

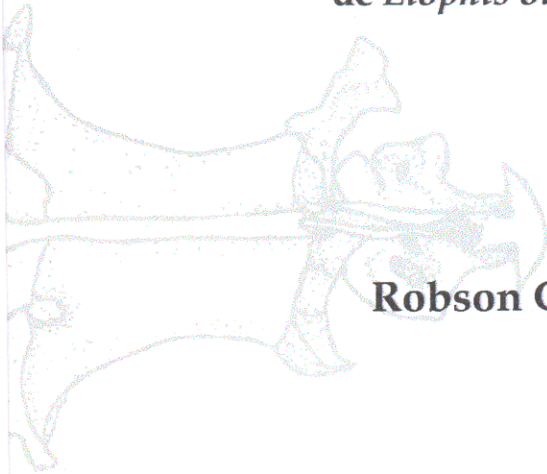


MCT-CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

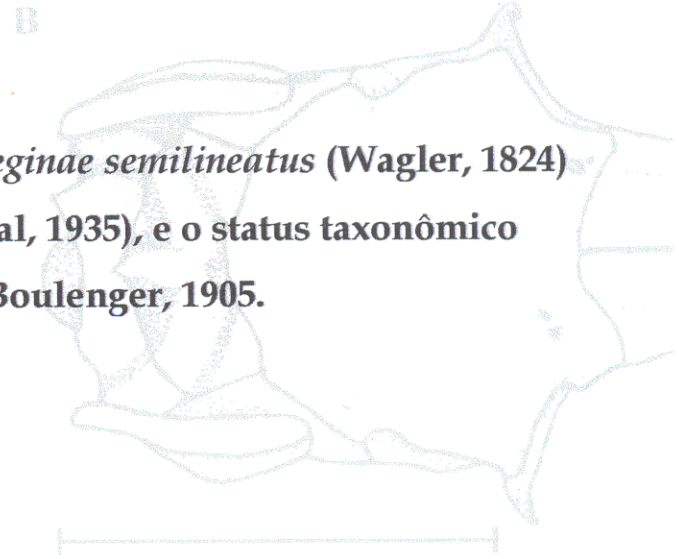
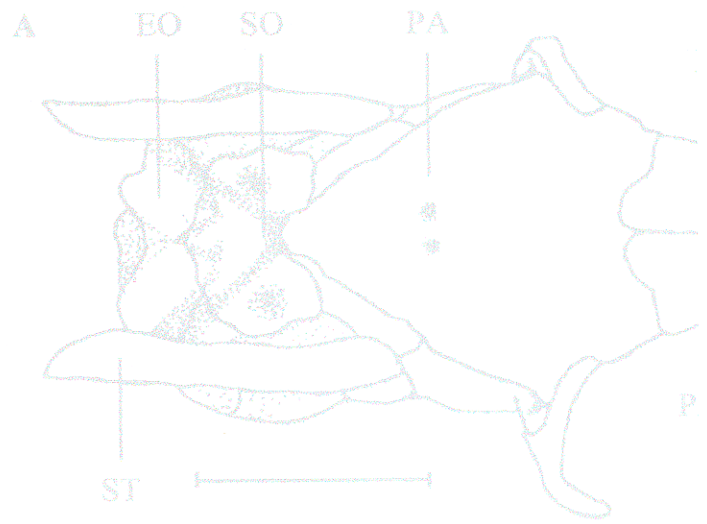
BPS



**Caracterização morfológica de *Liophis reginae semilineatus* (Wagler, 1824)
e *Liophis reginae macrosomus* (Amaral, 1935), e o status taxonômico
de *Liophis oligolepis* Boulenger, 1905.**



Robson Gil Neris Costa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

ROBSON GIL NERIS COSTA

**Caracterização morfológica de *Liophis reginae semilineatus* (Wagler, 1824)
e *Liophis reginae macrosomus* (Amaral, 1935), e o *status taxonômico* de
Liophis oligolepis Boulenger, 1905.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, curso de Mestrado, do convênio Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientador:

**Dra. Ana Lúcia Prudente
(CZO-MPEG)**

**BELÉM
2002**

ROBSON GIL NERIS COSTA

**Caracterização morfológica de *Liophis reginae semilineatus* (Wagler, 1824)
e *Liophis reginae macrosomus* (Amaral, 1935), e o *status* taxonômico de
Liophis oligolepis Boulenger, 1905.**

**Dissertação aprovada como requisito para obtenção de grau de Mestre no
curso de Pós-graduação em Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi e
Universidade Federal do Pará, pela Comissão formada pelos professores:**

Orientador:

**Dra. Ana Lúcia Prudente
(CZO-MPEG)**

Examinadores:



**Dra. Teresa Cristina Sauer de Ávila Pires
(CZO-MPEG)**



**Dr. Ulisses Galatti
(CZO-MPEG)**

**Dr. Alexandre Bragio Bonado
(CZO-MPEG)**

Belém, 25 de outubro de 2002

Aos meus pais e a minha Rose.



Foto de Guto Ruffeil

“ A verdadeira história do homem não está nos preços e salários, nem em eleições e batalhas, nem no nível de vida do homem comum: Está nas duradouras contribuições dos gênios para a soma da civilização e da cultura humana”.

Will Durant (apud Cunha, O. R.)

AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos à Dra. Ana Lúcia Prudente, minha orientadora, tanto pelo apoio como pelas críticas ao longo do pouco tempo de trabalho em conjunto.

- Tenho o privilégio e o prazer de agradecer, por sua ajuda e por seus conselhos, a
- Dra. Teresa Cristina Sauer de Avila-Pires, primeira a contribuir com minha formação herpetológica e pelos comentários durante o desenvolvimento desta dissertação;
 - Ao Dr. Ulisses Galatti pela ajuda no início do curso e pelas valiosas críticas ao plano de qualificação;
 - Ao Dr. Horácio Higuchi pelas críticas e leitura do plano de qualificação;
 - Ao Dr. Alexandre Bonaldo pela melhoria da redação do manuscrito;
 - Ao Professor Osvaldo Rodrigues da Cunha, principal influente em cada linha da dissertação. Serei sempre grato por o ter conhecido.

Famíliares:

Antônio (Pai) e Raimunda Costa (Mãe); Júnior e Sandra (irmãos) e Juliana (mamãe) e Filomeno (papai).

Agradecimento especial:

- Ao herpetólogo Nelson Rufino pela grande força;
- Aos grandes e inesquecíveis amigos Nelson, Nélio, Tommaso, Maurício Zorro, Maurício e Patrícia, Emerson Monteiro, Keid Nolan, Ricardo, Serginho (Bico doce), Renata Valente, Luis, Cristiano Trinca, Felipe, Manuela, Marcelo, Mário Vitor, Rosana e Júnior Lindão;
- Aos companheiros da Herpetologia: Grabiél, Alessandra, Ruth, André, Guto, Emil, Jucivaldo, Rochinha e Dico;
- Ao Luis Augusto Araújo dos Santos Ruffeil (Guto), o qual sou especialmente grato pela ajuda, amizade (valiosos comentários paralelos à dissertação) e pelos créditos das fotos da dissertação;
- À coordenação do curso de Mestrado em Zoologia pelo incentivo na conclusão da dissertação;
- À CAPES pelo auxílio durante o curso;
- À sempre minha menina linda pelo amor, apoio e compreensão no final do curso.

Pesquisa:

MNRJ - Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ
 MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA
 MHNCI - Museu de História Natural Capão da Imbuía, Curitiba, PR
 MZUSP - Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, SP
 INPA - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM;
 IB - Instituto Butantan, São Paulo, SP.

In memoriam

Dra. Lili (minha avó)

ÍNDICE

	Página
AGRADECIMENTOS	ii
ÍNDICE	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	X
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO HISTÓRICA	8
MATERIAIS E MÉTODOS	13
MATERIAL ANALISADO	15
CARACTERES MERÍSTICOS	15
CARACTERES MORFOMÉTRICOS	15
PREPARAÇÃO DOS CRÂNIOS	15
PREPARAÇÃO DOS HEMIPÊNIS	16
PADRÃO DE COLORAÇÃO	18
ILUSTRÇÕES	18
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	18
ANÁLISE DOS DADOS	18
RESULTADOS	22
MORFOLOGIA EXTERNA	23
DIMORFISMO SEXUAL	23
ANÁLISE DA FUNÇÃO DISCRIMINANTE	24
MORFOLOGIA HEMIPENIANA	30
MORFOLOGIA INTERNA	33

OSTEOLOGIA CRÂNIANA	33
TAXONOMIA	45
<i>Liophis oligolepis</i> Boulenger, 1905	45
<i>Liophis reginae macrosomus</i> (Amaral, 1935)	48
<i>Liophis reginae semilineatus</i> (Wagler, 1824)	50
DISCUSSÃO	58
POSIÇÃO TAXONÔMICA DE <i>Liophis oligolepis</i>	59
COMPARAÇÃO ENTRE <i>Liophis reginae macrosomus</i> e <i>Liophis reginae semilineatus</i>	61
CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	66
ANEXOS	71
ANEXO I	72
ANEXO II	75

LISTAS DE FIGURAS

- Fig. 1-** Mapa de distribuição do gênero *Liophis*,
modificado de Dixon, 1980 3
- Fig. 2-** Distribuição de *Liophis reginae* na América do Sul.
As linhas negras representam os limites aproximados de cada
subespécies de *Liophis reginae*: Z = *L. r zweifeli*;
R= *L. r. reginae*; S= *L. r. semilineatus*; M= *L. r. macrosomus*.
Mapa modificado de J.R. Dixon (1983) 5
- Fig. 3-** Relação entre o cCA/SVL pelo SVL em espécimes
de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae semilineatus*
e *Liophis oligolepis*. Os espécimes utilizados foram os localizados
à esquerda da seta 19
- Fig. 4-** Representação gráfica de *Liophis reginae semilineatus*
e *Liophis reginae macrosomus* nos grupos A e B,
adaptados de Dixon (1983) 21
- Fig. 5-** Projeção dos dois primeiros escores da função
discriminante em machos de *Liophis reginae macrosomus*,
Liophis oligolepis e *Liophis reginae semilineatus* 26
- Fig. 6-** Projeção dos dois primeiros escores da função
discriminante em fêmeas de *Liophis reginae macrosomus*,
Liophis oligolepis e *Liophis reginae semilineatus* 26
- Fig. 7-** Projeção dos escores das duas funções
discriminantes nos sexos de *Liophis oligolepis*
e *Liophis reginae semilineatus* 29
- Fig. 8-** Projeção dos escores das duas funções
discriminantes nos sexos de *Liophis reginae macrosomus*
e *Liophis reginae semilineatus* 29

- Fig. 9-** Representação gráfica da primeira e da segunda função discriminante nos grupos AS, AM, BM e BS. AS: *Liophis reginae semilineatus* em sua área de ocorrência (Dixon, 1983); BM: *Liophis reginae macrosomus* na sua área de ocorrência (Dixon, 1983); AM: *Liophis reginae macrosomus* na área de ocorrência de *Liophis reginae semilineatus*; BS: *Liophis reginae semilineatus* na área de ocorrência de *Liophis reginae macrosomus* 31
- Fig. 10-** Aspecto geral do hemipênis de *Liophis oligolepis* (MPEG 19994).
A: Vista sulcada e B: Vista não sulcada 32
- Fig. 11-** Vista dorsal do crânio. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala: 5 mm. PM: pré-maxilar; NA: nasal; PF: pré-frontal; FR: frontal; PA: parietal; EO: exoccipital; SO: supraoccipital e ST: supratemporal. 37
- Fig. 12-** Vista dorsal do crânio. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala: 5 mm. BO: basioccipital; PRO: proótico; BSP: basiesfenóide e VO: vômer. 38
- Fig. 13-** Vista externa do quadrado. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala: 5 mm. 39
- Fig. 14-** Vista interna do quadrado. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala: 5 mm. 40
- Fig. 15-** Vista dorsal do palatino, pterigóide, maxilar e ectopterigóide. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. PT: pterigóide; EC: ectopterigóide; PL: palatino e MX: maxilar 41
- Fig. 16-** Vista ventral do palatino, pterigóide, maxilar e ectopterigóide. A: *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), B: *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e C: *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. PT: pterigóide; EC: ectopterigóide; PL: palatino e MX: maxilar 42

- Fig. 17-** Vista externa da mandíbula. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704),
B: *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613).
Escala 5 mm. **OCMP:** osso composto e **DE:** dentário 43
- Fig. 18-** Vista interna da mandíbula. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704),
B: *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613).
Escala 5mm. Legenda. **OCMP:** osso composto; **NA:** angular e **DE:** dentário 44
- Fig. 19-** Vista dorsal (**A**) e vista ventral (**B**) de *Liophis oligolepis* 54
- Fig. 20-** Vista dorsal da cabeça de um jovem de *Liophis oligolepis* 55
- Fig. 21-** Distribuição dos exemplares analisados de *Liophis reginae semilineatus*,
Liophis reginae macrosomus e *Liophis oligolepis* 56
- Fig. 22-** Vista dorsal (**A**) e vista ventral (**B**) de *Liophis reginae macrosomus* 57
- Fig. 23-** Vista dorsal (**A**) e vista ventral (**B**) de *Liophis reginae semilineatus* 57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Sinônimo das subespécies de <i>Liophis reginae</i> de acordo com Dixon (1980, 1983 e 1989)	6
Tabela 2- Nomes de <i>Liophis reginae</i> alocados em outros grupos de <i>Liophis</i> , de acordo com Dixon (1983 e 1989)	7
Tabela 3- Lista das siglas usadas nos caracteres merísticos.	15
Tabela 4- Lista das siglas usadas nos caracteres morfométricos.	16
Tabela 5- Lista das siglas usadas na descrição dos crânios	17
Tabela 6- Função discriminante canônica e proporção da soma dos autovalores (entre parêntese) em machos de <i>Liophis reginae macrosomus</i> , <i>Liophis reginae semilineatus</i> e <i>Liophis oligolepis</i>	25
Tabela 7- Função discriminante canônica e proporção da soma dos autovalores (entre parêntese) em fêmeas de <i>Liophis reginae macrosomus</i> , <i>Liophis reginae semilineatus</i> e <i>Liophis oligolepis</i>	25
Tabela 8- Função discriminante canônica de <i>Liophis reginae semilineatus</i> e <i>Liophis oligolepis</i> em ambos os sexos	28
Tabela 9- Função discriminante canônica de <i>Liophis reginae macrosomus</i> e <i>Liophis reginae semilineatus</i>	28

RESUMO

Foi analisado um total de 249 espécimes das subespécies de *Liophis reginae* que ocorrem no Brasil (*Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus*), com o objetivo de caracterizar morfologicamente os dois táxons e verificar a validade de *Liophis oligolepis*, táxon considerado sinônimo de *Liophis reginae semilineatus*. Foram considerados 22 dados merísticos e 18 morfométricos. Os complexos osteológicos e cefálicos, assim como os hemipênis foram analisados comparativamente entre os táxons. Foram identificadas, utilizando MANOVA, diferenças sexuais significativas em variáveis mensuradas da cabeça e do corpo. Uma análise da função discriminante (AFD) foi utilizada em sexos separados para maximizar a separação, num espaço multivariado, dos três táxons definidos *a priori*: *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis oligolepis*. Os escores dos espécimes machos separaram claramente *Liophis reginae semilineatus* de *Liophis oligolepis* no eixo da primeira função discriminante e *Liophis reginae semilineatus* de *Liophis reginae macrosomus* na segunda função. Em fêmeas, a primeira função discriminante separou *Liophis oligolepis* de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus*. Na AFD de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus*, considerando os dois sexos juntos, houve uma diferenciação entre os dois táxons na primeira função discriminante. A mesma análise foi feita para *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus*, sendo observado uma separação destes táxons na primeira função discriminante. Verificou-se alguns exemplares de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus* além das áreas de distribuição registradas para essas subespécies. Para verificar se estes e os outros exemplares, ocorrentes nas áreas de distribuição citadas em bibliografia, formavam o mesmo grupo, foi feita uma análise da função discriminante. Os resultados indicam que as novas ocorrências pertencem ao mesmo grupo de espécimes previamente estabelecidos. A morfologia hemipeniana não diferiu entre *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae macrosomus*. Os três táxons apresentam crânios semelhantes no aspecto geral, porém existem diferenças, no osso parietal de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis*. O status taxonômico de *Liophis oligolepis* foi definido na categoria específica com base nos caracteres merísticos, morfométricos e morfológicos. As subespécies *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus* deverão ser reavaliadas no futuro, para a verificação de seus status. Com a análise de mais exemplares e a inclusão de *Liophis reginae reginae* e *Liophis reginae zweifeli* nas análises.

