



19 Congresso de Iniciação Científica

MORFOLOGIA COMPARADA EM AMPHISBAENIDAE (SQUAMATA, AMPHISBAENIA)

Autor(es)

JOÃO PAULO DE ALMEIDA BENITES

Orientador(es)

MARIA ELIANA CARVALHO NAVEGA-GONÇALVES

Apoio Financeiro

FAPIC/UNIMEP

1. Introdução

Os *Amphisbaenia* Gray, 1844 são répteis escavadores com corpo cilíndrico, alongado e desprovido de membros, na maioria (GANS, 1968; 1969).

Cerca de 190 espécies são conhecidas e atualmente agrupadas em 6 famílias: *Amphisbaenidae*, *Bipedidae* (únicos com membros anteriores desenvolvidos), *Rhineuridae*, *Trogonophidae*, *Blanidae* e *Cadeidae* (KEARNEY, 2003; GANS, 2005; VIDAL et al., 2008). São totalmente subterrâneos e únicos répteis verdadeiramente escavadores. Para isso requerem grandes modificações morfológicas, que podem ser vistas no focinho, cuja morfologia está associada ao mecanismo de escavação e no crânio robusto, formado por placas ósseas rígidas com ligações interdigitais na região frontal, podendo ser sobrepostas, o que lhes dá maior adesão e resistência contra impacto (ZANGERL, 1944; GANS, 1969; 1974).

Os *Amphisbaenia* são excelentes para o estudo de modificações sofridas por organismos que se adaptaram a um modo de vida de características extremas (GANS, 1969). Como são animais difíceis de serem capturados ou observados na natureza, os estudos sobre comportamento são escassos, principalmente no que diz respeito aos hábitos reprodutivos. Significativa quantidade de exemplares tem sido obtida, nos últimos anos, oriundos de resgates de fauna de aproveitamentos hidrelétricos, o que permite novos estudos (NAVEGA-GONÇALVES, 2002).

Sendo assim, este estudo visa contribuir para um maior conhecimento sobre estes répteis especializados e ainda pouco estudados.

2. Objetivos

Este estudo teve como objetivo realizar estudos morfológicos em *Amphisbaena alba*, descrevendo a morfologia externa e interna, estabelecendo a sintopia dos órgãos internos em relação à escutelação ventral. Os resultados foram comparados com outras espécies anteriormente estudadas.

3. Desenvolvimento

Foram utilizados oito espécimes de *Amphisbaena alba*, oriundos de resgates de fauna do Aproveitamento Hidrelétrico de Serra da

Mesa-GO.

Os espécimes foram medidos (comprimento e largura da cabeça, comprimento e diâmetro da cauda e do corpo) utilizando-se um paquímetro e uma régua milimetrada. Foi realizada também a contagem de escamas dorsais e ventrais e do número de poros pré-cloacais.

Com o propósito de estabelecer-se a sintopia dos órgãos internos em relação à escutelação ventral, foram realizadas contagens dos anéis do corpo, de acordo com as metodologias adotadas por Gans & Alexander (1962). Os demais procedimentos foram realizados com base na metodologia utilizada por Navega-Gonçalves (2009). A cavidade pleuroperitoneal foi dividida em terços cranial, médio e caudal, de acordo com a média dos anéis do corpo.

Para as observações anatômicas e o exame mesoscópico das estruturas viscerais realizou-se incisão crânio-caudal mediana ventral da cloaca até a sínfise mandibular. Considerou-se para cada órgão sua posição inicial e final em relação à escutelação ventral de forma a obter-se a extensão do órgão em número de anéis.

Dos valores obtidos, calculou-se a média para cada órgão. A proporção ocupada por cada órgão na cavidade visceral foi também calculada com base nas médias obtidas em extensão por anéis divididos pelo número de anéis do corpo (Somente os pulmões foram medidos milimetricamente, com paquímetro).

Foram elaboradas duas tabelas (1 e 2) com os dados de sintopia obtidos neste estudo e nos estudos realizados por Navega-Gonçalves e Souza (2001) e Navega-Gonçalves (2009), transformados em porcentagem.

