



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ZOOLOGIA**

**REVISÃO TAXONÔMICA DE *LIOPHIS TYPHLUS* (LINNAEUS, 1758)
(SERPENTES: COLUBRIDAE)**

MÁRCIO ANDRÉ AMORIM DA SILVA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA, CURSO DE
MESTRADO, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ E
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI COMO REQUISITO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ZOOLOGIA.

ORIENTADORA: DRA. ANA LÚCIA DA COSTA
PRUDENTE

Belém-PA

2007

MÁRCIO ANDRE AMORIM DA SILVA

**REVISÃO TAXONÔMICA DE *LIOPHIS TYPHLUS* (LINNAEUS, 1758)
(SERPENTES: COLUBRIDAE)**

MÁRCIO ANDRÉ AMORIM DA SILVA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA, CURSO DE
MESTRADO, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ E
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI COMO REQUISITO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ZOOLOGIA.

ORIENTADORA: DRA. ANA LÚCIA DA COSTA
PRUDENTE

Belém-PA

2007

MÁRCIO ANDRE AMORIM DA SILVA

REVISÃO TAXONÔMICA DE *LIOPHIS TYPHLUS* (LINNAEUS, 1758)
(SERPENTES: COLUBRIDAE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Curso de Mestrado, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito para obtenção do grau de mestre em Zoologia.

BANCA EXAMINADORA

DRA. ANA LÚCIA DA COSTA PRUDENTE (ORIENTADORA)
CZO - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

DR. JÚLIO CESAR DE MOURA-LEITE
MUSEU DE HISTORIA NATURAL DO CAPÃO DA IMBUIA

DR. RONALDO FERNANDES
MUSEU NACIONAL DO RIO DE JANEIRO

DR. WOLMAR WOSIACKI
CZO - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

DR. MARIA CRISTINA DOS SANTOS-COSTA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
(SUPLENTE)

“... é preciso firmar-se na pessoa que queremos ser, pois frustrações, às vezes, possuem a força de nos fazer buscar atalhos nem sempre sadios... nosso modo de ser, realmente comprometido e alicerçado naquilo que a gente considera justo e verdadeiro, é o melhor e mais acertado instrumento de transformação para quem vive ao nosso redor e para as circunstâncias difíceis da vida.”

Ricardo Sá

Dedico à minha avó Irene Uchôa, que em sua simplicidade sincera ensina valores essenciais para a vida e à Vanessa da Costa.

AGRADECIMENTOS

Sou grato ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, nas pessoas dos atuais coordenador e vice-coordenadora, Prof. Dr. José Antonio Fernandes e Dra. Tereza Cristina Sauer de Ávila-Pires.

Sou grato ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pelo apoio e por ceder a infra-estrutura necessária para o trabalho.

Agradeço a CAPES pela concessão da bolsa de estudo durante o curso.

Sou imensamente grato à minha orientadora Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente (Aninha) pela oportunidade, confiança, paciência, críticas e por sua amizade.

Sou grato ao Dr. Guarino Colli (Coleção Herpetológica da Universidade Nacional de Brasília), Dr. Marília Shiraiwa (Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso), Dr. Júlio de Moura-Leite (Coleção Herpetológica do Museu de Historia Natural do Capão da Imbuia), Dr. Ronaldo Fernandes (Coleção Herpetológica do Museu Nacional do Rio de Janeiro), Dr. Francisco Franco (Coleção do Instituto Butantan), e ao Dr. Hussam Zaher (Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo).

Sou imensamente grato ao Dr. Ned Gilmore (curador da coleção de herpetologia do Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia) e Dr. Stephen Rogers (curador da coleção de herpetologia do Carnegie Museum of Natural History) pela atenção e envio das fotografias dos sítipos de *Opheomorphus brachyurus* e holótipo de *Liophis elaeoides*, respectivamente.

Agradeço a Dra. Tereza Cristina de Ávila-Pires, Dra. Maria Cristina dos Santos-Costa, Dr. Wolmar Wosiacki e Dr. Alexandre Bonaldo pelas críticas e sugestões ao trabalho.

Agradeço também ao Dr. Luciano Montag, Ms. Gabriel Pinto e Ms. Mauricio Almeida pela ajuda com as questões estatísticas do trabalho.

Sou muito grato às secretárias da Pós-Graduação Dorotéia de Fátima e Anete Marques pela constante ajuda, incentivo e principalmente amizade.

Sou grato ao Reginaldo Rocha (Rochinha), Raimundo Rodrigues (Dico), Fabrício Sarmiento e Alessandra Tavares pelo auxílio e acesso ao material da coleção do MPEG.

Sou muito grato aos companheiros do laboratório de herpetologia: Ana Lima, Crisalda Lima, Francílio Rodrigues, Marco Antonio Ribeiro, Amanda André, Fabrício Sarmiento, Danilo Arcoverde, Geliva Salles, Jerriane Gomes e Stepheson Abrantes. Em especial aos amigos Darlan Feitosa, Ana Carla Souza, Gleomar Maschio e Waldima Rocha, pela ajuda, discussões e principalmente pela amizade.

Agradeço aos colegas e amigos de turma Luis Paulo Castro, Marília Botelho, Paola, Francilio Rodrigues, Christovam Pamplona, Eduardo Portes, Suzanna, Danieli Fayal, Aderson Avelar, Ana Carla Souza e Waldima Rocha, pela boa convivência durante o curso.

Agradeço a toda minha família por todo o apoio neste período, em especial a minha avó.

Sou imensamente grato aos amigos Raimundo, Graça, Rodrigo, Naza, Rafael, Kary. Adrieli, Nete e Lina (*in memoriam*), pelas horas de convivência e principalmente pela

amizade. Agradeço especialmente à Dona Graça, a quem tenho grande respeito e admiração.

Sou imensamente grato a Vanessa da Costa (Nêssa) pela ajuda em todos os momentos, por está ao meu lado nos momentos mais difíceis, pela paciência, pela confiança, respeito, honestidade, amor e principalmente por sua amizade. Sem sua ajuda não estaria aqui!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iii
SUMÁRIO.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 – Histórico taxonômico.....	7
2 – OBJETIVOS.....	11
2.1 – Objetivo geral.....	11
2.2 – Objetivos específicos.....	11
3 – MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4 – RESULTADOS.....	20
4.1 – Análises Estatísticas.....	21
4.1.1 – Análise do Dimorfismo Sexual.....	23
4.1.2 – Análise de Variância Multivariada (MANOVA).....	27
4.1.3 – Análise de Função Discriminante (FD).....	29
4.2 – Morfologia Hemipeniana.....	35
4.3 – Morfologia Craniana.....	38
4.4 – Taxonomia.....	51
5 – DISCUSSÃO.....	72
6 – CONCLUSÃO.....	79
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

LISTA DE FIGURAS

- Figura. 01.** Hipótese filogenética da tribo Xenodontini. Modificado de Moura-Leite (2001). 04
- Figura. 02.** Distribuição geográfica das subespécies de *Liophis typhlus*: 1 – *Liophis typhlus typhlus*; 2 - *Liophis typhlus brachyurus* e 3 - *Liophis typhlus elaeoides*. (Modificado de Dixon; 1987). 06
- Figura 03.** Representação esquemática das medidas cefálicas de *Liophis typhlus*. **A** – vista dorsal e **B** – vista lateral. 14
- Figura 04.** Representação esquemática das medidas cranianas de *Liophis typhlus* (**A** – vista dorsal do crânio, **B** – vista ventral do crânio, **C** – vista interna da mandíbula, **D** – vista externa da mandíbula, **E** – vista dorsal do complexo maxilar, **F** – vista ventral do complexo maxilar e **G** – vista dorsal do quadrado). 16
- Figura 05.** Localidade de procedência dos espécimes de *Liophis typhlus* amostrados no presente estudo. 20
- Figura 06.** Comparação entre as médias do número de escamas ventrais entre machos e fêmeas de *L. t. elaeoides*. 24
- Figura 07.** Comparação entre as médias do número de escamas ventrais entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 26
- Figura 08.** Comparação entre as médias do comprimento total entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 26
- Figura 09.** Comparação entre as médias do comprimento da cabeça entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 26
- Figura 10.** Comparação entre as médias da largura da cabeça entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 26
- Figura 11.** Comparação entre as médias da largura do escudo frontal entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 27
- Figura 12.** Comparação entre as médias do comprimento do escudo mental anterior entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*. 27
- Figura 13.** Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise

- Discriminante entre os machos de *L. t. typhlus*, *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*. 31
- Figura 14.** Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise Discriminante entre as fêmeas de *L. t. typhlus*, *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*. 33
- Figura 15.** Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise Discriminante entre machos e fêmeas de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*. 35
- Figura 16.** Hemipênis de *Liophis typhlus brachyurus* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm. 37
- Figura 17.** Hemipênis de *Liophis typhlus elaeoides* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm. 37
- Figura 18.** Hemipênis de *Liophis typhlus typhlus* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm. 38
- Figura 19.** Vista dorsal do crânio. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. PM: Pré-maxilar, NA: Nasal, PF: Pré-frontal, FR: Frontal, PA: Parietal, ST: Supratemporal, SO: Supraoccipital e EO: Exoccipital. 47
- Figura 20.** Vista ventral do crânio. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. VO: Vômer, BPS: Basiesfenoide, PRO: Proótico e BO: Basioccipital. 48
- Figura 21.** Vista dorsal do maxilar, ectopterigóide, pterigóide e palatino. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875). *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. MX: Maxilar, PL: Palatino, EC: Ectopitrigóide e PT: Pterigóide. 49
- Figura 22.** Vista ventral do maxilar, ectopterigóide, pterigóide e palatino. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. 49
- Figura 23.** Vista externa da mandíbula. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. OCP: Osso composto e DE: Dentário. 50

- Figura 24.** Vista interna do mandibular **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. ES: Esplenial e AN: Angular. 50
- Figura 25.** Vista externa do quadrado. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. 51
- Figura 26.** Vista interna do quadrado **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. 51
- Figura 27.** Lectótipo de *Opheomorphus brachyurus* (ANSP 11202) **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Ned Gilmore). 54
- Figura 28.** Paralectótipo de *Opheomorphus brachyurus* (ANSP 11203) **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Ned Gilmore). 54
- Figura 30.** Vista geral de espécime adulto de *Liophis brachyurus* (Foto: Christine Strüssmann). 56
- Figura 31.** Padrão de coloração em *L. brachyurus* **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm. 57
- Figura 32.** Distribuição geográfica de *Liophis brachyurus*. Círculos abertos: dados de literatura; círculos fechados: material analisado. 58
- Figura 33.** Holótipo de *Liophis elaeoides* (CM R32) **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Stephen Rogers). 61
- Figura 34.** Padrão de coloração em *L. elaeoides* **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm. 63
- Figura 35.** Distribuição geográfica de *Liophis elaeoides*. Círculos abertos: dados de literatura; círculos fechados: material analisado. 64
- Figura 36.** Vista geral de espécime adulto de *Liophis typhlus*. (Foto: Laurie Vitt). 69
- Figura 37.** Padrão de coloração em *L. typhlus* **A.** vista dorsal, **B.** vista ventral. Escala: 5 cm. 70
- Figura 38.** Distribuição geográfica de *Liophis typhlus*. Círculos abertos: dados de literatura; círculos fechados: material analisado. 71

RESUMO

Liophis typhlus (Linnaeus, 1758) é uma espécie de distribuição restrita à América do Sul, sendo reconhecida três subespécies: *Liophis typhlus typhlus* encontrada nas florestas tropicais ao longo da bacia Amazônica, nos seguintes países: Equador, Bolívia, Colômbia, Peru a Leste dos Andes, Norte e Leste da Venezuela, Guianas e Brasil; *Liophis typhlus brachyurus* presente na Mata Atlântica do Sudeste e nos cerrados do Centro-oeste brasileiros e no Paraguai; e *Liophis typhlus elaeoides* presente na bacia do Rio Paraguai, incluindo os Chacos do Sudeste da Bolívia, Norte do Paraguai e Centro-Oeste do Brasil. Com o objetivo de revisar taxonomicamente *Liophis typhlus* foram analisados 16 caracteres morfométricos e 19 merísticos de 240 espécimes. A osteologia craniana e a morfologia hemipeniana foram analisadas de forma comparativa entre os táxons. Foram identificadas diferenças sexuais significativas, utilizando o teste t. Foram realizadas Análises de Função Discriminante entre os espécimes dos táxons estudados, com o intuito de analisar se, de maneira multivariada, as amostras são diferentes entre si e quais as variáveis que estariam contribuindo para esta separação, a Análise de Variância (MANOVA) foi utilizada entre os táxons, para verificar diferenças significativas entre eles. Foi evidenciada diferença significativa entre machos e fêmeas dos exemplares de *L. t. elaeoides*, com relação à VE, em *L. t. typhlus* foram evidenciadas diferenças significativas com relação a seis caracteres (CT, CCA, LCA, LFR, CMA e VE). Os resultados das análises da Função Discriminante indicaram uma clara distinção, num espaço multivariado, entre os três táxons estudados. O padrão de coloração, a morfologia hemipeniana e craniana foram importantes na diagnose das espécies. A distribuição de *L. typhlus*, parece estar restrita ao domínio Amazônico, tendo seu limite setentrional no norte do Mato-Grosso próximo à área de transição Amazônia-Cerrado. *L. brachyurus* está mais associado ao domínio Cerrado, porém ocorre em áreas de Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal. *L. elaeoides* possui uma área de distribuição mais restrita associada ao Chaco e Pantanal, contudo sua distribuição foi ampliada, com análise de dois exemplares procedentes do Rio Grande do Sul. Não foi possível verificar as relações filogenéticas entre as espécies *L. brachyurus*, *L. elaeoides* e *L. typhlus* com as demais espécies do gênero.

ABSTRACT

The *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758) it is a species of restricted distribution to the South America, being recognized three subspecies: *Liophis typhlus typhlus* found in the tropical forests throughout the Amazonian basin in the following countries: Ecuador, Bolivia, Colombia, Peru the East of Andes, North and East of Venezuela, Guianas and Brazil; *Liophis typhlus brachyurus* gift in Forest Atlantic of the southeastern Brazilian, Cerrados Center-west Brazilian, and in Paraguay; and *Liophis typhlus elaeoides* gift in the basin of the River Paraguay, including the Chacos of southeastern of Bolivia, North of Paraguay, and Center-west of Brazil. With the objective to taxonomic revise of *Liophis typhlus* 16 morphometrics and 19 meristics characters of 240 specimens had been analyzed. The skull and hemipenis they had been analyzed of comparative form between taxa. Sexual differences had been identified significant, using test t. Analyses of Discriminante Function had been carried through enter studied specimens of taxa. The multivariate analysis of variance (MANOVA) was used between taxa, to verify significant differences between them. Significant difference between males and females, with regard to the, of the specimens of *L. t elaeoides* was evidenced. In *L. t. typhlus* had been evidenced significant differences with regard to six characters (CT, CCA, LCA, LFR, CMA and VE). The results of the analyses of the Discriminante Function had indicated a clear distinction between three taxa studied. The coloration pattern, the skull and hemipenis they had been important in diagnose of the species. The distribution of *L. typhlus*, seems to be restricted to the Amazonian, having its south limit in the north of Mato-Grosso next to the area to Amazonian-Cerrado transistion. *L. brachyurus* more is associated the Cerrado, however it occurs in areas of Forest Atlantic, Caatinga and Pantanal. *L. elaeoides* possesss an area of more restricted distribution to the Chaco and Pantanal, however its distribution was extended, with analysis of two units originating the Rio Grande do Sul. It was not possible to verify the phylogenetic relationships between species *L. brachyurus*, *L. elaeoides* and *L. typhlus* with the too much species of the genera.

1 - INTRODUÇÃO

Os colubrídeos representam a maior e mais diversificada família de serpentes, sendo composta por cerca de 290 gêneros e 1800 espécies, distribuídas por todos os continentes, com exceção da Antártida (Pough *et al.*, 2004). Algumas das características utilizadas para diagnosticar a família são: presença de denteção áglifa ou opistóglifa e a glândula de Duvernoy geralmente livre da musculatura e posicionada lateralmente em relação ao ligamento quadrado-maxilar (Dowling & Savage, 1960; Dowling & Duellman, 1978; McDowell, 1987; Ferrarezzi, 1994). A ausência de caracteres derivados indica um possível parafiletismo desta família (Dowling & Duellman, 1978; Cadle, 1987; McDowell, 1987; Dowling *et al.*, 1996; Kraus & Brown, 1998; Lawson *et al.*, 2005).

O reconhecimento do monofiletismo de diferentes subfamílias de colubrídeos é uma questão controversa dentro da sistemática de serpentes (McDowell, 1987). Contudo são reconhecidas atualmente 12 subfamílias, dentre as quais Colubrinae, Natricinae e Xenodontinae são comumente consideradas monofiléticas (Cadle, 1985; Ferrarezzi, 1994; Dowling *et al.*, 1996).

Segundo Cadle (1984a, b, 1987) a subfamília Xenodontinae pode ser dividida em três subgrupos biogeográficos imunologicamente distintos: os xenodontíneos norte-americanos, os centro-americanos e os sul-americanos. Após os trabalhos de Cadle, diversos autores (Dessauer *et al.*, 1987; Cadle & Greene, 1994; Myers & Cadle, 1994; Zaher, 1999; Vidal *et al.*, 2000) passaram a reconhecer os xenodontíneos centro e sul-americanos como as subfamílias Dipsadinae e Xenodontinae *stricto sensu*, respectivamente. Zaher (1999) propôs o monofiletismo de Xenodontinae *stricto sensu* com base nos caracteres hemipenianos, como a presença de duas regiões distintamente

ornamentadas nos lobos e de grandes espinhos laterais no corpo do hemipênis. Vidal *et al.* (2000), utilizando dados obtidos a partir da comparação de seqüências de RNA ribossômicos, corroboraram os resultados obtidos por Zaher (1999).

Os Xenodontinae *stricto sensu* têm sido arranjados em um número variável de tribos (Dowling, 1975; Dowling & Duellman, 1978; Cadle, 1984a, b, c, 1985; Jenner & Dowling, 1985; Myers, 1986; Ferrarezzi, 1994). Contudo, o monofiletismo e a posição filogenética de algumas, como Alsophiini e Philodryadini representam ainda temas controversos (ver Zaher, 1999). Apesar da complexa situação taxonômica do grupo, algumas tribos são comumente consideradas monofiléticas por vários autores. Este é o caso de Elapomorphini (Ferrarezzi, 1993, 1994), Hydropsini (Zaher, 1999; Vidal *et al.*, 2000; Nunes, 2006), Pseudoboini (Bailey, 1967; Jenner & Dowling, 1985; Zaher, 1994), Tachymenini (Bailey, 1967) e Xenodontini (Dowling, 1967; Dixon, 1980; Cadle, 1984; Myers, 1986, Moura-Leite, 2001).

A tribo Xenodontini agrupa atualmente os gêneros *Liophis* Wagler, 1830, com cerca de 40 espécies, *Erythrolamprus* Wagler, 1830 com seis espécies, *Lystrophis* Cope, 1885 com seis espécies, *Umbrivaga* Roze, 1964 com três espécies, *Waglerophis* Romano & Hoge, 1973 com uma espécie e *Xenodon* Boie, 1827 com cinco espécies. Estes gêneros estão distribuídos por toda América do Sul e parte da América Central (Peters & Orejas-Miranda, 1970; Dixon, 1980; Myers, 1986; Zaher, 1999; Moura-Leite, 2001).

A tribo Xenodontini é considerada monofilética e sustentada por um caráter morfológico derivado do hemipênis, que corresponde à presença de discos lisos nas extremidades apicais dos lóbulos (Dowling, 1967; Dowling & Duellman, 1978; Dixon, 1980; Jenner, 1981; Dowling *et al.*, 1983; Jenner & Dowling, 1985; Ferrarezzi, 1994; Zaher, 1999; Moura-Leite, 2001). Cadle (1984a), utilizando dados comparados de fixação de microcomplementos de albumina e Vidal *et al.* (2000), utilizando dados a partir da

comparação de seqüências de genes mitocondriais ribossomais, corroboraram o monofiletismo desta tribo.

Apesar do reconhecimento desta tribo como um grupo natural, o conhecimento acerca das relações entre os seus gêneros ainda é muito incipiente (Fernandes, 2006). Dixon (1980), com base na similaridade de caracteres cranianos, apresentou uma filogenia para tribo, onde separou os gêneros em dois clados. O primeiro clado reúne os gêneros (*Liophis*, *Erythrolamprus*) (*Umbrivaga*) e o segundo reúne (*Xenodon*, *Waglerophis*, *Lystrophis*). Vidal *et al.* (2000) utilizaram apenas três gêneros da tribo (*Erythrolamprus*, *Liophis* e *Xenodon*) quando analisaram os dados de comparação de seqüências de genes mitocondriais ribossomais. Na hipótese filogenética gerada por este trabalho, *Erythrolamprus* aparece enraizado em *Liophis*.

Moura-Leite (2001) propôs uma hipótese filogenética para a tribo Xenodontini com base em 41 caracteres para 40 espécies analisadas (Figura 01). Nesta hipótese, *Liophis* é considerado um gênero polifilético, onde *Liophis amarali* Wettstein, 1930 é excluída do grupo interno e as demais espécies analisadas organizadas em três diferentes clados. Assim como na hipótese de Vidal *et al.* (2000), *Erythrolamprus* aparece enraizado em *Liophis*. Os gêneros *Lystrophis* e *Xenodon* formam um clado monofilético. *Xenodon* é considerado parafilético em relação à *Waglerophis*, já que *Waglerophis merremii* aparece enraizado no clado formado pelas espécies de *Xenodon*.

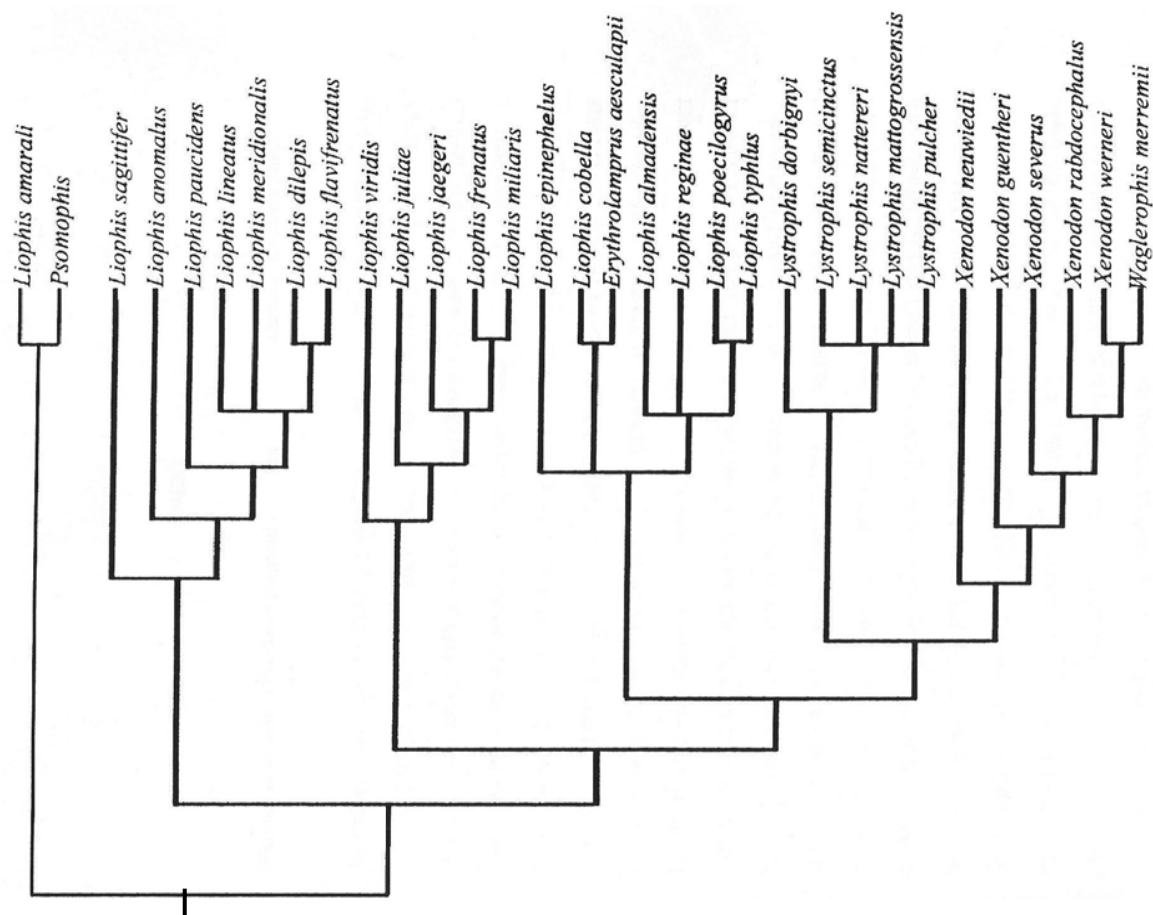


Figura. 01. Hipótese filogenética da tribo Xenodontini. Modificado de Moura-Leite (2001).

Entre os Xenodontini, *Liophis* compreende o gênero mais diversificado, com cerca de 75 táxons em níveis específico e subespecífico, distribuídos desde as Antilhas e América Central Continental até a Argentina, no Sul da América do Sul (Peters & Orejas-Miranda, 1970; Dixon, 1980, 1989; Moura-Leite, 2001).

