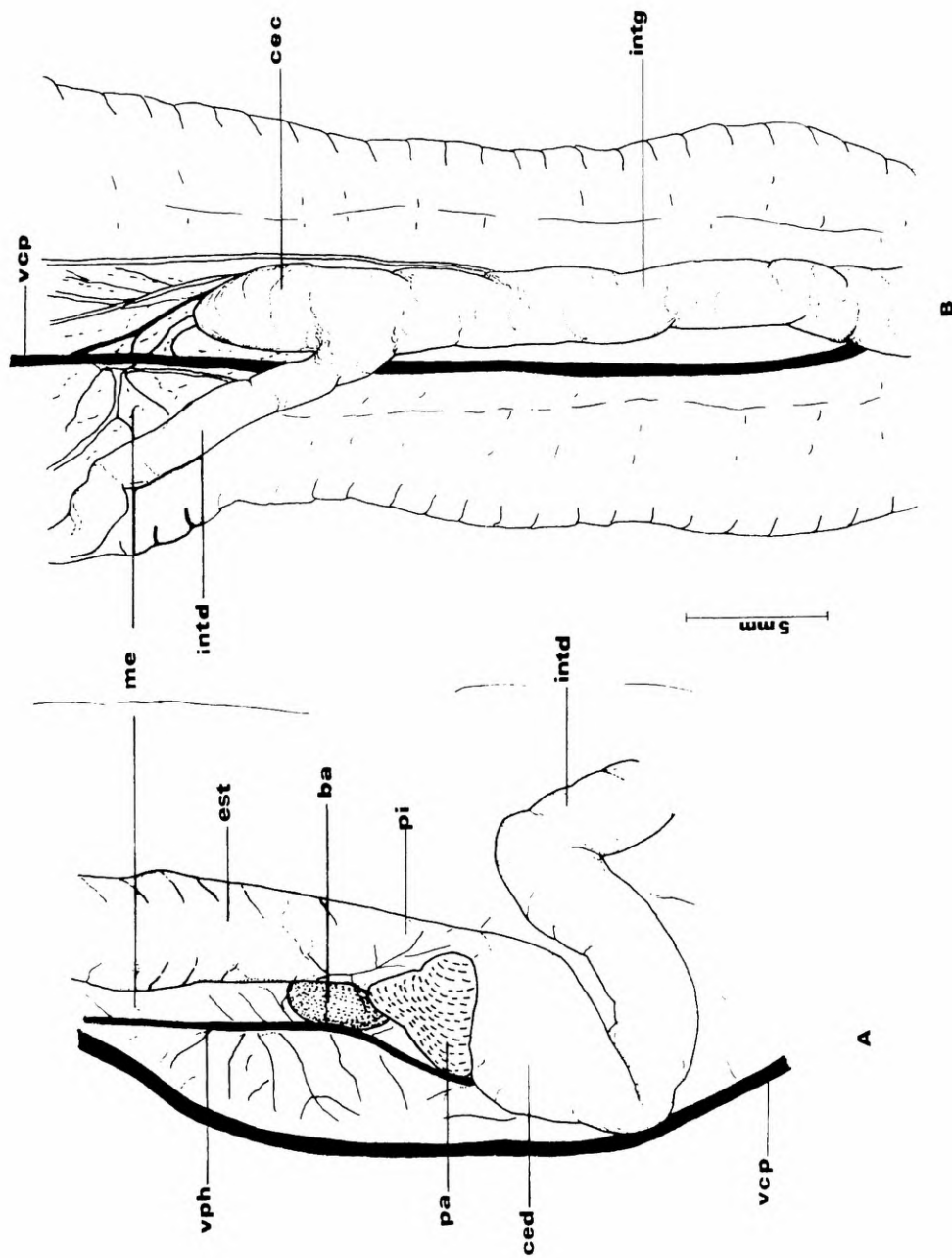


Figura 5. Sistema digestório de *Amphibaena mertensi*: A- região do estômago e intestino delgado; B- região do intestino grosso; ba-baço; cec- ceco cólico; ced- ceco duodenal; est- estômago; intd- intestino delgado; intg- intestino grosso; me- mesentério; pa- pâncreas; pi- piloro; vcp- veia cava posterior.