ABSTRACT

The Brazilian subspecies of *Liophis reginae* (*Liophis reginae macrosomus* and *Liophis reginae semilineatus*) were analyzed, in order to characterize the two taxa and to verify the validity of *Liophis oligolepis*, considered a synonym of *Liophis reginae semilineatus*. External morphology, cranial osteology and hemipenis were examined. Based on a MANOVA, significant sexual differences in head and body variables were identified. A discriminant analysis function (DAF) was performed for males and females separately, in order to maximize in a multivariate space the differences between the three previously defined taxa: *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis reginae macrosomus*, and *Liophis oligolepis*. The first discriminant component in males separated clearly *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis oligolepis*, while *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis reginae macrosomus* separated at the second discriminant component. In females, the first discriminant component separated *Liophis oligolepis* from *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis reginae macrosomus*. When both sexes were analysed together, for the pairs of taxa *Liophis oligolepis* - *Liophis reginae semilineatus*, and *Liophis reginae semilineatus* - *Liophis reginae macrosomus*, both pairs were separated by the first discriminant component. Since some specimens of *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis reginae macrosomus* were registered beyond their previous known distribution, a DAF was applied to verify if these specimens grouped within their presumed taxa or geographically. The first possibility occurred, supporting the validity of each taxon and raising the question of their taxonomic status. The hemipenian morphology does not differ between *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis reginae oligolepis* and *Liophis reginae macrosomus*. The three taxa present similar skulls, although differences were observed between the parietal bones of *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis reginae oligolepis*. The validity of *Liophis oligolepis* was corroborated, based on meristic, morphometric and morphological characters. Future studies will be necessary to test the *Liophis reginae semilineatus* and *Liophis reginae macrosomus* status.



Fotos de Guto Ruffeil

Introdução

O gênero *Liophis* Wagler, 1830 apresenta cerca de 35 espécies e 62 subespécies descritas e está distribuído em partes da América Central e do Sul (Dixon, 1989) (Fig. 1). Este gênero é constituído por serpentes terrestres, semi-fossoriais ou semi-aquáticas, que vivem em diferentes habitats, como áreas de florestas primária ou alteradas pelo homem, ambientes secos, como cerrado, caatinga e chaco, e úmidos como igapós e várzeas. (Dixon, 1980).

O gênero *Liophis* pode ser diagnosticado pelos seguintes caracteres: (1) hemipênis alto a moderadamente bilobado e espinhoso, com disco apical liso, sem cálices, com sulco espermático dividido até a metade do órgão; (2) osso maxilar longo e relativamente imóvel, com 10 a 30 dentes, normalmente separados por um diástema; (3) 10-23 dentes palatinos, 20-35 dentes pterigóides e 16-35 dentes mandibulares; (4) 15 fileiras de escamas dorsais sem redução ou 19, com uma ou duas reduções; (5) 129-212 escamas ventrais; e (6) 38-106 subcaudais; 7) 10/10 infralabiais e 8/8 supralabiais.

Dixon (1980, 1983 e 1989) apresentou uma revisão completa de *Liophis*, incluindo e excluindo grupos pouco ou não revisados, como *Liophis lineatus*, *Liophis miliaries*, *Liophis oligolepis*, *Liophis poecilogyrus* e *Liophis reginae*.

Anteriormente à revisão de Dixon (1980), o gênero *Liophis* fazia parte de um complexo compreendendo os gêneros nominais *Dromicus* Bibron, 1843, *Leimadophis* Fitzinger, 1843, *Liophis* Wagler, 1830, *Lygophis* Fitzinger, 1843 e *Rhadinaea* Cope, 1863. As espécies destes gêneros eram de caracterização duvidosa e necessitavam de uma revisão taxonômica.



Fig.1- Mapa de distribuição do gênero *Liophis*, modificado de Dixon, 1980.

Myers (1974) foi o primeiro a revisar e definir *Rhadinaea* fora do complexo acima citado, sugerindo que *Dromicus* seria distinto de *Leimadophis*, ao contrário da proposta feita por Maglio (1970), que os considerou sinônimos.

Estudos de Cunha *et al.* (1985) e Cunha & Nascimento (1993) questionaram a validade de alguns sinônimos de *Liophis*, deixando claro que o grande número de sinônimos, cerca de 137, provocou uma confusão taxonômica, dificultando a identificação das espécies e subespécies da Amazônia oriental. A discordância desses autores em relação aos trabalhos de Dixon (1980, 1983 e 1989) refere-se principalmente a alguns caracteres merísticos, tais como o número de escamas dorsais, padrão de coloração ventral e a própria distribuição geográfica das espécies na região amazônica.

Quatro subespécies foram descritas no grupo *Liophis reginae* (Linnaeus, 1758): *L. reginae reginae* (Linnaeus, 1758), *L. reginae macrosomus* (Amaral, 1935), *L. reginae semilineatus* (Wagler, 1824) e *L. reginae zweifeli* (Roze, 1959). O grupo está distribuído por toda a América do Sul cis-andina (exceto Uruguai), desde a Venezuela, Trinidad e Tobago, até ao norte da Argentina (Fig. 2).

No Brasil, estão presentes as subespécies *L. r. macrosomus* (ocorrendo no Centro e Sul do Brasil e também na Argentina, Bolívia e Paraguai) e *L. r. semilineatus* (ocorrendo em toda a Amazônia brasileira, com registros na Mata Atlântica até o estado do Rio de Janeiro, e na Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia). A subespécie *L. r. reginae* distribui-se por parte das Guianas (Guiana, Suriname e Guiana Francesa), enquanto que a subespécie *L. reginae zweifeli* tem ocorrência restrita às florestas montanhosas da Guyana e Venezuela, inclusive Trinidad. O único exemplar conhecido procedente de Tobago, foi considerado indeterminado por Dixon (1986).

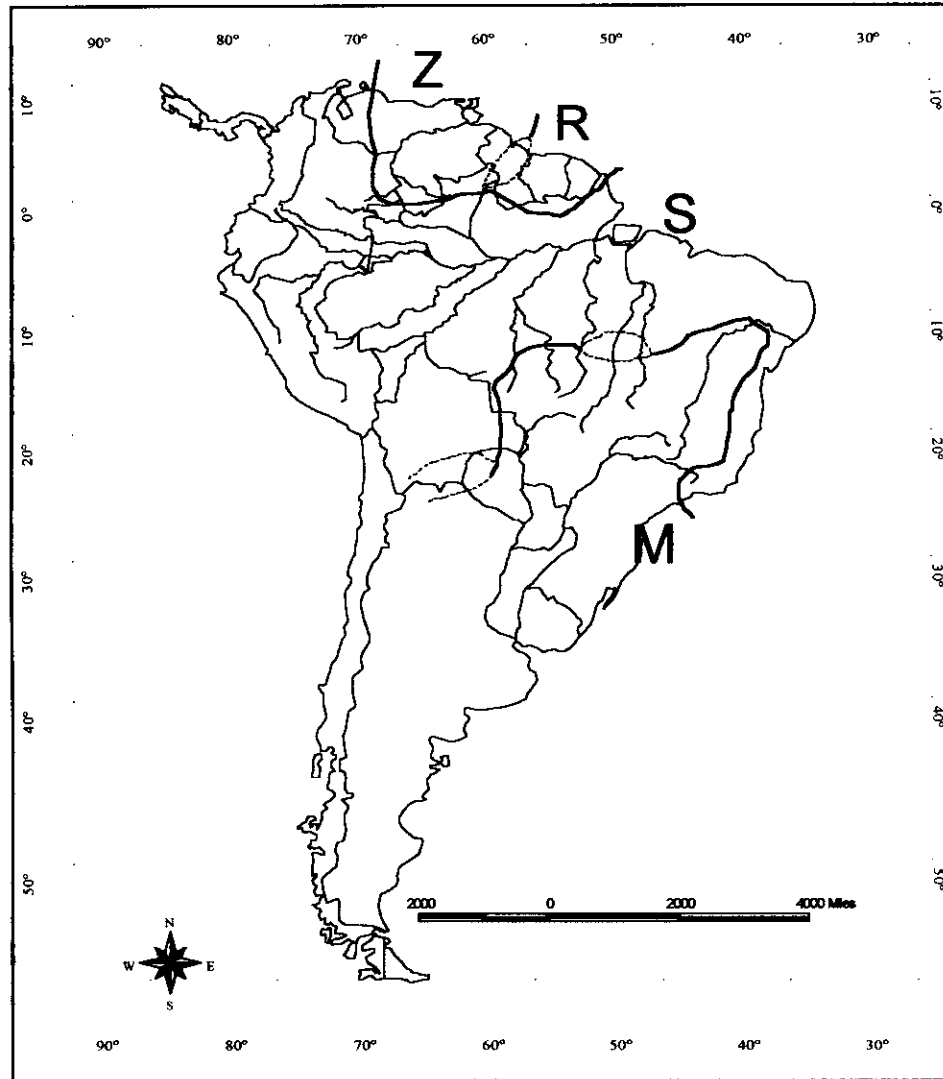


Fig. 2- Distribuição de *Liophis reginae* na América do Sul. As linhas negras representam os limites aproximados de cada subespécies de *Liophis reginae*: Z = *L. r. zweifeli*; R= *L. r. reginae*; S= *L. r. semilineatus*; M= *L. r. macrosomus*. Mapa modificado de J.R. Dixon (1983).

Com os estudos de Dixon (1980, 1983 e 1989) e Dixon & Soini (1986), a história nomenclatural das subespécies do grupo *L. reginae* tornou-se mais complexa. Nestes trabalhos foram apresentadas umas listas de sinônimos para cada subespécie (Tabela 1). Os nomes *Coluber violaceus* Lacépède, 1789 e *Coluber graphicus* Shaw, 1802 foram alocados em *L. r. reginae*; os nomes *Natrix semilineata* Wagler, 1824 e *Liophis oligolepis* Boulenger, 1905 para *L. r. semilineatus*; os nomes *Leimadophis macrostoma* Amaral, 1935 e *Leimadophis maculicauda* Hoge, 1952 para *L. r. macrosomus* e o nome *Leimadophis zweifeli* Roze, 1959 para *L. r. zweifeli*. Outros seis nomes atribuídos a *L. reginae* foram alocados em três espécies distintas: *L. miliares*, (Linnaeus, 1758); *L. epinephelus* (Cope, 1862) e *L. poecilogyrus* (Wied, 1825) (Tabela 2).

Tabela 1-Sinônimos das subespécies de *Liophis reginae* de acordo com Dixon (1980, 1983 e 1989)

Nome Original	Autor	Status Atual
<i>Coluber violaceus</i>	Lacépède, 1789	<i>L. reginae reginae</i>
<i>Coluber graphicus</i>	Shaw, 1802	<i>L. reginae reginae</i>
<i>Natrix semilineata</i>	Wagler, 1824	<i>L. reginae semilineatus</i>
<i>Liophis oligolepis</i>	Boulenger, 1905	<i>L. reginae semilineatus</i>
<i>Leimadophis reginae macrostoma</i>	Amaral, 1935	<i>L. reginae macrosomus</i>
<i>Leimadophis reginae maculicauda</i>	Hoge, 1952	<i>L. reginae macrosomus</i>
<i>Leimadophis zweifeli</i>	Roze, 1959	<i>L. reginae zweifeli</i>

Tabela 2 - Nomes de *Liophis reginae* alocados em outros grupos de *Liophis*, de acordo com Dixon (1983 e 1989).

Nome Original	Autor	Status Atual
<i>L. reginae ornata</i>	Jan, 1863	<i>L. miliaris semiaureus</i>
<i>L. reginae albiventris</i>	Jan, 1863	<i>L. epinephelus albiventris</i>
<i>L. reginae quadrilineata</i>	Jan, 1863	<i>L. epinephelus albiventris</i>
<i>Ophinophus alticolus</i>	Cope, 1868	<i>L. epinephelus albiventris</i>
<i>L. reginae virididyanea</i>	Jan & Sordele, 1866	<i>L. poecilogyrus</i>

Cunha & Nascimento (1978; 1993) revisaram as espécies amazônicas e discordaram do estudo de Dixon (1983; 1989) quanto à posição taxonômica da espécie *Liophis oligolepis*, considerando-a uma espécie válida e distinta de *Liophis reginae semilineatus*. A verificação do *status* de *L. oligolepis* pelos autores acima citados, foi devido à falta de variação nas escamas dorsais e no padrão de coloração ventral nos espécimes do Leste do Pará.

Tendo em vista a complexidade da situação taxonômica atual do gênero *Liophis* e a escassez de estudos anatômicos comparativos de suas espécies e subespécies, o presente estudo têm como objetivo principal a caracterização morfológica das duas subespécies de *Liophis reginae* que ocorrem no Brasil (*L. r. semilineatus* e *L. r. macrosomus*), verificando também a validade e a posição taxonômica de *Liophis oligolepis*, através dos dados merísticos, morfológicos (crânio e hemipênis) e de distribuição geográfica.



Fotos de Guto Ruffeil

Revisão Histórica

Linnaeus (1758) descreveu *Coluber reginae*, para a localidade-tipo “Índias”, caracterizando-a por 137 ventrais e 70 subcaudais.

Lacépède (1789) descreveu *Coluber violaceus* (= *Liophis reginae reginae*) sem apresentar dados referentes à localidade-tipo.

Shaw (1802) descreveu *Coluber graphicus*, designando “América” como a localidade-tipo.