Dixon (1980) revisou e sinonimizou, com base em caracteres osteológicos, folidóticos e cariotípicos, os gêneros *Liophis*, *Dromicus* Bribon, 1843, *Leimadophis* Fitzinger, 1843 e *Lygophis* Fitzinger, 1843, mantendo *Liophis* por prioridade. Segundo a proposta de Dixon (1980) *Liophis* pode ser diagnosticado pelo seguinte conjunto de caracteres: 1) quinze, dezessete ou dezenove fileiras de escamas dorsais no meio do corpo, com ou sem redução; 2) 129–212 escamas ventrais; 3) 38–106 subcaudais; 4) 10/10

infralabiais e 8/8 supralabiais; 5) hemipênis bilobado, com disco apical liso, sem cálices, sulco espermático dividido até a metade do órgão; 6) osso maxilar longo e relativamente imóvel com 10–30 dentes; 7) 10–23 dentes palatinos, 20–35 dentes pterigóides e 16–35 dentes mandibulares.

As relações entre as espécies e subespécies de *Liophis* ainda são pouco conhecidas (Fernandes *et al.*, 2002; Moura-Leite, 2001; Fernandes, 2006). Grande parte das espécies e subespécies deste gênero são definidas com base em caracteres morfológicos (merísticos e morfométricos) muito variáveis. A utilização destes caracteres, considerados plesiomórficos em relação aos outros gêneros de Xenodontinae, resulta em muitos casos problemas taxonômicos, o que dificulta ainda mais a determinação do relacionamento entre os táxons (Moura-Leite, 2001; Fernandes, 2006).

Liophis typhlus (Linnaeus, 1758) é uma espécie de distribuição restrita à América do Sul, ocorrendo na floresta amazônica, em áreas ao longo do sudoeste e leste dos Andes na Colômbia, Equador e Peru, no sudoeste e leste da Venezuela. Ocorre ainda na Guiana, Suriname, Guiana Francesa e ao longo da Amazônia brasileira. É também registrada para as florestas do Sudeste brasileiro, nos cerrados do Centro-oeste brasileiro e Paraguai e Chacos do sudeste da Bolívia e Norte do Paraguai.

Dixon (1987) revisou o grupo de espécies sul-americanas denominadas “*Liophis* verdes”, incluindo seis espécies: 1) *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758); *L. guenteri* Peracca, 1897; 3) *L. jaegeri* (Günther, 1858); *L. viridis* Günther, 1862; 5) *L. maryellenae* Dixon, 1985; e 6) *L. atriventer* Dixon e Thomas, 1985. Neste trabalho o autor verificou uma grande variação em relação ao colorido do corpo e em relação a alguns caracteres merísticos e morfométricos ao longo da distribuição de *L. typhlus*. Tais observações o levaram ao reconhecimento de três diferentes subespécies: *Liophis typhlus typhlus* (Linnaeus, 1758) que ocorre nas florestas tropicais ao longo da bacia Amazônica, em áreas com até

1000 metros de altitude, nos seguintes países: Equador, Bolívia, Colômbia, Peru a Leste dos Andes, Norte e Leste da Venezuela, Guianas e Brasil (Amazônia ocidental e oriental ao longo do rio Amazonas até leste do Pará e oeste do Maranhão); *L. t. brachyurus* (Cope, 1887) presente na Mata Atlântica do Sudeste brasileiro e nos cerrados do Centro-oeste brasileiro e no Paraguai; e *L. t. elaeoides* Griffin, 1916 que está presente na bacia do Rio Paraguai, incluindo os Chacos do sudeste da Bolívia, Norte do Paraguai e Centro-Oeste do Brasil (Figura 02) (Dixon, 1987).

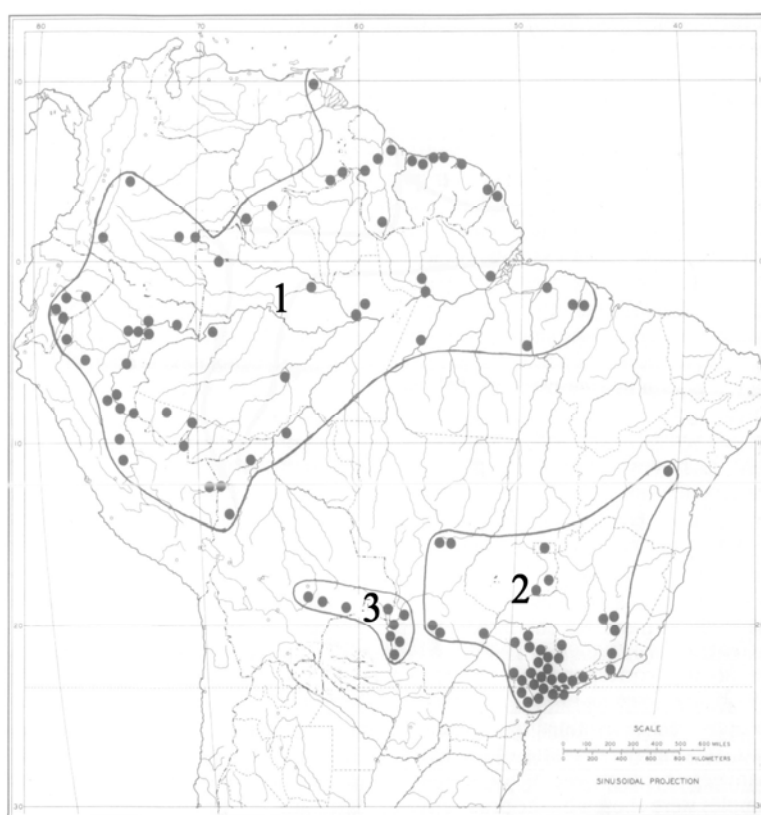


Figura. 02. Distribuição geográfica das subespécies de *Liophis typhlus*: 1 – *Liophis typhlus typhlus*; 2 - *Liophis typhlus brachyurus* e 3 - *Liophis typhlus elaeoides*. (Modificado de Dixon; 1987).

A dificuldade quanto à utilização da chave de identificação, proposta por Dixon (1987, 1989), dos táxons subespecíficos e a falta de estudos comparativos sobre morfologia

interna e externa, indicam a necessidade de um estudo revisivo do grupo *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758).

1.1 – Histórico taxonômico

Liophis typhlus foi descrita por Linnaeus (1758) como *Coluber typhlus*, para localidade tipo “Índiis”, *in error*. Duméril, Bibron & Duméril (1854) alocaram *C. typhlus* no gênero *Xenodon* Boie, 1827, com base na denteição maxilar. Cope (1885) propôs a emenda *Opheomrphus typhlus* (Linnaeus, 1758) com base em caracteres merísticos. O mesmo autor, em 1887, descreveu a espécie *Opheomorphus brachyurus* com base em dois espécimes procedentes do Mato Grosso, Brasil, afirmando que esta estaria relacionada à espécies *Opheomorphus typhlus*.

Boulenger (1894) propôs a combinação *Liophis typhlus* ao redescrever os gêneros *Liophis* Wagler, 1830, *Rhadinaea* Cope, 1863 e *Aporophis* Cope, 1878, com base na presença e ausência de fossetas apicais nas escamas dorsais.

Griffin (1916) descreveu a espécie *Liophis elaeoides* para localidade tipo Provincia del Sara, Bolívia. Amaral (1926) propôs a combinação *Leimadophis typhlus* (Linnaeus, 1758) ao revalidar gênero *Leimadophis* Fitzinger, 1843 e sinonimizou *Rhadinaea* em *Liophis*. Neste trabalho, *Liophis elaeoides* foi sinonimizada erroneamente pelo autor a *Leimadophis typhlus*.

Hoge (1964) utilizou nomenclatura trinominal ao sugerir a existência de duas subespécies distintas, *Leimadophis typhlus typhlus* e *L. t. forsteri* (Wagler, 1824). Esta segunda, originalmente descrita como *Natrix forsteri* para localidade tipo Salvador, Bahia, Brasil, diferiria da subespécie nominal por apresentar um maior número de escamas ventrais (155-169 vs. 136-148). Peters & Orejas-Miranda (1970) incluíram as duas

subespécies no Catalogo de Squamata Neotropical, aceitando a proposta de Hoge (1964), embora não tenham apresentados outros caracteres para diferenciá-las, indicaram a necessidade de estudos revisivos para confirmar a validade das subespécies.

Maglio (1970) ao revisar os xenodontíneos das Antilhas, sinonimizou *Leimadophis* a *Dromicus* com base na morfologia hemipeniana. Quatro anos depois Myers (1974) sugeriu que *Dromicus* era distinto de *Leimadophis*, com base em caracteres merísticos e morfologia hemipeniana.

Cunha & Nascimento (1978) revisaram as espécies do Leste do Pará, seguindo as propostas de Hoge (1964), Peters & Orejas-Miranda (1970) e Myers (1974) e desconsiderando o trabalho de Maglio (1970), reconheceram como válidas as formas: *Leimadophis oligolepis* (Boulenger, 1905); *Leimadophis reginae reginae* (Linnaeus, 1758) e *Leimadophis typhlus typhlus* (Linnaeus, 1758).

Dixon (1980) revalidou a combinação *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758) ao sinonimizar os gêneros *Dromicus*, *Leimadophis* e *Lygophis* a *Liophis*. Vanzolini (1981) listou *Dromicus typhlus* como sinônimo sênior de *Natrix forsteri*, aceitando a proposta de Maglio (1970) e desconsiderando o trabalho revisivo de Dixon (1980).

Hoogmoed & Gruber (1983) aceitaram a sinonímia entre *Natrix forsteri* e *Liophis typhlus* ao analisarem o holótipo do primeiro. Miranda & Couturier (1984) revisaram *L. typhlus* para a Argentina, questionando a validade das subespécies e propondo a utilização de *L. typhlus* a nível específico.

Dixon (1987) sinonimizou *Natrix forsteri* a *Liophis poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1825), levando em consideração a folidose e o padrão de coloração. Neste mesmo trabalho, Dixon revisou as seis espécies verdes sul-americanas de *Liophis*, dentre as quais *Liophis typhlus*. Neste trabalho o autor reconheceu, para este táxon, três subespécies distintas, *Liophis typhlus typhlus* (Linnaeus, 1758), *L. t. elaeoides* (Griffin, 1916), aceitando a

proposta de Amaral (1926), e *L. t. brachyurus* (Cope, 1887) ao sinonimizar *Opheomorphus brachyurus* a *Liophis typhlus*.

Em dois trabalhos, Dixon (1987; 1989) caracterizou *Liophis typhlus typhlus* pelo seguinte conjunto de caracteres: 133-163 escamas ventrais, 47-61 subcaudais, 20-28 dentes maxilares, 0.160-0.210 a relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.510-0.861 a relação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça. Esta subespécie é encontrada nas florestas tropicais ao longo da bacia Amazônica, em áreas com até 1000 metros de altitude, nos seguintes países: Equador, Bolívia, Colômbia, Peru a Leste dos Andes, Norte e Leste da Venezuela, Guianas e Brasil (Amazônia ocidental e oriental ao longo do rio Amazonas até leste do Pará e oeste do Maranhão) (Cunha & Nascimento 1993; Dixon, 1987, 1989). *Liophis typhlus brachyurus* é caracterizada por apresentar 151-171 ventrais, 40-49 subcaudais, 18-24 dentes maxilar, 0.14-0.16 a relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.55-0.81 a relação entre diâmetro do olho e comprimento da cabeça, presente na Mata Atlântica do Sudeste e nos cerrados do Centro-oeste brasileiros e no Paraguai. *Liophis typhlus elaeoides* é caracterizada por apresentar 158-172 ventrais, 49-56 subcaudais, 17-23 dentes maxilar, 0.6-0.2 a relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.52-0.74 a relação entre diâmetro do olho e comprimento da cabeça. É conhecida para a bacia do Rio Paraguai, incluindo os Chacos do sudeste da Bolívia, Norte do Paraguai e Centro-Oeste do Brasil (Oeste do Mato Grosso) (Dixon, 1987; 1989) (Figura 02).

Nascimento *et al.* (1987), em concordância com o trabalho revisivo de Dixon (1987), registraram *L. t. typhlus* para o sudeste do Pará. Seis anos depois Cunha & Nascimento (1993) analisaram 22 espécimes de *L. t. typhlus* procedentes do Leste do Pará, indicando a necessidade de novos estudos taxonômicos para este táxon na Amazônia.

Outeiral *et al.* (1995) registram *L. typhlus* para o Nordeste do Brasil, apresentando dados sobre a morfologia hemipeniana. Segundo esses autores os espécimes do nordeste apresentam dados diagnosticáveis das três subespécies apresentadas por Dixon (1987), indicando a necessidade de novos estudos sistemáticos.

Starace (1998) publicou um guia de serpentes para a Guiana Francesa, onde registra *Liophis typhlus* a nível específico.

Pinto & Yuki (1999) registraram a ocorrência de *L. typhlus* para o Estado do Espírito Santo, Brasil. Assim como Outeiral *et al.* (1995), os autores encontraram dificuldades para identificar os espécimes em nível subespecífico.

2 – OBJETIVOS

2.1 – Objetivo geral

O objetivo deste trabalho consiste na revisão taxonômica de *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758), discutindo a validade dos táxons atualmente aceitos (*L. t. typhlus*, *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*).

2.2 – Objetivos específicos

- Analisar comparativamente a morfologia externa (folidose, padrão de desenho e coloração) e interna (morfologia craniana e hemipeniana) dos táxons;
- identificar diferenças e possíveis variações intra-específicas dos táxons;
- redescrever o(s) táxon(s) válido(s);
- analisar a variação dos caracteres morfológicos segundo o sexo e distribuição geográfica dos táxons;
- apresentar mapa de distribuição para os táxons válidos.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados espécimes (ANEXO 1) das seguintes instituições e museus: Carnegie Museum of Natural History (CM); Instituto Butantan, São Paulo (IB - SP); Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba (MHNCI); Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém (MPEG); Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (MZUSP); Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, EUA (ANSP); Universidade de Brasília, Brasília (UNB) e Universidade Federal do Mato-Grosso, Cuiabá (UFMT).

Os dados morfométricos dos sítipos de *Opheomorphus brachyurus* e do holótipo de *Liophis elaeoides* foram analisados pelo Dr. Ned Gilmore (curador da coleção de herpetologia do Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia) e pelo Dr. Stephen Rogers (curador da coleção de herpetologia do Carnegie Museum of Natural History), respectivamente. O padrão de desenho e a coloração dos sítipos e do holótipo foram analisados por fotografias.

No presente estudo foram considerados os seguintes caracteres de escutelação, contados sob estereomicroscópio: número de dorsais (DO), ventrais (VE), subcaudais (SC), supralabiais direitas (SLd), supralabiais esquerdas (SLe), supralabiais em contato com o olho (SL-O), infralabiais direitas (ILd), infralabiais esquerdas (ILe) infralabiais em contato com as mentais anteriores (IL-Ma), pré-ocular (es) direito (s) (PROd), pré-ocular (es) esquerdo (s) (PROe,) pós-oculares direitos (POSd); pós-oculares esquerdos (POSE), temporais direitos (TTe), temporais esquerdos (TTd), presença da loreal (LO); divisão do nasal (NA); presença de fosseta apical (FA); divisão do escudo cloacal (CL).

A contagem dos dentes maxilares e mandibulares foi feita afastando os tecidos adjacentes aos mesmos com auxílio de bisturi e pinça, sob microscópio estereoscópico. A contagem dos dentes foi feita de ambos os lados. Quando os mesmos estavam ausentes, foram verificados os números de alvéolos dentários (Prudente, 1998).

A análise da morfometria dos escudos cefálicos, do corpo e cauda corresponde a medidas em milímetros, utilizando fita métrica e paquímetro digital, sob microscópio estereoscópico. As medidas de escutelação cefálica foram tomadas do lado direito, quando não foram possíveis, estas foram aferidas do lado esquerdo. As medidas aferidas correspondem aos seguintes pontos (Figura 03):

- Comprimento total (CT) – aferido entre a extremidade do focinho até a escama terminal da cauda;
- Comprimento rostro-cloacal (CRC) – aferido entre a extremidade do focinho até o escudo cloacal;
- Comprimento da cauda (CC) – medido da cloaca até a escama terminal da cauda;
- Comprimento da cabeça (CCA) – aferido entre a extremidade do focinho até a articulação quadrado-mandibular;
- Altura da cabeça ao nível dos parietais (HCA) – medida na região lateral da cabeça, passando pelo ponto de maior largura dos parietais;
- Largura da cabeça ao nível dos parietais (LCA) – medido na região dorsal da cabeça, passando pelo ponto de maior largura dos parietais;
- Comprimento do rostral (CRO) – medido na região frontal do focinho, das extremidades superior e inferior do rostral;
- Largura do rostral (LRO) – medido na região frontal do focinho, das extremidades laterais do rostral;
- Comprimento do frontal (CFR) – aferido entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior;
- Largura do frontal (LFR) – aferido entre os ângulos externos e anteriores do frontal;
- Comprimento do mental anterior (CMA) – aferido entre a extremidade anterior à posterior do escudo mental anterior;
- Comprimento do mental posterior (CMP) – aferido entre a extremidade anterior à linha de separação do escudo mental anterior;
- Diâmetro do olho na horizontal (DO) – diâmetro na horizontal;
- Distancia entre o olho e o rostral (DOR) – aferido entre o olho a extremidade anterior do rostral;
- Comprimento do loreal (CLO) – aferido entre a extremidade superior a inferior do escudo loreal;
- Altura do loreal (HLO) – aferido entre a extremidade anterior a posterior do escudo loreal.

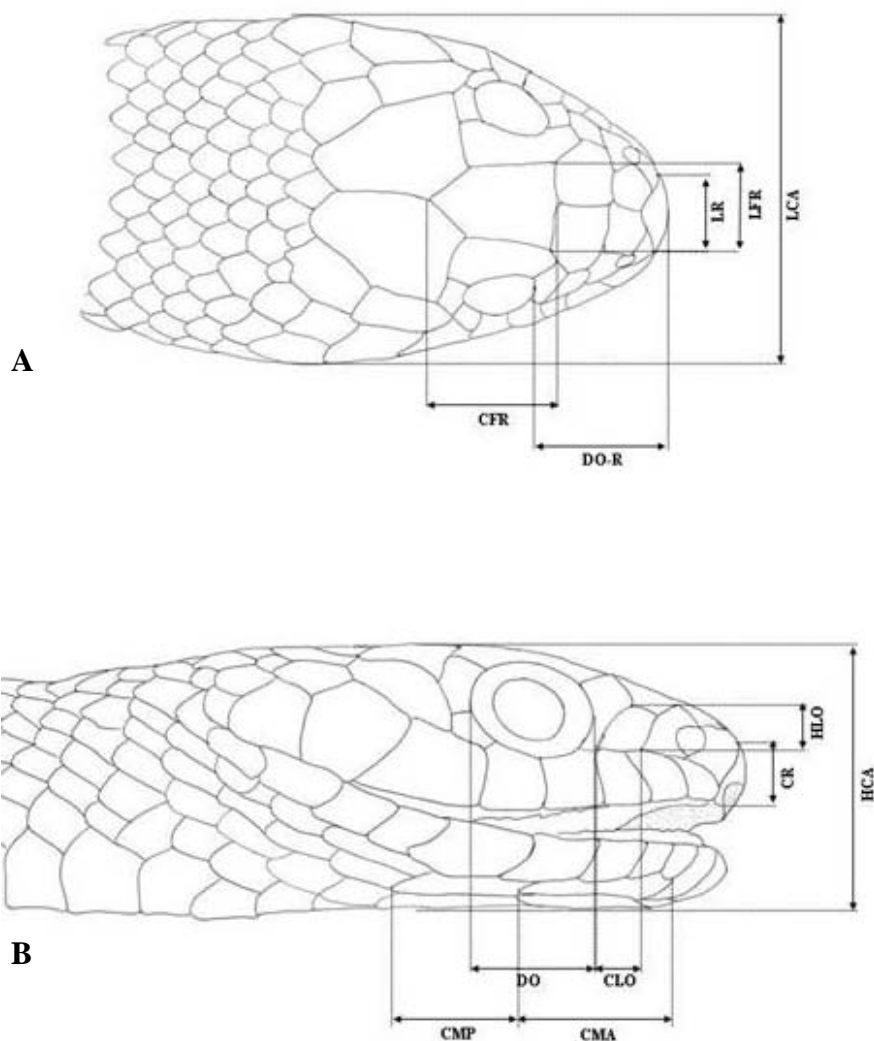


Figura 03. Representação esquemática das medidas cefálicas de *Liophis typhlus*. **A** – vista dorsal e **B** – vista lateral.

Para a análise da anatomia craniana, foram preparados três crânios de *Liophis typhlus brachyurus* (MHNCI 10737; MNRJ 2891; MZUSP 3339), três de *L. t. elaeoides* (MZUSP 12875; MZUSP 12890-92; MNRJ 1849) e quatro de *L. t. typhlus* (MPEG 17674; MPEG 18997; MPEG 19329). A pele da cabeça foi retirada até a altura das primeiras vértebras, utilizando bisturi e pinça. A cabeça sem a pele foi cortada e separada da coluna vertebral com um corte transversal na altura das primeiras vértebras. Em seguida a cabeça foi submersa em solução de Peróxido de Hidrogênio a 10%, e a retirada de toda

musculatura adjacente foi realizada sob microscópio estereoscópico, com a utilização de pinças. Para a retirada da gordura os crânios foram submergidos em solução de éter sulfúrico por 5 horas e o clareamento dos mesmos foi feito com utilização de água oxigenada 20 volumes a 10% (Prudente, 1998). A terminologia osteológica seguiu as propostas de Cundall (1981) e Zaher (1994). A análise morfométrica seguiu a proposta de Cundall & Rossman (1984). As medidas aferidas correspondem aos seguintes pontos (Figura 04):

- Ccr – Comprimento total do Crânio;
- Cpm – Comprimento do pré-maxilar;
- Cna – Comprimento do Nasal;
- Cfr – Comprimento do Frontal;
- Lfr – Largura do Frontal;
- Cpos – Comprimento do Postorbital;
- Csap – Comprimento da superfície articular do postorbital;
- Cpa – Comprimento do Parietal;
- Lpa – Largura do Parietal;
- Cst – Comprimento do Supratemporal;
- Cq – Comprimento do Quadrado;
- Cdq – Comprimento da borda dorsal do quadrado;
- Lcq – Largura do côndilo do quadrado;
- Cbs – Comprimento do Basiesfenóide;
- Lbs – Largura do Basiesfenóide;
- Cbc – Comprimento de Basioccipital;
- Cmx – Comprimento do Maxilar;
- Lmx – Largura (total) do maxilar no processo pré-frontal (do palatino);
- Cd – Comprimento do diastema;
- Cet – Comprimento da borda medial do ectopterigóide;
- Ceet – Comprimento do processo espatular do ectopterigóide;
- Cpt – Comprimento do Pterigóide;
- Caep – Comprimento da articulação ectopterigóide-pterigóide;
- Cdpt – Comprimento do ultimo dente à ponta posterior do Pterigóide;
- Cpl – Comprimento do Palatino;
- Cma – Comprimento do Mandibular;
- Cdd – Comprimento da superfície dorsal de dentário;
- Cvd – Comprimento da superfície ventral de dentário;
- Ces – Comprimento do Esplênico;
- Can – Comprimento do Angular;
- Ccm – Comprimento do Composto;
- Cfm – Comprimento da fossa mandibular;
- Crcm – Comprimento do processo retroarticular do osso composto;

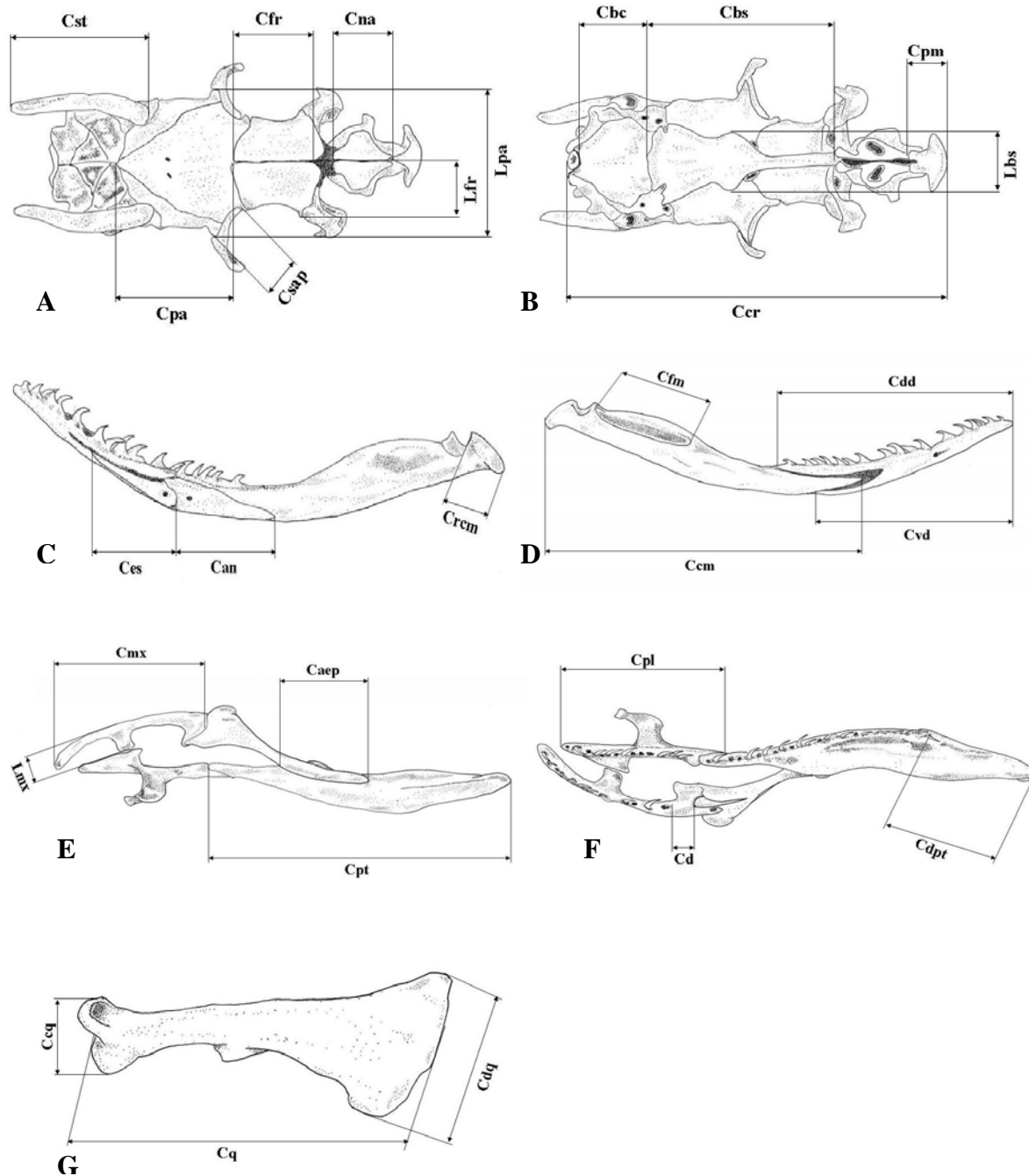


Figura 04. Representação esquemática das medidas cranianas de *Liophis typhlus* (A – vista dorsal do crânio, B – vista ventral do crânio, C – vista interna da mandíbula, D – vista externa da mandíbula, E – vista dorsal do complexo maxilar, F – vista ventral do complexo maxilar e G – vista dorsal do quadrado).