4. Resultado e Discussão

MORFOLOGIA EXTERNA

Amphisbaena alba possui corpo alongado (Figura 1), medindo em média 44cm de comprimento e 7 cm de diâmetro, segmentado por anéis completos, sendo estes em média 219 nos indivíduos estudados. Os anéis são constituídos por escamas lisas e invariáveis (em média 35 dorsais e 39 ventrais). Na região anterior à cloaca, encontram-se os poros “pré-cloacais”, sendo que cinco dos indivíduos examinados possuem 8 poros, dois indivíduos, 6 poros e um deles, 9 poros. A cauda é robusta e não apresenta anel de autotomia (ponto de ruptura). É composta em média por 15 anéis, medindo cerca de 4 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro.

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. As narinas são laterais, os olhos reduzidos e recobertos por escamas, não há orifícios auditivos e, a boca é rígida e com contorno suave.

MORFOLOGIA INTERNA

Os resultados obtidos para *Amphisbaena alba* foram comparados com os resultados descritos para outras 7 espécies de anfisbenídeos: *Amphisbaena mertensi* (NAVEGA-GONÇALVES e SOUZA, 2001), *Amphisbaena vermicularis*, *Anops kingii*, *Aulura anomala*, *Bronia bedai*, *Cercolophia cuiabana* e *Leposternon microcephalum* (NAVEGA-GONÇALVES, 2009), para as quais foram realizados estudos de sintopia e também com alguns dos resultados apresentados por Crook e Parsons (1980).

O esôfago é um órgão tubular longo, dorsal à traquéia e coração, posicionado ao longo do eixo mediano da cavidade pleuroperitoneal (ou cavidade visceral), situado no terço cranial. 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 a presença da "valva piloro", que provoca um estreitamento no órgão. Diferentemente do que ocorre nas demais espécies acima citadas, cuja porção caudal do estômago localiza-se no terço caudal, o estômago de *A. alba* termina no final do terço médio, por volta do anel 145 (Tabela 1).

O intestino é dividido em duas partes, intestino delgado e grosso, identificados pela presença do ceco duodenal e ceco cólico, respectivamente.

O intestino delgado é um órgão tubular fixo por alças do mesentério, muito bem vascularizadas. Inicia-se após o piloro e sua porção cranial é alargada e denominada ceco duodenal. Este pode projetar-se anteriormente em relação à valva no final do estômago. Sua disposição na cavidade abdominal é sigmoide, deslocando em direção ao ceco cólico. O intestino grosso é um órgão tubular de maior calibre em relação ao intestino delgado, e desloca-se ao longo do eixo mediano até a cloaca.

O pâncreas aloja-se entre o piloro e a porção cranial do intestino delgado. O baço é um órgão de formato ovóide e situa-se dorsalmente ao pâncreas.

O limite entre o intestino delgado e o intestino grosso é nítido devido à presença de um ceco cólico, que termina em fundo cego e pode ser bem evidente em alguns espécimes, devido à presença do bolo fecal em seu interior.

O intestino delgado de *A. alba* apresentou o tamanho de 34 anéis (15,6%), tamanho médio em relação as demais espécies, enquanto o intestino grosso apresentou o maior tamanho entre as espécies comparadas, com 41 anéis (18,8%) (Tabelas 1 e 2).

O fígado é um órgão longo, 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.

O fígado de todas as espécies tem como posição inicial a primeira porção do terço médio. Em *A. alba* estende-se até a porção final do terço médio, sendo mais cranial em relação as outras 7 espécies citadas, cujos fígados estendem-se até o terço caudal da cavidade visceral. O fígado proporcionalmente maior é o da espécie *A. anomala* (34,6%), seguido por *B. bedai* (32,6%) e *A. alba* (32,3%). Quando considerada a extensão por anéis, os mesmos apresentam tamanhos médios de 64, 92 e 70 anéis (Tabelas 1 e 2).

O fígado de todos os exemplares de *A. alba* aqui estudados apresentaram o lobo direito maior tanto na largura quanto comprimento em relação ao lobo esquerdo, no entanto segundo os resultados obtidos por Navega-Gonçalves e Souza (2001) os exemplares de *A. mertensi* apresentaram ora o lobo esquerdo, ora o lobo direito maior e, em alguns casos, ambos possuíam o mesmo tamanho.