Wagler (1824) descreveu para o Rio Solimões (Brasil) a espécie *Natrix semilineata*.

Jan (1863) descreveu três variedades de *Liophis reginae*, com as seguintes denominações: *Liophis reginae* var. *quadrilineata* (= *Liophis epinephelus albiventris*); *Liophis reginae* var. *albiventris* (= *Liophis epinephelus albiventris*); e *Liophis reginae* var. *ornata* (= *Liophis miliaris semiaureus*).

Cope (1895) utilizou estruturas presentes no hemipênis para diferenciar algumas espécies de serpentes, descrevendo o hemipênis de *Liophis reginae*.

Andersson (1899) comentou, num catálogo de espécimes-tipo de Linnaeus, que havia um frasco rotulado *Coluber reginae* no Museu Regis Friderici I (Drottingholmense Museum). O frasco continha dois espécimes de *Liophis reginae*, apresentando um deles 137 escamas ventrais e 76 escamas subcaudais.

Boulenger (1905) descreveu *Liophis oligolepis* baseado em apenas um exemplar da localidade de Igarapé-Açu, leste do Pará, Brasil. O qual apresentava fileiras de escamas dorsais iguais a 15-15-15, sem redução.

Gomes (1918) apresentou, em uma lista de ofídios do Brasil, uma nova combinação para a espécie de Boulenger (1905), denominando-a *Leimadophis oligolepis*, que mais tarde foi aceita por Amaral (1929).

Vellard (1928, 1946) descreveu o hemipênis de *Liophis* com as seguintes características: presença de lobos, disco apical, sulco espermático dividido e sem cálice.

Amaral (1935) analisou quatro exemplares de *Leimadophis reginae* procedentes de Cana Brava, Goiás, que diferiam dos demais pela presença de 17 fileiras de escamas dorsais ao redor do corpo, ventrais variando de 152-158 e subcaudais de 87-89, propondo uma nova subespécie, *Leimadophis reginae macrosoma* (= *Liophis reginae macrosomus*).

Prado (1941) considerou *Liophis reginae* var. *albiventris* Jan, 1863 uma subespécie de *Liophis reginae*.

Hoge (1952) propôs a descrição de *Leimadophis reginae* em “duas raças”. No mesmo ano, ele descreveu a subespécie *Leimadophis reginae maculicauda* (= *Liophis reginae macrosomus*), sendo o holótipo (IB 9606) procedente de São Paulo.

Roze (1959) descreveu uma nova espécie, *Leimadophis zweifeli*, procedente de Rancho Grande na Venezuela.

Hoge (1964) comentou que na descrição original de *Coluber reginae* a localidade-tipo não estaria correta, sendo provavelmente Suriname e não “Indiis” como havia citado Linnaeus (1758).

Peters & Orejas-Miranda (1970) apresentaram uma chave dicotômica para o gênero *Leimadophis*, com 20 espécies válidas na região Neotropical, com registros de *Leimadophis oligolepis* e *Leimadophis reginae*. Neste trabalho, *Leimadophis reginae* foi apresentada com as subespécies *Leimadophis reginae reginae* (Amazônia brasileira) e *Leimadophis reginae macrosoma* (Goiás e São Paulo).

Amaral (1977) ilustra um exemplar de *Leimadophis reginae* (IB 9606), procedente de Sarandi, São Paulo depositado na coleção herpetológica do Instituto Butantan.

Cunha & Nascimento (1978) apresentaram as seguintes características para *Liophis oligolepis*: presença de 15-15-15 fileiras de escamas dorsais, 144-156 ventrais e pela coloração clara da região do ventre. Estes mesmos autores confirmaram a ocorrência de *Leimadophis reginae reginae* para o norte da América do Sul e consideraram esta subespécie válida e distinta das demais espécies do gênero.

Dixon (1980) revisou o gênero *Liophis*, considerando os gêneros *Dromicus* Bribron, 1843, *Leimadophis* Fitzinger, 1843 e *Lygophis* Fitzinger, 1843 como sinônimos de *Liophis* e considerando *Leimadophis oligolepis* como sinônimo de *Liophis reginae*.

Dixon (1983) confirmou a sinonímia de *Leimadophis oligolepis* e *Liophis reginae* através da análise de 100 exemplares procedentes de Iquitos, Peru. Estes exemplares apresentavam uma variação no número de dorsais, onde apenas as fêmeas apresentavam 15-15-15 ao redor do corpo, ilustrando, segundo o autor, um claro caso de dimorfismo sexual. Este autor considerou válidas 4 subespécies para *Liophis reginae* (*L. r. reginae*, *L. r. semilineata*, *L. r. macrostoma* e *L. r. zweifeli*), elaborando uma chave de identificação baseada em dados de morfologia externa.

Hoogmoed & Gruber (1983) comentaram que os dois espécimes coletados por Spix no Brasil, depositados no Museu de Munich (Alemanha), seriam o lectótipo e paralectótipo de *Natrix semilineata*.

Cunha *et al.* (1985), discordando de Dixon (1983), consideraram a espécie *Liophis oligolepis* distinta de *Liophis reginae semilineata*, com base no número de escamas dorsais e no padrão de coloração de 801 exemplares procedentes do leste e sul do Pará e Maranhão.

Dixon & Soini (1986) comentaram sobre a validade de *L. oligolepis*, confirmando seu *status* sinonímico, baseado no número de fileiras dorsais dos exemplares coletados na Região de Iquitos no Peru.

Nascimento *et al.* (1988) registraram *Liophis oligolepis* para Rondônia e Mato Grosso, ressaltando a diferença no padrão de coloração entre *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineata*.

A discordância entre os autores foi reafirmada no trabalho de Dixon (1989), onde *Liophis oligolepis* aparece como sinônimo de *Liophis reginae semilineatus*.

Cunha & Nascimento (1993), analisando 43 espécimes do leste e sul do Pará, verificaram que *Liophis oligolepis* não apresenta dimorfismo sexual, como havia citado Dixon (1983), e consideraram *Liophis oligolepis* um táxon válido e diferente de *Liophis reginae semilineata*.

Kornacker (1999) publicou uma lista com chave de identificação das serpentes da Venezuela, onde é citada a ocorrência de *Liophis reginae semilineatus* para Venezuela e diferenciando-a de *Liophis reginae zweifeli* pela presença de bandas laterais no ventre e número de escamas subcaudais.

Zaher (1999) analisou e descreveu o hemipênis de um exemplar de *Liophis reginae* não catalogado e comparou com outras espécies do gênero *Liophis* (*L. almadensis*, *L. cobella*, *L. dilepis*, *L. juliae* e *L. poecilogyrus*)



Fotos de Guto Ruffeil

Materiais e Métodos

MATERIAL ANALISADO

Este estudo foi realizado com base em 249 espécimes: 18 machos, 29 fêmeas e 5 jovens de *Liophis reginae macrosomus*; 53 machos, 58 fêmeas e 18 jovens de *Liophis reginae semilineatus*; e 31 machos, 26 fêmeas e 11 jovens de *Liophis oligolepis*, *sensu* Cunha & Nascimento, 1978, que se encontram listados no ANEXO I. Os espécimes estudados pertencem às seguintes coleções herpetológicas:

MNRJ - Museu Nacional do Rio de Janeiro, RJ

MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA

MHNCI - Museu de História Natural Capão da Imbuía, Curitiba, PR

MZUSP - Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, SP

INPA - Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM;

IB - Instituto Butantan, São Paulo, SP.

CARACTERES MERÍSTICOS

Foram considerados 22 caracteres merísticos, contados em estereomicroscópio. O número de escamas infralabiais, internasais, temporais e de oculares foram contados dos dois lados da cabeça. Para a contagem das ventrais foram consideradas as escamas a partir da primeira ventral, mais larga que longa, até a anterior à escama anal. Os exemplares que apresentaram escamas danificadas ou caudas amputadas foram descartados. Os caracteres merísticos são representados através de siglas, segundo Peters (1964), na Tabela 3.

CARACTERES MORFOMÉTRICOS

Foram mensurados em estereomicroscópio, com o auxílio de paquímetro digital "Mitutoyo" (aferição mínima 0,01 mm), 18 caracteres morfométricos, sendo que o comprimento da ponta do focinho até a cloaca e da cauda foram mensurados com um cordão de nylon e posteriormente medidos em trena milimétrica de 1 metro. Foram descartados os exemplares danificados. Os caracteres morfométricos são representados na Tabela 4.

Tabela 3- Lista das siglas usadas nos caracteres merísticos.

SLd	- Número de supralabiais direita
SLd(Ooc)	- Número de supralabiais direita que tocam a órbita ocular
SLe	- Número de supralabiais esquerda
SLe(Ooc)	- Número de supralabiais esquerda que tocam a órbita ocular
Ild	- Número de infralabiais direita
ILd(MA)	- Número de infralabiais direita que tocam os mentais anteriores
ILe	- Número de infralabiais esquerda
ILe(MA)	- Número de infralabiais esquerda que tocam os mentais anteriores
PRE(Ooc)d	- Número de pré-ocular direita;
PRE(Ooc)e	- Número de pré-ocular esquerda
POS(Ooc)d	- Número de pós-ocular direita
POS(Ooc)e	- Número de pós-ocular esquerda
TAd	- Número de temporais anteriores direita
Tae	- Número de temporais anteriores esquerda
TPd	- Número de temporais posteriores direita
Tpe	- Número de Temporais posteriores esquerda
VE	- Número de escudos ventrais
CL	- Número de escudos da cloaca (único ou dividido)
SC	- Número de subcaudais, da cloaca até o final da cauda
DOA	- Número de fileiras de escamas dorsais anteriores, próxima da cabeça
DOM	- Número de fileiras de escamas dorsais medianas, no meio do corpo
DOP	- Número de fileiras de escamas dorsais posteriores, próximo da cloaca

PREPARAÇÃO DOS CRÂNIOS

Foram preparados os crânios dos exemplares de *Liophis reginae semilinetus* (MPEG 17613; 7071), *Liophis oligolepis* (MPEG 8704; 8633 e MZUSP 3691) e *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704 e MHNCI 5959). Nas preparações foram retiradas as peles das cabeças até a altura das primeiras vértebras, com o auxílio de bisturi e pinças. As cabeças foram submersas, por aproximadamente meia hora, numa solução de Peróxido de Hidrogênio a 10% e lavadas em água corrente. A musculatura foi retirada

sob microscópio estereoscópico, com o auxílio de pinças. Para o clareamento, as peças foram banhadas em uma solução de água oxigenada 20 volumes a 10%, por aproximadamente meia hora. A terminologia osteológica utilizada seguiu Kamal & Hammouda (1968) e Zaher (1994). As siglas são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 4- Lista das siglas usadas nos caracteres morfométricos.

CCA	-	Comprimento da cabeça
CFO	-	Comprimento do focinho
DiO	-	Diâmetro do olho (na horizontal)
SLV	-	Comprimento do focinho até a cloaca
CCL	-	Comprimento da cauda
CMA	-	Comprimento da mental anterior
CMP	-	Comprimento da mental posterior
LCA	-	Largura da cabeça nos parietais
HCA	-	Altura da cabeça nos parietais
CFR	-	Comprimento do frontal
LRO	-	Largura do rostral
HRO	-	Altura do rostral
d.SI-MP	-	Distância entre o sinfifisal e fim dos mentais posteriores
cTO ec.cefálicos	-	Distância entre a rostral até o final dos parietais
I.INT.NA	-	Largura da internasal
c.INT.NA	-	Comprimento da internasal
I.PRE.FR	-	Largura da pré-frontal
c.PRE.FR	-	Comprimento da pré-frontal

PREPARAÇÃO DE HEMIPÊNIS

Os hemipênis foram extraídos do lado direito dos espécimes de *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 4795; 8427; 17850; 8611; 17496; 16762), *Liophis oligolepis* (MPEG 19994; 10349; 17907; 1123; 2049; 17157) e *Liophis reginae macrosomus* (IB 27570 e MZUSP 2776). Todos estavam fixados em formaldeído (10%) e conservados em álcool 70° GL. Para a preparação, fez-se uma incisão mediana ventral na cauda, da base da cloaca ao ponto correspondente à extremidade distal do órgão. Em seguida, cortou-se, com bisturi, o músculo *retractor pênis magnus* em sua base e retirando o

hemipênis, injetou-se o órgão com Hidróxido de Potássio (KOH) a 2%. O órgão foi imerso nesta solução por aproximadamente 24 horas, até obter-se a flexibilidade e a elasticidade de suas paredes. Em seguida, o hemipênis foi evertido cuidadosamente com o auxílio de uma pinça serrilhada. Finalmente, o órgão foi preenchido com silicone industrial, utilizando-se uma seringa com uma agulha de ponta grossa. Todo o procedimento de preparo do hemipênis seguiu a metodologia proposta por Pensantes (1994). A nomenclatura adotada segue Zaher (1999).

Tabela 5- Lista das siglas usadas na descrição dos crânios.

Ossos medianos dorsais	
PM	- pré-maxilar
NA	- nasal
PF	- pré-frontal
FR	- frontal
PA	- parietal
Ossos Maxilares	
MX	- Maxilar
Q	- quadrado
Anel Orbital	
BO	- Basioccipital
EO	- Exoccipital
SO	- Supraoccipital
PRO	- proótico
Palato	
VO	- Vômer
SM	- Septomaxilar
PL	- Palatino
PT	- Pterigóide
EC	- Ectopterigóide
BPS	- basiesfenóide
Temporal	
ST	- supratemporal
MANDÍBULA	
DE	- Dentário
OCMP	- osso composto
AR	- Articular
NA	- angular

PADRÃO DE COLORAÇÃO

Para o padrão de coloração foram considerados os da cabeça, corpo e cauda, observando a presença de listas na região lateral e posterior do corpo até o final da cauda, manchas ou pontos na região ventral do corpo e da cauda e, quando possível, a coloração em vida. Todos os padrões de cor foram comparados com as descrições originais e bibliografias complementares sobre os táxons envolvidos neste estudo.

ILUSTRAÇÕES

As ilustrações dos hemipênis, crânios e escudos cefálicos foram feitas sob câmara-clara acoplada em estereomicroscópio. Os exemplares ilustrados foram: *Liophis oligolepis*: MPEG 19994 (Hemipênis) e 8633 (Crânio); *Liophis reginae semilineatus*: MPEG 17613 (Crânio) e *Liophis reginae macrosomus*: IB 27704 (Crânio).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O mapa de distribuição dos táxons enfocados neste estudo, foi adquirido no programa ArcView GIS Versão 3,0, onde foram plotadas todas as procedências dos espécimes analisados.

ANÁLISE DOS DADOS

Todos os dados foram tratados em análises uni e multivariadas. Os valores amostrais de cada variável foram comparados entre os táxons através de estatísticas descritivas. Os espécimes que não apresentaram todos os dados em cada variável foram excluídos das análises. Para minimizar a influência de crescimento alométrico existente em serpentes foi feita uma relação entre a proporção do comprimento da cabeça e o comprimento rostro-anal (cCA/SVL). Estas proporções foram plotadas em um gráfico com o comprimento rostro-anal. Com isso, todos os espécimes que apresentaram um SVL menor que 250 mm foram excluídos das análises (Fig. 3).