O sexo foi determinado através de uma incisão longitudinal mediana na base da cauda, pra verificar a presença do hemipênis.

Os hemipênis foram extraídos do lado direito dos espécimes de *L. t. brachyurus* (MPEG 1921; MZUSP 3339; UFMT 889), *L. t. elaeoides* (MNRJ 1849; MZUSP 12890-92) e *L. t. typhlus* (MPEG 4344; MPEG 17838; MPEG 18241; MPEG 19329). Para preparação dos hemipênis foi utilizada a técnica de Pesantes (1994), para espécimes fixados e conservados. Este método consiste na retirada do hemipênis através de uma incisão longitudinal, no plano sagital da cauda, entre as subcaudais. Com auxílio de pinça, o órgão foi localizado e exposto. Em seguida foi cortado o músculo *retractor penis magnus*. Após a retirada do órgão, este foi imerso em solução de Hidróxido de Potássio (KOH) a 2%, durante meia hora, para amolecimento dos tecidos, em seguida foi lavado em água corrente para remoção do excesso de KOH. A eversão foi manual, utilizando pinças e estilete. O órgão foi preenchido com silicone industrial utilizando uma seringa com ponta romba (Zaher & Prudente, 2003).

Para o padrão de desenho foram consideradas listras e manchas ao longo do corpo e da cauda. A descrição da coloração foi feita a partir de espécimes recém coletados e por fotografias, já que a coloração dos espécimes conservados é perdida gradativamente, ao longo do tempo.

Os desenhos de peças anatômicas (hemipênis e crânios) foram feitos sob câmara clara translúcida acoplada em estereomicroscópio. O padrão de coloração dorsal e ventral foi representado por meio de desenhos da região cefálica, corpo e cauda. Foram consideradas as modificações nestes padrões, já que os espécimes analisados estavam fixados e conservados em álcool, o que compromete a determinação da coloração. O mapa de distribuição das espécies dos táxons foi construído utilizando o programa Arc View GIS versão 3.3, cruzando os dados das coleções citadas a cima.

Os dados foram tratados com estatística univariada e multivariada. Os valores amostrais de cada variável foram comparadas entre os táxons através de estatísticas

descritivas. A normalidade dos dados foi analisada através do teste de Komolgorov-Smirnov, que atestou a distribuição normal das medidas e contagens. O dimorfismo foi testado através do teste t de Student, os valores aceitáveis para verificar a existência de dimorfismo sexual foi $p > 0,05$. Nos tratamentos estatísticos, os sexos foram analisados separadamente para excluir o efeito do dimorfismo sexual. Com o intuito de analisar se, de maneira multivariada, as amostras dos três táxons eram diferentes entre si e quais as variáveis que estariam contribuindo para esta separação, foram realizadas Análises de Função Discriminante entre os espécimes dos táxons estudados. Este teste foi eleito por exigir grupos estabelecidos a priori e por fornecer a contribuição de cada variável na identificação destes grupos. Através da análise da Função Discriminante é possível observar quão bem dois ou mais grupos de objetos podem ser separados a partir de várias variáveis simultaneamente (Klecka, 1980; Manly, 1994) e quais destas variáveis estão separando-os mais (Klecka, 1980). As funções discriminantes canônicas são combinações lineares das variáveis originais, escolhidas de modo que a primeira reflita tanta diferença quanto possível e que a segunda reflita também tanta diferença quanto possível, mas que não tenha sido expressa na função anterior (Klecka, 1980; Manly, 1994).

A Análise de variância (MANOVA; $p > 0,05$) foi utilizada entre os táxons, para verificar se há diferenças significativas entre eles. Uma das utilizações da Análise de Variância (MANOVA) é testar quando duas ou mais amostras podem ter sido obtidas de populações com a mesma média paramétrica (Sokal & Rohlf, 1981). Este teste compara as variâncias dentro dos grupos e as compara com as variâncias entre os grupos, a partir de onde se pode fazer inferências sobre os resultados. Quando a variância entre os grupos é significativamente maior que a variância dentro dos grupos, pode-se inferir que as amostras são diferentes (Silva, 2005). Todos os testes foram realizados no programa Statistic 6.0 (StatSoft, 2003).

Nas análises estatísticas foram utilizados apenas os indivíduos adultos. Para que a definição deste grupo não fosse completamente arbitrária, foram considerados os indivíduos maduros com CRC \geq 300 mm. Este foi o menor valor encontrado para indivíduos maduros em uma análise com uma população de *Liophis typhlus typhlus* do Estado do Amazonas (Martins & Oliveira, 1999). Visto que não existem estudos referentes à biologia reprodutiva das outras duas subespécies, optou-se por utilizar o valor encontrado por Martins & Oliveira (1999).

4 – RESULTADOS

No presente estudo foram examinados 240 espécimes identificados como *Liophis typhlus* nas coleções visitadas e nas coleções que cederam exemplares para o estudo, representando uma parte significativa da distribuição deste táxon (Figura 05).



Figura 05. Localidades de procedência dos espécimes de *Liophis typhlus* amostrados no presente estudo.

4.1 – Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas com os dados de 172 espécimes adultos (CRC \geq 300 mm), sendo 100 machos e 72 fêmeas. Os resultados da análise descritiva dos dados merísticos e morfométricos são apresentados na tabela 01 para os espécimes de *L. t. brachyurus*, tabela 02 para os espécimes de *L. t. elaeoides* e tabela 03 para os espécimes de *L. t. typhlus*.

Machos e fêmeas de *L. t. typhlus* apresentaram as maiores amplitudes de variação nas variáveis merísticas (VE e SC). Em relação às VE, para este táxon, os machos apresentaram um maior valor para a média do que as fêmeas. Machos e fêmeas de *L. t. brachyurus* apresentaram os mesmos valores para as médias em relação ao número de SC, sendo que a maior variação foi observada nos machos. Há uma grande sobreposição entre as amostras de *L. t. typhlus* e *L. t. elaeoides*, com relação a SC. Contudo estes dois táxons apresentaram médias maiores do que as observadas para as amostras de *L. t. brachyurus* (Tabelas 01, 02 e 03).

Com relação as variáveis morfométricas, as amostras de machos e fêmeas de *L. t. brachyurus* possuem a maior amplitude de variação com relação ao comprimento rostro-cloacal (CRC). Com relação ao comprimento da cauda (CC), as amostra de machos e fêmeas de *L. t. elaeoides* apresentaram as maiores amplitudes de variação. Os maiores espécimes (CT) também foram observados para *L. t. elaeoides* (Tabelas 01, 02 e 03).

Tabela 01. Estatística descritiva para os espécimes de *Liophis typhlus brachyurus*. N = número de indivíduos; M = média; Min. = valores mínimos; Max. = valores máximos e DP = desvio padrão.

	Fêmeas						Machos					
	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP
VE	27	161,89	160,62	163,16	156-169	3,21	32	162,19	161,18	163,20	158-170	2,80
SC	27	43,59	42,79	44,39	39-47	2,02	32	43,06	42,19	43,93	39-50	2,41
CRC	27	535,15	507,96	562,34	423-702	68,73	32	500,56	475,92	525,20	345-611	68,34
CC	27	94,44	88,34	100,54	62121,00	15,42	32	89,56	85,01	94,11	55-110	12,62
CT	27	629,63	597,09	662,17	485-823	82,26	32	590,16	561,47	618,84	400-709	79,56
CC/CT	27	0,15	0,15	0,15	0,13-0,18	0,01	32	0,15	0,15	0,16	0,13-0,18	0,01
CC/CRC	27	0,18	0,17	0,18	0,15-0,21	0,02	32	0,18	0,17	0,18	0,16-0,21	0,01
CCA	27	24,89	23,22	26,56	13,20-31,70	4,23	32	23,65	22,74	24,57	19,60-28,70	2,55
CCA/CRC	26	0,05	0,04	0,05	0,03-0,06	0,01	32	0,05	0,05	0,05	0,04-0,06	0,00
CFR	27	6,51	6,26	6,77	5,20-7,60	0,65	32	6,06	5,81	6,31	4,90-7,40	0,70
CFR/CCA	27	0,27	0,25	0,29	0,17-0,44	0,05	32	0,26	0,25	0,27	0,22-0,32	0,03
LCA	27	12,70	11,71	13,70	6,30-17,10	2,51	32	12,47	11,96	12,99	9,50-15,40	1,43
LFR	27	4,21	4,00	4,43	3,10-5,50	0,54	32	4,08	3,84	4,32	2,70-5,50	0,66
LFR/LCA	27	0,34	0,32	0,36	0,25-0,49	0,06	32	0,42	0,25	0,58	0,23-0,28	0,45
DOR	27	6,23	5,90	6,57	5-7,90	0,85	31	5,93	5,67	6,19	4,50-7,40	0,71
DO	26	4,21	4,00	4,43	3,20-5,50	0,54	30	4,09	3,87	4,31	3-5,60	0,59
DO/DOR	26	0,68	0,65	0,71	0,56-0,84	0,08	30	0,70	0,66	0,74	0,60-1,09	0,11
CMA	26	5,90	5,58	6,22	3,90-7,30	0,80	30	5,67	5,33	6,01	3,90	0,90
CMA/CCA	26	0,24	0,23	0,26	0,19-0,43	0,05	30	0,24	0,23	0,25	0,12-0,31	0,03

Tabela 02. Estatística descritiva para os espécimes de *Liophis typhlus elaeoides*. N = número de indivíduos; M = média; Min. = valores mínimos; Max. = valores máximos e DP = desvio padrão.

	Fêmeas						Machos					
	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP
VE	18	166,56	164,96	168,15	159-170	3,20	14	162,71	160,48	164,95	155-169	3,8716
SC	18	49,78	48,47	51,08	46-55	2,62	14	50,71	49,51	51,92	47-55	2,0913
CRC	18	478,06	444,84	511,27	375-678	66,78	14	472,21	421,80	522,62	348-629	87,3086
CC	18	96,67	87,92	105,41	65-150	17,58	14	96,14	83,45	108,83	66-149	21,9820
CT	18	574,72	534,18	615,27	451-828	81,53	14	568,36	505,95	630,77	415-778	108,0894
CC/CT	18	0,17	0,16	0,18	0,12-0,20	0,02	14	0,17	0,16	0,18	0,16-0,19	0,0116
CC/CRC	18	0,20	0,19	0,21	0,14-0,25	0,02	14	0,20	0,19	0,21	0,19-0,24	0,0171
CCA	18	21,57	19,82	23,31	16,5-30	3,51	14	20,24	17,96	22,52	14-27,60	3,9484
CCA/CRC	18	0,05	0,04	0,05	0,04-0,05	0,00	14	0,04	0,04	0,05	0,03-0,05	0,0061
CFR	18	4,37	3,79	4,95	2,90-6,80	1,16	14	4,00	3,37	4,63	2,20-6,40	1,0940
CFR/CCA	18	0,19	0,16	0,22	0,02-0,29	0,05	14	0,20	0,17	0,23	0,11-0,34	0,0504
LCA	18	11,13	9,77	12,50	8,80-20	2,75	14	10,75	9,38	12,12	7,60-15,50	2,3783
LFR	18	3,66	3,28	4,04	2,70-5,50	0,76	14	3,58	3,22	3,94	2,50-4,80	0,6266
LFR/LCA	18	0,33	0,31	0,35	0,28-0,43	0,04	14	0,34	0,31	0,37	0,26-0,44	0,0547
DOR	18	5,42	4,82	6,02	3,90-8,20	1,21	14	5,12	4,56	5,69	3,80-7	0,9776
DO	18	3,37	3,08	3,65	2,70-5	0,57	14	3,31	3,07	3,55	2,40-4	0,4148
DO/DOR	18	0,63	0,60	0,65	0,53-0,73	0,05	14	0,64	0,60	0,69	0,54-0,78	0,0727
CMA	18	4,93	4,51	5,34	3,90-6,60	0,83	14	4,76	4,17	5,36	3,80-7,40	1,0315
CMA/CCA	18	0,22	0,22	0,23	0,19-0,26	0,02	14	0,24	0,21	0,27	0,19-0,41	0,0540

Tabela 03. Estatística descritiva para os espécimes de *Liophis typhlus typhlus*. N = número de indivíduos; M = média; Min. = valores mínimos; Max. = valores máximos e DP = desvio padrão.

	Fêmeas						Machos					
	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP	N	M	-95%	95%	Min.-Max.	DP
VE	27	142,33	140,23	144,44	132-152	152,00	54	145,35	143,87	146,83	138-161	5,42
SC	27	51,00	49,96	52,04	46-57	57,00	54	50,93	50,18	51,67	45-58	2,73
CRC	27	418,78	397,83	439,73	310-491	491,00	54	395,83	382,69	408,98	326-605	48,15
CC	27	97,44	92,75	102,14	69-118	118,00	54	93,06	90,28	95,85	71-130	10,20
CT	27	516,30	491,61	540,98	379-591	591,00	54	485,25	467,83	502,66	272-735	63,80
CC/CT	27	0,19	0,18	0,19	0,16-0,22	0,22	54	0,19	0,19	0,20	0,17-0,31	0,02
CC/CRC	27	0,23	0,23	0,24	0,20-0,29	0,29	54	0,24	0,23	0,24	0,20-0,27	0,02
CCA	27	23,76	22,54	24,99	18,50-28,60	28,60	54	21,28	20,50	22,06	14-30,20	2,87
CCA/CRC	27	0,06	0,05	0,06	0,02-0,07	0,07	54	0,05	0,05	0,06	0,04-0,07	0,01
CFR	27	5,65	5,36	5,95	3,70-6,70	6,70	54	5,49	5,36	5,62	4,50-6,50	0,48
CFR/CCA	27	0,25	0,21	0,30	0,16-0,76	0,76	54	0,26	0,25	0,27	0,19-0,39	0,03
LCA	27	13,30	12,62	13,97	9,90-16	16,00	54	12,36	11,80	12,91	6,20-19,40	2,05
LFR	27	4,19	3,99	4,38	3,40-5,80	5,80	54	3,89	3,72	4,05	1,60-5,50	0,62
LFR/LCA	27	0,32	0,30	0,33	0,25-0,45	0,45	54	0,32	0,30	0,35	0,12-0,71	0,08
DOR	27	5,89	5,56	6,22	4-7,20	7,20	53	5,55	5,31	5,78	3,80-9	0,86
DO	27	4,11	3,92	4,29	2,70-4,80	4,80	53	3,96	3,79	4,12	2,30-5	0,59
DO/DOR	27	0,71	0,67	0,74	0,48-0,87	0,87	53	0,72	0,69	0,75	0,42-0,93	0,10
CMA	27	5,97	5,65	6,29	4,60-7,90	7,90	53	5,39	5,18	5,61	3,30-7,20	0,77
CMA/CCA	27	0,27	0,22	0,31	0,21-0,81	0,81	53	0,26	0,25	0,27	0,17-0,41	0,04

4.1.1 – Análise do Dimorfismo Sexual

O teste *t* de Student foi realizado para verificar a existência ou não de dimorfismo sexual entre os espécimes examinados. De acordo com este teste, foi evidenciada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre machos e fêmeas dos exemplares de *L. t. elaeoides*, com relação ao número de escamas ventrais (VE) (Tabela 05). As fêmeas desta subespécie apresentaram um maior número de ventrais (159-170; M = 166,52) do que os machos (155-169; M = 162,71) (Figura 06).

Tabela 05. Valores do teste t para dimorfismo sexual em *L. t. elaeoides*. * Dimorfismo sexual significativo ($p \geq 0.01$ e $p \leq 0.05$); GL – grau de liberdade.

	Média M	Média F	Valor t	GL	p
VE*	162,71	166,56	-3,07	30	0,0045
SC	50,71	49,78	1,09	30	0,2838
CRC	472,21	478,06	-0,21	30	0,8315
CC	96,14	96,67	-0,07	30	0,9407
CT	568,36	574,72	-0,19	30	0,8505
CC/CT	0,17	0,17	-0,25	30	0,8053
CC/CRC	0,20	0,20	0,07	30	0,9440
CCA	20,24	21,57	-1,01	30	0,3217
CCA/CRC	0,04	0,05	-1,19	30	0,2432
CFR	4,00	4,37	-0,92	30	0,3644
CFR/CCA	0,20	0,19	0,36	30	0,7217
LCA	10,75	11,13	-0,41	30	0,6815
LFR	3,58	3,66	-0,33	30	0,7446
LFR/LCA	0,34	0,33	0,42	30	0,6795
DOR	5,12	5,42	-0,76	30	0,4546
DO	3,31	3,37	-0,29	30	0,7739
DO/DOR	0,64	0,63	0,71	30	0,4849
CMA	4,76	4,93	-0,50	30	0,6227
CMA/CCA	0,24	0,22	0,90	30	0,3768

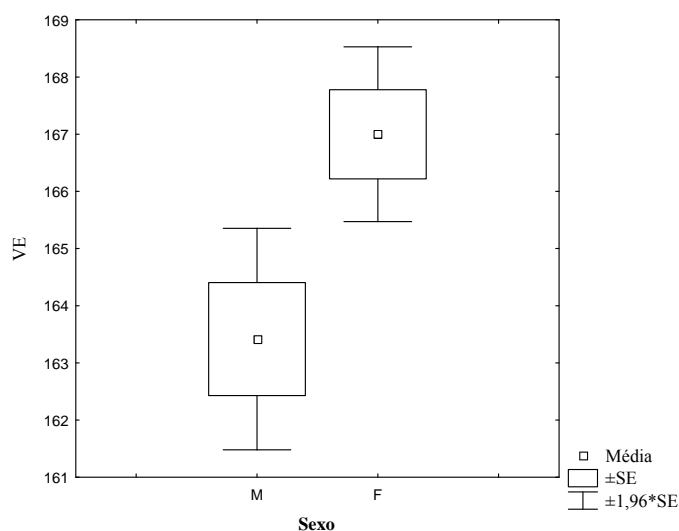


Figura 06. Comparação entre as médias do número de escamas ventrais entre machos e fêmeas de *L. t. elaeoides*.

Em *L. t. typhlus* foram evidenciadas diferenças significativas ($p \geq 0,01$ e $p \leq 0,05$), com relação a seis caracteres. Destes, cinco são caracteres morfométricos (CT, CCA, LCA,

LFR e CMA) e apenas um é merístico (VE) (Tabela 06). O número de ventrais foi maior nos machos (138-161; M = 145,35) do que nas fêmeas (132-152; M = 142,33) de *L. t. typhlus*. Considerando os caracteres morfométricos que apresentaram diferenças entre os sexos, as fêmeas apresentaram valores das médias maiores do que os machos (Figuras 07 a 12).

Tabela 06. Valores do teste t para dimorfismo sexual em *L. t. typhlus*. * Dimorfismo sexual significativo ($p \geq 0.01$ e $p \leq 0.05$); GL – grau de liberdade.

	Média M	Média F	Valor t	GL	p
VE*	145,35	142,33	2,38	79	0,0200
SC	50,93	51,00	-0,12	79	0,9075
CRC	395,83	418,78	-1,96	79	0,0541
CC	93,06	97,44	-1,73	79	0,0883
CT*	485,25	516,30	-2,08	79	0,0408
CC/CT	0,19	0,19	0,95	79	0,3447
CC/CRC	0,24	0,23	0,49	79	0,6236
CCA*	21,28	23,76	-3,58	79	0,0006
CCA/CRC	0,05	0,06	-1,37	79	0,1746
CFR	5,49	5,65	-1,17	79	0,2467
CFR/CCA	0,26	0,25	0,41	79	0,6799
LCA*	12,36	13,30	-2,06	79	0,0431
LFR*	3,89	4,19	-2,19	79	0,0312
LFR/LCA	0,32	0,32	0,32	79	0,7466
DOR	5,55	5,89	-1,70	78	0,0926
DO	3,96	4,11	-1,15	78	0,2544
DO/DOR	0,72	0,71	0,60	78	0,5510
CMA*	5,39	5,97	-3,10	78	0,0027
CMA/CCA	0,26	0,27	-0,75	78	0,4531

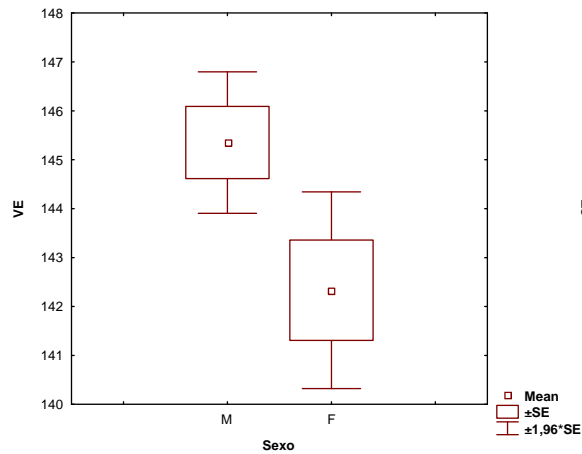


Figura 07. Comparação entre as médias do número de escamas ventrais entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

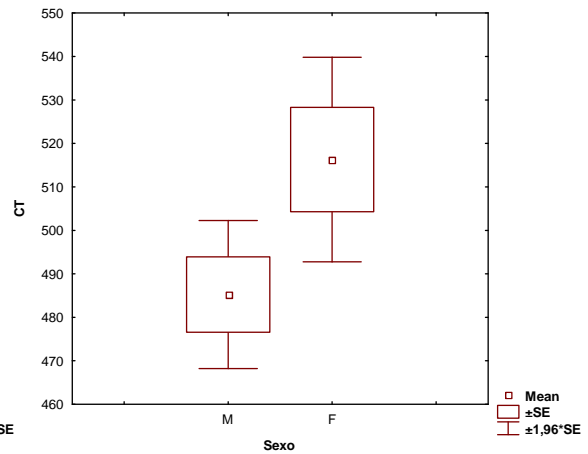


Figura 08. Comparação entre as médias do comprimento total entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

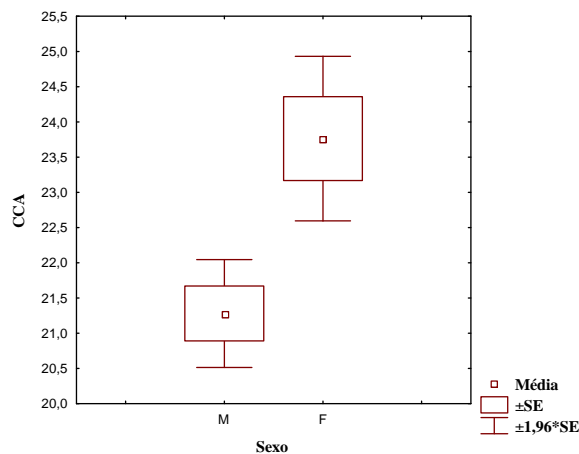


Figura 09. Comparação entre as médias do comprimento da cabeça entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

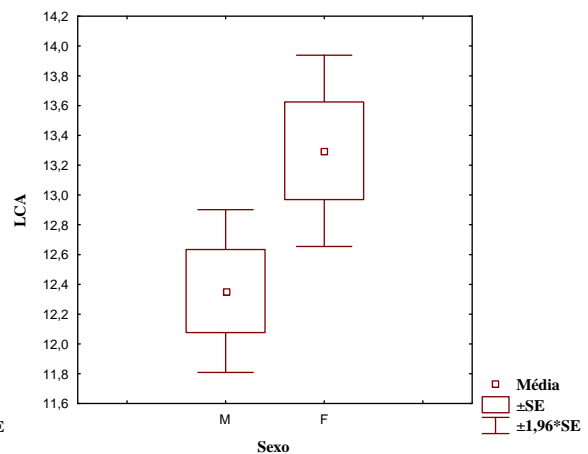


Figura 10. Comparação entre as médias da largura da cabeça entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

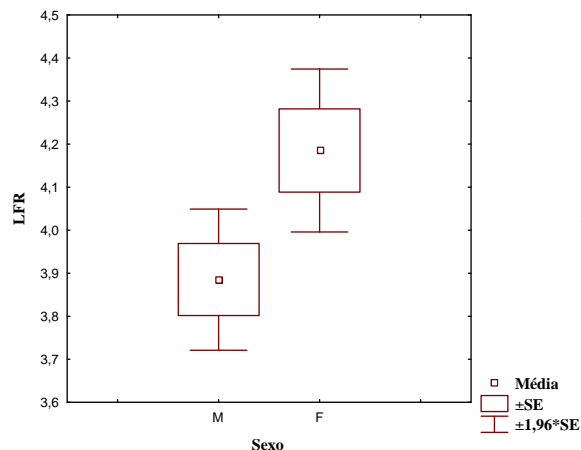


Figura 11. Comparação entre as médias da largura do escudo frontal entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

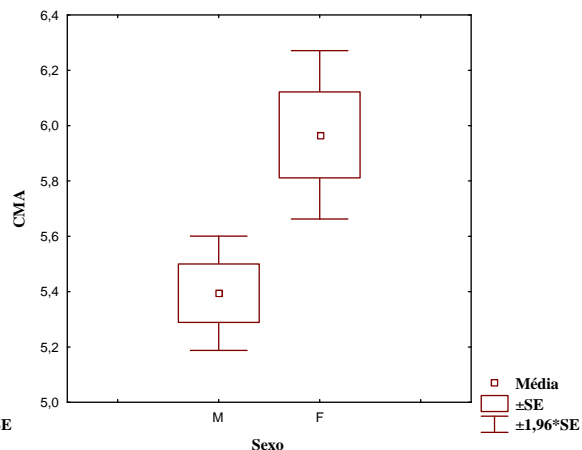


Figura 12. Comparação entre as médias do comprimento do escudo mental anterior entre machos e fêmeas de *L. t. typhlus*.