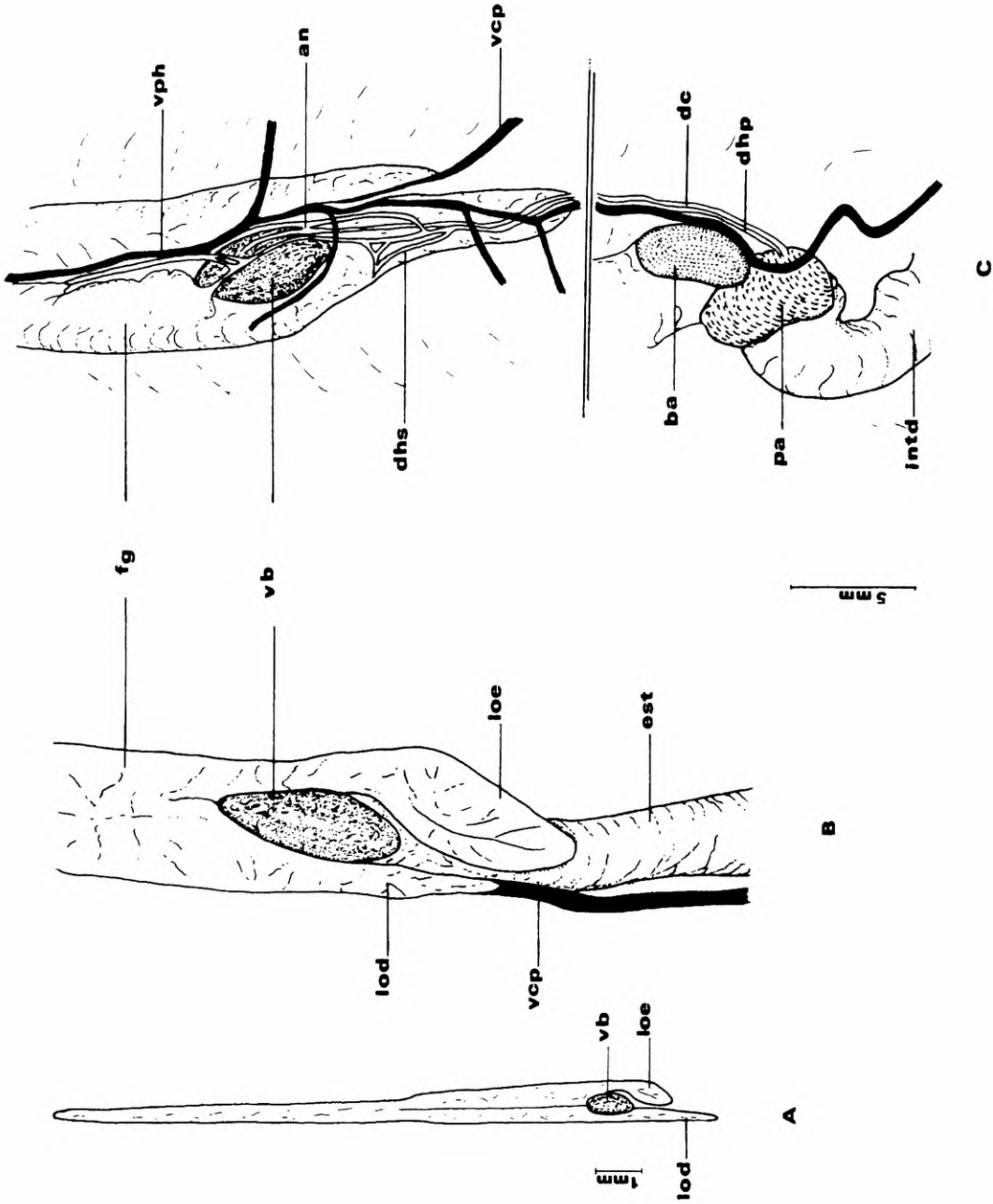


Figura 6. Região hepática de *Amphisbaena mertensii*: A- fígado (lobo direito maior) e vesícula biliar; B- porção caudal do fígado (lobo esquerdo maior); C- fígado, vesícula biliar, baço e pâncreas (vista dorsal); an- anastomose entre ductos hepático e cístico; ba- baço; dc- ducto cístico; dhp- ducto hepático secundário; fg- fígado; intd- intestino delgado; lod- lobo direito; loe- lobo esquerdo; pa- pâncreas; vb- vesícula biliar; vcp- veia cava posterior; vph- veia porta-hepática.