Todos os dados morfométricos foram logaritimizados (Sokal & Rohlf, 1995) e os merísticos foram transformados pelo método da raiz quadrada (Ayres *et al.*, 2000). Em seguida, foram verificadas as suas normalidades pelo teste de Aderência Lilliefors. Para aliviar o efeito do tamanho, que poderia influenciar nos resultados das análises multivariadas, foram extraídos os resíduos de cada variável transformada através de regressões simples. Estas regressões foram feitas com base nas duas variáveis que melhor indicam o tamanho, o SVL e cCA. Assim, os resíduos das variáveis cCA e cCL

foram obtidos pela regressão com SVL. Os resíduos das variáveis mensuradas da cabeça (cFO; diO; cMA; cMP; ICA; hCA; cFR; IRO; hRO; d.SI-MP; cTOec.cefálicos; I.INT.NA; c.INT.Nal; I.PRE.FR e c.PRE.FR) foram extraídos de regressões com o cCA. Dessa forma a variável SVL foi excluída das análises.

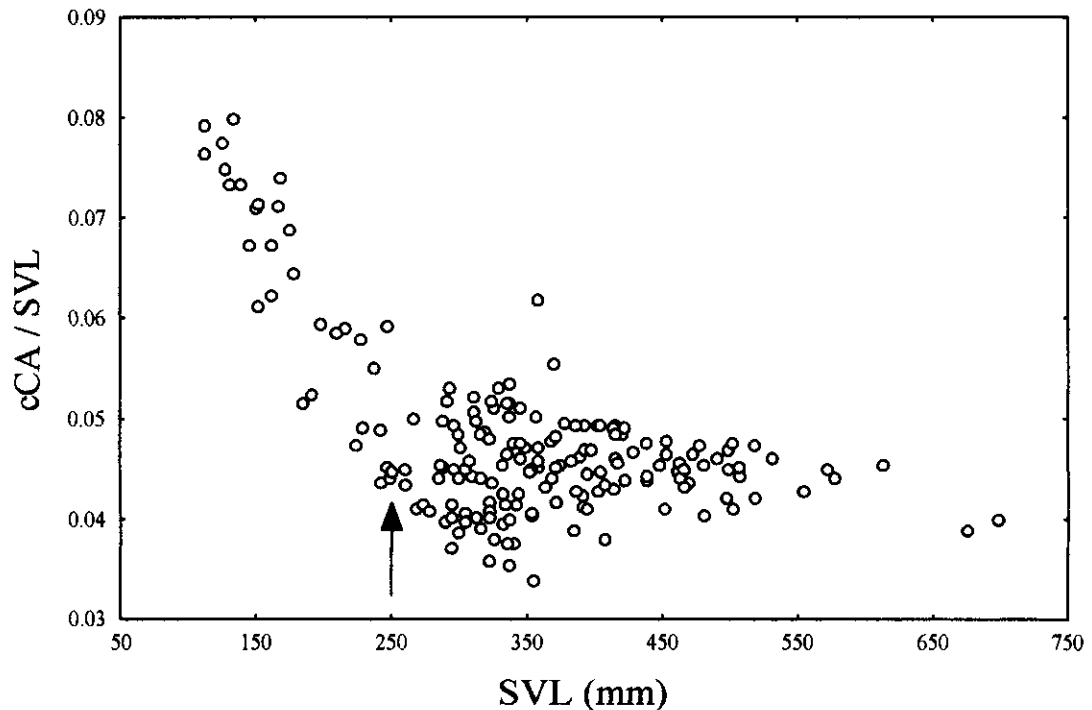


Fig.3: Relação entre o cCA/SVL pelo SVL em espécimes de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis*. Os espécimes utilizados foram os localizados à esquerda da seta.

A diferença entre os sexos foi verificada através da **MANOVA** ($P > 0,05$). Nos tratamentos estatísticos, os sexos foram analisados separadamente para excluir o efeito do dimorfismo sexual. Uma outra análise de variância (**MANOVA**; $P > 0,05$) foi utilizada entre *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis* para determinar se há diferenças significativas entre elas.

Uma Análise da Função Discriminante (**AFD**) foi usada nos três táxons envolvidos neste estudo (*L. oligolepis*; *L. r. semilineatus* e *L. r. macrosomus*). Este teste foi escolhido por exigir grupos estabelecidos *a priori* e, principalmente, por fornecer a contribuição de cada uma das variáveis na discriminação destes grupos. Para testar

possíveis justaposições de localidades entre *L. r. macrosomus* e *L. r. semilineatus*, as variáveis foram analisadas numa **AFD**, com base em quatro grupos formados *a priori*, adaptados do mapa de distribuição de Dixon (1983). Dessa forma, chamou-se de **A** à área de ocorrência de *L. r. semilineatus* e de **B** a área de ocorrência de *L. r. macrosomus* (Fig. 2 e 4). Os exemplares de *L. r. semilineatus* encontrados dentro da sua área de distribuição foram chamados de **AS** e os que estavam na área de *L. r. macrosomus* foram denominados de **BS**. Da mesma forma, os exemplares de *L. r. macrosomus* pertencentes a sua área de distribuição foram chamados de **BM** e os que encontravam-se na área de *L. r. semilineatus* foram denominados de **AM**. Todas às análises estatísticas foram feitas no programa Statistica 99 Edition.

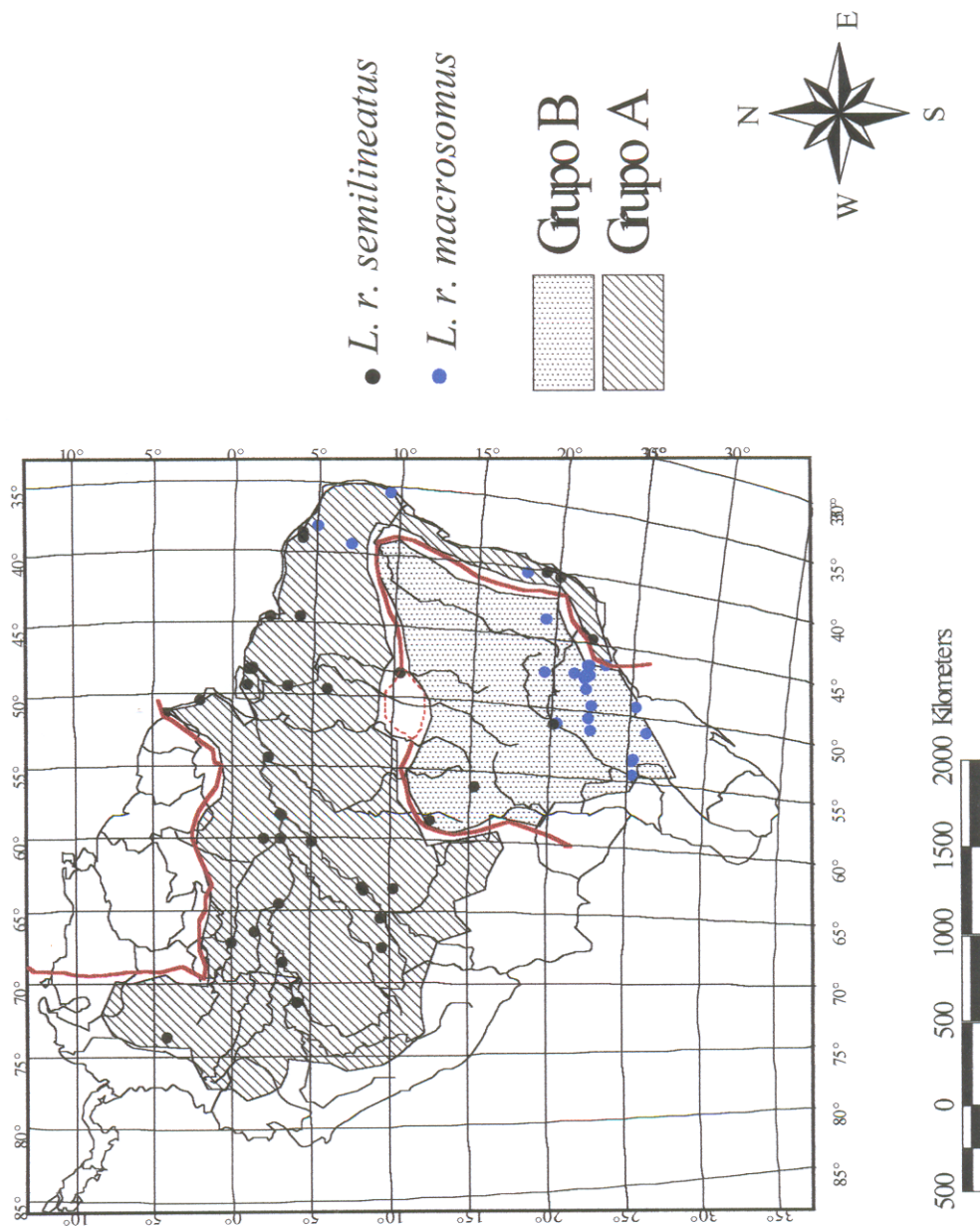


Fig. 4- Distribuição de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus* nos grupos A e B, adaptados de Dixon (1983).



Fotos de Guto Ruffei

Resultados

MORFOLOGIA EXTERNA

São apresentados os resultados estatísticos dos dados merísticos e morfométricos, assim como, as descrições dos hemipênis de *Liophis oligolepis*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus*.

DIMORFISMO SEXUAL

As estatísticas descritivas dos dados merísticos e morfométricos dos 429 exemplares são apresentadas no Anexo II. Todas as variáveis variaram mais nos machos e fêmeas de *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* do que nos machos e fêmeas de *Liophis oligolepis*. Em machos, as maiores variações foram observadas nas variáveis: SVL, cCL, VE e SC de *L. r. macrosomus*; cCL, SVL, cMA, VE e SC de *L. r. semilineatus* e nas variáveis SVL e cCL, SC e VE *L. oligolepis*. Em fêmeas foram: SVL, cCL, e SC de *L. r. macrosomus*; SVL, cCL, SC e VE de *L. r. semilineatus* e SVL, cCl e VE em *L. oligolepis*.

Foram evidenciadas diferenças significativas (MANOVA, $P < 0.05$), entre machos e fêmeas dos exemplares dos três táxons estudados, nas seguintes variáveis: cCA, Dio, cFO, SVL, cCL, cMP, IMA, ICA, hCA, cFR, IRO, hRO, dSi-MP, cToescc, IINT-NA, cINT-NA, IPRE-FR, cPRE-FR. O número de ventrais (VE) e subcaudais (SC) não diferiram entre os sexos nos três táxons ($P > 0,05$). Entre machos e fêmeas de *Liophis oligolepis* há diferenças significativas ($P < 0,05$) nas variáveis cCA, cFO, SVL e cCL. Em *Liophis reginae macrosomus* foi observado diferença sexual em relação ao cCA, cFO e SVL ($P < 0,05$) e em *Liophis reginae semilineatus* houve diferenças significativas somente no SVL e no cRO ($P < 0,05$).

O resultado da **MANOVA** entre os três táxons, considerando os sexos separados, foi significativo para cada variável. Em fêmeas, o VE não foi significativamente diferente entre *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae macrosomus* ($P > 0,05$) e entre *L. oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus* ($P > 0,05$).

ANÁLISE DE FUNÇÃO DISCRIMINANTE (AFD)

A **AFD** foi utilizada em sexos separados e agrupados para maximizar a separação num espaço multivariado os três táxons definidos *a priori*: *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis oligolepis*.

Os machos demonstraram diferenças significativas ao longo dos três táxons (Lambda de Wilk= 0,043; $F = 9,419$; $P < 0,0001$). Os dois autovalores explicam 70,19% e 10,82% da variação total (Tabela 6). As variáveis que mais influenciaram sobre a primeira função discriminante (FD1) foram: SC, cCL, Cca e cMA. Na segunda função discriminante (FD2) houve dominância das seguintes variáveis: cCA, cCL e VE. Na representação gráfica, a DF1 separa claramente os machos de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis* e a DF2 separa *Liophis reginae macrosomus* de *Liophis reginae semilineatus* (Fig. 5).

A **AFD** de fêmeas foi significativa ao longo dos três táxons (Lambda de Wilk= 0,158; $F = 4,621$; $P < 0,0001$). Os dois componentes da função discriminante contabilizam 57% e 43 % da variação dos autovalores (Tabela 7). A DF1 foi mais explicada pelas variáveis cCL, SC e cCA. Na DF2 houve dominância das variáveis d.SI-MP, cCA e hCA. A apresentação gráfica da FD1 e da FD2 em fêmeas não foi muito clara, porém separou *Liophis oligolepis* dos outros táxons na FD1, indicando que os dados merísticos e morfométricos da cauda são importantes para distinguir esses grupos (Fig. 6).

TABELA 6 - Função discriminante canônica e proporção da soma dos autovalores (entre parêntese) em machos de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis oligolepis* e *Liophis semilineatus*.

Variáveis	DF1 (70,19%)	DF2 (10,82%)
VE	-0,023322	0,601955
SC	1,159756	0,048091
cCA	-0,907120	1,119679
cFO	-0,348745	-,385845
Dio	0,472174	0,028393
cCL	1,314843	-0,803209
cMA	-0,656383	-0,050958
cMP	0,129765	0,399043
ICA	0,187668	0,431384
hCA	0,073643	0,280011
cFR	0,097165	-0,339219
IRO	-0,369154	0,016672
hRO	0,471140	0,136955
d.SI-MP	-0,178773	-0,169517
cTOesC	-0,533541	0,090816
IINT-NA	0,411204	0,102320
cINT-NA	-0,066219	-0,158074
IPRE-FR	-0,169018	0,112990
cPRE-FR	0,008916	0,579610

TABELA 7- Função discriminante canônica e proporção da soma dos autovalores (entre parêntese) em fêmeas de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis oligolepis* e *Liophis semilineatus*.