Os resultados do teste *t* de Student demonstraram não haver diferenças significativas, para as variáveis merísticas e morfométricas, entre os sexos na subespécie *L. t. brachyurus*.

4.1.2 – Análise de Variância Multivariada (MANOVA)

A análise de variância multivariada (MANOVA) foi realizada em sexos separados e nos sexos agrupados. Com relação aos machos analisados, o resultado da MANOVA mostrou-se significativo (Lambda de Wilk = 0,025; $F = 20,65$; $p < 0,0001$). Indicando que entre os três táxons há 13 variáveis consideradas diferentes. Destas variáveis, uma merística (SC) e oito morfométricas (CC/CRC, CCA, CFR, CFR/CCA, LCA, DOR, DiO e CMA) foram consideradas diferentes entre *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*, duas merísticas (VE e SC) e cinco morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA, CCA/CRC e CFR) diferentes entre *L. t. brachyurus* e *L. t. typhlus* e uma variável merística (VE) e nove

morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA/CRC, CFR, CFR/CCA, LCA, DiO, CMA e CMA/CCA) foram consideradas diferentes entre *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

O resultado da MANOVA (Lambda de Wilk = 0,01; F = 22,35; p < 0,0001) também foi significativo para as fêmeas, indicando que entre os três táxons analisados existem 11 variáveis consideradas diferentes. Destas variáveis, as duas merísticas (VE e SC) e oito variáveis morfométricas (CC/CRC, CFR, CFR/CCA, LFR, DiO e CMA) foram consideradas diferentes entre *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*, as duas merísticas (VE e SC) e quatro morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA/CRC e CFR) foram consideradas diferentes entre *L. t. brachyurus* e *L. t. typhlus* e uma merística (VE) e nove morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA/CRC, CFR, LCA, LFR, DiO, DiO/DOR e CMA) diferentes entre *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

O resultado da MANOVA, assim como nas análises com os sexos separados, mostrou-se significativo (Lambda de Wilk = 0,024; F = 40,88; p < 0,0001) quando foram utilizados todos os espécimes amostrados (de ambos os sexos), indicando que existem 13 variáveis consideradas diferentes. Uma variável merística (SC) e dez variáveis morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA, CFR, CFR/CCA, LCA, LFR, DOR, DiO e CMA) foram consideradas diferentes entre as subespécies *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*, as duas variáveis merísticas (VE e SC) e cinco morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA, CCA/CRC e CFR) foram consideradas diferentes entre *L. t. brachyurus* e *L. t. typhlus* e uma variável merística (VE) e nove morfométricas (CRC, CC/CRC, CCA/CRC, CFR, CFR/CCA, LCA, DiO, DiO/DOR e CMA) foram consideradas diferentes entre as subespécies *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

4.1.3 – Análise de Função Discriminante (FD)

A análise discriminante foi utilizada em sexos separados, com o intuito de analisar se, de maneira multivariada, as amostras dos três táxons (*Liophis typhlus brachyurus*, *Liophis typhlus elaeoides* e *Liophis typhlus typhlus*) definidos *a priori* são diferentes entre si.

Os espécimes machos demonstraram diferenças significativas entre os três táxons analisados (Lambda de Wilk = 0,029; F = 21,76; p < 0,0001). Os dois autovalores explicaram 94% e 84% da variação encontrada, respectivamente. Podemos observar as contribuições das variáveis para as FD na tabela 07. Com relação à primeira função discriminante (FD 1) a variável que mais contribuiu foi CMA/CCA, seguida por CMA, CRC, CFR/CCA, VE, CCA/CRC, CC, CCA, SC, CC/CRC. Para a segunda função discriminante (FD 2) a variáveis que mais influenciou, foi CC, seguido por DO, DOR, DO/DOR (estes três com valores muito próximos), CFR, CRC e CC/CRC.

Tabela 07. Coeficientes das funções canônicas discriminantes de cada variável com relação às duas primeiras funções discriminantes para os machos de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

	FD 1	FD 2
VE	0,76862	-0,057235
SC	-0,59506	0,369486
CRC	0,85923	-0,660436
CC	0,64821	1,449907
CC/CRC	-0,57936	-0,655193
CCA	-0,67352	0,424932
CCA/CRC	0,67387	0,063567
CFR	0,45442	-0,899272
CFR/CCA	-0,79886	-0,266758
LCA	-0,35397	-0,267283
LFR	-0,15294	0,107876
LFR/LCA	-0,01440	0,051657
DOR	-0,38638	-0,961541
DO	0,55264	1,056401
DO/DOR	-0,52700	-0,952993
CMA	-1,03346	-0,625813
CMA/CCA	1,17371	0,283874

A representação gráfica que correlaciona as duas funções mostrou uma boa separação em relação às amostras de machos das três subespécies. A FD 1 separa claramente os exemplares de *L. t. typhlus* dos exemplares de *L. t. brachyurus* e de *L. t. elaeoides*, enquanto que a FD 2 separação claramente os espécimes das subespécies *L. t. brachyurus* e de *L. t. elaeoides* (Figura 13).

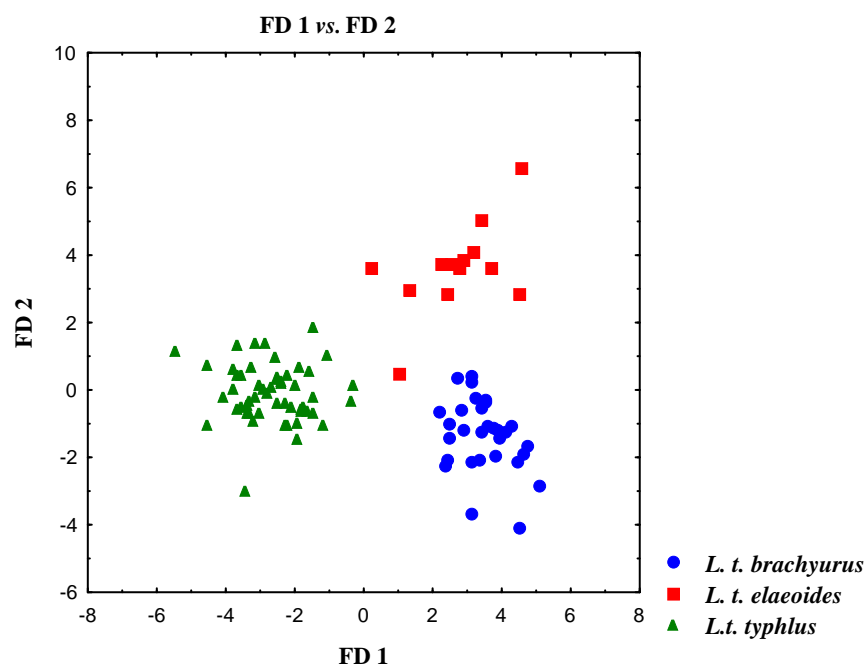


Figura 13. Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise Discriminante entre os machos de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

Assim como nos machos, a análise da função discriminante, para as fêmeas, foi estatisticamente significativa para os três táxons analisados (Lambda de Wilk = 0,013; $F = 22,8$; $p < 0,0001$). Os dois autovalores contabilizaram 96% e 90% da variação encontrada, respectivamente. A FD 1 foi mais explicada pela variável LCA, seguida por VE, LFR/LCA, CCA/CRC, CMA/CCA e LFR. Com relação à FD 2, a variável que mais influenciou foi CC, com um valor consideravelmente maior que as demais, seguida por CC/CRC, CCA/CRC, CMA/CCA, CRC e CFR (Tabela 08).

Tabela 08. Coeficientes das funções canônicas discriminantes de cada variável com relação às duas primeiras funções discriminantes para as fêmeas de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

	FD 1	FD 2
VE	0,79272	0,38895
SC	-0,49361	0,40270
CRC	0,23294	-1,38013
CC	-0,13132	3,85992
CC/CRC	-0,10417	-1,96366
CCA	0,23324	-0,90858
CCA/CRC	-0,60517	1,96165
CFR	0,23065	-1,13062
CFR/CCA	0,23032	-0,12837
LCA	-1,14979	-0,88731
LFR	0,52016	0,24739
LFR/LCA	-0,75322	-0,67620
DOR	0,18293	0,59471
DO	-0,01140	-0,21767
DO/DOR	0,14717	0,00436
CMA	-0,20023	-0,80624
CMA/CCA	-0,60491	1,58553

Assim como nos machos a representação gráfica da FD 1 e FD 2 mostrou boa separação entre as amostras de exemplares fêmeas das três subespécies. FD 1 separa claramente *L. t. typhlus* das outras duas subespécies, enquanto que a FD 2 separa *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* (Figura 14).

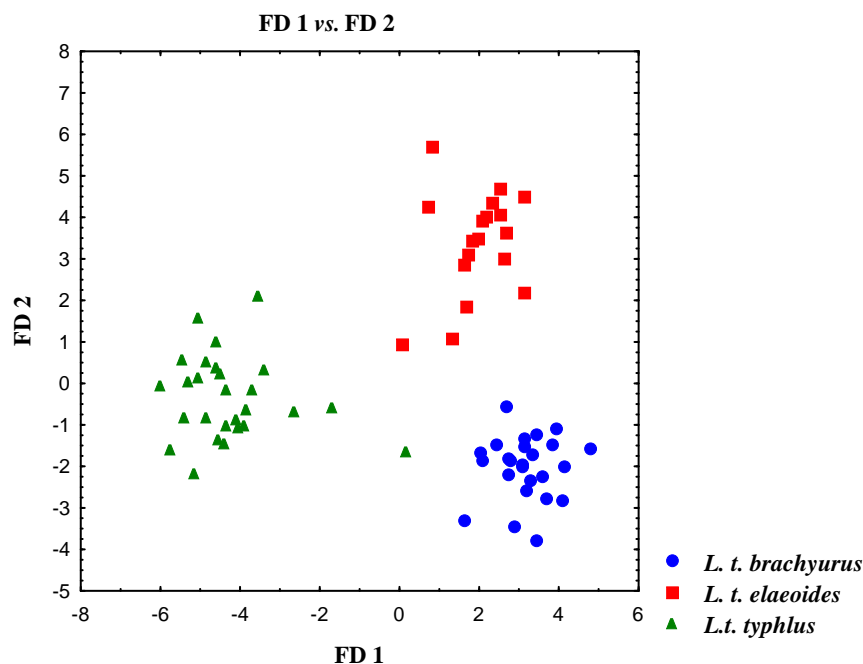


Figura 14. Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise Discriminante entre as fêmeas de *L. t. typhlus*, *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*.

Uma terceira análise de função discriminante foi realizada, agora com os sexos agrupados. Assim como nas análises acima, houve diferença significativa entre os táxons (Lambda de Wilks = 0,024; $F = 46,2$; $p < 0,0001$). Os dois autovalores contabilizaram 94% e 87% da variação. A variável que mais contribuiu com a FD 1 foi LCA seguido por VE, LFR /LCA, CCA/CRC, CMA/CCA e LFR. Com relação a FD 2, esta foi mais explicada pela variável CRC, CC, CC/CRC, CCA, CCA/CRC, CFR, LCA, LFR/LCA, CMA e CMA/CCA (Tabela 09).

Tabela 09. Coeficientes das funções canônicas discriminantes de cada variável com relação às duas primeiras funções discriminantes para ambos os sexos de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

	FD 1	FD 2
VE	0,735112	-0,31012
SC	-0,485198	-0,45029
CRC	0,434356	0,85760
CC	0,345742	-3,04403
CC/CRC	-0,412771	1,37515
CCA	-0,164553	0,74282
CCA/CRC	0,102722	-1,42425
CFR	0,100382	1,01512
CFR/CCA	-0,266199	0,20872
LCA	-0,353568	0,36373
LFR	-0,133232	0,10365
LFR/LCA	-0,018790	0,05071
DOR	0,008849	0,00335
DO	0,158048	-0,37522
DO/DOR	-0,102515	0,33296
CMA	-0,314906	0,76489
CMA/CCA	0,330733	-1,13210

Os espécimes, de ambos os sexos, plotados contra as FD (Figura 15) mostram uma boa separação entre os três táxons. A primeira função, assim como nas análises com sexos separados, separa claramente os espécimes de *L. t. typhlus* dos espécimes de *L. t. brachyurus* e de *L. t. elaeoides*, enquanto que a separação entre *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* se dá na FD 2.

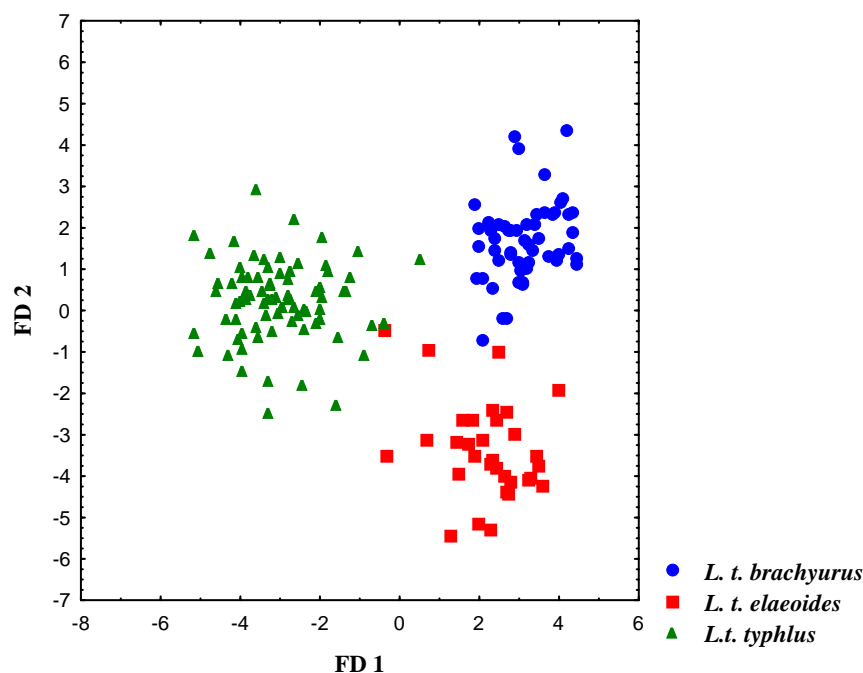


Figura 15. Funções canônicas discriminantes obtidas através da Análise Discriminante entre machos e fêmeas de *L. t. brachyurus*, *L. t. elaeoides* e *L. t. typhlus*.

4.2 – Morfologia Hemipeniana

Nos três táxons o hemipênis é levemente bilobado, não capitado e não caliculado. O órgão invertido estende-se da altura da 7^o a 12^o subcaudais. Em *Liophis typhlus typhlus* (Figura 18) o sulco espermático divide-se no terço médio do órgão, enquanto que em *Liophis typhlus brachyurus* (Figura 16) e *Liophis typhlus elaeoides* (Figura 17) o sulco espermático divide-se no terço proximal. Nos 3 táxons os ramos seguem em direção centrifugal até a região distal dos discos apicais.

Região intra-sulcar apresenta-se ornamentada por espinhos pequenos, dispostos irregularmente. Em *L. t. elaeoides* (Figura 17) estão presentes 3-4 fileiras de espinhos moderadamente grandes na região intra-sulcar, enquanto que em *L. t. brachyurus* (Figura 16) e *L. t. typhlus* (Figura 18) estão presente 1-2 fileiras.

Nos três táxons os lóbulos são recobertos por espínulos dispostos irregularmente em ambas às faces. Os discos apicais localizam-se na região lateral do ápice de cada lóbulo, possuem a superfície pregueada, sendo mais evidente em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* do que em *L. t. typhlus*.

O corpo é recoberto por espinhos de diferentes tamanhos e formas nos três. Na face sulcada, os espinhos estão irregularmente dispostos, diminuem de tamanho à medida que se afastam da base, nos três táxons. As áreas laterais da região basal do corpo são expandidas, onde se concentram o maior número de espinhos laterais, estes dispostos em fileiras longitudinais.

Em *L. t. typhlus* estão presentes duas fileiras (uma de cada lado do corpo) de grandes espinhos que partem da lateral em direção a face não sulcada, dispendo-se até a metade inferior dos lóbulos. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* as duas fileiras alcançam apenas a região basal dos lóbulos. Em *L. t. typhlus* estão presente duas regiões nuas (livres de espinhos) no terço médio do corpo na face não sulcada, estas regiões são separadas por poucos espinhos arranjados em forma de V.

Nos três táxons está presente uma bolsa basal pouco evidente na face sulcada, ornamentada por espinhos pequenos e pouco numerosos.

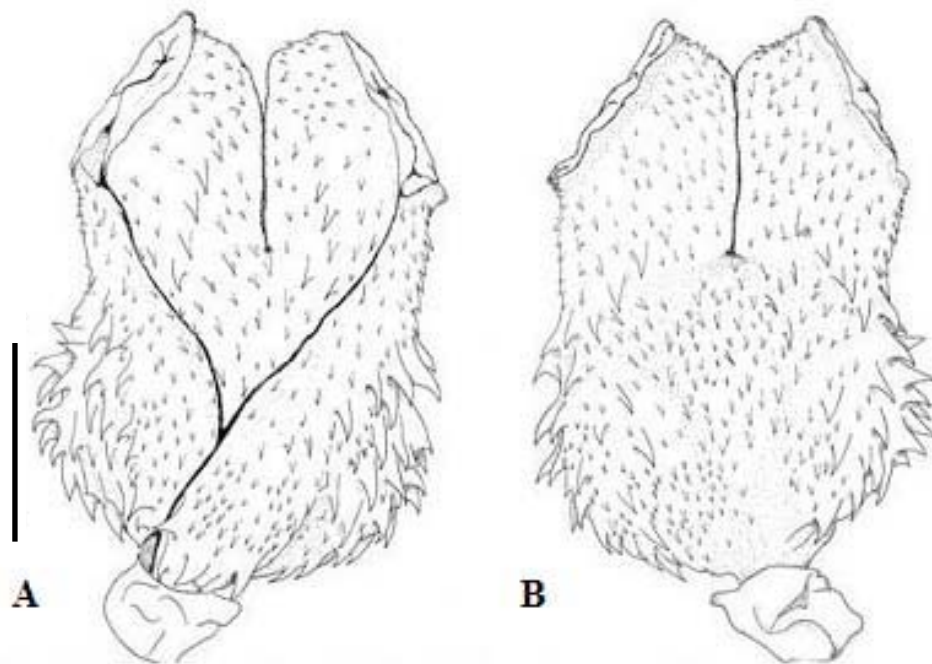


Figura 16. Hemipênis de *Liophis typhlus brachyurus* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm.

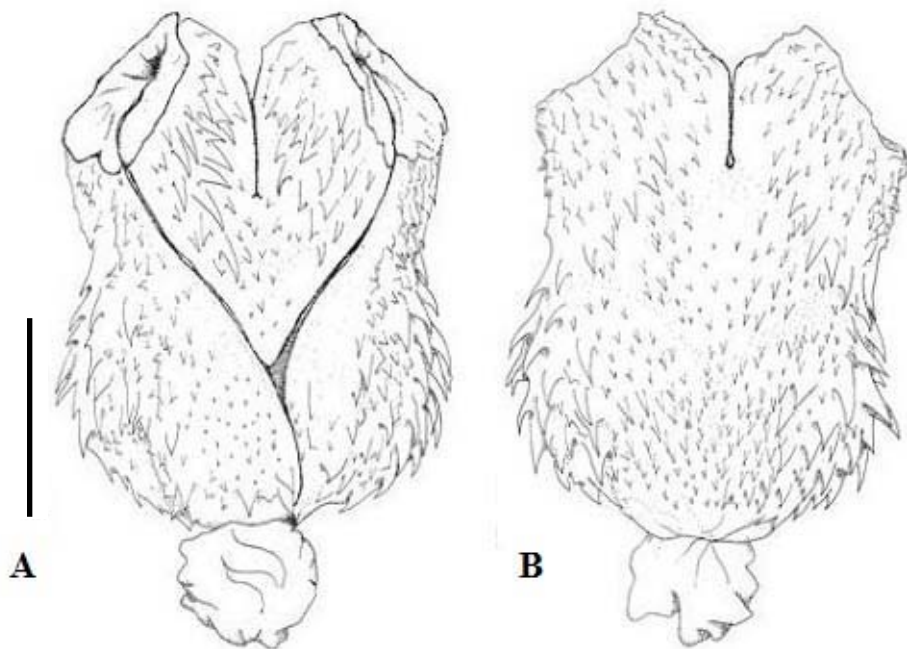


Figura 17. Hemipênis de *Liophis typhlus elaeoides* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm.

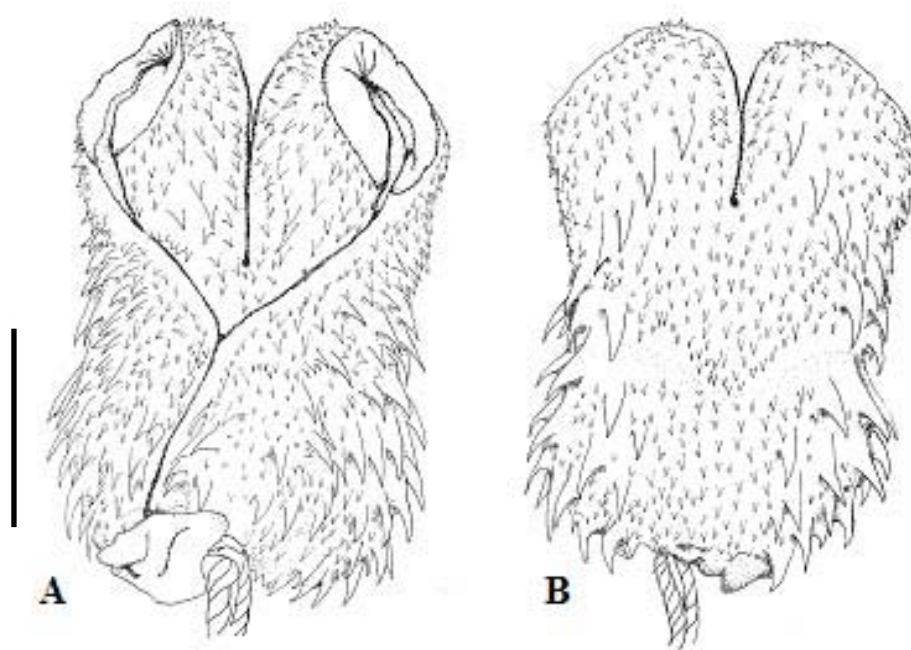


Figura 18. Hemipênis de *Liophis typhlus typhlus* (A – face sulcada e B – face não sulcada). Escala: 5 mm.