A traquéia é uma 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, inicia-se próximo ao coração, deslocando-se lateralmente ao longo do antímero esquerdo da cavidade visceral. Sua estrutura interna se assemelha a uma colméia. O pulmão direito é reduzido, medindo em média 7,3mm (5,1% em relação ao pulmão esquerdo), situado no antímero direito da cavidade visceral e posteriormente ao coração.

O pulmão esquerdo de todas as espécies citadas inicia-se na porção final do terço cranial, e termina no terço médio. Em *A. alba* apresenta-se mais cranial em relação as outras espécies, bem como possui maior tamanho, com 73 anéis (33,3%), seguido por de *L. microcephalum* com 63 anéis (30,5%) (Tabelas 1 e 2). O pulmão direito está reduzido em todas as espécies mencionadas. Em *A. alba*, o pulmão direito apresentou tamanho de 3 anéis (1,7%) ficando atrás de *L. microcephalum* com 4 anéis (2,7%) e *Aulura anomala* também com 3 anéis, porém proporcionalmente maior (1,9%) (Tabelas 1 e 2). Não foi observado nos espécimes de *B. bedai* examinados por Navega-Gonçalves (2009) e nem nos espécies *A. darwini*, *A. manni*, *Anops kingii*, *Chirindia rondoense*, *Cynisca leucura*, *Zygaspis quadrifrons*, *Blanus cineurus* e *Rhineura floridana* examinadas por Crook e Parsons (1980).

Segundo Gans (1978), a redução do pulmão direito está associada ao grau de modificação relacionada à escavação, sendo que as espécies mais modificadas tenderiam a apresentar o pulmão direito mais reduzido. Entretanto *L. microcephalum*, considerada especializada para a escavação apresentou o pulmão direito relativamente maior entre todas as espécies usadas para a comparação no presente estudo. De acordo com Navega-Gonçalves (2009) esta tendência parece não ocorrer em Amphisbaenidae, mas talvez seja válida apenas para as espécies da família Trogonophidae (examinadas por Gans, 1960).

O coração é um órgão muscular de forma piriforme, envolvido por um pericárdio, dividido em dois átrios e um ventrículo. Em todas as espécies comparadas, situa-se no terço cranial terminando próximo ao início do terço médio. Em *Amphisbaena alba*, o coração apresentou tamanho médio de 8 anéis (4,1%), sendo pouco menor que o coração de *Amphisbaena mertensi* com 13 anéis (5,3%) e *Anops kingii* com 9 anéis (4,7%) (Tabelas 1 e 2). Chama atenção, no entanto, o tamanho do átrio direito dos exemplares de nº 7 e 8, que apresentaram-se hipertrofiados, chegando próximos ao ápice do ventrículo, sugerindo algum tipo de anomalia.

Os rins são órgãos pares e cilíndricos, localizados simetricamente na última porção da cavidade do corpo do animal e dorsalmente em relação ao intestino. Em *A. alba* apresentaram maior tamanho entre todas espécies comparadas, com 25 anéis (11,5%) e também mais caudais em relação as espécies *Aulura anomala* e *L. microcephalum*. Ambos localizam-se em posição simétrica na cavidade visceral (Tabelas 1 e 2).

Ventralmente ao intestino situam-se os corpos gordurosos recobrimdo a porção média e caudal da cavidade visceral e entre os mesmos, a bexiga, um órgão transparente e saculiforme. A bexiga de *A. alba* tem tamanho aproximado de 25 anéis (11,6%), porém menor do que em *L. microcephalum* (com 32 anéis; 15,2%), cuja bexiga é também mais cranial (Tabelas 1 e 2).

O aparelho reprodutor situa-se posteriormente ao fígado e lateralmente ao intestino. Os ovários apresentam folículos ovóides ao longo de sua extensão, que estão dispostos em seqüência linear. O ovário direito localiza-se anteriormente em relação ao esquerdo. Externamente ao ovário, encontra-se o oviduto, um tubo longo, de aparência enovelada, que segue lateralmente até a cloaca. Os testículos apresentam forma ovóide levemente cilíndrica, sendo o direito mais anterior em relação ao esquerdo, da mesma forma que os ovários.