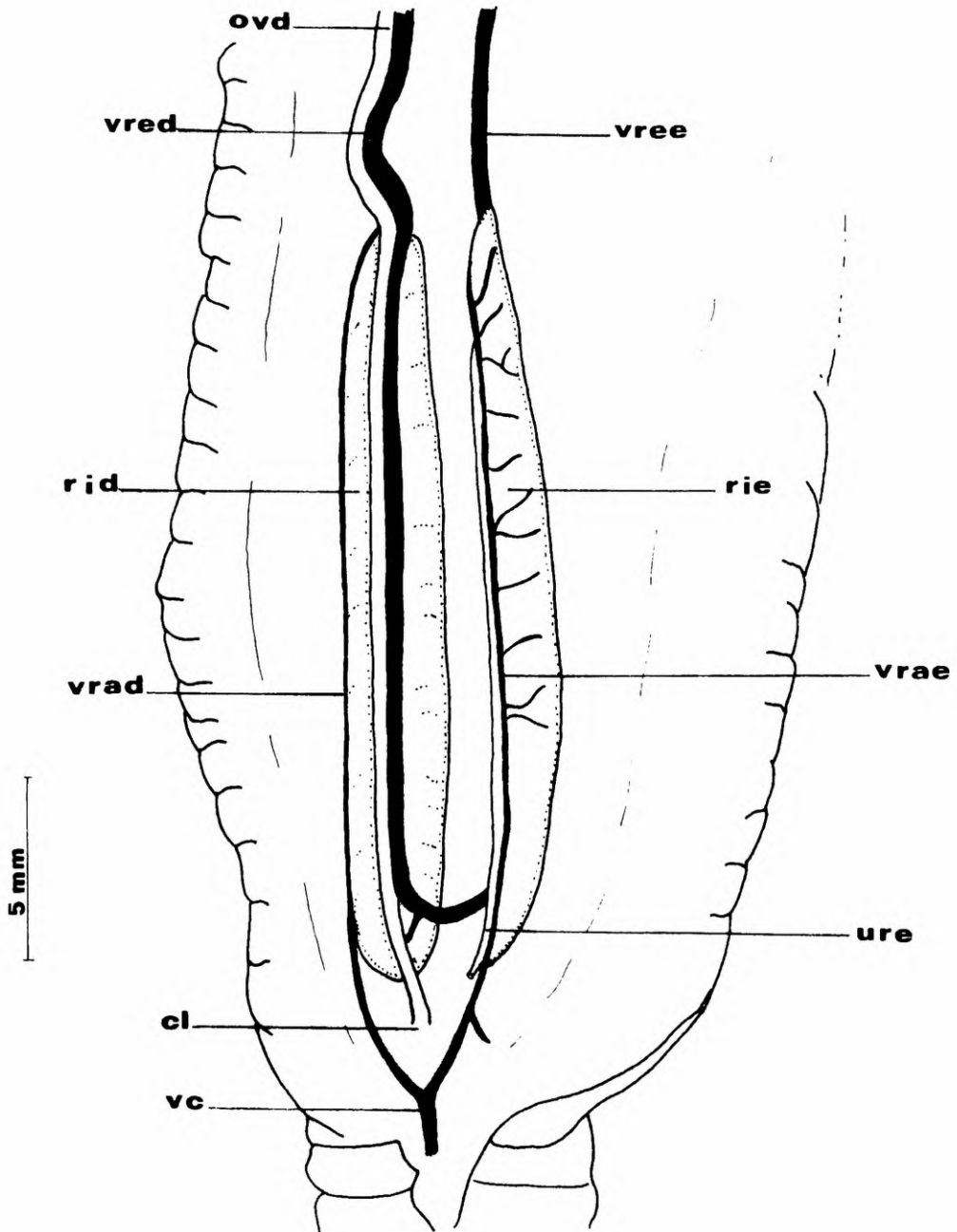


Figura 7. Rins de *Amphisbaena mertensi* (rim direito rebatido evidenciando sua face interna e rim esquerdo em vista ventral): cl- cloaca; ovd- oviduto direito; rid- rim direito; rie- rim esquerdo; ure- ureter esquerdo; vc- veia caudal; vrad- veia renal aferente direita; vrae- veia renal aferente esquerda; vred- veia renal eferente direita; vree- veia renal eferente esquerda.

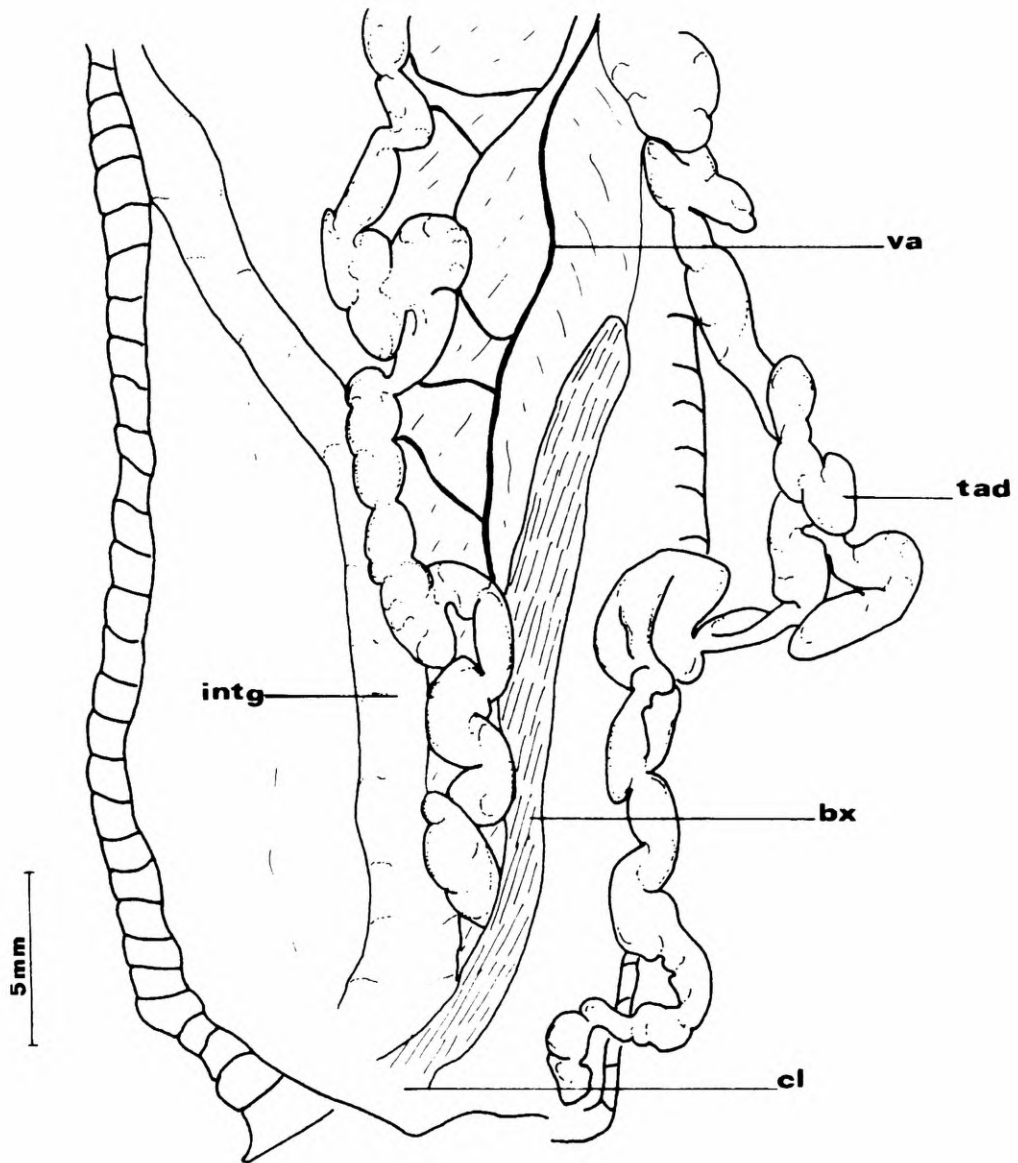


Figura 8. Bexiga urinária de *Amphisbaena mertensi*: bx- bexiga urinária; cl- cloaca; tad- tecido adiposo; intg- intestino grosso; va - veia abdominal.