Variáveis	DF1 (57%)	DF2 (43%)
VE	0,32316	0,510305
SC	-1,66038	0,097263
cCA	0,89664	0,760914
cFO	0,31387	0,207293
Dio	-0,08272	-0,255834
cCL	-1,72488	-0,561826
cMA	0,16072	0,583517
cMP	0,22311	-0,692647
ICA	0,47867	0,079199
hCA	-0,22728	0,756249
cFR	0,26979	-0,008434
IRO	-0,04533	-0,621250
hRO	-0,11822	0,463507
d.SI-MP	-0,08265	0,948907
cTOesC	0,01986	-0,142495
IINT-NA	-0,02401	-0,073818
cINT-NA	-0,27628	-0,641714
IPRE-FR	-0,06893	0,067988
cPRE-FR	-0,05342	0,225996

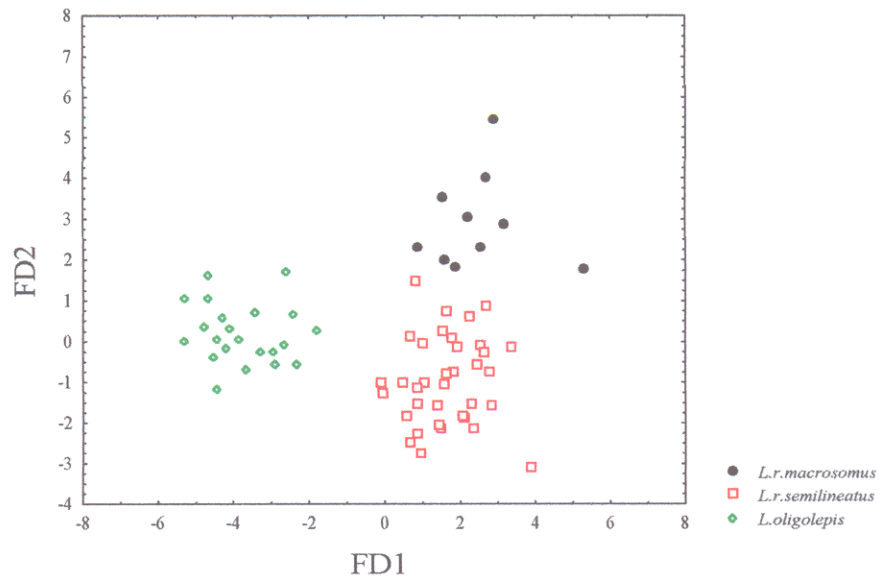


Fig. 5 - Projeção dos dois primeiros escores da função discriminante em machos de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus*.

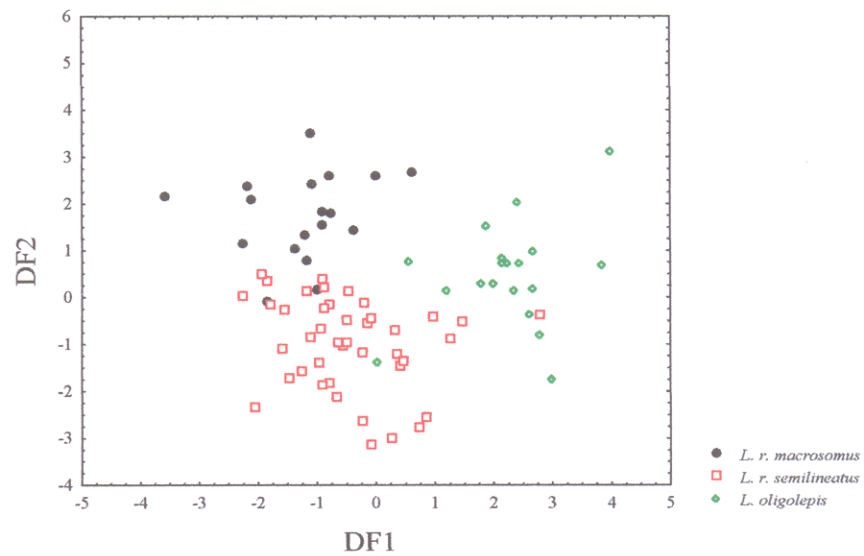


Fig. 6- Projeção dos escores das duas funções discriminantes em fêmeas *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus*.

Na **AFD** de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus*, utilizou-se os indivíduos de ambos os sexos (Fig. 7). O FD1 foi mais explicado pelos cCL, SC e pelo cCA (Tabela 8). Na combinação dos dois sexos de *Liophis r. macrosomus* e *L. r. semilineatus*, a **AFD** apresentou uma provável separação entre estes táxons (Fig. 8). A FD1 apresentou mais de 70% da variação dos dados e obteve maiores valores nas variáveis cCA e cMA (Tabela 9).

Foram observados alguns exemplares de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus* além de seus limites conhecidos de distribuição. As novas ocorrências de *L. r. semilineatus* são para: Caxipó da Ponte (MT); Jurema (MT); e Ilha Solteira (SP). As novas ocorrências de *L. r. macrosomus* são para as localidades de Limoeiro do Norte (CE); Crato (CE); Maceió (AL); e Mucurici (ES).

A **AFD** feita com os quatros grupos (AS; AM; BM e BS) formados *a priori*, baseado no mapa de distribuição de Dixon (1983), ilustra que na DF1 os exemplares de *Liophis reginae semilineatus* que estão na área de ocorrência de *Liophis reginae macrosomus* (BS) foram agrupados com os exemplares de *L. r. semilineatus*, que estão em sua área de ocorrência original (AS). Alguns exemplares de *L. r. macrosomus* que ocorreram nos Estados de Ceará e Maceió, pertencentes ao agrupamento AM, formaram um grupo isolado na DF2 (Fig. 9). As variáveis que apresentaram maiores variâncias foram a VE e cMA na DF1 e cCL cFR na DF2.

Tabela 8- Função discriminante canônica de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus* em ambos os sexos.

	DF 1	DF 2
VE	0,45518	-0,341735
SC	-1,17579	-0,167196
cCA	1,00478	0,757243
cFO	0,00279	0,052552
Dio	-0,47592	0,264754
cCL	-1,44190	0,264122
cMA	0,49748	-0,017996
cMP	-0,07620	0,166668
ICA	0,20097	0,318182
hCA	-0,04979	0,443276
cFR	-0,01615	0,400794
IRO	0,18536	-0,085272
hRO	-0,10941	-0,328885
d.SI-MP	0,06122	0,067747
cTOesC	0,74132	-0,344382
IINT-NA	-0,17574	0,665127
cINT-NA	-0,32677	-0,059818
IPRE-FR	-0,00967	-0,441608
cPRE-FR	0,15681	-0,056010

Tabela 9- Função discriminante canônica de *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* em ambos os sexos.

	DF1	DF2
VE	0,421801	0,368388
SC	0,164756	-0,220237
cCA	0,546497	0,188480
cFO	-0,203011	0,040784
Dio	-0,100162	-0,177122
cCL	-0,290565	-0,770002
cMA	0,515964	-0,566545
cMP	-0,100570	0,194283
ICA	0,376617	0,052115
hCA	0,376295	0,236974
cFR	0,100432	-0,316792
IRO	-0,290372	-0,193311
hRO	0,270486	0,095716
d.SI-MP	0,315747	0,191741
cTOesC	-0,145015	-0,340135
IINT-NA	0,215246	-0,258095
cINT-NA	-0,512630	0,089958
IPRE-FR	0,213250	-0,043032
cPRE-FR	0,070018	0,631462

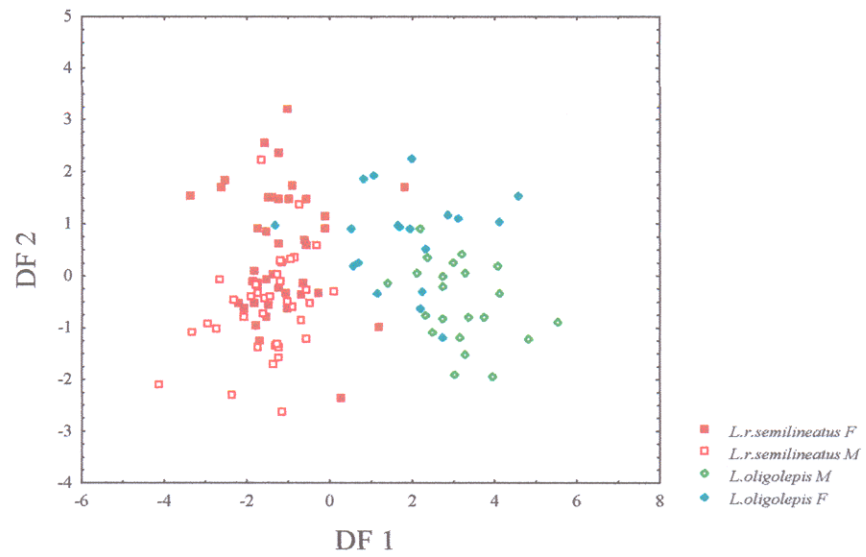


Fig 7 - Projeção dos escores das duas funções discriminantes nos sexos de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus*.

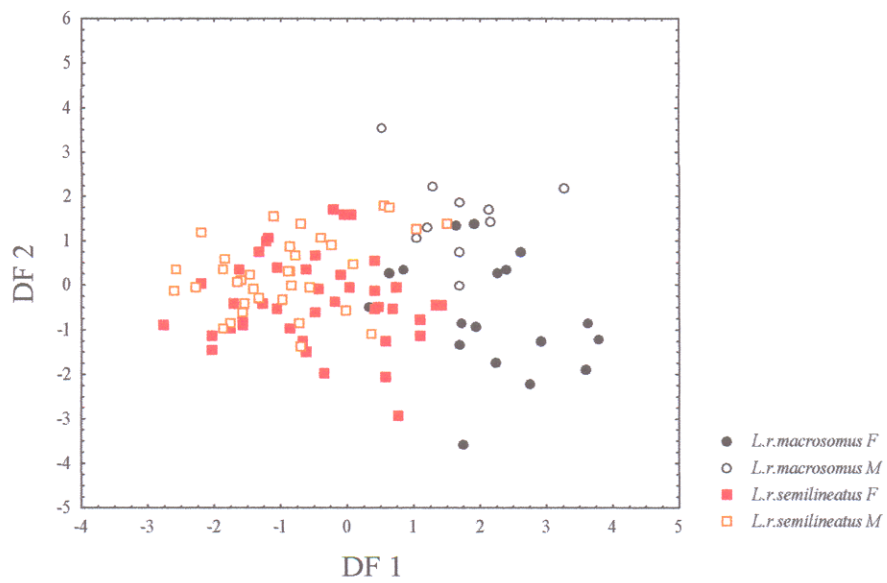


Fig 8.- Projeção dos escores das duas funções discriminantes nos sexos de *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus*.

MORFOLOGIA HEMIPENIANA

Os hemipênis de *Liophis oligolepis*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* são semelhantes entre si e típicos da família Xenodontinae. Esta família é caracterizada por hemipênis ornamentados com fileiras de espinhos laterais largos e com duas regiões lobulares distintas (Zaher, 1999). As características dos hemipênis do gênero *Liophis* descrita por Dixon (1980) e Zaher (1999) foram evidenciadas, neste estudo, para as duas subespécies quanto à presença de lobos e de disco apical, ao sulco espermático dividido na metade do corpo hemipeniano e à ausência de cálices.

Os hemipênis de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reginae macrosomus* examinados não diferenciaram dos ilustrados nos trabalhos de Cope (1895) Vellard (1928, 1946) e Zaher (1999). Porém, na face sulcada, dos exemplares, observou-se espinhos bem evidentes e numerosos na região intra-sulcar, contrastando com Zaher (1999), que relatou poucos espinhos nesta mesma região. Quanto à ornamentação do corpo e dos lobos hemipenianos, não houve diferenças entre os hemipênis de *L. oligolepis*, *L. r. macrosomus* e *L. r. semilineatus*. Desta forma, foi realizada apenas uma única descrição. A figura 10, feita a partir do exemplar MPEG 19994, identificado com *L. oligolepis*, representa o aspecto geral do hemipênis para os três táxons.

Hemipênis curto, levemente bilobado, sem evidencia de caliculação ou capitulação, os discos apicais, espinhos laterais e intra-sulcares. Discos apicais sem espinhos, localizados na região lateral do ápice de cada lóbulo. Lobos com espinhos de tamanho variado, dispostos irregularmente na região sulcada e não sulcada. Sulco espermático bifurcado, com ramos divididos no meio do corpo do órgão, direcionando-se para os lobos até a sua região mais distal. Vários espinhos pequenos dispostos irregularmente no meio do corpo, próximo da bifurcação do sulco espermático. Região intra-sulcar com espinhos

pequenos. Lateralmente, com espinhos grandes em forma de gancho, organizados em fileiras longitudinais. Uma das fileiras de espinhos estendidos para os lobos, na face não sulcada. Região proximal do hemipênis inflada em suas duas faces (Fig.10).

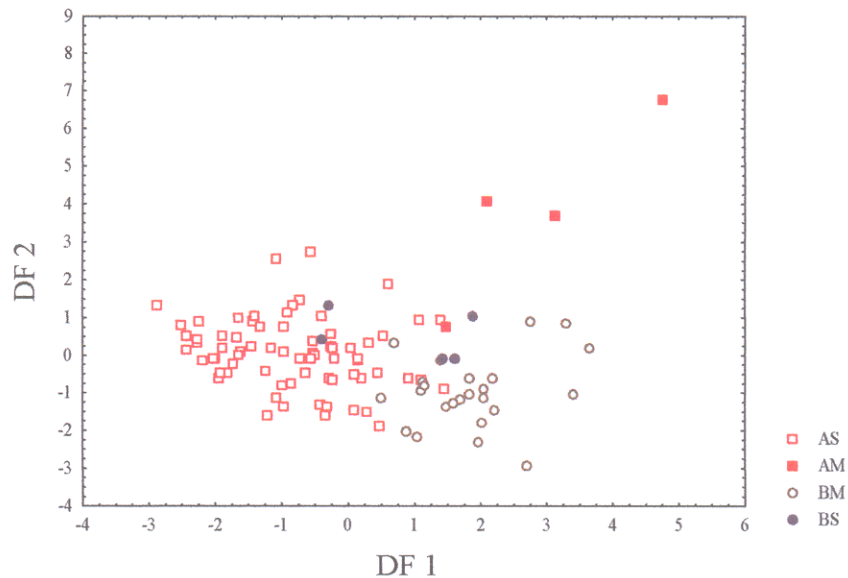


Fig. 9.- Representação gráfica da primeira e da segunda função discriminante nos grupos AS, AM, BM e BS. AS: *Liophis reginae semilineatus* em sua área de ocorrência (Dixon, 1983); BM: *Liophis reginae macrosomus* na sua áreas de ocorrência (Dixon, 1983); AM: *Liophis reginae macrosomus* na área de ocorrência de *Liophis reginae semilineatus*; BS: *Liophis reginae semilineatus* na área de ocorrência de *Liophis reginae macrosomus*.