4.3 – Morfologia Craniana

Em vista da importância dos caracteres osteológicos para estudos taxonômicos e de sistemática, os ossos do crânio das subespécies *Liophis typhlus brachyurus*, *Liophis typhlus elaeoides* e *Liophis typhlus typhlus* foram descritos de forma comparativa. Quando não foram encontradas diferenças, os ossos foram descritos de forma generalizada.

Pré-maxilar: localiza-se na extremidade anterior do crânio, de posição mediana. Margem ântero-dorsal curva e ântero-ventral convexa. Liga-se dorsalmente com a região anterior dos nasais pelo processo nasal. Em *L. t. typhlus*, este processo estreita-se gradativamente no sentido ântero-posterior, apresentando uma forma pontiaguda. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* o estreitamento do processo nasal é menos acentuado, apresentando suas extremidades arredondadas. A área de contato entre o processo nasal e os nasais, nos três táxons, é curta, com uma pequena área de sutura. Processos maxilares

estendem-se para trás e delimitam a borda inferior das aberturas nasais externas (Figura 19). Processos palatinos, localizados na extremidade póstero-ventral do osso, são individualizados e separados, contatam com o vômer de forma independente (Figura 20).

Nasal: osso par. Localiza-se entre o frontal e o pré-maxilar. Os dois ossos nasais são unidos medianamente e anteriormente são separados com entalhe em forma de V, onde se dá o contato com o processo nasal do pré-maxilar. Superfície dorsal triangular em *L. t. elaeoides*, com lâmina lateral afilando-se gradativamente em direção a região anterior. Em *L. t. typhlus* e *L. t. brachyurus* possui forma aproximada de trapézio. As extremidades anteriores são mais afiladas do que as posteriores nas três subespécies. (Figura 19).

Pré-Frontal: osso par, que compõe a margem interna da órbita. Superfície dorsal levemente convexa. Suturado posteriormente com a porção ântero-lateral do frontal. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. typhlus* o processo anterior do pré-frontal é curto enquanto que em *L. t. elaeoides*, este processo é longo (Figura 19).

Frontal: osso par, suturado ao longo da linha mediano-longitudinal do crânio, com borda anterior dorsal em forma de V. O frontal corresponde a 37-39% do comprimento do crânio em *L. t. brachyurus*, em *L. t. elaeoides* esta proporção corresponde a 38-39%, enquanto que em *L. t. typhlus* corresponde a 41-44% do comprimento do crânio. Apresenta a superfície dorsal lisa, com forma retangular. Em *L. t. brachyurus* o comprimento do frontal é 2,4-2,6x maior do que a largura, 2,5-2,6x em *L. t. elaeoides* e 2,2-2,5x em *L. t. typhlus*. É suturado ântero-lateralmente com a porção posterior do pré-frontal. Posteriormente está ligado à região anterior do parietal através de suturas dorsais e laterais. Estende-se para a região ventral do crânio, em direção oblíqua, formando a parede da caixa craniana e ao mesmo tempo a parede interna da órbita (Figura 20).

Pós-orbital: osso par, curto e afilado. Forma a margem posterior da órbita. A face externa é levemente convexa, enquanto que a face interna é bastante côncava. É suturado

dorsalmente em uma depressão ântero-lateral do parietal. Em *L. t. brachyurus* esta sutura corresponde a 75-76% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal, enquanto que em *L. t. elaeoides* a sutura corresponde a 40-41% e em *L. t. typhlus* a sutura corresponde a 85-87% da porção ântero-lateral do parietal (Figuras 19 e 20).

Parietal: maior osso da caixa craniana, correspondendo a 44-46% do comprimento do crânio em *L. t. brachyurus*, em *L. t. elaeoides* corresponde a 43-45% e em *L. t. typhlus* corresponde a 30-36% do comprimento do crânio. Recobre dorsal e lateralmente a caixa craniana. A borda ântero-dorsal está suturada com as porções posteriores dos frontais. Ântero-lateralmente estão presentes depressões onde se encaixam os pós-orbitais. Um par de pequenos forames na superfície dorsal são separados por uma leve depressão e estão localizados medialmente. Porção posterior suturada, com o supraocipital, formando uma sutura em forma aproximada de V. Pósterio-lateralmente está suturado com o proótico e ventralmente com o basisfenóide. Região látero-posterior ligada à porção anterior do supratemporal, através do tecido fibroso. As cristas dorso-laterais estão presente em todos os espécimes analisados, em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* as duas cristas seguem paralelas e não confluem em um mesmo ponto, terminam paralelas e próximas uma da outra. Já em *L. t. typhlus* as duas cristas seguem paralelas e se fusionam na região posterior do parietal, formando uma crista única em forma de V (Figuras 19 e 20).

Supraocipital: osso pequeno, de posição mediana. Situado posteriormente ao parietal. Suturado lateralmente com os proóticos e posteriormente com os exocipitais. A superfície dorsal apresenta duas cristas diagonais e uma crista na porção mediana, que contata com as demais. Tanto as regiões anteriores quanto as posteriores são pronunciadamente côncavas. Não foram observadas diferenças entre as subespécies (Figura 19).

Exoccipital: osso par, localizado na extremidade póstero-dorsal do crânio. Limita dorso-lateralmente o *foramen magnum*. Suturado ântero-dorsalmente, com supraoccipital e látero-dorsalmente com o proótico. Ventralmente liga-se ao basioccipital e posteriormente articula-se com primeira vértebra cervical. A face dorsal é levemente convexa. Em *L. t. elaeoides* a porção superior está em contato com a região ventral do supratemporal (Figura 19).

Proótico: osso par. Superfície dorsal convexa, sobre a qual se apóia o supratemporal. Ventralmente, na área de contato com o basioccipital e basisfenoide é convexa. Na face latero-ventral estão presentes dois orifícios, que correspondem à saída dos ramos anteriores e posteriores do nervo trigêmio. Não foram observadas diferenças entre as subespécies (Figura 20).

Supratemporal: osso par, longo e achatado dorso-ventralmente. Seu comprimento corresponde a 36-39% do comprimento do crânio em *L. t. brachyurus*, a 36-37% em *L. t. elaeoides* e 34-40% em *L. t. typhlus*. Este osso localiza-se na região posterior do crânio. Extremidade anterior em contato com o parietal, apóia-se sobre proótico e sobre a porção ântero-lateral do supraoccipital. Em *L. t. elaeoides*, o supratemporal está em contato com a porção ântero-lateral do exoccipital. A superfície dorsal é levemente convexa e a superfície ventral é plana. A porção póstero-lateral externa da face dorsal apresenta uma depressão alongada, que corresponde ao ponto de articulação com a extremidade ântero-dorsal do quadrado. Em *L. t. typhlus* a extremidade posterior do supratemporal é arredondada, enquanto que em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* a extremidade posterior é afilada (Figura 19).

Vômer: osso par, localizado na região ântero-ventral do crânio. A extremidade anterior contata com a porção mais posterior do pré-maxilar. Região mediana larga, enquanto que a região anterior estreita-se progressivamente e a posterior estreita-se

bruscamente formando uma lâmina de posição vertical. Não diferiu entre os espécimes analisados (Figura 20).

Basiesfenóide: de posição mediana e de simetria bilateral. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* o comprimento do basiesfenóide corresponde a 49-51% do comprimento do crânio, enquanto que em *L. t. typhlus* o comprimento do basiesfenóide corresponde a 48-50% do comprimento do crânio. Este osso está ligado anteriormente à porção posterior do septomaxilar, posteriormente ao basioccipital, látero-posteriormente ao proótico, lateralmente ao parietal e dorsalmente ao frontal. Porção anterior é estreita, e se alarga em direção à porção posterior. Forame ótico, localizado na extremidade posterior da articulação com o frontal, limitado dorso-anteriormente pelo parietal e ventralmente pelo basiesfenóide (Figura 20).

Basioccipital: de formato hexagonal. Está localizado na extremidade póstero-ventral, de posição mediana. Face externa convexa. Posteriormente forma a porção mediana do côndilo occipital. O basioccipital é 2,85-3x menor do que o basiesfenóides, em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*, enquanto que em *L. t. typhlus* é 2,18-2,78x menor do que o basiesfenóide. O processo de inserção do músculo *retractor capitis anterior* é evidente em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides*, enquanto que em *L. t. typhlus* este processo não é evidente (Figura 20).

Maxilar: osso par e alongado. Em *L. t. brachyurus* o comprimento do maxilar corresponde a 56-60% do comprimento do crânio, a 54-59% em *L. t. elaeoides* e 45-56% em *L. t. typhlus*. Apresenta dois processos transversais na superfície superior, o processo anterior contata a porção ventral do pré-frontal e o processo posterior contata a porção anterior do ectopterigóide. O comprimento do maxilar, anterior ao processo pré-frontal, corresponde a 24-26% do comprimento do maxilar em *L. t. brachyurus*, 26-29% em *L. t. elaeoides* e 28-33% em *L. t. typhlus*. Em *L. t. brachyurus* o maxilar é 8.8-9,3x mais longo

do que largo (ao nível do processo anterior), 7,3-8x em *L. t. elaeoides* e em *L. t. typhlus* é 5,9-8,1x. A face externa é convexa e a interna é côncava. Superfície ventral com 17-21 + 2 dentes maxilares em *L. t. brachyurus*, 17-19 + 2 em *L. t. elaeoides* e 16-20 + 2 em *L. t. typhlus*. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* o comprimento do diástema corresponde a 13-14% do comprimento do osso, enquanto que em *L. t. typhlus* o comprimento corresponde a 10-12% o comprimento do maxilar (Figuras 21 e 22).

Ectopterigóide: osso par e alongado, de posição oblíqua. A extremidade anterior é larga e achatada, com a face dorsal levemente convexa e dorsal côncava, articula-se com a porção póstero-dorsal do maxilar. Extremidade posterior afilada, articulada a uma depressão na porção mediana da face interno-dorsal do pterigóide. Em *L. t. brachyurus* a articulação ectopterigóide-pterigóide corresponde a 35-37% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide, 33-34% em *L. t. elaeoides* e 42% em *L. t. typhlus* (Figuras 21 e 22).

Pterigóide: osso par e longo. Em *L. t. brachyurus* é cerca de 1,5x o comprimento do maxilar e 2x o comprimento do palatino. Em *L. t. elaeoides* o pterigóide é 1,5x mais longo que o maxilar e 2,3x maior do que o palatino. Em *L. t. typhlus* o pterigóide é 1,8-2x mais longo do que o maxilar e 2-2,5x mais longo que o palatino. A extremidade posterior é afilada, ligada a uma depressão na porção posterior do palatino. Região medial alargada, estreitando-se progressivamente em direção a extremidade posterior, que está ligada a extremidade inferior do quadrado. A margem póstero-lateral, que se inicia logo após os últimos dentes, é reta, em uma diagonal sem curvaturas. Face interno-dorsal levemente convexa, com uma carena que se estende da região mediana até a extremidade posterior. Margem externa da face interno-dorsal apresenta uma leve depressão, onde se articula com o pterigóide. Esta articulação corresponde a 19-20,5% do comprimento do pterigóide em *L. t. brachyurus*, 20-23% em *L. t. elaeoides* e 25-27% em *L. t. typhlus*. Fileira longitudinal de

dentes na borda interna da face interno-ventral, variando de: 24-29 em *L. t. brachyurus*, 31-33 em *L. t. elaeoides* e 23-31 em *L. t. typhlus*. Os dentes diminuem de tamanho no sentido ântero-posterior (Figuras 21 e 22).

Palatino: osso par e alongado. Extremidade ântero-dorsal em contato com a porção externo-lateral do vômer. Articula-se com o pterigóide por uma depressão na extremidade posterior. Superfície ventral com uma fileira longitudinal de dentes, variando de: 13-15 em *L. t. brachyurus*, 12-16 em *L. t. elaeoides* e 9-15 em *L. t. typhlus*. Face dorsal com duas apófises laterais, uma externa e outra interna. Apófise lateral externa, em forma triangular, liga-se com a apófise anterior do maxilar e se apóia no pré-frontal. Em *L. t. brachyurus* e *L. t. elaeoides* o processo superior da apófise é retangular e mais longo do que em *L. t. typhlus*. Apófise interna maior que a externa e recurvada (Figuras 21 e 22).

Mandíbula: formados por dois conjuntos de ossos (arcos ósseos), unidos anteriormente por tecido fibroso. Posteriormente, ligam-se ao crânio através da articulação com o quadrado. Cada conjunto é formado por quatro ossos: composto, angular, esplenial e dentário (Figuras 23 e 24).

Composto: maior osso da mandíbula, em *L. t. brachyurus* seu comprimento corresponde a 73-74% do comprimento da mandíbula, 75-78% em *L. t. elaeoides* e 73-74% em *L. t. typhlus*. Localiza-se na extremidade posterior da mandíbula. Pela face externa, articula-se anteriormente com a porção posterior do dentário. Pela face interna, articula-se ao angular. A crista surangular direciona-se dorso-lateralmente formando a fossa mandibular. Fossa mandibular relativamente longa, correspondendo a 45% do composto em *L. t. brachyurus*, 44% em *L. t. elaeoides* e 37-39% em *L. t. typhlus* (Figuras 23 e 24).

Angular: com a forma aproximada de um triângulo, localiza-se na região mediana da face interna da mandíbula. Em *L. t. brachyurus* é 3,3x menor do que o osso composto, 3,5x em *L. t. elaeoides* e 3,6x em *L. t. typhlus*. A extremidade posterior estreita-se

progressivamente em direção ao osso composto. Está suturado ao osso composto pela face interna e inferior. Extremidade anterior articula-se com o dentário e o esplenial. O forame mylo-hioide posterior está situado na porção anterior (Figura 24).

Esplenial: de forma triangular, com a porção posterior mais larga que a anterior. É 3,8x menor do que o osso composto em *L. t. brachyurus*, 4,2x em *L. t. elaeoides* e 4,5x em *L. t. typhlus*. Articula-se na extremidade postero-inferior interna do dentário. O forame mylo-hioide anterior está situado na porção posterior do osso, próximo à sutura com o angular. O canal de Meckel está situado entre a porção superior do esplenial e o dentário (Figura 24).

Dentário: osso alongado, em *L. t. brachyurus*, seu comprimento, corresponde a 41-42% do comprimento da mandíbula, 50% em *L. t. elaeoides* e 47-48% em *L. t. typhlus*. Localiza-se na extremidade anterior da mandíbula. Posteriormente bifurcado. Face externa convexa e interna côncava. Superfície dorsal pouco maior que a ventral (1,08-1,12x em *L. t. brachyurus*, 1,29-1,34x em *L. t. elaeoides* e 1,39-1,46x em *L. t. typhlus*). *L. brachyurus* com 24-32 dentes sub-iguais, 32 em *L. elaeoides* e 18-29 em *L. typhlus* (Figuras 23 e 24).

Quadrado: osso par e alongado, em *L. t. brachyurus* o comprimento do quadrado corresponde a 42-45% o tamanho do crânio, 39-41% em *L. t. elaeoides* e 37-42% em *L. t. typhlus*. Possui articulações em suas duas extremidades. A extremidade superior é larga e achatada, articula-se com a face póstero-dorsal do supratemporal pela face interna. Em *L. t. brachyurus* a extremidade superior é 2,5-2,6x a largura do côndilo do quadrado, 1,9-2,1x em *L. t. elaeoides* e 2,15-1,8x em *L. t. typhlus*. A extremidade posterior articula-se com a face superior da extremidade posterior do mandibular, formando a articulação quadrado-mandibular. Face interna da superfície póstero-ventral liga-se à extremidade posterior do pterigóide. Porção mediana da face ventral com protuberância que corresponde ao ponto de

inserção da extremidade posterior da columela, pouco evidente em *L. typhlus* (Figuras 25 e 26).

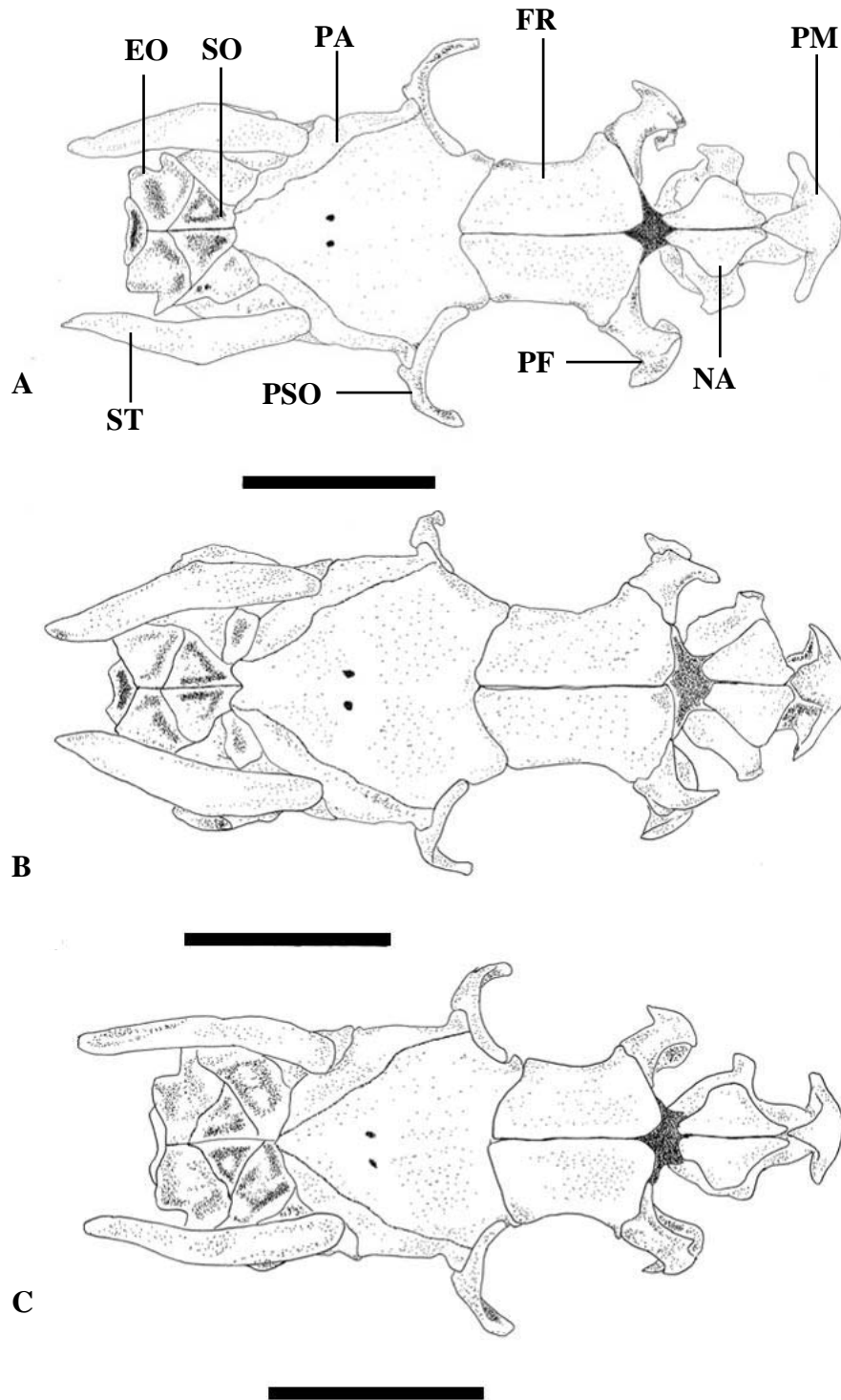


Figura 19. Vista dorsal do crânio. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. PM: Pré-maxilar, NA: Nasal, PF: Pré-frontal, FR: Frontal, PA: Parietal, ST: Supratemporal, SO: Supraoccipital e EO: Exoccipital.

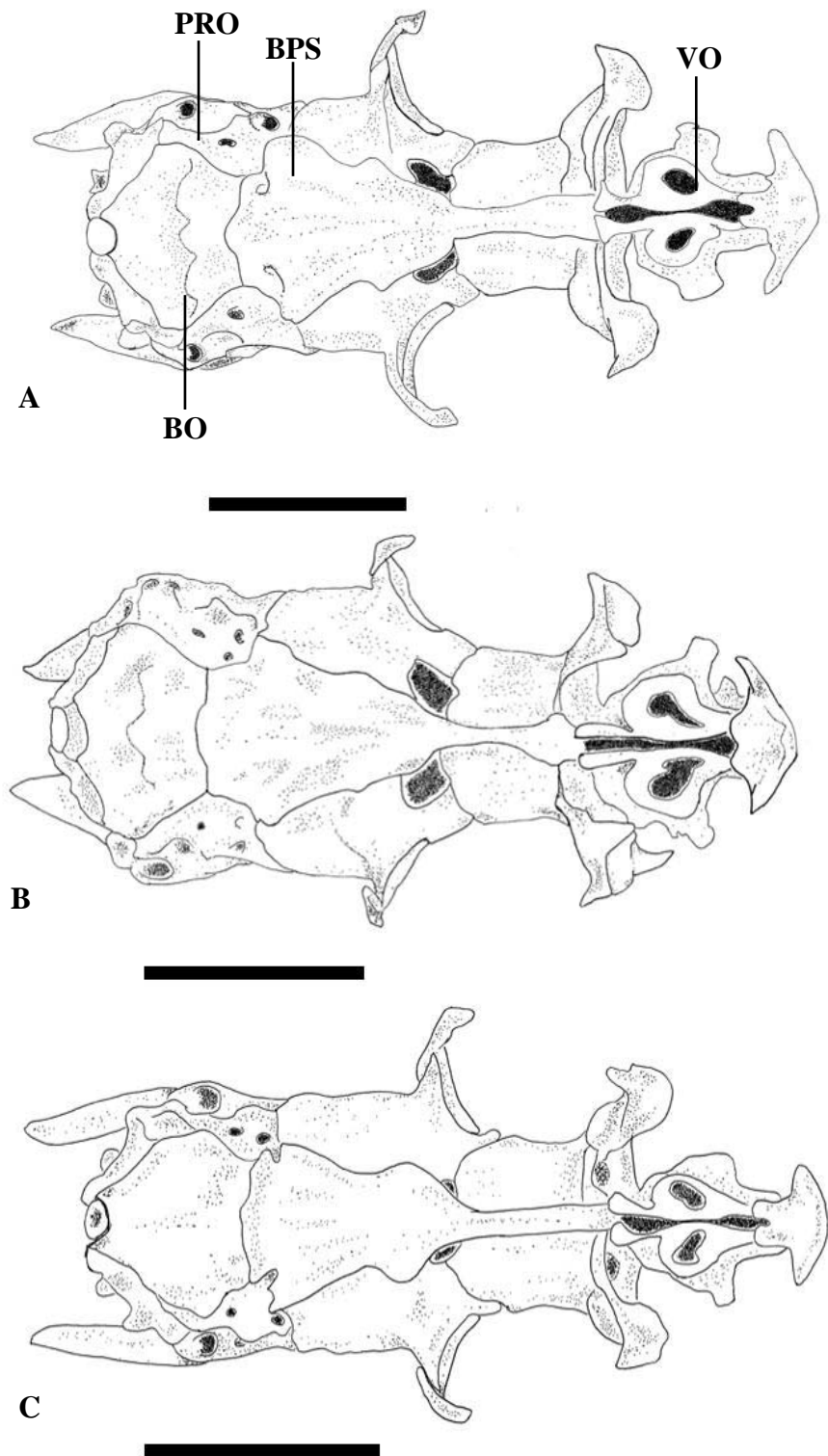


Figura 20. Vista ventral do crânio. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. VO: Vômer, BPS: Basiesfenoide, PRO: Proótico e BO: Basioccipital.

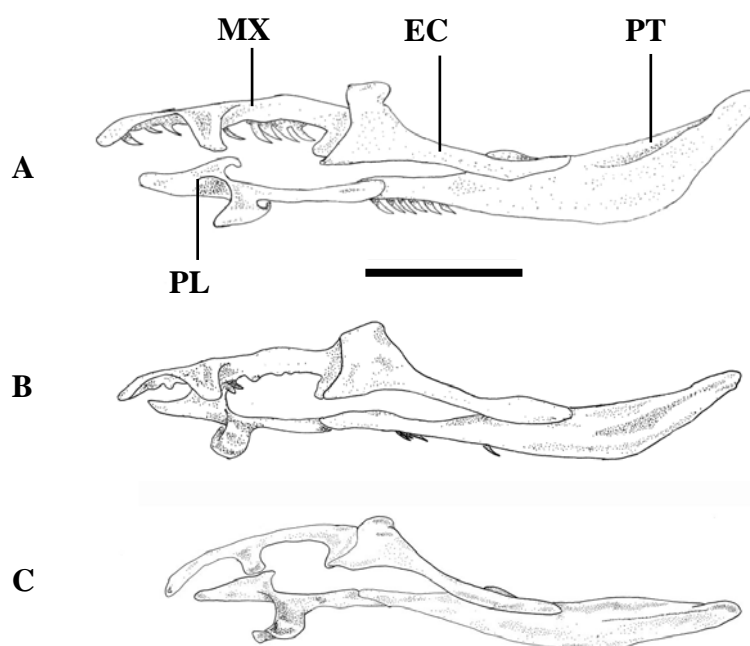


Figura 21. Vista dorsal do maxilar, ectopterigóide, pterigóide e palatino. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875). *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. MX: Maxilar, PL: Palatino, EC: Ectopitrigóide e PT: Pterigóide.