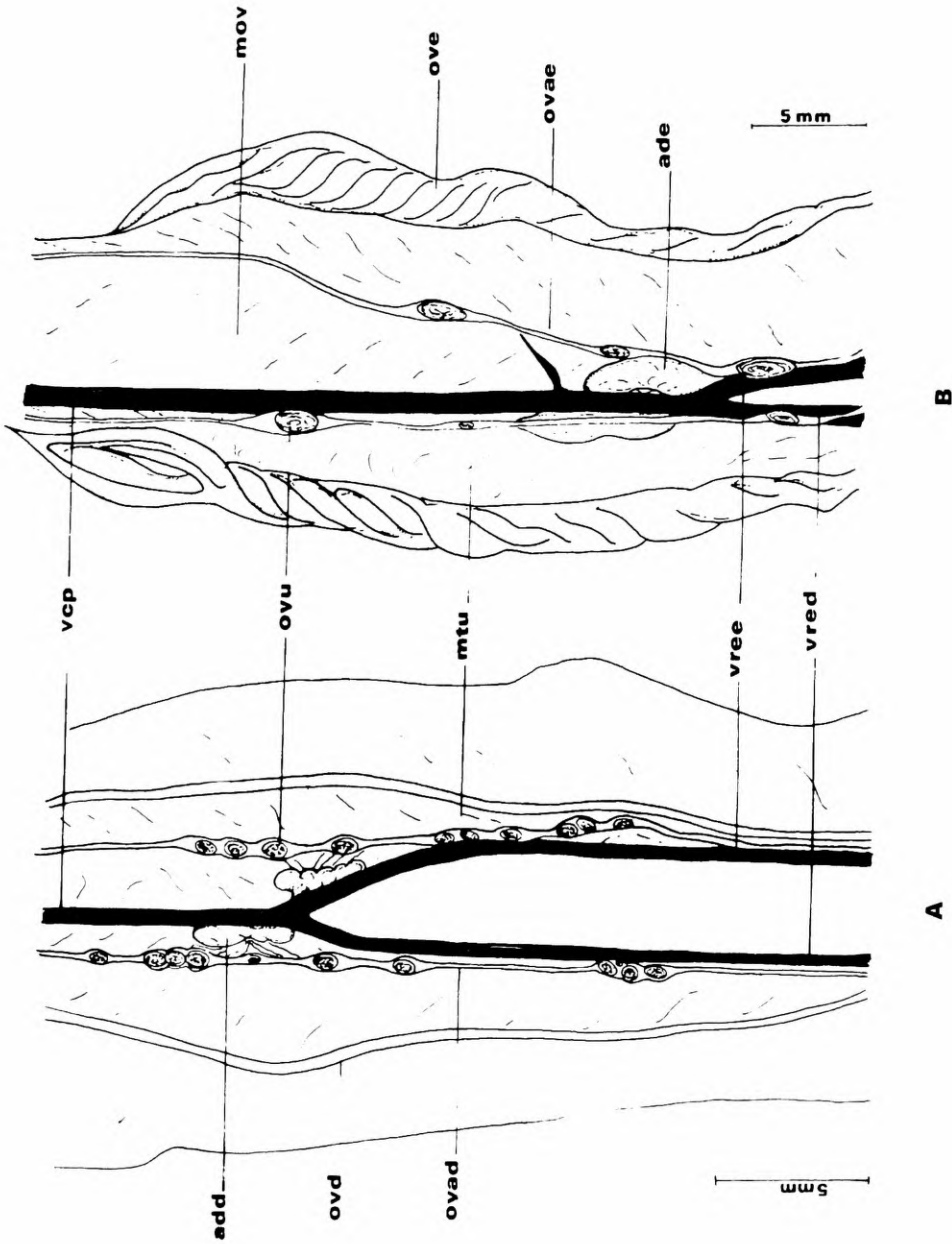


Figura 9. Sistema genital da fêmea de *Amphibiaena mertensi*: A- fêmea jovem; B- fêmea adulta; add- adrenal esquerda; mov- mesovário; mtu- mesotubário; ovd- oviduto esquerdo; ovac- ovário esquerdo; ovu- óvulo; vcp- veia cava posterior; vred- veia renal eferente esquerda; vree- veia renal eferente direita; ove- oviduto direito; ovae- ovário esquerdo; ade- adrenal direita