Os ovários de *A. alba* apresentaram-se maiores entre todas as espécies, sendo também mais caudais em relação as espécies *Aulura anomala* e *L. microcephalum*. Ambos ovários possuem tamanho de 18 anéis (8,3%), sendo o ovário direito mais cranial em relação ao esquerdo, o que também pode ser notado nas demais espécies (Tabelas 1 e 2).

Os testículos de *A. alba*, com tamanho de 4 anéis (1,9%), apresentaram-se menores entre todas as espécies comparadas, sendo também mais caudais em relação as espécies *Aulura anomala* e *L. microcephalum*. O testículo direito é mais cranial que o esquerdo, bem como nas demais espécies (Tabelas 1 e 2).

5. Considerações Finais

Os resultados apontaram consideráveis variações nas posições e tamanhos dos órgãos, os quais se mostraram também mais craniais ou mais caudais entre as espécies comparadas. É possível inferir que as diferenças observadas são decorrentes do processo que visa à acomodação dos órgãos em uma cavidade visceral com dimensões diferenciadas, tais como a profundidade, largura e comprimento, entre as espécies.

Referências Bibliográficas

CROOK, M. J. ; PARSONS, T. Visceral anatomy of the Amphisbaenia. **Journal of Morphology** 163: 99-133, 1980.

GANS, C.; ALEXANDER, A. A. Studies on amphisbaenids (Amphisbaenia, Reptilia). 2. On the amphisbaenids of the Antilles. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology** 128: 65-158, 1962.

GANS, C. Relative success of divergent pathways in amphisbaenian specialization. **The American Naturalist** 102 (926): 345-362, 1968.

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. Checklist and bibliography of the Amphisbaenia of the world. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 289: 1-30, 2005.

KEARNEY, M. Systematics of the Amphisbaenia (Lepidosauria: Squamata) based on morphological evidence from recent and fossil forms. **Herpetological Monographs** 17: 1-74, 2003.

NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C.; SOUZA, A.M. Anatomia visceral de *Amphisbaena mertensi* trauch, 1881 (Reptilia, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). **Zoologia** 41 (26): 489-518, 2001.

NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C. Morfologia comparada de seis espécies de Amphisbaenidae (Squamata, Amphisbaenia). Tese de doutorado apresentado ao Instituto de biociências da USP, São Paulo. 168p, 2002.

NAVEGA-GONÇALVES, M.E.C. Anatomia visceral comparada de seis espécies de Amphisbaenidae. (Squamata: Amphisbaenia). **Zoologia** 26 (3): 511-526, 2009.

VIDAL, N. et al. Origem of tropical American burrowing reptiles by transatlantic rafting. *Biology Letters* 4: 115-118, 2008.

ZANGERL, R. Contributions to the Osteology of the Skull of the Amphisbaenidae. **American Midland Naturalist** 31: 417-454, 1944.

Anexos

Tabela 2. Porcentagem da média geral de sintopia de *Amphisbaena alba* comparados com outras 7 espécies segundo Navega-Gonçalves e Souza (2001) e Navega-Gonçalves (2009) referente ao tamanho do órgão em relação ao número total de anéis, (x) valor indefinido.