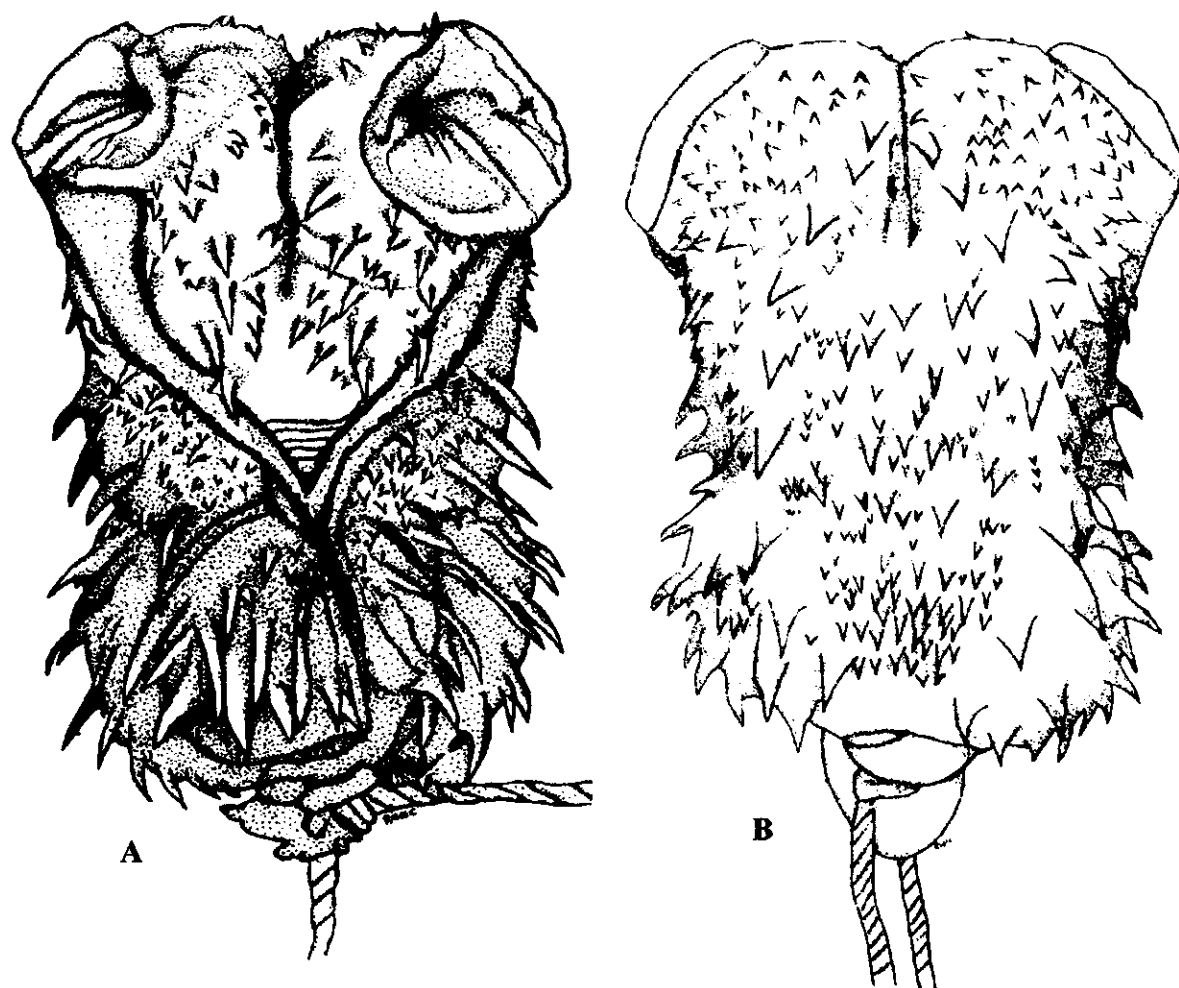


Fig.10: Aspecto geral do hemipênis de *Liophis oligolepis* (MPEG 19994). A: Vista sulcada e B: Vista não sulcada.

MORFOLOGIA INTERNA

Os ossos do crânio, quando diferentes em *Liophis oligolepis*, *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reiginae macrosomus*, foram descritos de forma comparativa. Quando não foram observadas diferenças entre os táxons, os ossos foram descritos de forma generalizada.

OSTEOLOGIA CRANIANA

Crânio alongado, pentagonal. Em vista dorsal, crânio mais largo na região caudal e mais afilado na região distal (Fig. 11). Em vista ventral, crânio mais largo na região medial, onde estão os ossos portadores de dentes (Fig. 12).

Pré-maxilar (PM) com margem anterior dorsal curva e anterior ventral convexa (Fig. 11 e 12). Conectado com o nasal (NA) e septomaxila (SM). Dorsalmente, com processo nasal, que se expande posteriormente, afilando-se até o encontro com a região anterior do nasal (NA). Processos maxilares delimitam a borda inferior das aberturas nasais externas e estende-se em direção aos maxilares (MX).

Nasal (NA), em vista dorsal, triangular em *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis reiginae macrosomus*; Mais curvo na região lateral em *Liophis oligolepis* (Fig. 11). Os dois ossos nasais unidos medianamente e separados, anteriormente pelo processo nasal do pré-maxilar (PM). Bordas laterais, expandidos lateralmente, ligados ao frontal (FR) pósterodorsalmente, através do tecido cartilaginoso (fibroso), onde suas bordas são ligeiramente afiladas.

Frontal (FR) com superfície dorsal lisa, quase retangular (Fig. 11); extremidades anteriores e posteriores da mesma largura. Frontais suturados ao longo da linha mediano-longitudinal do crânio, com borda antero-dorsal em forma de V; antero-lateralmente sutura-

se com a porção látero-posterior do pré-frontal (PF). Frontais articulados com a região anterior do parietal (PA), através de suturas dorsais e laterais. Em *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* o frontal é bem mais convexo na sua região lateral do que em *Liophis oligolepis*.

Parietal (PA) tem aspecto dorsal pentagonal, com extremidades posteriores afiladas em *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* e angular com extremidades posteriores côncava em *Liophis oligolepis* (Fig. 11). Osso maior da caixa craniana, suturado com o frontal (FR), pós-orbital (PO), supraoccipital (SO), proótico-laterosfenóide (PRO) e parabasisfenóide (BPS). Região látero-posterior ligado ao supratemporal (ST) através do tecido fibroso. Anteriormente articula-se à porção posterior do frontal (FR) ao longo de uma sutura pouco curva. Região anterolateral encaixada ao pós-orbital (PO). Superfície dorsal com um par de pequenos forâmens, separados por uma depressão bem leve na linha mediana longitudinal. Estes forâmens estão localizados medialmente próximo do meio do parietal em *L. r. macrosomus* e *L. r. semilineatus* e na região anterior-lateral em *L. oligolepis*.

Quadrado (Q) alongado, com articulações em suas duas extremidades (Fig. 13 e 14). Extremidade ântero-dorsal em contato com a face póstero-lateral do supratemporal (ST). Extremidade póstero-inferior articulada com a mandíbula. Face interna da superfície póstero-ventral ligado com a extremidade posterior do pterigóide (PT). Metade ventral do quadrado com protuberância que corresponde ao ligamento com a extremidade posterior da columela. Superfície externa plana, porém há um afilamento em direção ventral. Em *Liophis reginae semilineatus* a borda da região externa da extremidade ântero-dorsal não é tão larga e pouco afilada em sua região medial. Nesta mesma região, o quadrado de *L. r. semilineatus* não apresenta uma fossa tão profunda como em *L. r. macrosomus* e *Liophis*

oligolepis. Processo que liga o quadrado a extremidade inferior da columela é bem evidente em *L. oligolepis*.

Maxilar (MX) alongado, curvado em direção à linha mediana do crânio (Fig. 15 e 16). Região superior com dois processos transversos paralelos: Processo anterior em contato com a porção ventral do pré-frontal (PRF) e apófise externa do palatino (PL); processo posterior em contato com a porção anterior do ectopterigóide (EC). Face interna do maxilar côncava e externa convexa. Superfície ventral com 23 + 2 dentes maxilares em *Liophis oligolepis*, 22 + 2 *Liophis reginae semilineatus* e 23 + 2 *Liophis reginae macrosomus*. Posteriormente, com diástema.

Pterigóide (PT) longo, localizado após o palatino (PL) (Fig. 15 e 16). Extremidade anterior afilada, ligada à extremidade posterior do palatino. A partir deste ponto, há um alargamento até a região medial do osso. Face interna-dorsal pouco convexa, com margem externa apresentando uma leve depressão onde se articula com o ectopterigóide (EC). Face externo-ventral, ao logo da sua borda interna, com uma fileira longitudinal de dentes. Foram contados 30 dentes em *Liophis reginae macrosomus*, 28 em *Liophis oligolepis* e 29 em *Liophis reginae semilineatus*.

Palatino (PL) tem comprimento aproximado do maxilar (MX), localizado paralelamente a este osso (Fig. 15 e 16). Com apófises laterais externas e internas. Externa, em contato com o maxilar e apoiada ao pré-frontal (PRF). Interna maior, estendida até o vômer (VO) e apoiada ao parabasisfenóide (BPS). Região posterior fortemente ligada ao pterigóide (PT). Superfície ventral sustentam uma série de dentes, direcionados para a região caudal do crânio. *Liophis reginae macrosomus* apresentou 16 dentes, *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus* 17 dentes.

Ectopterigóide (EC) alongado, oblíquo em vista dorsal (Fig. 15 e 16). Extremidade anterior alargada e apoiada à porção dorso-posterior do maxilar (MA). Extremidade posterior afilada e articulada com a depressão mediana da face interno-dorsal do pterigóide (PT).

vômeres (VO) separados. Localizados na região anterior do crânio, na porção mais posterior do pré-maxilar (PM), Não diferiu entre os táxons estudados (Fig. 12).

Supratemporal (ST) alongado, pouco achatado e afilado na porção caudal (Fig. 11). Localizado na região póstero-lateral do crânio. Com extremidade anterior apoiada à região postero-lateral do parietal (PA). Superfície dorso-lateral, da metade caudal do supratemporal, ligada à extremidade antero-dorsal do quadrado (Q).

Mandíbula formada por dois conjuntos de ossos curvos, anteriormente ligados por cartilagens fibrosas; posteriormente unido ao crânio através da articulação com o quadrado (Q) e o articular (AR).

Dentário (DE) alongado. Bifurcado na região posterior, onde se observa a inserção dos ossos angular (AN), esplenial (ESP) e composto (OCMP) (Fig. 17 e 18). Porção anterior curva; região externa com forâmen mental. *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis oligolepis* com 33 dentes e *Liophis reginae semilineatus* com 31.

Oso composto (OCMP) é o maior da mandíbula (Fig. 17 e 18). Articulado com o quadrado, dentário (DE) e angular (AN). Não houve diferenças nos ossos compostos analisados.

Angular (AN) localizado na região medio-ventral da porção interna da mandíbula, onde se liga ao osso composto (OCMP) (Fig. 18). Região posterior afilada e anterior com um forâmen.

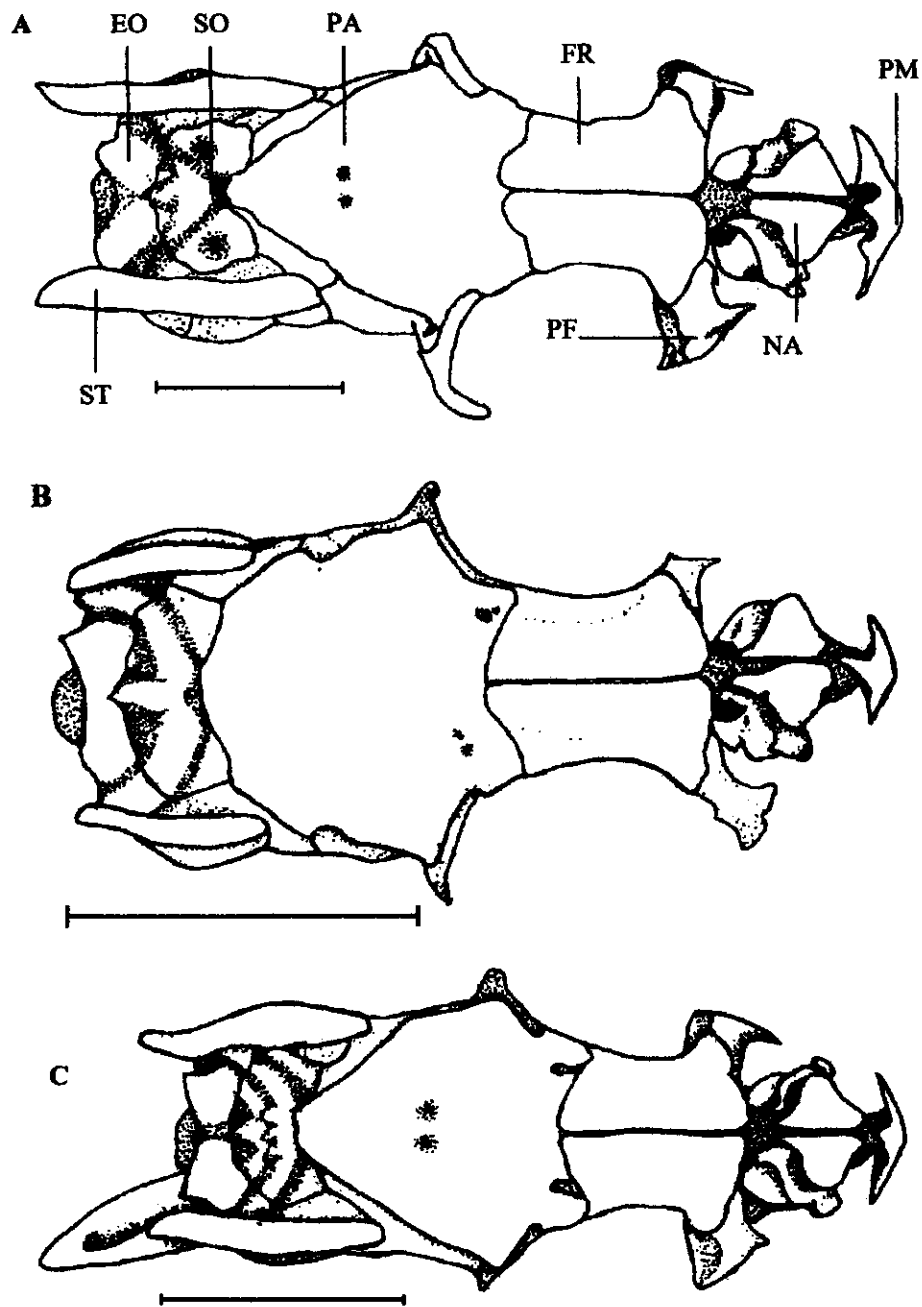


Fig. 11- Vista dorsal do crânio. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala: 5 mm. PM: pré-maxilar; NA: nasal; PF: pré-frontal; FR: frontal; PA: parietal; EO: Exoccipital; SO: Supraoccipital e ST: supratemporal.