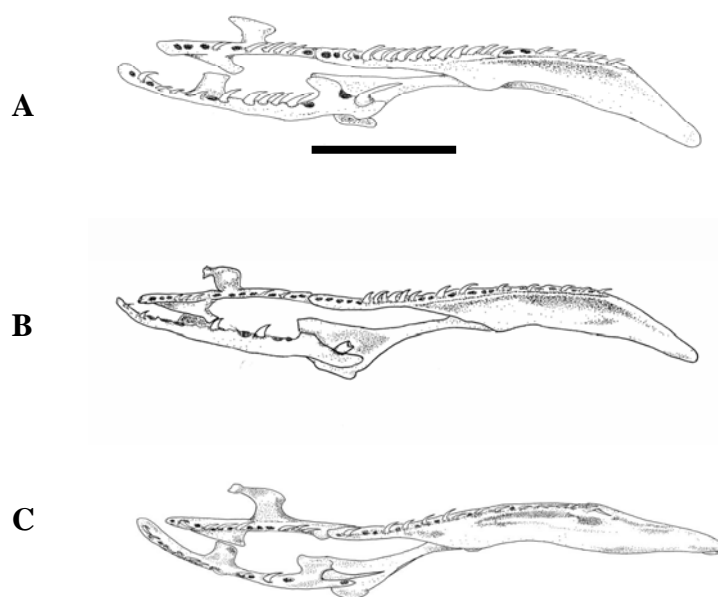


Figura 22. Vista ventral do maxilar, ectopterigóide, pterigóide e palatino. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm.

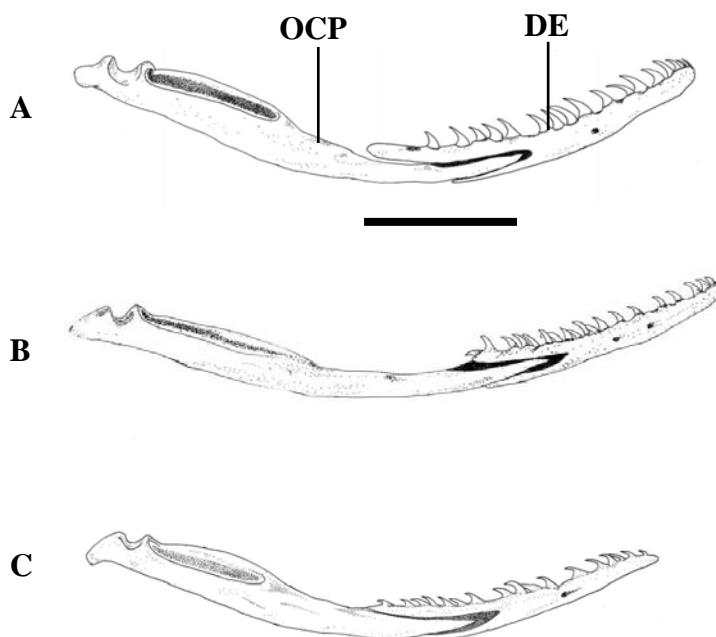


Figura 23. Vista externa da mandíbula. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. OCP: Osso composto e DE: Dentário.

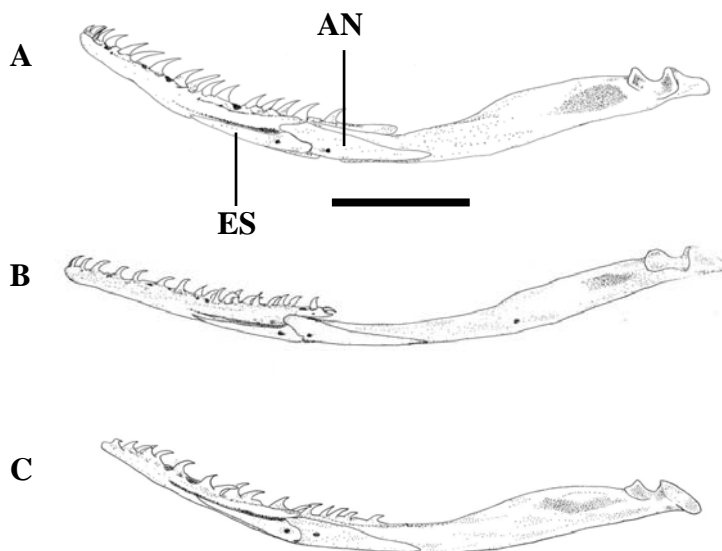


Figura 24. Vista interna do mandibular **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm. ES: Esplenial e AN: Angular.

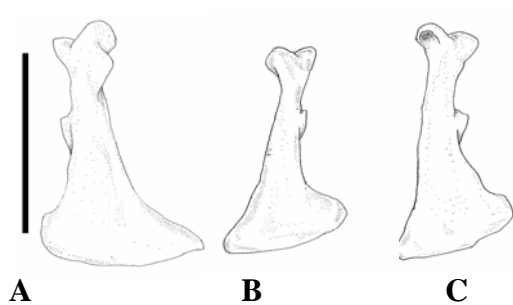


Figura 25. Vista externa do quadrado. **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm.

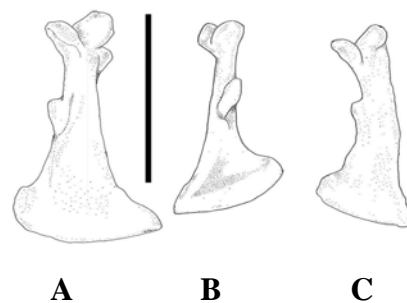


Figura 26. Vista interna do quadrado **A.** *Liophis typhlus brachyurus* (MZUSP 3339), **B.** *Liophis typhlus elaeoides* (MZUSP 12875) e **C.** *Liophis typhlus typhlus* (MPEG 17674). Escala: 5 mm.

4.4 – Taxonomia

De acordo com os resultados obtidos para os três táxons analisados, é proposto a elevação do status subespecífico para específico de *Liophis brachyurus*, *Liophis eleoides* e *Liophis typhlus*.

Liophis brachyurus (Cope, 1887)

(Figuras 27 a 31)

Opheomorphus brachyurus: 57. Localidade-tipo: Chapada, Mato Grosso.

Liophis typhlus brachyurus – Dixon, 1987: 177; Dixon, 1989:23; Cunha & Nascimento, 1993:76.

Designação de Lectótipo para *Opheomorphus brachyurus* Cope, 1887: A série tipo, depositada no Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, EUA, conta com dois espécimes (ANSP 11202-03) procedentes de Chapada, Mato Grosso, Brasil. O espécime ANSP 11202 é designado como Lectótipo (Figura 25) e o espécime ANSP 11203 (Figura 26) como paralectótipo.

Diagnose: *Liophis brachyurus* difere de *L. elaeoides* pela presença de fossetas apicais nas escamas dorsais (vs. ausência de fossetas apicais); 1-2 fileiras de espinhos moderadamente grandes na região intralobular do hemipênis (vs. 3-4 fileiras); osso nasal com superfície dorsal em forma de trapézio (vs. osso nasal com superfície dorsal triangular); processo anterior do pré-frontal curto (vs. processo anterior do pré-frontal longo); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 75-76% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal (vs. 40-41% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal).

Difere de *L. typhlus* por apresentar escudo nasal inteiro (vs. semi-dividido); coloração do dorso é uniformemente verde e ventre é sempre claro e sem manchas (vs. região dorsal do corpo e cabeça verde, alguns espécimes podem ter o dorso marrom, o dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo); sulco espermático divide-se no terço proximal do hemipênis (vs. dividido no terço médio); 2 fileiras que partem das laterais do corpo do hemipênis em direção a face não sulcada, dispondo-se até a região basal dos lóbulos (vs. 2 fileiras de grandes espinhos que partem da lateral em direção a face não sulcada, dispondo-se até a metade inferior dos lóbulos); processo nasal do pré-maxilar com a extremidade arredondada (vs. extremidade afilada); proporção entre o comprimento do frontal e o comprimento do crânio é menor que 40% (vs. maior que 40%); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 75-76% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal (vs. 85-87% da porção ântero-lateral do parietal); proporção entre o comprimento do parietal e comprimento do crânio é maior do que 40% (vs. menor do que 40%); as cristas dorso-laterais do parietal terminam paralelas (vs. fusionam na região posterior, formando uma crista única em forma de V); extremidade posterior do supartemporal afilada (vs. arredondada); articulação ectopterigóide-pterigóide

corresponde a menos que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide (vs. mais que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide).



Figura 27. Lectótipo de *Opheomorphus brachyurus* (ANSP 11202) A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Ned Gilmore).

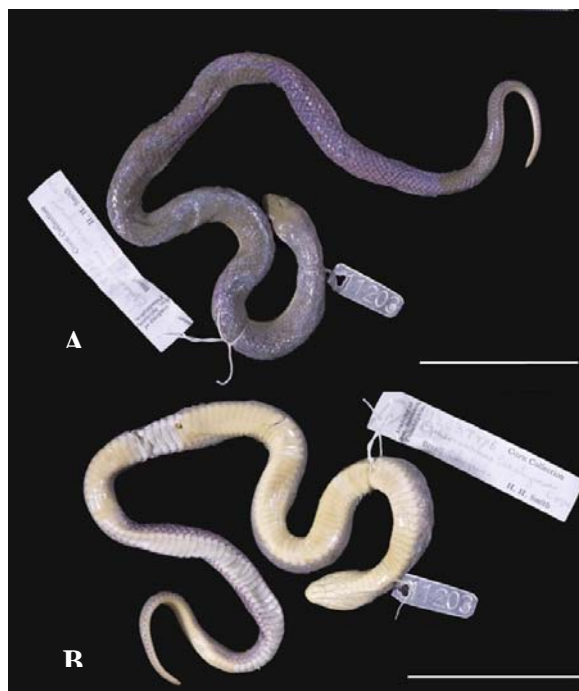


Figura 28. Paralectótipo de *Opheomorphus brachyurus* (ANSP 11203) A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Ned Gilmore).

Descrição: O maior espécime observado foi uma fêmea com CT 823 mm, CRC 702 mm e CC 121 mm, correspondendo a 14,7% do CT. O maior macho observado com CT 778 mm, CRC 629 mm e CC 149 mm, correspondendo a 23,68% do CT. CRC variou de 345-629 mm (M = 507,08; DP = 71,47; n = 34) nos machos e 423-702 (M = 528,93; DP = 70,2; n = 29) nas fêmeas. CC variou de 55-149 mm (M = 92,44; DP = 17,11; n = 34) nos machos e 62-121 (M = 94,58; DP = 14,97; n = 29) nas fêmeas. Rostral triangular, visível de cima. Nasal inteiro, em contato com o 1º e 2º supralabiais e internasais. Loreal mais alto do que largo. Pré-frontais retangulares, em contato com internasais, nasais, loreal, pré-oculares e supra-oculares. Frontal pentagonal. Pré-ocular 1/1. Pós-oculares 2/2. Temporais 1+2/1+2. Oito supralabiais, raramente sete (n = 1). Quarto a quinto supralabiais em contato com a órbita. Dez infralabiais, podendo ocorrer nove (n = 9) e mais raramente oito (n = 2). Escamas dorsais lisas, em 19/19/15. VE 155-170 (M = 161; DP = 2,97; n = 34) nos machos e 156-169 (M = 161; DP = 3,11; n = 29) nas fêmeas. SC 39-55 (M = 43; DP = 3,24; n = 34) nos machos e 39-55 (M = 44; DP = 3,15; n = 29) nas fêmeas. Anal dividida. Glândula cloacal das fêmeas podendo alcançar 4º e 5º subcaudais.

Padrão de Desenho e Coloração: em animais vivos ou recém mortos o dorso é uniformemente verde e o ventre é creme claro e sem manchas. As supralabiais são creme claro, exceto nas bordas superiores onde são verdes. As infralabiais, gulares e mentais são creme claro, da mesma tonalidade que o ventre (Figura 30).

Em animais fixados em formol e conservados em álcool 70º, o dorso é uniformemente verde escuro e o ventre é sempre creme claro e sem manchas, apenas com as bordas das escamas ventrais em tons esverdeado ou azulado escuros. Assim como o ventre, as subcaudais são creme claras e sem manchas, com as bordas das escamas subcaudais mais escuras. No dorso da cabeça, o escudo rostral, os internasais, os pré-

frontais, pré-oculares, frontais e a metade anterior dos parietais em tons verde ou azul escuros, contrastando com as escamas da região nugal que apresentam tom mais claro de verde. As supralabiais são creme claro, exceto nas bordas superiores onde são verde escuras. As infralabiais, gulares e mentais são creme claro, da mesma tonalidade que o ventre (Figura 31).



Figura 30. Vista geral de espécime adulto de *Liophis brachyurus* (Foto: Christine Strüssmann).

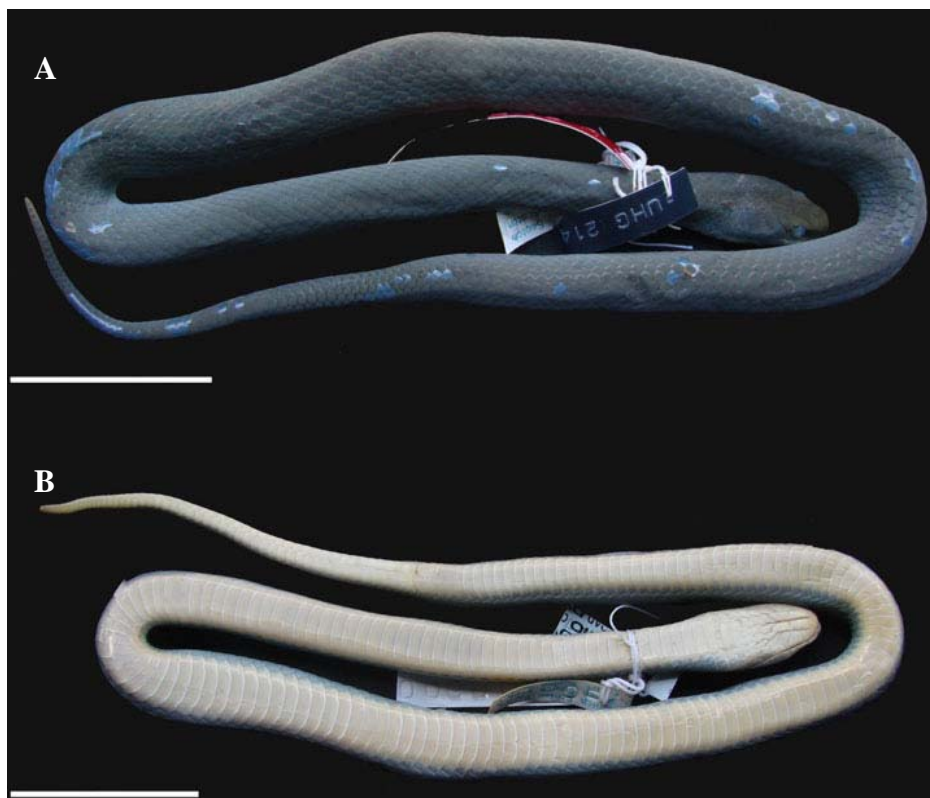


Figura 31. Padrão de coloração em *L. brachyurus* A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm.

Distribuição geográfica: *L. brachyurus* está presente em áreas florestadas do sudeste (SP, RJ, ES, MG) e nos cerrados do Centro-oeste do Brasil (sul do MT, nordeste do MS, norte de GO) está presente, também no nordeste brasileiro, no extremo oeste da Bahia em área de domínio Cerrado, além de áreas de caatinga de Pernambuco. (Figura 32).

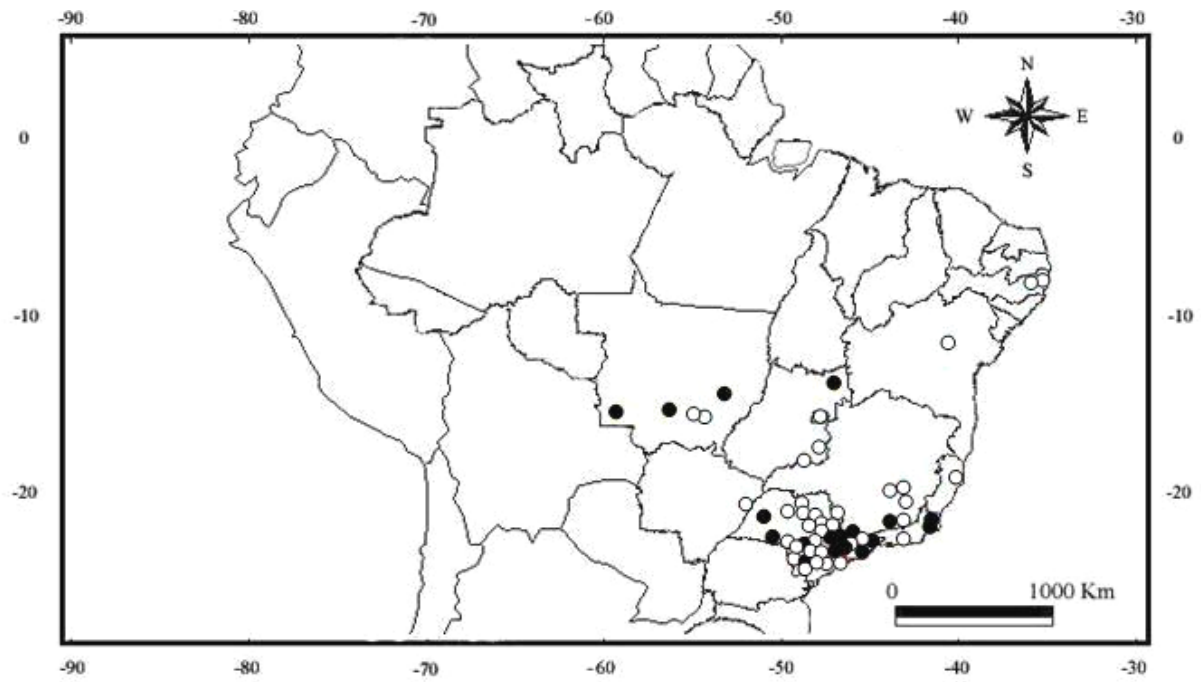


Figura 32. Distribuição geográfica de *Liophis brachyurus*. Círculos abertos: dados de literatura; círculos fechados: material analisado.

***Liophis elaeoides* Griffin, 1916**

(Figuras 33 a 34)

Liophis elaeoides Griffin, 1916: 53. Localidade-tipo: Provincia del Sara, Bolivia.

Leimadophis typhlus – Amaral, 1926: 322.

Liophis typhlus elaeoides – Dixon, 1987: 177; Dixon, 1989:23; Cunha & Nascimento, 1993:76.

Holótipo: depositado no Carnegie Museum of Natural History, sob o número CM R32, procedente da Província del Sara, Bolívia. Fotografias examinadas (Figura 33).

Diagnose: difere de *L. brachyurus* por apresentar 3-4 fileiras de espinhos moderadamente grandes na região intra-lobular (*vs.* 1-2 fileiras); osso nasal com superfície dorsal triangular (*vs.* superfície dorsal em forma de trapézio); processo anterior do pré-frontal longo (*vs.* processo anterior do pré-frontal curto); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 40-41% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal (*vs.* 75-76% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal).

Difere de *L. typhlus* por apresentar escamas dorsais lisas sem fossetas apicais (*vs.* com fossetas apicais); escudo nasal inteiro (*vs.* semi-dividido); coloração do dorso é uniformemente verde (*vs.* região dorsal do corpo e cabeça verde a azul, alguns espécimes podem ter o dorso marrom. O dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo); sulco espermático dividido no terço proximal do hemipênis (*vs.* dividido no terço médio); 3-4 fileiras de espinhos moderadamente grandes na região intra-lobular (*vs.* 1-2 fileiras); 2 fileiras que partem das laterais do corpo do hemipênis em direção a face não sulcada, disponde-se até a região basal dos lóbulos (*vs.* dispondo-se até a metade inferior dos lóbulos); processo nasal do pré-maxilar com a extremidade arredondada (*vs.*

extremidade afilada); osso nasal com superfície dorsal triangular (*vs.* em forma de trapézio); processo anterior do pré-frontal longo (*vs.* curto); proporção entre o comprimento do frontal e o comprimento do crânio é menor que 40% (*vs.* maior que 40%); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 40-41% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal (*vs.* 85-87% da porção ântero-lateral do parietal); proporção entre o comprimento do parietal e comprimento do crânio é maior do que 40% (*vs.* menor que 40%); cristas dorso-laterais do parietal terminam paralelas (*vs.* cristas se fusionam na região posterior, formando uma crista única em forma de V); extremidade posterior do supratemporal afilada (*vs.* arredondada); supratemporal em contato com a porção ântero-lateral do exoccipital (*vs.* não contata a porção antero-lateral do exoccipital); articulação ectopterigoide-pterigóide corresponde a menos que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide (*vs.* mais de 40%); processo superior da apófise lateral externa do palatino é retangular (*vs.* triangular); Fossa mandibular correspondendo a mais de 40% do osso composto (*vs.* menos de 40%).



Figura 33. Holótipo de *Liophis elaeoides* (CM R32) A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm (Fotos: Dr. Stephen Rogers).

Descrição: maior espécime observado foi uma fêmea com CT 828 mm, CRC 678 mm e CC 150 mm, correspondendo a 18,11% do CT. O maior macho observado com CT 676 mm, CRC 568 e CC 108, correspondendo a 15,97% do CT. CRC 368 a 568 (M = 449; DP = 69,55; n = 12) nos machos e 375-678 (M = 482,18; DP = 69,91; n = 16) nas fêmeas. CC variou de 66-108 (M = 89, 08; DP = 13,05; n = 12) nos machos e 65-150 (M = 96,68; DP = 18,56; n = 16) nas fêmeas. Rostral triangular visível de cima. Nasal semi-dividido e em contato com 1º e 2º supralabiais e internasais. Loreal mais alto do que largo. Pré-frontais retangulares, em contato com internasais, nasais, loreal, pré-oculares e supra-oculares. Frontal pentagonal. Pré-ocular 1/1. Pós-oculares 2/2. Temporais 1+2/1+2. Oito supralabiais, quarta e quinta em contato com a órbita. Dez infralabiais, 1º a 5º em contato com o mentoniano anterior. Escamas dorsais lisas, em 19/19/15. VE 158-169 (M = 163; DP = 3,42; n = 12) nos machos e 159-170 (M = 167; DP = 13,11; n = 16) nas fêmeas. SC 47-53 (M = 50; DP = 1,78; n = 12) nos machos e 46-53 (M = 49; DP = 2,39; n = 16) nas fêmeas. Anal dividida. Glândula cloacal alcançando 4º a 6º subcaudal.

Padrão de Desenho e Coloração: em animais vivos ou recém mortos o dorso é uniformemente verde e o ventre é creme claro e sem manchas. As subcaudais são creme claras e sem manchas. As supralabiais são creme claro, exceto nas bordas superiores onde são verdes. As infralabiais, gulares e mentais são creme claro, da mesma tonalidade que o ventre.

Em animais fixados em formol e conservados em álcool 70º, o dorso é uniformemente verde escuro e o ventre é sempre creme claro e sem manchas, apenas com as bordas das escamas ventrais em tons esverdeado ou azulado escuros. Assim como o ventre, as subcaudais são creme claro e sem manchas, com as bordas das escamas subcaudais mais escuras. No dorso da cabeça, o escudo rostral, os internasais, os pré-

frontais, pré-oculares, frontais e a metade anterior dos parietais em tons verde ou azul escuros, contrastando com as escamas da região nugal que apresentam tom mais claro de verde. As supralabiais são creme claro, exceto nas bordas superiores onde são verde escuras. As infralabiais, gulares e mentais são creme claro, da mesma tonalidade que o ventre (Figura 33).

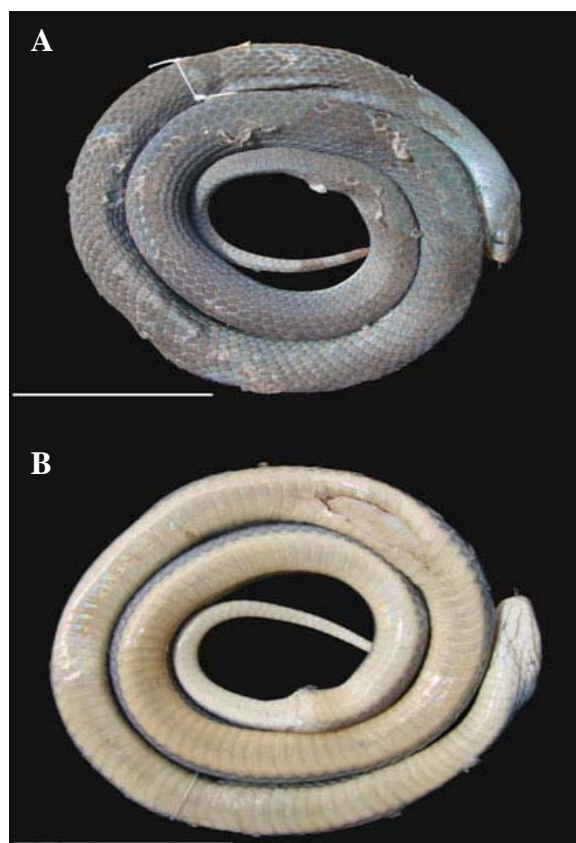


Figura 33. Padrão de coloração em *L. elaeoides* A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm.