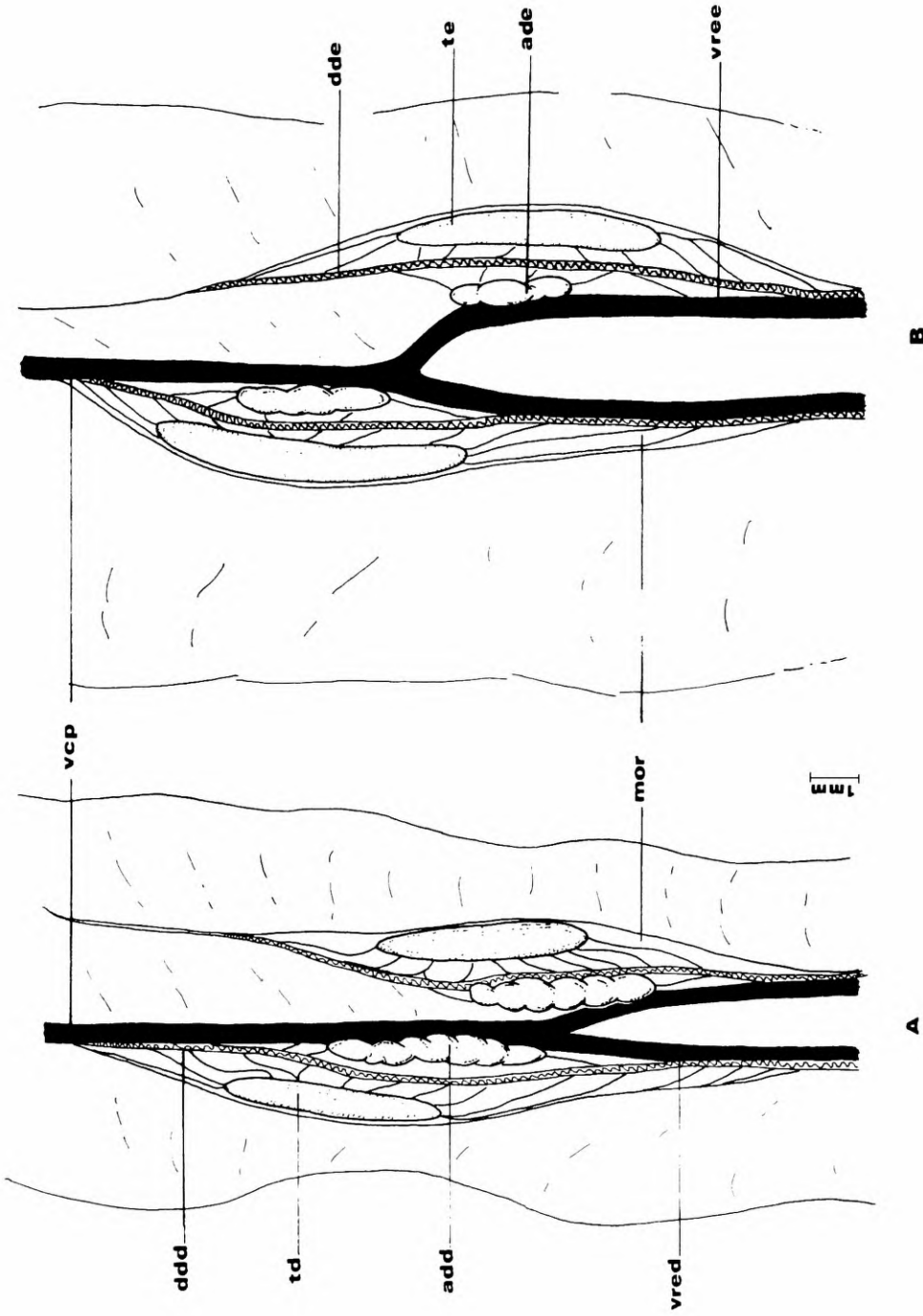


Figura 10. Sistema genital do macho de *Amphisbaena mertensi*: A- macho jovem; B- macho adulto; add- adrenal direita; ade- adrenal esquerda; ddd- ducto deferente direito; dde- ducto deferente esquerdo; mor- mesórquio; td- testículo direito; te- testículo esquerdo; vcp- veia cava posterior; vree- veia renal eferente direita; vred- veia renal eferente esquerda.