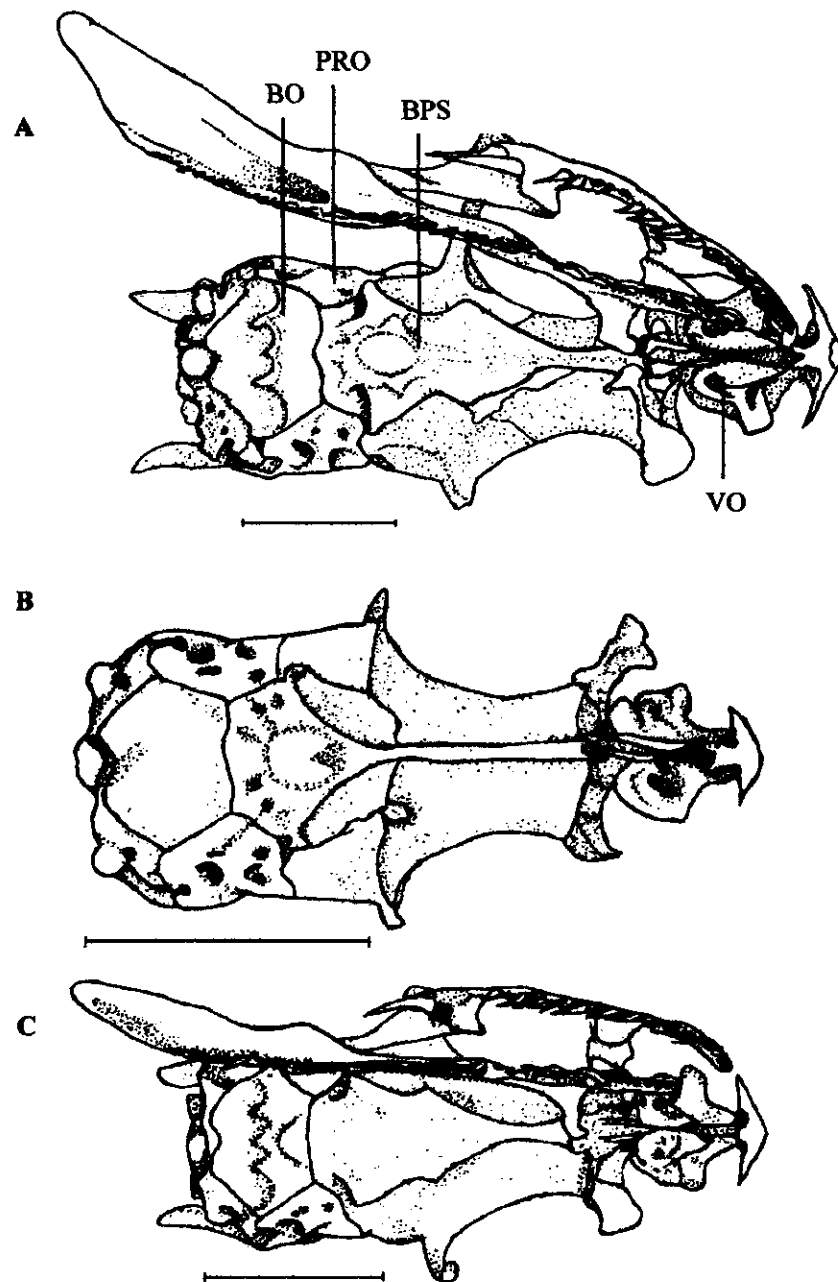


Fig. 12- Vista dorsal do crânio. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613).

Escala: 5 mm. BO: Basioccipital; PRO: proótico; BSP: basiesfenóide e VO: vômer.

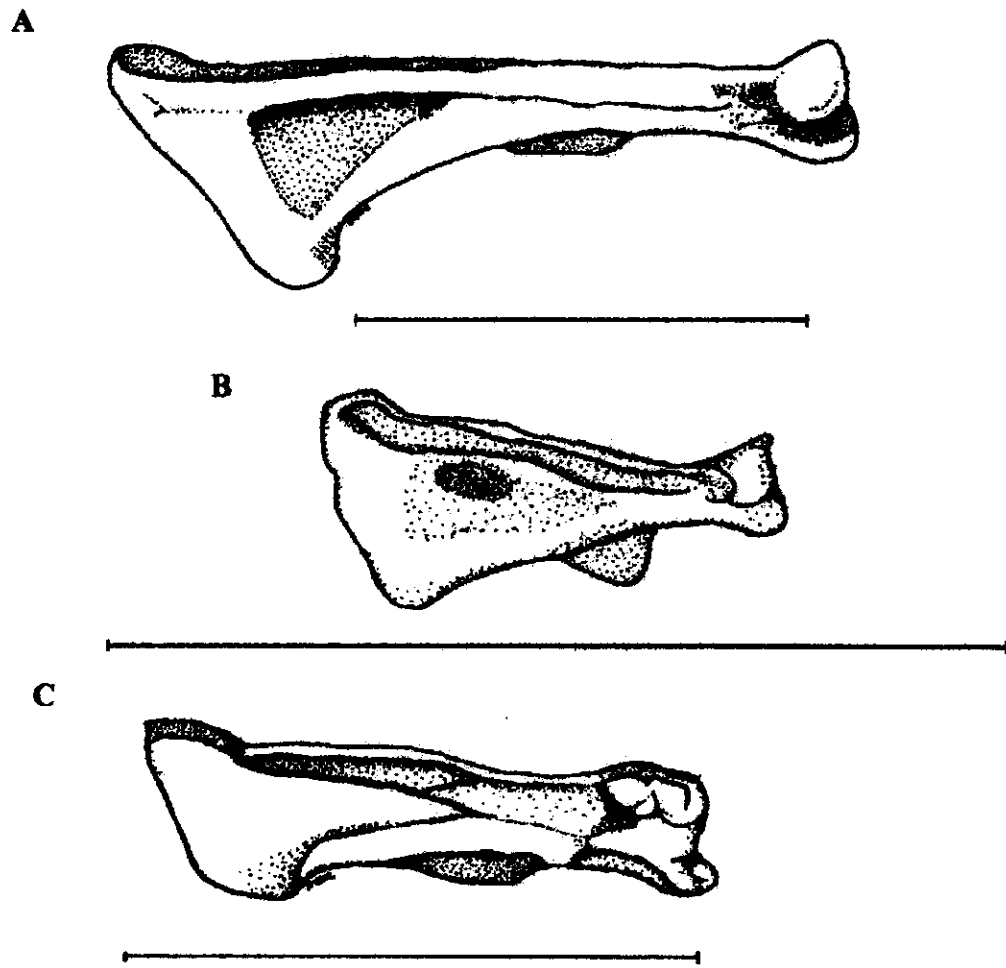


Fig. 13- Vista externa do quadrado. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613).

Escala: 5 mm.

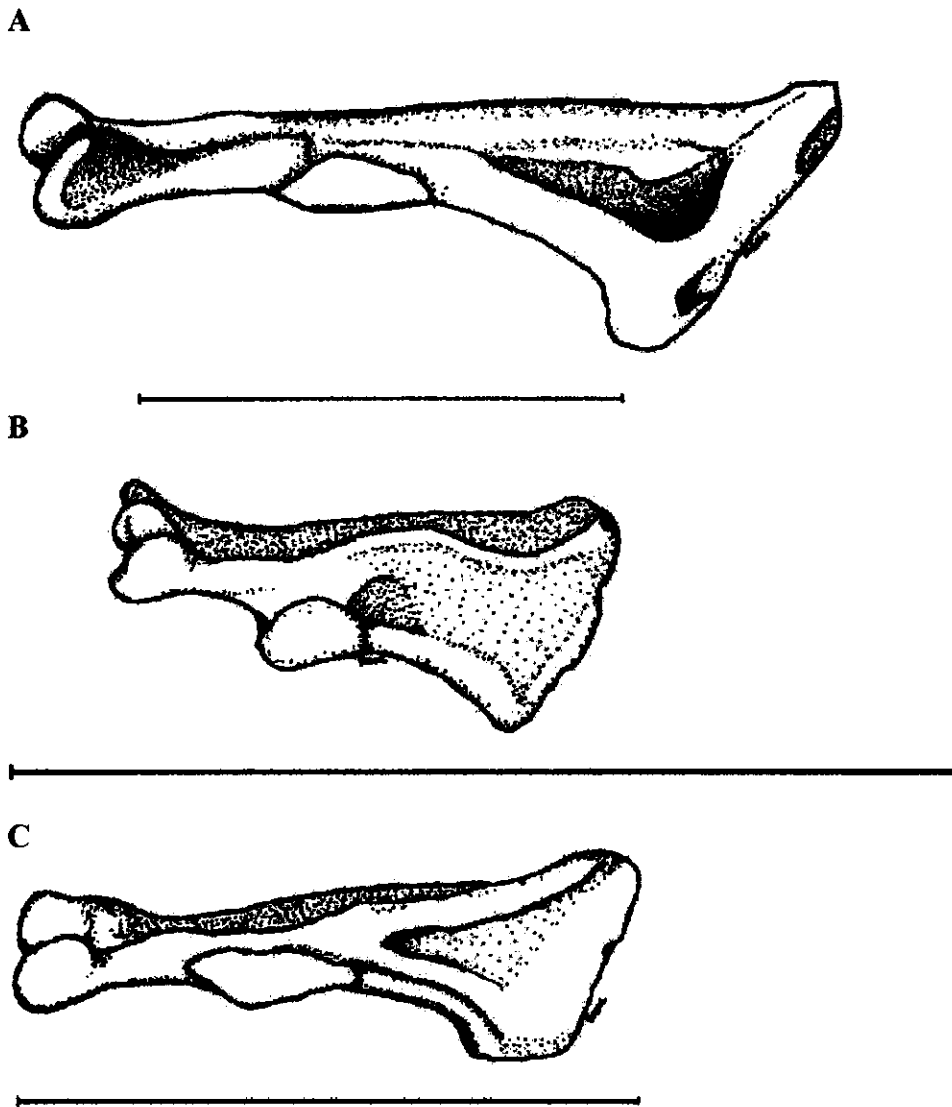


Fig. 14- Vista interna do quadrado. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MEPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613).

Escala: 5 mm.

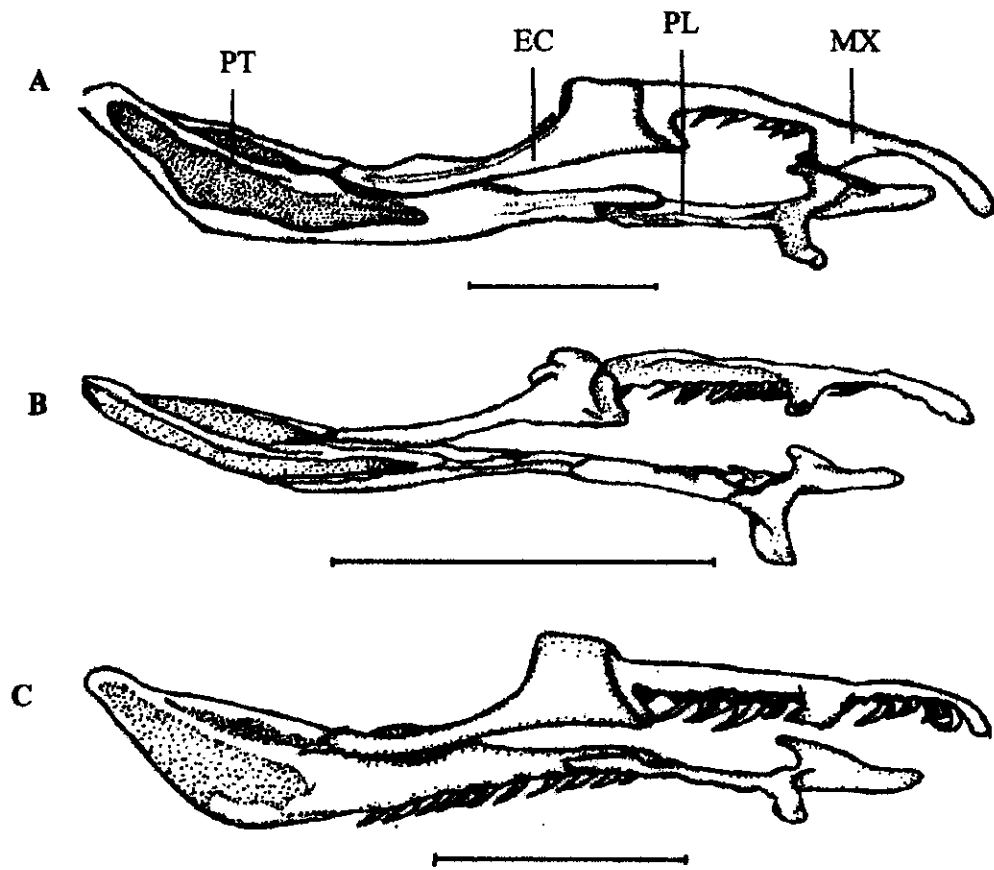


Fig. 15- Vista dorsal do palatino, pterigóide, maxilar e ectopterigóide. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. PT: pterigóide; EC: ectopterigóide; PL: palatino e MX: maxilar.

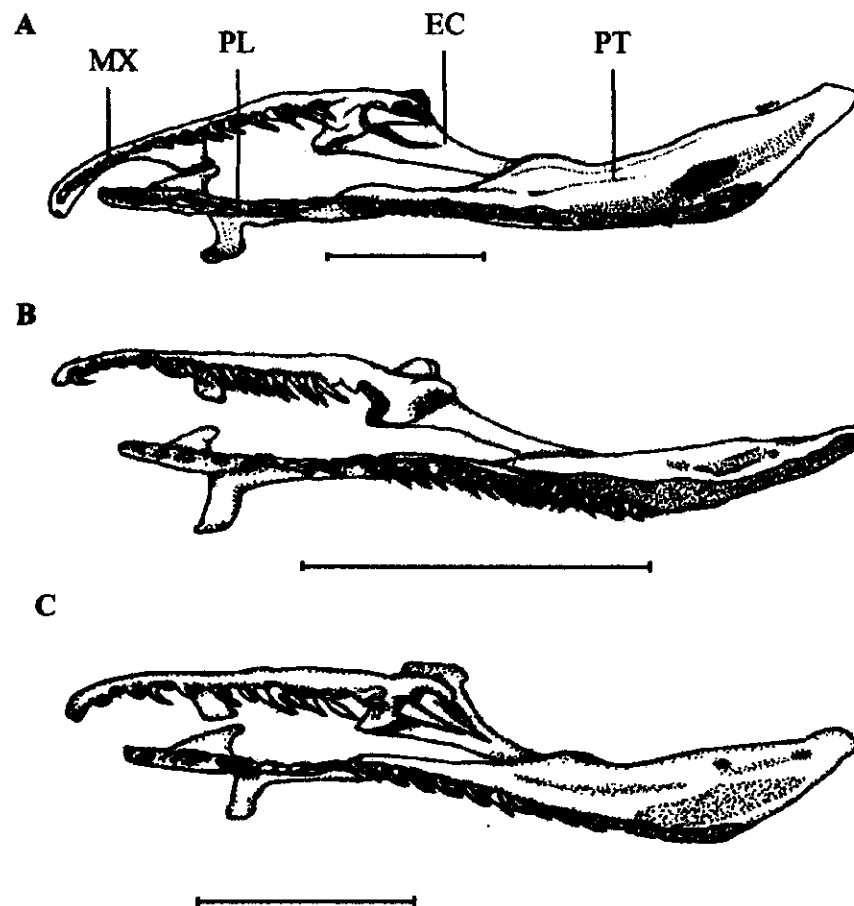


Fig. 16- Vista ventral do palatino, pterigóide, maxilar e ectopterigóide. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. PT: pterigóide; EC: ectopterigóide; PL: palatino e MX: maxilar.