Distribuição geográfica: ocorre ao longo da bacia do Rio Paraguai, incluindo os chacos do sudeste da Bolívia, Norte do Paraguai. No Brasil ocorre no oeste do Mato Grosso do Sul e também no Rio Grande do Sul (Figura 34).

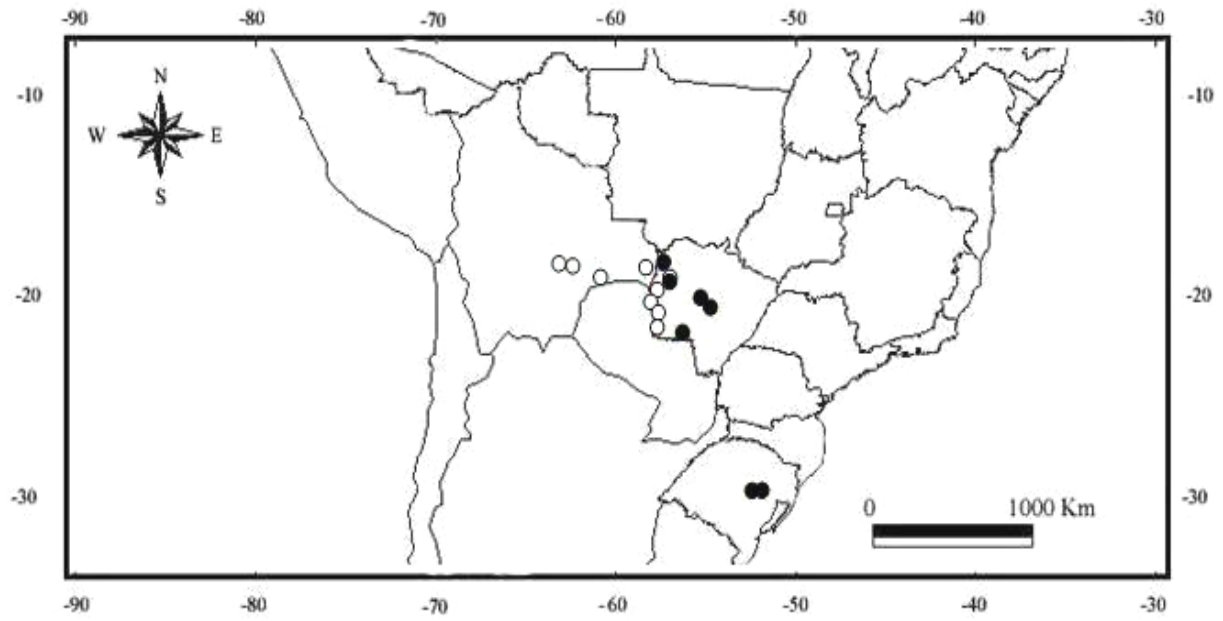


Figura 34. Distribuição geográfica de *Liophis elaeoides*. Círculos abertos: dados de literatura; círculos fechados: material analisado.

***Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758)**

(Figuras 35 a 36)

Coluber typhlus Linnaeus, 1758: 218. Localidade-tipo: “Índiis” (in error)

Xenodon typhlus – Duméril, Bibron & Duméril, 1854:

Liophis typhlus – Boulenger, 1894:

Leimadophis typhlus – Amaral, 1926: 322; Hoogmoed & Gruber, 1983: 326

Leimadophis typhlus typhlus – Hoge, 1964: 58; Peters & Orejas-Miranda, 1970: 150; Cunha & Nascimento, 1978:

Liophis typhlus – Dixon, 1980: 16; Starace 1998: 220

Dromicus typhlus – Vanzolini, 1981: XVIII

Liophis typhlus typhlus – Dixon, 1987: 177; Dixon, 1989:XX; Cunha & Nascimento, 1993:76

Holótipo: Depositado no Royal Museum, Estocolmo, Suécia. Não examinado.

Diagnose: Difere de *L. brachyurus* por apresentar escudo nasal semi-dividido (*vs.* inteiro); região dorsal do corpo e cabeça verde a azul, alguns espécimes podem ter o dorso marrom. O dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo (*vs.* coloração do dorso é uniformemente verde e o ventre é sempre claro e sem manchas); sulco espermático dividido no terço médio do corpo do hemipênis (*vs.* dividido no terço proximal); 2 fileiras de grandes espinhos que partem da lateral em direção a face não sulcada, dispondo-se até a metade inferior dos lóbulos (*vs.* disponde-se até a região basal dos lóbulos); duas regiões nuas no terço médio do corpo na face não sulcada (*vs.* ausência de áreas nuas no terço médio na face sulcada); processo nasal do pré-maxilar com a extremidade afilada (*vs.* arredondada); proporção entre o comprimento do frontal e o comprimento do crânio é maior que 40% (*vs.* menor que 40%); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 85-87% da porção ântero-lateral do parietal (*vs.* 75-76% do

comprimento da porção ântero-lateral do parietal); proporção entre o comprimento do parietal e comprimento do crânio é menor do que 40% (*vs.* maior do que 40%), as cristas dorso-laterais do parietal se fusionam na região posterior do parietal, formando uma crista única em forma de V (*vs.* terminam paralelas); extremidade posterior do supratemporal é arredondada (*vs.* afilada); articulação ectopterigoide-pterigóide corresponde a mais que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigoide (*vs.* menos de 40%); processo superior da apófise lateral externa do palatino é triangular e curto (*vs.* retangular); fossa mandibular correspondendo a menos de 40% do osso composto (*vs.* mais que 40%).

Esta espécie difere de *L. elaeoides* por apresentar escudo nasal semi-dividido (*vs.* inteiro); região dorsal do corpo e cabeça verde a azul, alguns espécimes podem ter o dorso marrom. O dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo (*vs.* coloração do dorso uniformemente verde); sulco espermático dividido no terço médio do hemipênis (*vs.* dividido no terço proximal do hemipênis); 1-2 fileiras de espinhos moderadamente grandes na região intra-lobular do hemipênis (*vs.* 3-4 fileiras); 2 fileiras de grandes espinhos que partem da lateral em direção a face não sulcada, dispondo-se até a metade inferior dos lóbulos (*vs.* disponde-se até a região basal dos lóbulos); duas regiões nuas no terço médio do corpo na face não sulcada (*vs.* ausência de áreas nuas no terço médio na face sulcada); processo nasal do pré-maxilar com a extremidade afilada (*vs.* extremidade arredondada), osso nasal com superfície dorsal em forma de trapézio (*vs.* triangular); processo anterior do pré-frontal curto (*vs.* longo); proporção entre o comprimento do frontal e o comprimento do crânio é maior que 40% (*vs.* menor que 40%); sutura entre o pós-orbital e porção ântero-lateral do parietal corresponde a 85-87% da porção ântero-lateral do parietal (*vs.* 40-41% do comprimento da porção ântero-lateral do parietal); proporção entre o comprimento do parietal e comprimento do crânio é menor do que 40% (*vs.* maior do que 40%); as

cristas dorso-laterais do parietal se fusionam na região posterior do parietal, formando uma crista única em forma de V (*vs.* terminam paralelas); extremidade posterior do supratemporal é arredondada (*vs.* afilada); articulação ectopterigoide-pterigóide corresponde a mais que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide (*vs.* menos que 40% do comprimento da borda mediana do ectopterigóide); processo superior da apófise lateral externa do palatino é triangular e curto (*vs.* retangular); fossa mandibular correspondendo a menos de 40% do osso composto (*vs.* mais do que 40%).

Descrição: o maior espécime observado foi um macho com CT 735 mm, CRC 605 mm e CC 130 mm, correspondendo a 17,68% do CT. A maior fêmea observada com CT 591 mm, CRC 491 mm e CC 100 mm, correspondendo a 16,92% do CT. CRC variou de 342 a 530 mm (M = 395,83; DP = 48,15; n= 54) nos machos e 346 a 678 mm (M = 418,77; DP = 52,95; n=27) nas fêmeas. CC variou de 80 a 112 mm (M = 93,06; DP = 10,2; n = 54) nos machos e 98 a 150 mm (M = 97,44; DP = 11,85; n = 27) nas fêmeas. Rostral triangular, visível de cima. Nasal semi-dividido, em contato com o 1º e 2º supralabiais e internasais. Loreal mais alto do que largo. Pré-frontais retangulares, em contato com internasais, nasais, loreal, pré-oculares e supra-oculares. Frontal pentagonal, comprimento variando de 1,08 a 2,81 vezes a largura. Pré-ocular 1/1 (n =), 2/1 (n =) e 2/2 (n =). Pós-oculares 2/2 (n =) e 3/2 (n = 1). Temporais sempre 1+2/1+2. Oito supralabiais, raramente sete (n = 5). Quarto e quinto supralabial em contato com a órbita. Dez infralabiais, podendo ocorrer 9 (n =) 8 (n =) e 11 (n = 1). Escamas dorsais lisas e com fossetas apicais, em 19/19/15. VE 138-161 (M = 145; DP = 5,42; n = 54) nos machos e 132-152 (M = 142; DP = 5,32; n = 27) nas fêmeas. SC divididas, 45-58 (M = 50; DP = 2,73; n = 54) nos machos e 46-57 (M = 51; DP = 2,61; n = 27). Anal dividida. Glândula cloacal das fêmeas podendo alcançar 4º e 5º subcaudais.

Padrão de Desenho e Coloração (Figura 36): em animais vivos ou recém mortos o dorso geralmente é verde, podendo ser marrom. O dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo. Estas linhas estão separadas por 1-4 fileiras de dorsais e tendem a sumir ao se aproximar da porção final da cauda. O ventre é creme. As supralabiais são creme claro, exceto nas bordas superiores, onde são verdes. As infralabiais, gulares e mentais são da mesma tonalidade que o ventre (Figura 36).

Em animais fixados em formol e conservados em álcool 70°, o dorso é verde escuro, alguns espécimes apresentam o dorso marrom. O dorso apresenta ainda pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas, de cada lado, que vão da região vertebral até a lateral do corpo, estas linhas estão separadas por 1-4 fileiras de dorsais e tendem a sumir ao se aproximar da porção final da cauda, ao mesmo tempo em que a coloração da cauda escurece. O ventre é sempre creme claro, com as bordas das escamas subcaudais mais escuras. As subcaudais são creme claras e sem manchas, com as bordas das escamas subcaudais mais escuras (Figura 36).

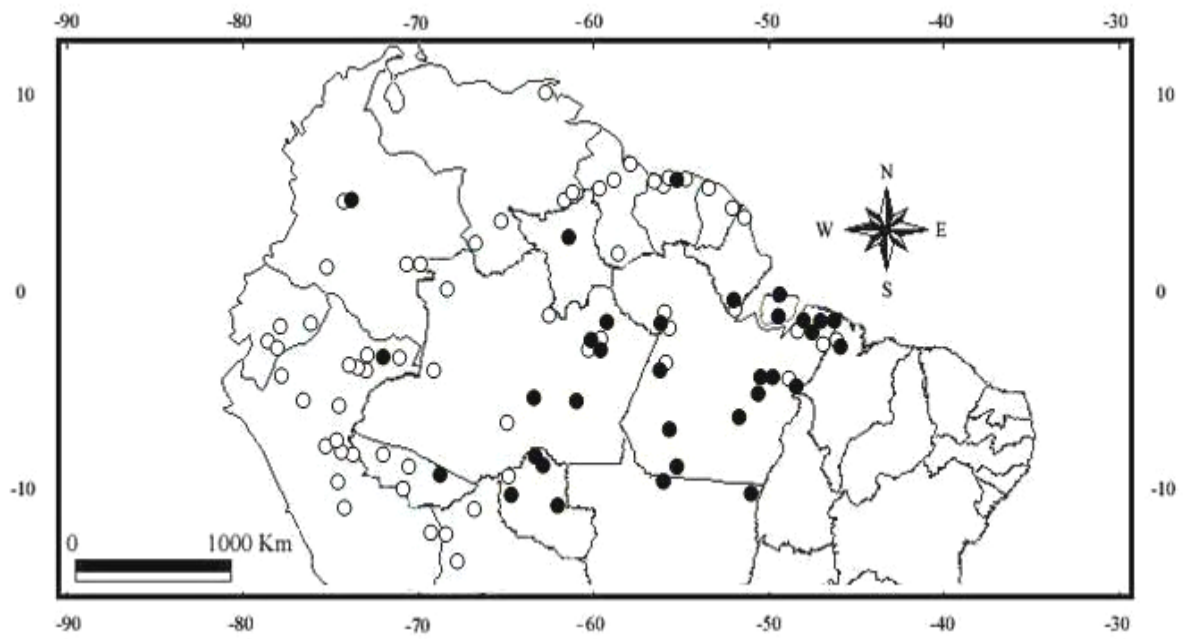


Figura 35. Vista geral de espécime adulto de *Liophis typhlus*.(Foto: Laurie Vitt).



Figura 36. Padrão de coloração em *L. typhlus* A. vista dorsal, B. vista ventral. Escala: 5 cm.

Distribuição geográfica: *Liophis typhlus* distribui-se ao longo da região amazônica nos seguintes países: Equador, Bolívia, Colômbia, Peru a Leste dos Andes, Norte e Leste da Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Rondônia, Oeste do Maranhão e Norte do Mato Grosso) (Figura 37).



5 – DISCUSSÃO

A utilização da categoria subespecífica tem sido alvo de críticas nas últimas décadas (Wilson & Brown, 1953; Mayr, 1982; Cracraft, 1983; Frost *et al.* 1992, De Queiroz, 1999, 2005). Segundo Frost *et al.* (1992) o uso da categoria subespécie deve ser evitado, uma vez que o reconhecimento de uma subespécie requer as mesmas premissas necessárias para o reconhecimento de uma espécie.

Para efeito da descrição dos táxons estudados, utilizou-se o conceito filogenético de espécie, proposto por Wheeler & Platnick (2000), que considera o menor agregado de populações diagnosticáveis por uma combinação única de estados de caráter. Este conceito foi escolhido pela sua aplicabilidade em estudos de espécies, baseados em caracteres morfológicos e por ser, ao mesmo tempo, uma unidade básica de nomenclatura científica e representar uma unidade evolutiva. Desta forma, os três táxons estudados, *Liophis brachyurus*, *L. elaeoides* e *L. typhlus*, foram elevados a categoria de espécie, sendo plenamente reconhecidas por uma combinação de caracteres merísticos, morfométricos, coloração, hemipenianos e cranianos.

Dixon (1987) verificou uma variação ao longo da distribuição de *Liophis typhlus*, em relação ao colorido do corpo, caracteres merísticos, morfométricos e dentição maxilar. Tais observações o levaram ao reconhecimento de três diferentes subespécies: *L. t. typhlus*, para o domínio fitogeográfico da Amazônia; *L. t. brachyurus*, para o domínio do Cerrado; e *L. t. elaeoides*, para o domínio fitogeográfico Chaco. Dixon (1987) diagnosticou *L. t. typhlus* por apresentar 133-163 escamas ventrais, 47-61 subcaudais, 20-28 dentes maxilares, 0.160-0.210 a relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.510-0.861 a relação entre o diâmetro do olho e comprimento da cabeça; *L. t. brachyurus* por apresentar 151-171 ventrais, 40-49 subcaudais, 18-24 dentes maxilar, 0.14-0.16 a

relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.55-0.81 a relação entre diâmetro do olho e comprimento da cabeça; e *L. t. elaeoides* por apresentar 158-172 ventrais, 49-56 subcaudais, 17-23 dentes maxilarres, 0.6-0.2 a relação entre comprimento da cauda e comprimento total, e 0.52-0.74 a relação entre diâmetro do olho e comprimento da cabeça.

Apesar da amostra analisada neste estudo ser menor do que a observada por Dixon (1987), a grande maioria dos espécimes analisados é procedente do território brasileiro. Considerando que o Brasil consiste na maior parte do território onde estas espécies estão distribuídas, observa-se que a amostra analisada incluiu os espécimes chaves para uma melhor compreensão deste grupo.

Os resultados das análises da Função Discriminante indicaram uma clara distinção, num espaço multivariado, entre os três táxons estudados. A espécie *L. typhlus* é mais distinta das demais espécies pela primeira função, CMA/CCA foi a variável que mais contribuiu para separação entre os machos. Está variável, durante a MANOVA, mostrou-se diferente entre *L. typhlus* e *L. elaeoides*, contudo não foi significativo entre *L. typhlus* e *L. brachyurus*. Outras variáveis que também contribuíram com valores representativos são CMA, CRC, CFR/CCA, VE, CCA/CRC, que se mostraram diferentes também na MANOVA.

Apesar de DO, DOR, DO/DOR terem tido pesos elevados na segunda função, a variável que mais contribuiu foi CC. A MANOVA demonstrou que esta variável não apresenta valores significativos para a separação dos táxons. Contudo CC/CRC demonstrou-se significativo entre os táxons.

Quando as fêmeas foram analisadas, através da FD, observou-se que as variáveis LCA e VE são as que mais influenciaram na primeira função, separando *L. typhlus* das demais. VE durante a MANOVA, demonstrou-se diferente entre *L. typhlus* e *L. brachyurus*

e também entre *L. typhlus* e *L. elaeoides*. Entretanto LCA durante a MANOVA foi diferente apenas entre *L. typhlus* e *L. elaeoides*. A segunda função separa melhor *L. brachyurus* de *L. elaeoides*, tendo maior peso nesta separação a variável CC, CC/CRC e CCA/CRC. Estas três variáveis demonstraram-se diferentes durante a MANOVA.

Assim como observado por Dixon (1987, 1989) o número de escamas ventrais e escamas subcaudais se mostraram importantes para diagnosticar as espécies. Os dados extraídos de *L. typhlus* foram concordantes com os estudos de Dixon (1987), Nascimento *et al.* (1987), Cunha & Nascimento (1993) e Starace (1998). Os dados observados em *L. brachyurus* estão de acordo com Dixon (1987, 1989), porém, houve uma ampliação no intervalo de variação do número de subcaudais. Em relação a *L. elaeoides* os valores dos dados merísticos, encontrados neste estudo, estão de acordo com Griffin (1916) e Dixon (1987, 1989).

Com relação aos dados morfométricos, fêmeas apresentaram médias superiores às dos machos nos três táxons estudados, entretanto apenas os exemplares de *L. typhlus* apresentaram variáveis com diferenças consideradas estatisticamente significativas ($p \leq 0.05$). O dimorfismo neste táxon se deve principalmente à variação no comprimento rostro-cloacal, comprimento da cauda, comprimento da cabeça, largura da cabeça e largura do frontal. Shine (1978) e Madsen & Shine (1994) observaram um padrão ocorrente nos colubrídeos, onde as fêmeas são maiores que machos co-específicos em muitas espécies, excetuando-se aquelas que apresentam comportamento de combate entre os machos. Esse maior tamanho observado nas fêmeas pode conferir uma vantagem seletiva para a espécie, visto que fêmeas maiores tendem a produzir ovos e ninhadas maiores (Balestrin e Di-Bernardo, 2005), pois a fecundidade esta diretamente relacionada com o tamanho das fêmeas (Fitch, 1970; Vitt & Vangilder, 1983; Shine, 1994). Os resultados obtidos com a

análise do material de *L. typhlus* podem, futuramente, corroborar esta afirmação a partir de estudos mais detalhados envolvendo padrões reprodutivos da espécie.

Com relação aos dados merísticos utilizados na análise, nenhum táxon apresentou diferença significativa em relação ao número de escamas subcaudais. Em *L. typhlus* o intervalo de variação das fêmeas sobrepõem ao intervalo dos machos e o valor da média foi o mesmo para os dois sexos. Já em *L. brachyurus* foi observado o mesmo intervalo de variação para machos e para fêmeas. Contudo as fêmeas apresentaram maior valor da média do que os machos. Os exemplares de *L. typhlus* apresentaram diferença significativa em relação ao número de escamas ventrais, corroborando os resultados de Dixon (1987). Observou-se que os exemplares de *L. elaeoides* também apresentaram diferença significativa em relação ao número de escamas ventrais.

O padrão de coloração é fundamental para a identificação das espécies do gênero *Liophis* (Dixon, 1980; 1983). Este caráter foi importante na diagnose dos táxons envolvidos no estudo. *L. typhlus* é facilmente diferenciada das demais espécies analisadas por apresentar pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas no dorso. Os exemplares analisados no presente estudo não divergiram quanto ao padrão de coloração presentes na literatura (Dixon, 1987, 1989; Nascimento *et al.* 1987; Cunha & Nascimento, 1993; Starace, 1998). Os padrões de coloração observados para *L. brachyurus* e *L. elaeoides* são muito semelhantes e não diferiram das descrições originais (Cope, 1887; Griffin, 1916). Esta semelhança pode causar problemas relacionados à delimitação e identificação destes táxons. Portanto, neste caso é necessário associar outros caracteres diagnósticos para a identificação correta.

Os hemipênis de *L. brachyurus*, *L. elaeoides* e *L. typhlus* são típicos da tribo Xenodontini. Esta tribo é caracterizada por apresentar discos nas extremidades apicais dos lóbulos (Dowling & Duellman, 1978; Dixon, 1980; Zaher, 1999; Moura-Leite, 2001).

Segundo Zaher (1999) as espécies do gênero *Liophis* apresentam grande similaridade no padrão hemipeniano e redução no número de ornamentações no órgão.

Apesar da similaridade quanto à forma geral, os hemipênis analisados, para as três espécies, apresentaram diferenças entre si, como a posição da bifurcação do sulco espermático, fileira de espinhos laterais e presença ou ausência de regiões nuas no terço médio do corpo na face não sulcada. Estas diferenças são importantes na diferenciação das espécies, sendo aqui propostas como caracteres diagnósticos importantes.

Na maioria das espécies do gênero *Liophis*, a bifurcação do sulco espermático ocorre no terço médio do órgão, com exceção das espécies do grupo *Liophis lineatus*, onde a bifurcação ocorre próxima à base do órgão (Zaher, 1999; Moura-Leite, 2001). Observou-se que nos hemipênis analisados de *L. typhlus* a bifurcação ocorre no terço médio do órgão, enquanto que em *L. brachyurus* e *L. elaeoides* a bifurcação ocorre no terço proximal, porém longe da base do órgão. Em *L. typhlus* foram observadas regiões livres de espinhos no terço médio do corpo na face não sulcada. Este caráter não foi observado nas outras espécies analisadas. Este caráter não é citado para nenhuma outra espécie do gênero (ver Zaher, 1999; Moura-Leite, 2001). Em todos os órgãos analisados, foram observadas duas áreas expandidas na porção proximal da face não sulcada. Este caráter foi originalmente descrito por Zaher (1999) para a maioria das espécies de *Liophis*. Segundo Moura-Leite (2001), este caráter só não está presente nas espécies do grupo *Liophis lineatus*. Dixon (1987) observou a presença de bolsa basal nos hemipênis das subespécies de *L. typhlus*, o que foi corroborado neste estudo. Dentre as espécies da tribo Xenodontini, *L. typhlus*, *L. brachyurus* e *L. elaeoides*, aparentemente são as únicas que apresentam este caráter. Segundo Zaher (1999) este caráter não é comum na subfamília Xenodontinae, estando presente em alguns gêneros como *Antillophis* Cope, 1862, *Arrhyton* (Gosse, 1851), *Darlingtonia* Cochran, 1935 e *Helicops* (Linnaeus, 1758).

Os crânios de *L. brachyurus*, *L. elaeoides* e *L. typhlus*, descritos aqui pela primeira vez, apresentam morfologia semelhante às demais espécies de *Liophis* (Gans, 1964; Fabián-Beurmann, 1970, 1973, 1975). Com relação às espécies analisadas, os trabalhos (Dixon, 1987; Nascimento *et al.*, 1987, Starace, 1998) limitam-se apenas à contagem dos dentes maxilares. O estudo aqui realizado demonstra haver uma grande sobreposição nos intervalos de variação entre as espécies, sendo isso discordante com as observações de Dixon (1987, 1989), que utilizou o número de dentes maxilares na diagnose proposta.

Com relação ao pré-maxilar, observou-se que *L. brachyurus* e *L. elaeoides* apresentam a extremidade do processo nasal arredondada. Já *L. typhlus* possui a extremidade afilada. Segundo Moura-Leite (2001) este caráter é variável nas espécies de *Liophis*. O formato da superfície dorsal do nasal foi utilizado por Moura-Leite (2001) no estudo da tribo Xenodontini. No presente estudo, observou-se que *L. elaeoides* apresenta o osso nasal com a superfície dorsal triangular. Segundo Moura-Leite (2001), este estado de caráter é o mais comum entre as espécies de *Liophis*. Porém, *L. brachyurus* e *L. typhlus* apresentam a superfície dorsal do nasal em forma de trapézio. Esta condição parece ser uma variação do primeiro estado, e está presente em *L. lineatus* (Moura-Leite, 2001) e *L. miliaris* (Fabián-Beurmann, 1970). Em *L. typhlus* as cristas dorso-laterais do parietal se fusionam na região posterior do parietal, formando uma crista única em forma de V, enquanto que em *L. brachyurus* e *L. elaeoides* terminam paralelas. Este caráter foi utilizado por Nunes (2006) em estudo da tribo Hydropsini. No presente estudo, este caráter se mostrou consistente.