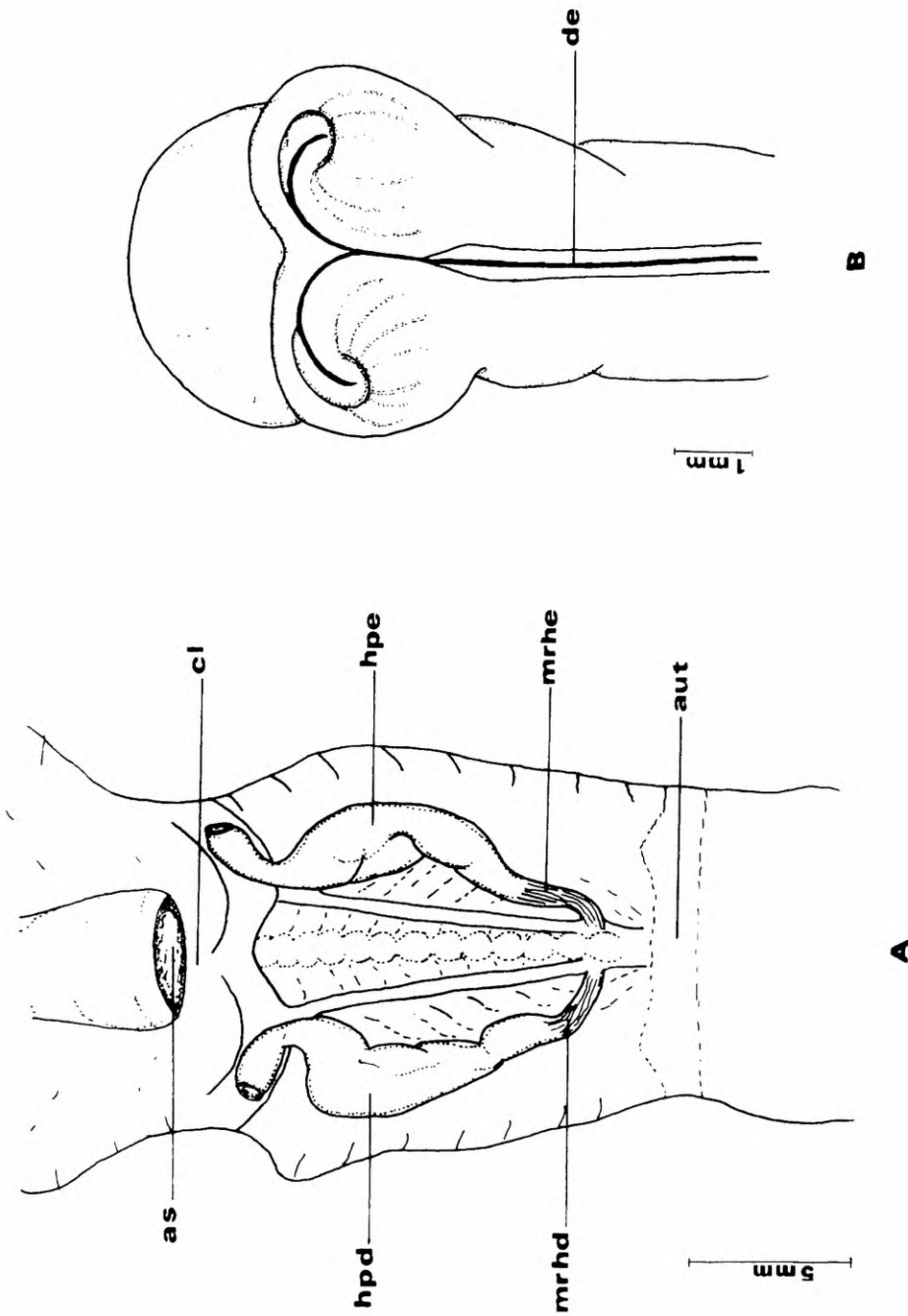


Figura 11. Hemipênis de *Amphisbaena mertensi*: A. Hemipênis alojados na cauda; B. Detalhe da porção apical de um hemipênis evertido; as-ânus; aut-local de autotomia; cl-cloaca; de-ducto espermático; hpd-hemipênis direito; hpe-hemipênis esquerdo; mrhd-músculo retrator do hemipênis direito; mrhe-músculo retrator do hemipênis esquerdo.

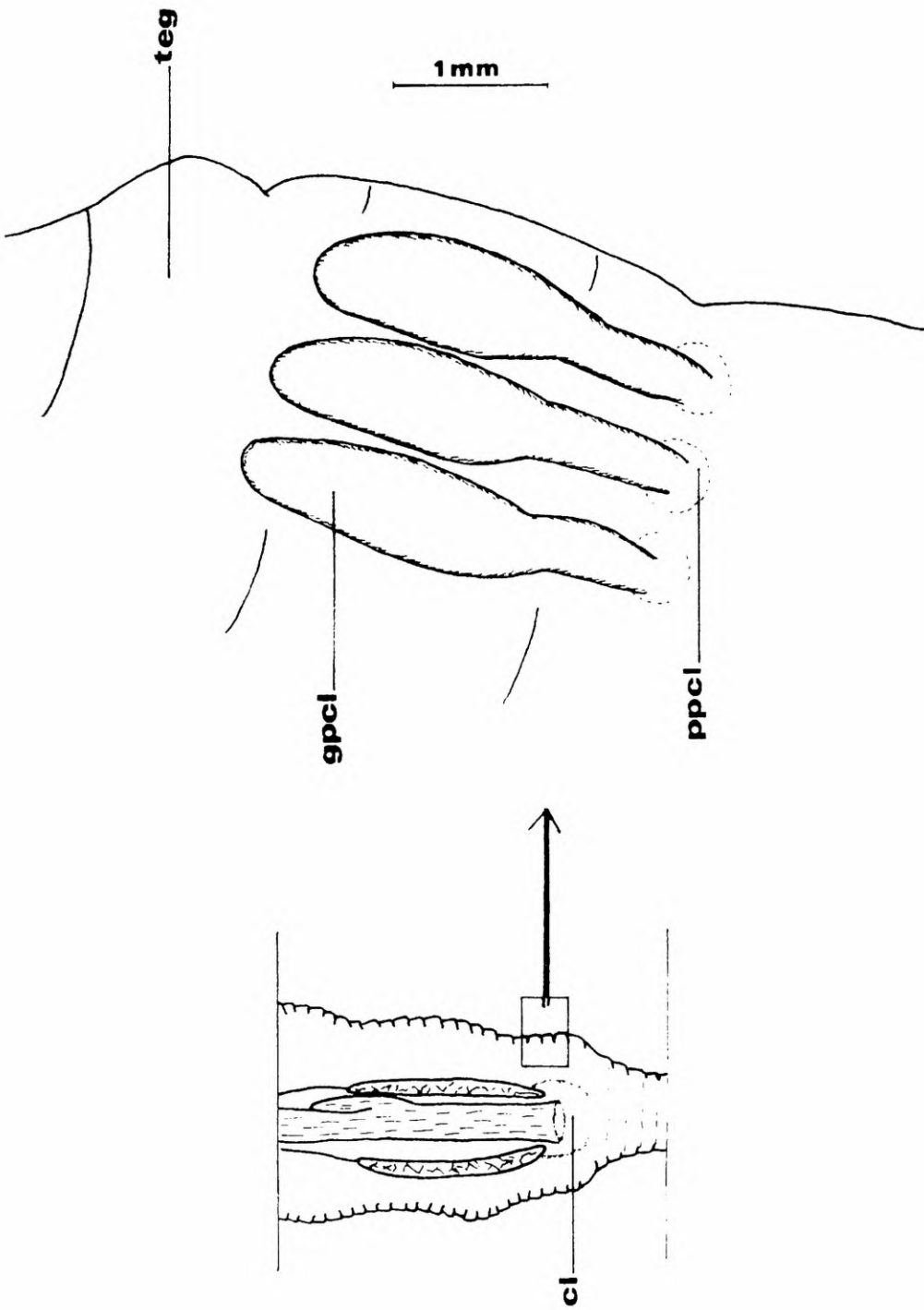


Figura 12. Glândulas pré-cloacais de *Amphisbaena mertensi* (vista do lado esquerdo após rebatimento do tegumento da região pré-cloaca): cl- cloaca; gpcl- glândula pré-cloaca; ppcl- poro pré-cloaca; teg- tegumento.

com relação ao tamanho dos lobos do fígado em *Amphisbaena mertensi*, indicando a necessidade de um cuidado maior ao se estabelecer relações comparativas com outras espécies.