<i>Amphisbaena alba</i>	<i>Amphisbaena vermicularis</i>	<i>Anops kingi</i>	<i>Aulura anomala</i>	<i>Bronia bedai</i>	<i>Cercolophis cuiabana</i>	<i>Lepostemon microcephalum</i>	<i>Amphisbaena mertensi</i>
Coração							
4,1%	3,9%	4,7%	3,9%	4,2%	3,9%	4,5%	5,3%
Fígado							
32,3%	31,6%	31,2%	34,6%	32,6%	31,9%	29,3%	27,0%
Pulmão (E)							
33,3%	27,0%	29,5%	27,7%	23,2%	26,3%	30,5%	25,0%
Pulmão (D)							
1,7%	0,6%	0,9%	1,9%	x	0,3%	2,7%	x
Intestino Delgado							
15,6%	16,2%	16,7%	18,1%	16,3%	13,1%	15,8%	17,6%
Intestino Grosso							
18,8%	13,7%	11,0%	10,2%	13,3%	14,3%	17,0%	16,0%
Ovário (E)							
8,3%	4,7%	3,6%	2,7%	6,1%	2,4%	5,3%	4,5%
Ovário (D)							
8,2%	5,6%	6,4%	5,2%	7,5%	3,7%	7,5%	5,3%
Testículo (E)							
1,8%	4,1%	4,6%	2,2%	2,5%	1,9%	2,6%	2,0%
Testículo (D)							
1,9%	4,5%	4,8%	2,2%	2,9%	2,1%	4,3%	2,5%
Rim (E)							
11,5%	6,0%	8,1%	9,0%	6,1%	8,0%	10,0%	8,2%
Rim (D)							
11,5%	5,8%	8,3%	9,0%	6,3%	8,4%	9,8%	8,2%
Bexiga							
11,6%	7,3%	10,9%	9,2%	7,4%	8,7%	15,2%	9,0%

Tabela 1. Média geral de sintopia de *Amphisbaena alba* comparados com outras 7 espécies segundo Navega-Gonçalves e Souza (2001) e Navega-Gonçalves (2009), (x) valor indefinido.

ESPECIE:	<i>Amphisbaena alba</i>	<i>Amphisbaena vermicularis</i>	<i>Anops kingii</i>	<i>Aulura anomala</i>	<i>Bronia bedai</i>	<i>Cercolophia cuiabana</i>	<i>Lepostemon microcephalum</i>	<i>Amphisbaena mertensii</i>
Estômago								
Anel inicial:	x	x	x	x	X	X	x	x
Anel final:	145	166	169	134	201	219	142	167
Coração								
Anel inicial:	41	54	60	50	67	76	50	55
Anel final:	49	63	71	57	78	87	59	68
Fígado								
Anel inicial:	75	85	90	65	98	110	79	89
Anel final:	145	159	161	129	190	205	140	155
Pulmão (E)								
Anel inicial:	49	62	69	56	77	86	58	65
Anel final:	122	125	137	107	142	164	121	126
Pulmão (D)								
Anel inicial:	50	63	70	58	X	95	58	x
Anel final:	53	64	72	61	X	96	64	x
Intestino Delgado								
Anel inicial:	146	167	170	134	202	219	142	167
Anel final:	180	204	208	167	248	258	175	210
Intestino Grosso								
Anel inicial:	178	201	204	165	243	254	173	205
Anel final:	cloaca	cloaca	cloaca	cloaca	Cloaca	Cloaca	cloaca	cloaca
Ovário (E)								
Anel inicial:	157	181	176	147	218	241	150	184
Anel final:	175	192	185	152	235	248	161	195
Ovário (D)								
Anel inicial:	155	178	165	136	214	234	146	181
Anel final:	173	191	180	146	235	245	162	194
Testículo (E)								
Anel inicial:	160	173	175	146	214	238	154	179
Anel final:	164	183	185	150	221	244	159	184
Testículo (D)								
Anel inicial:	159	170	164	137	208	232	148	176
Anel final:	163	180	175	141	216	239	157	182
Rim (E)								
Anel inicial:	194	219	211	168	263	273	187	224
Anel final:	cloaca	cloaca	cloaca	cloaca	Cloaca	Cloaca	cloaca	cloaca
Rim (D)								
Anel inicial:	194	219	210	168	262	272	188	224
Anel final:	cloaca	cloaca	cloaca	cloaca	Cloaca	Cloaca	cloaca	cloaca
Bexiga								
Anel inicial:	194	216	204	167	259	271	176	222
Anel final:	cloaca	cloaca	cloaca	cloaca	Cloaca	Cloaca	cloaca	cloaca
CORPO								
Nº de Anéis:	219	233	229	184	280	297	208	244
Comp. Total (cm):	50	29	22	26	28	22	54	x



Figura 1. *Amphisbaena alba* em posição agressiva: cabeça levantada e boca aberta.