A distribuição de *L. typhlus*, assim como observado por Dixon (1987), está restrita ao domínio Amazônico, tendo seu limite setentrional no norte do Mato-Grosso próximo à área de transição Amazônia-Cerrado. *L. brachyurus* está mais associado ao domínio Cerrado (Dixon, 1987), apesar de também ocorrer em outros domínios ao longo de sua

distribuição, como Mata Atlântica e Caatinga (Outeiral *et al.* 1995; Pinto e Yuki, 1999). Observou-se no presente estudo que esta espécie está presente também no Pantanal mato-grossense. Já a espécie *L. elaeoides* possui uma área de distribuição mais restrita, associada ao Chaco boliviano. A presença de espécimes na região do Pantanal do Mato Grosso do Sul e de áreas de transição entre o Chaco e o Cerrado, também no Mato Grosso do Sul, indicam que esta espécie apresenta preferência por áreas alagadas. Foram examinados, ainda dois exemplares de *L. elaeoides* procedentes do Rio Grande do Sul, estando sua distribuição mais a leste da distribuição conhecida até o momento. A região do Pantanal, bem como a região de transição entre o Chaco e o Cerrado, pode corresponder a uma zona de contato entre as espécies *L. brachyurus* e *L. elaeoides*.

Segundo Moura-Leite (2001), o gênero *Liophis*, como atualmente definido, é polifilético, sendo dividido em três diferentes clados. Segundo esta hipótese *L. typhlus* aparece enraizados no terceiro grupo de espécies de *Liophis*, como espécie irmã de *L. poecilogyrus*. Além destas espécies, estão neste clado: *L. epinephelus*, *L. cobella*, *Erythrolamprus aesculapii*, *L. almadensis* e *L. reginae*. Segundo Moura-Leite (2001), este é o clado menos resolvido dentro da tribo Xenodondini. Isto talvez se deva ao fato de que estas espécies apresentam problemas taxonômicos a serem resolvidos, como a presença de subespécies. Dessa forma, sugere-se cautela quanto à interpretação dos dados no relacionamento filogenético entre as espécies *L. brachyurus*, *L. elaeoides* e *L. typhlus* e as demais espécies do grupo, sendo necessários novos trabalhos sistemáticos para melhor avaliação.

6 – CONCLUSÕES

– *Liophis typhlus brachyurus*, *Liophis typhlus elaeoides* e *Liophis typhlus typhlus* são elevadas a espécies plenas com base nos resultados das análises estatísticas e da morfologia interna e externa.

– Foi encontrado dimorfismo sexual entre os espécimes de *L. elaeoides* e *L. typhlus*. Os espécimes de *L. brachyurus* não demonstraram diferença entre machos e fêmeas;

– Os resultados das análises da Função Discriminante e da MANOVA indicaram uma clara distinção, num espaço multivariado, entre os três táxons estudados;

– As espécies apresentam diferenças significativas entre si, com relação à morfologia hemipeniana e craniana;

– O padrão de coloração foi importante na diagnose dos táxons envolvidos no estudo. *L. typhlus* é facilmente diferenciada das demais espécies por apresentar pequenas manchas negras irregulares dispostas em linhas oblíquas no dorso. Os padrões de coloração observados para *L. brachyurus* e *L. elaeoides* são muito semelhante entre si;

– A distribuição de *L. typhlus* está restrita ao domínio Amazônico, tendo seu limite setentrional no norte do Mato-Grosso, próximo à área de transição Amazônia-Cerrado.

– *L. brachyurus* está mais associado ao domínio Cerrado, apesar de ocorrer em outros domínios ao longo de sua distribuição, como Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal mato-grossense.

– *L. elaeoides* possui uma área de distribuição mais restrita associada ao Chaco, porém observaram-se espécimes procedentes da região do Pantanal do Mato Grosso do Sul e de áreas de transição entre o Chaco e o Cerrado, também no Mato Grosso do Sul.

– A distribuição de *L. elaeoides* foi ampliada, com análise de dois exemplares procedentes do Rio Grande do Sul;

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. 1926. VII. *Ophidia from South América in the Carnegie Museum: A critique of Dr L. E. Griffin's "Catalog of the Ophidia from Sout America at present (June 1916) contained in the carnegie Museum"*. Annals of the Carnegie Museum, 16: 319-323.

Bailey, J. R. 1967. *The synthetic approach to colubrid classification*. Herpetologica, 23: 155-161.

Balestrin, R. L.; Di Bernardo, M. 2005. *Reproductive biology of Atractus reticulatus (Boulanger, 1885) (Serpentes: Colubridae) in Southern Brazil*. Herpetological Journal, 15: 195-199.

Boulenger, G.A. 1894. *Catalogue of the snakes in the Bristish Museum (Natural History) Vol. 2*. Trustees of the Bristish Museum, Lodon.

Cadle, J. E. 1984a. *Molecular systematics of Neotropical xenodontine snakes: I. South American xenodontine snakes*. Herpetologica, 40: 8-20.

Cadle, J. E. 1984b. *Molecular systematics of Neotropical xenodontine snakes: II. Central American xenodontine snakes*. Herpetologica, 40: 21-30

Cadle, J. E. 1984c. *Molecular sytematics of xenodontinae snakes: III. Overview of xenodontinae phylogeny and the history of New Word snakes*. Copeia, 1984: 641-652.

Cadle, J. E. 1985. *The Neotropical Colubrid Snakes Fauna: lineage Components and Biogeography*. Systematic Zoology, 34: 1-20.

Cadle, J. E. 1987. The Geographic Distribution of Snakes. In: Seigel, R. A.; Collins, J. T.; Noak, S. S. (Eds.), *Snakes: Ecology and Evolutionary Biology*. MacMillan Publishing Company, New York.

Cadle, J. E.; Greene, H. W. 1994. Phylogenetic patterns, biogeography and the ecological structure of Neotropical snakes assemblages. In: Ricklefs, R. E.; Schluter, D. (Eds.), *Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*. University of Chicago Press, Chicago, 281-293.

Cope, E. D. 1895. *Classification of Ophidia*. Transactions of the American Philosophical Society, 18: 186-219

Cope, E. D. 1887. *Synopsis of the Batrachia and Reptilia obtained by H. II. Smith in the Province of Mato Grosso, Brazil*. Proceedings of the American Philosophical Society, 24: 44-60.

Cracraft, J. 1983. *Species concepts and speciation analysis*. Current Ornithology, 1: 159-187.

Cundall, D. 1981. *Cranial osteology of the Colubrid Snake genus Opheodrys*. Copeia, 1981: 356-371.

Cundall, D.; Rossman, D. A. 1984. *Quantitative comparisons of skull form in the colubrid snakes genera Farancia and Pseudoeryx*. *Herpetologica*, 40: 388-405.

Cunha, O. R.; Nascimento, F. P. 1978. *Ofídios da Amazônia X. As cobras da Região Leste do Pará*. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 31: 156-170.

Cunha, O. R.; Nascimento, F. P. 1993. *Ofídios da Amazônia. As cobras da Região Leste do Pará*. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia*, 9: 1-191.

De Queiroz, K. 1999. The General Lineage Concept of Species and the Defining Properties of the Species Category. In: Wilson, R. A. (ed.). *Species: new interdisciplinary essays*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 3:49-89.

De Queiroz, K. 2005. *A Unified Concept of Species and Its Consequences for the Future of Taxonomy*. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 56: 196-215.

Dessauer, H. C.; Cadle, J. E.; Lawson, R. 1987. *Patterns of snakes evolution suggested by their proteins*. *Fieldiana Zoology New Series*, 34: 1-34.

Dixon, J. R. 1980. *The Neotropical snake genus Liophis*. The generic concept. *Contributions in Biology and Geology*. Milwaukee Public Museum, 31: 1-40.

Dixon, J. R. 1983. *The Liophis cobella group of the neotropical colubrid snake genus Liophis*. *Journal of Herpetology*, 17: 149-165.

Dixon, J. R. 1987. *Taxonomy and geographic variation of Liophis typhlus and related "green" species of South America (Serpentes: Colubridae)*. Annals of Carnegie Museum, 56: 173-191.

Dixon, J. R. 1989. *A key and checklist to the Neotropical snakes genus Liophis with country list and maps*. Smithsonian Herpetological information Service, 79: 1-28.

Dowling, H. G. 1967. *Hemipenis and other characters in colubrid classification*. Herpetologica, 23: 138-142.

Dowling, H. G. 1975. The Neartic snakes fauna. In: Dowling, H. G. (Ed.) *1974 Yearbook of herpetology*. Herpetological Information Search System, New York, 1: 191-202.

Dowling, H. G.; Duellman, W. E. 1978. *Systematic Herpetology: A Synopsis of Families and Higher categories*. Herpetological Information Search System,

Dowling, H. G.; Highton, R.; Mahal, G. C.; Maxson, L. R. 1983. *Biochemical evolution of colubrid snakes phylogeny*. Journal of Zoology, 201:309-329.

Dowling, H. G.; Hass, C. A.; Hedges, S. B.; Highton, E. R. 1996. *Snake Relationships Revealed by Slow-evolving Proteins: A Preliminary Survey*. Journal of Zoology, 240: 1-28.

Dowling, H. G.; Savage, J. M. 1960. *A Guide to the Snake Hemipenis: a Survey of Basic Structure and Systematic Characteristics*. Scientific Contributions of the New York Zoological Society, 45: 17-27.

Duméril, A. M. C.; Bibron, G.; Duméril, A. 1854. *Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des reptiles. Volume 7*. Libraire Encyclopédique de Roret, Paris.

Fabián-Beurmann, M. E. 1970. *Estudo anatômico de Liophis miliaris (L. 1758)*. Iheringia (Zoologia), 39: 3-18.

Fabián-Beurmann, M. E. 1973. *Contribuição ao conhecimento da osteologia craniana de Liophis Wagler*. Iheringia (Zoologia), 42: 14-24.

Fabián-Beurmann, M. E. 1975. *Sobre a osteologia craniana de Leimadophis almadensis (Wagler, 1824) e Leimadophis poecilogyrus (Wied-Neuwied, 1825)*. Serpentes – Colubridae. Iheringia (Zoologia), 46: 3-10.

Fernandes, D. S. 2006. *Revisão Sistemática de Liophis poecilogyrus (Wied-Neuwied, 1825) (Serpentes: Colubridadae)*. (Tese de doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio de Janeiro e Museu Nacional, Rio de Janeiro/RJ.

Fernandes, D. S.; Germano, V. S.; Fernandes, R.; Franco, F. L. 2002. *Taxonomic status and geographic distribution of the species of the Liophis cobella group with comments on the species from the Venezuelan Tepuis (Serpentes: Colubridae)*. Boletim do Museu Nacional, 481: 1-14.

Ferrarezzi, H. 1993. *Sistemática filogenética de Elapomorphus, Phalotris e Apostolepis (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae)*. (Dissertação de mestrado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP.

Ferrarezzi, H. 1994. Uma sinopse dos gêneros e classificação das serpentes (Squamata) II. Família Colubridae. Pp. 81-91. In: L. B. Nascimento; A. T. Bernardes; G. A. Cotta (Eds.) *Herpetologia no Brasil*, I. PUC-MG, Fundação Biodiversitas e Fundação Ezequiel Dias, Belo Horizonte.

Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kans. 52: 1-247.

Frost, D. R.; Kluge, A. G.; Hills, D. M. 1992. *Species in contemporary herpetology: comments on phylogenetic inference and taxonomy*. Herpetological Review, 23: 46-54.

Gans, C. 1964. *A redescription of, and geographic variation in, Liophis miliaris Linne, the common water snake of Southeastern South America*. American Museum Novitates, 2178: 1-58.

Griffin, L. E. 1916. *A catalog of the Ophidia from South America at present (June 1916) contained in the Carnegie Museum, with descriptions of some new species*. Memoirs of the Carnegie Museum, 7: 163-228.

Hoge, A. R. 1964. *Serpentes da Fundação "Surinaam Museum"*. Memórias do Instituto Butantan-SP, 30: 51-64.

Hoogmoed, M.S.; Gruber, U. 1993. *Spix and Wagler type specimens of reptiles and amphibians in the Natural Museum in Munich (Germany) and Leiden (The Netherlands)*. Spixiana Supplement, 9: 319-415.

Jenner, J. V. 1981. *A zoogeographic study and the taxonomy of the xenodontine colubrid snakes*. (Ph.D. Dissertation). New York University, New York.

Jenner, J. V.; Dowling, H. G. 1985. *Taxonomy of American xenodontine snakes: the tribe Pseudoboini*. Herpetologica, 41: 161-172.

Klekca, R.W. 1980. *Discriminant Analysis*. Sage University Paper series Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-019. Beverly Hills and London: Sage pubns. 71 pp.

Kraus, F.; Brown, W. M. 1998. *Phylogenetic Relationship of Colubrid Snakes Based on Mitochondrial DNA sequences*. Zoological Journal of the Linnean Society, 122: 455-487.

Lawson, R.; Slowinski, J. B.; Crother, B. I.; Burbrink, F. T. 2005. *Phylogeny of the Colubroidea (Serpentes): New Evidence from mitochondrial and Nuclear Genes*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 37: 581-601

Linnaeus, C. 1758. *Systema Nature per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I*. Editio Decima, reformata. Holmii: Laurentii Salvii.

Madsen, T.; R. Shine. 1994. *Components of lifetime reproductive success in adders (Vipera berus)*. Journal of Animal Ecology, 63: 561-568.

Maglio, V. J. 1970. *West Indian xenodontine colubrid snakes: Their probable Origin, phylogeny, and zoogeography*. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 141: 1-53.

Manly, B. F. J. 1994. *Multivariate Statistical Methods, 2nd ed.* Chapman and Hall, London.

Martins, M.; M. E. Oliveira. 1998. *Natural History of Snakes in Forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil*. Herpetological Natural History, 6: 78-150.

McDowell, S.B. 1987. Systematics. In: Seigel, R. A.; Collins, J. T.; Noak, S. S. (Eds.), *Snakes: Ecology and Evolutionary Biology*. MacMillan Publishing Company, New York, 1: 3-51.

Miranda, M. E.; Couturier, G. A. 1984. *Consideraciones taxonômicas em torno a Liophis typhlus (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae) em la Argentina*. Historia Natural, 4: 225-228.

Moura-Leite, J. C. 2001. *Sistemática e Análise Filogenética das Serpentes da Tribo Xenodontini Bonaparte, 1845 (Colubridae, Xenodontinae)*. (Tese de doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Paraná-UFPR, Curitiba/PR.

Myers 1974. *The systematics of Rhadinaea (Colubridae), a genus of New World snakes*. Bulletin of the American Museum of Natural History, 153: 1-262.

Myers, C. W. 1986. *An enigmatic new snake from the Peruvian Andes, with notes on the Xenodontini (Colubridae: Xenodontinae)*. American Museum Novitates, 2853:1-12.

Myers, C. W.; Cadle, J. E. 1994. *A new genus for South American snakes related to Rhadinaea obtusa (Colubridae) and resurrection of Taeniophallus Cope for the "Rhadinae" brevirostris group*. American Museum Novitates, 3102: 1-33.

Mayr, E. 1982. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution and Inheritance*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Nascimento, F. P, Ávila-Pires, T. C. S.; Cunha, O. R. 1987. *Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata) II*. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia, 3: 33-65.

Nunes, P. M. S. 2006. *Filogenia da tribo Hydropsini baseada em caracteres morfológicos (Serpentes: Xenodontinae)*. (Dissertação de mestrado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia, São Paulo/SP.

Outeiral, A. R.; Quiroz, A. N.; Yuki, V. L. F.; Yuki, R. N. 1995. *Ocorrência de Liophis typhlus (Linnaeus, 1758) no nordeste do Brasil (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Xenodontini)*. Biociências, 3: 223-229.

Pesantes, O. S. 1994. *A Method for Preparing the Hemipenis of Preserved Snakes*. Journal of Herpetology, 28: 93-95.

Peters, J. A.; Orejas-Miranda, B. 1970. *Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. Snakes*. United States National Museum Bulletin, 297: 1-347.

Pinto, G. S.; Yuki, R. N. 1999. *Ocorrência de Liophis typhlus (Linnaeus 1758) no Estado do Espírito Santo, Brasil (Serpentes: Xenodontinae)*. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, 15:113-118.

Pough, H. F.; Andrews, R. M.; Cadle, J. E.; Crump, M. L.; Savitsky, A. H.; Wells, K. D. 2004. *Herpetology*. Pearson Prentice Hall, Upper Sadle River, New Jersey.

Prudente, A. L. C. 1998. *Revisão, Filogenia e Alimentação de Siphlophis Fitzinger, 1845 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Pseudoboini)*. (Tese de Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Paraná-UFPR, Curitiba/PR.

Shine, R. 1978. *Sexual size dimorphism and male combat in snakes*. Oecologia, 33: 269-277.

Shine, R. 1994. *Sexual size dimorphism in snakes revisited*. Copeia, 1994: 326-346.

Silva, H. S. 2005. *Variação geográfica em Metachirus nudicaudatus (Didelphimorphia, Didelphidae) na Mata Atlântica*. (Dissertação de mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio de Janeiro e Museu Nacional, Rio de Janeiro/RJ.

Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. 1981. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research, 2° ed.* W. H. Freeman and Company, New York.

Starace, F. 1998. *Guide des serpents et amphibènes de Guyane française.* Ibis Rouge Editions. Guadeloupe, Guiane.

StatSoft. 2003. *Statistica for Windows V 6.0.* Tulsa, Statsoft Inc.

Vanzolini, P.E. 1981. The scientific and political contexts of the Bavarian Expedition to Brazil. Introduction. In: Adler, K. (Ed). *Herpetology of Brazil by J. B.von Spix and J. C. Wagler.* Society of Study of Amphibians and Reptiles, p.ix-xxix, ed.fac-similar.

Vidal, N.; Kindl, S. G.; Wong, A.; Hedges, B. 2000. *Phylogenetic relationships of xenodontine Snakes from 12S and 16S ribosomal RNA sequences.* Molecular Phylogenetics and Evolution, 14: 389-402.

Vitt, L. J.; Vangilder, L. D. 1983. *Ecology of a snake community in northeastern Brazil.* Amphibia-Reptilia, 4: 273-296.

Wheeler, Q. D.; Platnick, N. 2000. The phylogenetic species concept (*sensu* Wheeler and Platnick). In: Wheeler, Q. D.; Meier, R. (Eds.), *Species concepts and phylogenetic theory: a debate.* Columbia University Press, New York, 5: 55-69.

Wilson, E. O.; Brown, W. L. JR. 1953. *The subspecies concept and its taxonomic application*. Systematic Zoology, 2: 97-111.

Zaher, H. 1994. *Phylogénie des Pseudoboini et evolution des Xenodontinae sud américains (Serpentes: Colubridae)*. (Tese de Doutorado). Muséum National d'Historie Naturelle, Paris.

Zaher, H. 1999. *Hemipenial morphology of the South American Xenodontinae Snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubrid hemipenes*. Bulletin of the American Museum of Natural History, 240: 1-168.

Zaher, H.; Prudente A. L. C. 2003. *Hemipenis of Siphlophis (Serpentes, Xenodontinae) and techniques of hemipenial preparation in snakes: A response to Dowling*. Herpetological Review, 34: 302-307.

ANEXO: MATERIAL ANALISADO

Liophis brachyurus

BRASIL: MATO GROSSO: Aquidauana (MNRJ 2891, MZUSP 3358), Aripuaña (MZUSP 11146), Barra do Tapirapés (MPEG 182-83); MINAS GERAIS: Extrema (IB-SP 5540), Itambé do Mato Dentro (MZUSP 8061), Machado (IB-SP 71100), Pandeiro (IB-SP 9169); RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo (IB-SP 10516); SÃO PAULO: São Paulo (IB-SP 16900, MHNCI 7576, 10737), Atibaia (IB-SP 21376, 27201, 27081, 69747), Bacaceta (IB-SP 230, 235), Bauru (MZUSP 11609), Bragança Paulista (MZUSP 12196), Buri (IB-SP 12313), Caieiras (IB-SP 73300, 12112), Carapicuíba (IB-SP 68212, 60256, 62198), Capão Bonito (IB-SP 53726, 23465, 51922, 23465, 53726), Cotias (IB-SP 19906, 26552, 27135, 60217, 63458, 68103, 69255, 70174, 70333, 71047, MZUSP 14590), Dracena (IB-SP 71607), Embu das Aves (IB-SP 19632, 25043, 31241, 52649), Ibiúna (IB-SP 12252, 23794, 67001, 68112, 72957), Itu (MNRJ 7697-98, MPEG 19210), Jucituba (IB-SP 63457, 66367, 66536-37, 67856, 72483), Osasco (IB-SP 12500, 27911, 28689, 51894, MZUSP 13978), Palmital (IB-SP 26848), Pederneiras (IB-SP 6938), Ribeirão Grande (MHNCI 11272-74), Rio Claro (IB-SP 7277, 10296), Santana do Parnaíba (MZUSP 13022), Santo Amaro (MZUSP 3339), São Carlos (IB-SP 10016), São Miguel Arcanjo (MHNCI 11275), São Paulo – SP (IB-SP 18854, 60530, MPEG 1921).

Liophis elaeoides

BRASIL: MATO GROSSO DO SUL: Mato Grosso do Sul (IB-SP 5637, 5782, 5947, MNRJ 10849, 10860), Bodoquema (MNRJ 1849, 10856-58, 1860, MZUSP 12875), Coronel Juvêncio (IB-SP 1432-33, 1436-37, 1439-40, 14275), Corumbá: (IB-SP 25954, MHNCI 3098, MZUSP 12890-92), Porto Murtinho (IB-SP 26178, IB 26489-92, 26499);

MATO GROSSO: Pontes e Lacerdas (IB-SP 49874); RIO GRANDE DO SUL: Rio Grande do Sul (IB-SP 12806), São Simão (IB-SP 14522).

Liophis typhlus

BRASIL: ACRE: Alto Purus (MZUSP 2498); AMAPÁ: Aporema (MPEG 16390), Jarí, Cachoeira Santo Antonio (MPEG 17748), Oiapoque (IB-SP 14549, 13780, 24837-38); AMAZONAS: Benjamin Constant (MPEG 18241), Barreira do Matupiri, Rio Madeira (MZUSP 5912), Iauaretê (MNRJ 10851), Manaus (MPEG 18298, MZUSP 3797), Presidente Figueiredo (MPEG 17409, 17509), Reserva INPA-WWF 2 (MZUSP 7606, 7619, 8664, 10562), Reserva INPA-WWF (41) (MZUSP 9514), Tapanã (MZUSP 5770); MARAHNÃO: Amarante do Maranhão (MPEG 17227), Nova Vida, 25Km do Rio Gurupí, BR 316 (MPEG 10254, 11140, 12709, 13693, 14764, 16220), Paruá, BR 316 (MPEG 10254), Piratininga (MPEG 18213), Presidente Dutra (MPEG 17674); MATO GROSSO: Alta Floresta (IB-SP 42122); PARÁ: Barcarena, estrada Vila do Conde – Abaetetuba (MPEG 20039), Belém, Ilha de Mosqueiro (MPEG 1007), Benevides (MPEG 7568, 8605, 8617, 15483, 18188, 21220), Chaves, Ilhas Mexianas e Gavianas, Marajó (MPEG 18606, 18866), Capitão Poço, Santa Luzia (MPEG 2909, 11013), Carajás, Serra Norte (MPEG 1121, 16850, 16924, 17241), Castanhal (MPEG 511, 1160, 1163, 1543, 1620, 3326, 4048, 4748, 5872, 5877, 7175, 8462), Costa do Altamira, Rio Japurá (MZUSP 6600), Dom Eliseu, Sítio Bela Vista, BR – 222 (MPEG 9427, 13400, 16103, 12138), Novo Progresso (CHUNB 40093), Inhangapí, Arraial do Carmo (MPEG 1200), Muaná, Ilha do Marajó (MPEG 19329), Novo Progresso, Serra do Cachimbo (CHUNB 33919), Oriximiná (MZUSP 4796), Porto Trombetas, Rio Saracazinho (MPEG 16398), Rio Cuminá-Mirim (MZUSP 5103), Salvaterra, Taperiaçú, Ilha do Marajó (MPEG 18422), São Domingos do Capim, km 16 da Estrada do Acará (MPEG 8436, 8670, 8677, 8714, 8716, 9377, 10950),

Serra do Kukoinhokren (MZUSP 10754, 10766), Tucuruí (MPEG 16640, 16718, 16796, 16799), Viseu, Bela Vista (MPEG 5242, 7409, 9579), Vigia, Santa Rosa (MPEG 10578), Viseu, Rio Gurupi. Colônia Nova. Próximo do rio, BR-316 (MPEG 4344, 6389, 7736, 13867, 13869, 13942), Uruá, Parque Nacional da Amazônia, Rio Tapajós (MZUSP 7296, 9382-83); **RONDÔNIA**: Guajará-Mirim (CHUNB 22038-40); Santa Bárbara (MZUSP 8781); **RORAIMA**: Roraima (MPEG 18997), Colônia do Apiaú (MZUSP 9252). **COLÔMBIA**: Guaicaramo (IB 7203); Villa Vicencio (IB 8589). **SURINAME**: Paramaribo (IB 19620).