A presença de cecos duodenal e cólico bem evidentes em *A. mertensi* possibilitou a identificação exata dos limites entre o estômago e intestino delgado e entre o intestino delgado e grosso, respectivamente. Embora uma região de transição, notada externamente entre o esôfago e estômago, tenha sido observada em *A. mertensi*, análises histológicas bem como estudos relacionados ao relevo da mucosa merecem ser realizados, tanto para a definição destes limites como para uma melhor caracterização destes órgãos.

Embora algumas características dos anfisbênios, como as diferenças notadas entre as metades cranial e caudal do pulmão esquerdo, os depósitos de gordura e a presença de glândulas pré-cloacais, tenham sido relatadas há mais de um século, pouco se sabe a respeito de seus significados funcionais.

A sintopia dos órgãos internos em relação aos anéis ventrais mostrou ser uma abordagem eficiente também em *A. mertensi*, facilitando as descrições anatômicas. Esta análise permite situar exatamente a posição de cada órgão na cavidade geral, assim como a relação entre determinado órgão e demais estruturas, sendo de importância também nos estudos de anatomia comparada entre diferentes espécies.

#### AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Norma de M. B. Gomes, responsável pela orientação da Dissertação de Mestrado de Maria Eliana C. Navega-Gonçalves, cujo conteúdo parcial resultou neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Augusto Abe da Universidade Estadual de Rio Claro, por ter cedido parte dos animais utilizados neste estudo.

Ao Museu de Zoologia - USP por ter cedido suas dependências para o desenvolvimento deste estudo.

#### REFERÊNCIAS

- Antoniazzi, M. .M.; Jared, C.; Pellegrini, C. M. R.; Macha, N. 1993. Epidermal glands in Squamata: morphology and histochemistry of the pre-cloacal glands in *Amphisbaena alba* (Amphisbaenia). *Zoomorphology*, v. 113, p. 199-203.
- Antoniazzi, M. .M.; Jared, C.; Junqueira, L. C. U. 1994. Epidermal glands in Squamata: fine structure of pre-cloacal glands in *Amphisbaena alba* (Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Journal of Morphology*, v. 221, p. 101-109.

- Avery, R. A. 1970. Utilization of caudal fat by hibernating common lizard, *Lacerta vivipara*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, v. 37, n. 1, p. 119-121.
- Beddard, F. E. 1905. Some additions to the knowledge of the anatomy, principally of the vascular system, of *Hatteria*, *Crocodylus* and certain Lacertilia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, v. 2, p. 461-489.
- Bedriaga, J.V. 1884. *Amphibaena cinerea* Vand. und *A. strauchi* v. Bedr. erster beitrage zur kenntniss der Doppelschleichen. *Archiv Fur Naturgeschichte*, v. 50, n. 1, p. 23-77.
- Bellairs, A. d'A. ; Bryant, S. V. 1985. Autotomy and regeneration in reptiles. In: Gans, C.; Billet, F. eds. *Biology of the reptilia*. New York, John Wiley. v. 15, p. 301-410.
- Böhme, V. W. 1989. Zur systematischen Stellung der Amphisbänen (Reptilia: Squamata), mit besonderer Berücksichtigung der Morphologie des Hemipenis. *Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, v. 27, n. 4, p. 273-352.
- Bons, J. ; Saint-Girons, H. 1963. Ecologie et cycle sexuel des amphisbénien du Maroc. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, v. 43, p. 117-170.
- Bradgon, D. E. 1953. A contribution to the surgical anatomy of the water snake, *Natrix sipedon sipedon*; the location of the visceral endocrine organs with reference to ventral scutellation. *Anatomical Record*, v. 117, p. 145-161.
- Bustard, R. H. 1967. Gekkonid lizards adapt fat storage to desert environments. *Science*, v. 158, n. 3805, p. 1197-1198.
- Butler, G. W. 1889. On the relations of the fat-bodies of Sauropsida. *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 602-613.
- Butler, G. W. 1895. On the complete or partial suppression of the right lung in the Amphisbaenidae and of the left lung in snakes and snake-like lizards and amphibians. *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 691-712.
- Cameron, H. D.; Gans, C. 1977. The *Amphisbaena* of antiquity: thoughts about the origin of the name. *British Journal of Herpetology*, v. 5, n. 8, p. 603-606.
- Cope, E. D. 1896. The mesenteries of the Sauria. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences*, v. 48, p. 308-314.
- Crook, M. J. ; Parsons, T. 1980. Visceral anatomy of the Amphisbaenia. *Journal of Morphology*, v. 163, p. 99-133.
- De Carlo, J. M. 1957. Consideraciones anatomo-histológicas sobre el hígado y vias biliares de *Amphisbaena darwini* D. y B. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia": Zoología*, v. 3, p. 155-186.
- Douarin, N. L. 1982. Coelome et mésentères. In : Grassé, P. P. ; Benoit, J., eds. *Traité de zoologie: anatomie, systematique, biologie*. Paris, Masson, v. 16, fasc. 7, p. 977-992.
- Fox, W. 1965. A comparison of the male urogenital systems of blind snakes, Leptotyphlopidae and Typhlopidae. *Herpetologica*, v. 21, n. 4, p. 241-256.
- Fox, W. 1977. The urogenital system of reptiles. In: Gans, C. ; Parsons, T.S. eds. *Biology of the reptilia*. London, Academic Press. v. 6, p. 1-157.
- Francis, E. T. B. 1977. Amphisbaenia: heart and arterial arches. *British Journal of Herpetology*, v. 5, n. 8, p. 607-610.
- Frenkel, G.; Kochva, E. 1970. Visceral anatomy of *Vipera palaestinae*: an illustrated presentation. *Israel Journal of Zoology*, v.19, n. 3, p. 145-163.
- Gabe, M. 1970. The adrenal. In: Gans, C. ; Parsons, T.S., eds. *Biology of the reptilia*. London, Academic Press. v. 3, p. 263-318.
- Gabe, M. ; Martoja, M. 1961. Contribution à l'histologie de la glande surrénale des Squamata (Reptiles). *Archives D'Anatomie Microscopique et de Morphologie Expérimentale*, v. 50, n. 1, p. 1-34.
- Gabe, M.; Saint-Girons, H. 1965. Contribution à la morphologie comparée du cloaque et des glandes épidermoïdes de la région cloacale chez les lépidosariens. *Mémoires du Museum d'Histoire Naturelle: Zoologie*, v. 33, n. 4, p. 151-292.

- Gans, C. 1966. Redescription of *Amphisbaena mertensi* Strauch, with comments on its geographic variation and synonymy (Amphisbaenia : Reptilia). *Copeia*, n. 3, p. 534-548.
- Gans, C. 1968. Relative success of divergent pathways in amphisbaenian specialization. *The American Naturalist*, v. 102, n. 926, p. 345-362.
- Gans, C. 1969. Amphisbaenians - reptiles specialized for a burrowing existence. *Endeavour*, v. 28, p. 146-151.
- Gans, C. 1975. Tetrapod limblessness: evolution and functional corollaries. *American Zoologist*, v. 15, n. 2, p. 455-467.
- Gans, C. 1978. The characteristics and affinities of the Amphisbaenia. *Transactions of the Zoological Society of London*, v. 34, p. 347-416.
- Gans, C. ; Alexander, A. A. 1962. Studies on amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia). 2. On the amphisbaenids of the Antilles. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, v. 128, p. 65-158.
- Gans, C.; Lynn, W. G. 1965. Comments on the thyroid structure of some acrodont amphisbaenids, with remarks on their systematic status. *Herpetologica*, v. 21, p. 23-26.
- Gomes, N.; Puerto, G.; Buononato, M. A. ; Ribeiro, M. F. M. 1989. Atlas anatômico de *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 (Serpentes, Boidae). *Monografias do Instituto Butantan*, v. 2, p. 1-59.
- Gomes, N.; Puerto, G. 1993. Atlas anatômico de *Bothrops jararaca* Wied, 1824 (Serpentes: Viperidae). *Memórias do Instituto Butantan*, v. 55, p. 69-100. Suplemento 1.
- Guibé, J. 1970. L'appareil respiratoire. In : Grassé, P. P. ed. *Traité de zoologie: anatomie, systematique, biologie*. Paris, Masson, v. 14, fasc. 2, p. 499-520.
- Lécuru-Renous, S. ; Platel, R. 1970. *La Vipère Aspice*. Paris, Doin-Deren. 153 p. (Travaux pratiques de biologie animal).
- Lynn, W. G. 1970. The thyroid. In: Gans, C. ; Parsons, T.S., eds. *Biology of the reptilia*. London, Academic Press. v. 3, p. 201-262.
- Lynn, W. G. ; Komorowski, L. O. 1957. The morphology of the thyroid gland in lizards of the families Pygopodidae and Amphisbaenidae. *Herpetologica*, v. 13, p. 163-171.
- McCracken, H. E. 1991. The topographical anatomy of snakes and its clinical applications: a preliminary report. *Proceedings American Association of Zoo Veterinarians*, p. 112-119.
- Parsons, T.S. ; Cameron, J. E. 1977. Internal relief of the digestive tract. In: Gans, C. ; Parsons, eds., *Biology of the Reptilia*. London, Academic Press. v. 6, p. 159-223.
- Renous, S. 1985. The arterial arches and their interpretation in *Bipes* and other amphisbaenians. *Journal of Morphology*, v. 184, p. 101-110.
- Rosenberg, H. I. 1967. Hemipenial morphology of some amphisbaenids (Amphisbaenia: Reptilia). *Copeia*, n. 2, p. 349-364.
- Rosenberg, H. I. ; Cavey, M. J.; GANS, C. 1991. Morphology of the hemipenis of some Amphisbaenia (Reptilia: Squamata). *Canadian Journal of Zoology*, v. 69, n. 2, p. 359-368.
- Sheppard, L. ; Bellairs, A. d'A. 1972. The mechanism of autotomy in *Lacerta*. *British Journal of Herpetology*, v. 4, n. 11, p. 176-284.
- Smalian, C. 1884. Beiträge zur Anatomie der Amphisbaeniden. *Zeitschrift Für Wissenschaftliche Zoologie*, v. 42, n. 1, p. 126-202.
- Underwood, G. 1957. On lizards of the family Pygopodidae: a contribution to the morphology and phylogeny of the Squamata. *Journal of Morphology*, v. 100, p. 207-268.
- Underwood, G. 1967. *A Contribution to the classification of snakes*. The British Museum (Natural History), London. 179 p.
- Whiting, A. M. 1967. Amphisbaenian cloacal glands. *American Zoologist*, v.7, n. 4, p. 776. / Resumo n. 302/.