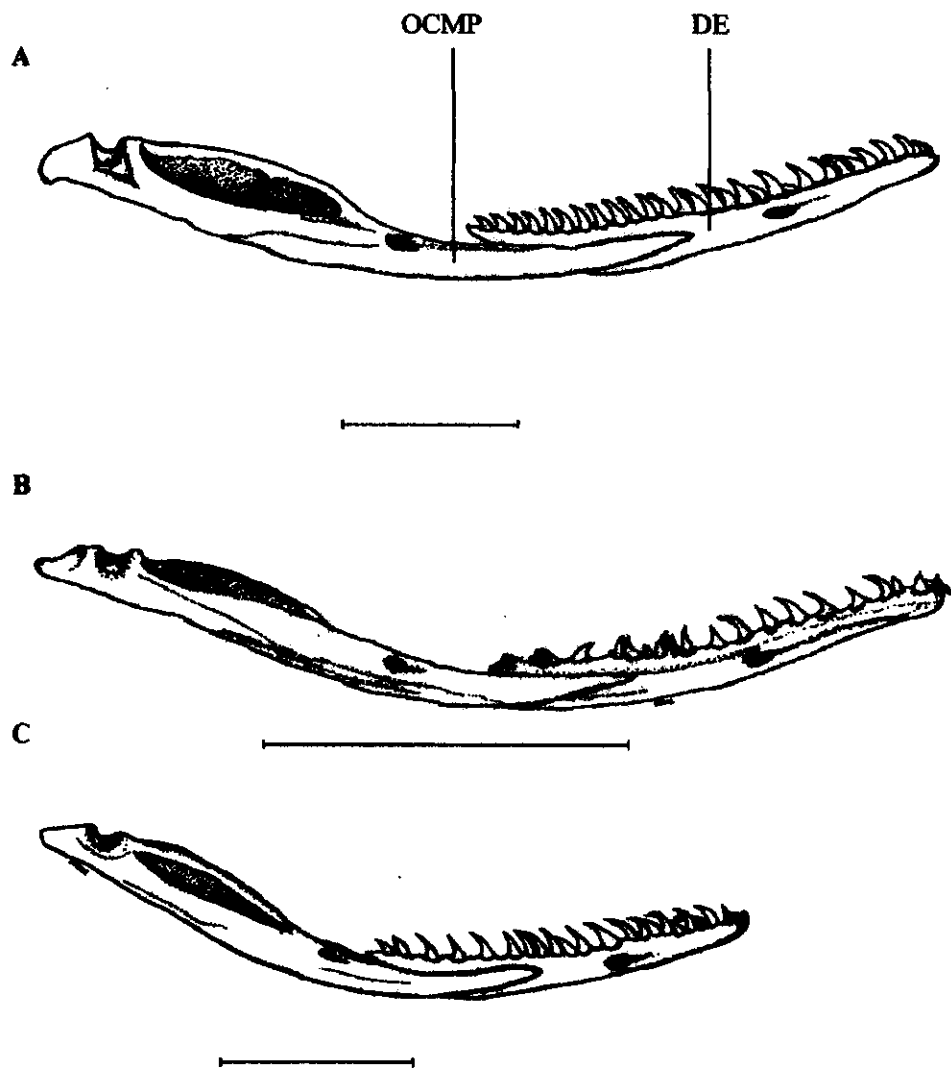


Fig. 17- Vista externa da mandíbula. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. OCMP: osso composto e DE: dentário.

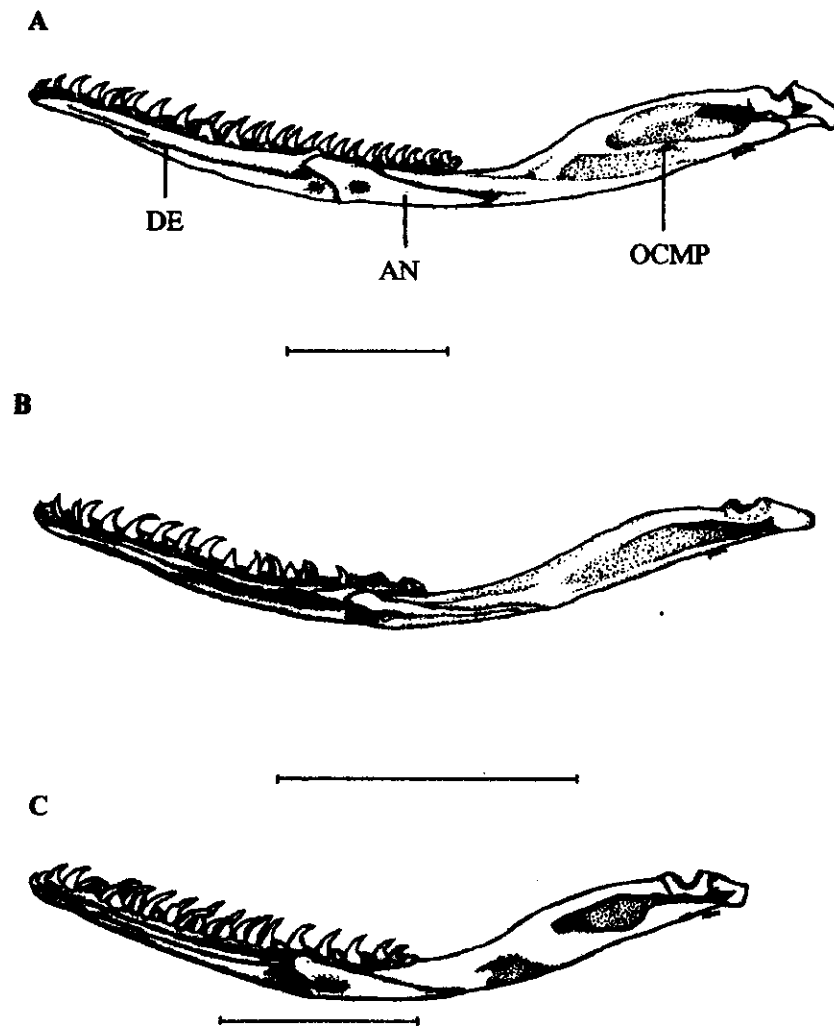


Fig. 18- Vista externa da mandíbula. **A:** *Liophis reginae macrosomus* (IB 27704), **B:** *Liophis oligolepis* (MPEG 8704) e **C:** *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 17613). Escala 5 mm. OCMP: osso composto; AN: angular e DE: dentário.

TAXONOMIA

Os dados expostos acima, indicam validação de *Liophis oligolepis*, embora seja necessária a análise do material tipo, que não esteve acessível. Temporariamente, este estudo ainda irá considerar *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* como subespécies de *Liophis reginae*, até que as outras duas subespécies do grupo *Liophis reginae* sejam incluídas nas análises. São apresentados uma lista sinonímica, diagnose, características gerais, padrão de desenho e coloração e distribuição geográfica dos três táxons analisados.

Liophis oligolepis Boulenger, 1905

Liophis oligolepis Boulenger 1905. Localidade-tipo: Igarapé-Assú (= Igarapé-Açu), Leste do Pará, Brasil. *Ann & Mag. Nat. Hist.* (7) 15: 455.

Leimadophis oligolepis, Gomes, 1918. *Mem. Inst. Butantan.* 1(1) : 58.

Leimadophis oligolepis, Amaral, 1929. *Mem. Inst. Butantan.* 4: 86; Peters & Orejas – Miranda, 1970. *Cat. Neot. Squamata*, Part I. Snakes, 297: 145; Cunha & Nascimento, 1978. *Publ. Avulsas do Mus. Para. Emílio Goeldi*, 31: 1-128.

Liophis reginae, Dixon, 1980. *Contr. Biol. Geol. Milwaukee.* 31: 1-40 (part.).

Liophis oligolepis, Cunha, Nascimento & Ávila-Pires, 1985. *Publ. Avulsas. Mus. Para. Emílio Goeldi*, Belém, 40: 9-85; Nascimento, Ávila-Pires & Cunha, 1988. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér., Zool., Belém, 4(1): 21-66.

Liophis reginae semilineata, Dixon, 1983. *J. Herpetol.* 17: 149-65 (part.); Cunha & Nascimento, 1993. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Zool. 9(1): 1-191 (part.).

Liophis reginae semilineatus, Dixon, 1989. *Herpetol. Inform. Ser.*, 79: 1-28 (part.).

DIAGNOSE

Liophis oligolepis difere de *Liophis reginae semilineata* e *Liophis reginae macrosomus* pelo número de escamas ao redor do corpo 15-15-15, ventre imaculado e parietal angular com extremidades côncava

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Escamas dorsais lisas, em número de 15-15-15 em volta do corpo. Número de ventrais variando de 140 a 156 (\bar{x} = 149,12; \pm 3,21; n=67), machos com 146 a 155 (\bar{x} = 149,57; SD= 2,42; n=30), fêmeas com 140 a 156 (\bar{x} = 148; SD= 3,87; n=26). Subcaudais divididas, entre 57/57 a 68/68 (\bar{x} = 62,03; SD= 2,51; n=59), variando de 57/57 a 68/68 (\bar{x} = 61,52; SD= 2,46; n=29) nos machos, de 58/58 a 68/68 (\bar{x} = 62,2; SD= 2,42; n= 20) nas fêmeas.

Cabeça distinta do pescoço, medindo de 8,56 a 16,53 mm de comprimento (\bar{x} = 12,42; SD= 1,64; n=65), 4,24 a 8,71 mm de largura (\bar{x} = 6,45; SD= 0,89; n=67) e 2,72 a 6,34 de altura (\bar{x} = 4,5; SD= 0,76; n=66). Diâmetro do olho de 1,83 a 3,75 mm (\bar{x} = 2,75; SD= 0,38; n=67). Comprimento do frontal de 2,73 a 4,65 mm (\bar{x} = 3,86; SD= 0,42; n=66), representando 28,13 a 31,89% do comprimento da cabeça. Internasal dividido, mais largo que longo, representando 74,29 a 83,89% do escudo pré-frontal. Rostral mais largo que alto. Mental posterior comprida, podendo chegar até 1,09 vezes do comprimento da mental anterior. Fórmula da ocular 1 + 2 (85,29%; n=58) e 2+2 (11,76%; n= 8), dois espécimes apresentam 2+2 do lado direito e 1+2 do lado esquerdo. Temporais 1+2 (n=68). Supralabiais 8/8 (94,12%; n=62), um exemplar apresentou 8/7 e outro 7/7. Todos os

exemplares analisados possuem a 4ª e 5ª supralabiais, em ambos os lados, tocando a órbita ocular. Infralabiais são geralmente 8/8 e 9/9, podendo variar entre 9/8; 8/8, 8/9 e 10/10.

O comprimento rostro-anal variou de 112 a 394 mm (\bar{x} = 291,28; SD= 55,85; n=67). A cauda com comprimento de 37 a 134 mm (\bar{x} = 93,41; SD= 19,68; n=59).

PADRÃO DE DESENHO E COLORAÇÃO

Cabeça oliva, podendo ser bem escurecida, exceto a escama rostral que é clara. Supralábias amareladas, com linhas negras nas margens. Escamas ventrais da cabeça amareladas. Corpo com coloração dorsal parecida com o da cabeça, com as escamas margeadas de amarelo ou brancas. Escamas vertebrais e paravertebrais mais escuras que as outras do corpo. Linha lateral escura que parte do meio do corpo até a cauda, onde se torna mais evidente. Ventre amarelo claro. Jovens com faixa nugal branca e algumas escamas marginadas de branca na parte anterior do corpo, dando a impressão de faixas transversais. Alguns adultos mantêm a faixa nugal mais pálida, quase imperceptível (Fig. 19 e 20).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Devido à confusão, na literatura, entre *L. oligolepis* e *L. r. semilineatus*, estes táxons tem suas distribuições sobrepostas. São apresentadas somente as distribuições dos exemplares analisados neste estudo e nos trabalhos de Cunha & Nascimento (1993). Esta espécie ocorre nas florestas do Brasil e do Peru. No Brasil, distribui-se por toda a Hiléia Amazônica, nos Estados do Amazonas, Maranhão, Pará, Roraima e Rondônia. Foi registrado um exemplar no Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil (Fig. 21).

***Liophis reginae macrosomus* (Amaral, 1935)**

Leimadophis reginae macrosoma Amaral, 1935. *Mem. Inst. Butantan*, 9:235-346.

Localidade-tipo: Cana brava, Goiás, Brasil.

Leimadophis reginae maculicauda Hoge, 1954. *Mem. Inst. Butantan*, 24 (2): 241.

Leimadophis reginae macrosoma, Hoge, 1959. *Mem. Inst. Butantan*, 28 (1957-59): 69.

Peters & Orejas – Miranda, 1970. *Cat. Neot. Squamata*, Part I. Snakes, 297: 145

Liophis reginae, Dixon, 1980. *Contr. Biol. Geol. Milwaukee*. 31: 1-40 (part.).

Liophis reginae macrostoma, Dixon, 1983. *J. Herpetol.* 17: 149-65.

Liophis reginae macrosomus, Dixon, 1989. *Herpetol. Inform. Ser.*, 79: 1-28.

DIAGNOSE

Liophis reginae macrosomus difere de *Liophis reginae semilineatus* pela seguinte combinação de caracteres: maior comprimento da cauda; mais de 53 subcaudais; mais de 140 ventrais; ventre com manchas negras bem evidentes e subcaudais manchadas. Contrasta com *Liophis oligolepis* por apresentar manchas na região ventral do corpo e da cauda; fileiras de escamas ao redor do corpo 19-17-15 e osso parietal com aspecto pentagonal com extremidades posteriores afiladas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Escamas dorsais lisas, em número de 17-17-15 contadas em volta do corpo. Ventrais variando de 140 a 157 (\bar{x} =151,10; SD= 3,33; n=51), machos com 140 a 157 (\bar{x} =151,67; SD= 4,35; n=18); fêmeas com 145 a 155 (\bar{x} = 150,41; SD= 2,46; n=29). Subcaudais divididas, entre 53/53 a 83/83 (\bar{x} = 76,37; SD= 5,83; n=35), variando de 67/67

a 82/82 (\bar{x} = 76,62; SD= 4,31; n=13) em machos, 63/63 a 81/81 (\bar{x} =75,28; SD= 6,96; n=18) em fêmeas.

Cabeça distinta do pescoço, medindo de 11,83 a 28,01 mm (\bar{x} =21,48; SD= 4,02; n=49) de comprimento, 5,43 a 15,25 mm (\bar{x} =10,42; SD= 2,04; n=48) de largura e 3,65 a 10,39 mm (\bar{x} =7,24; SD= 1,48; n=48) de altura. Diâmetro do olho de 2,38 a 5,20 mm (\bar{x} =3,93; SD= 0,66; n=49). Comprimento do de 3,60 a 7,10 mm (\bar{x} =5,62; SD= 0,85; n=51), representando 25,35 a 30,43% do comprimento da cabeça. Internasal dividido, muito mais largo que longo, representando 70,45 a 73,72% do comprimento do escudo pré-frontal. Rostral mais largo que alto. Mental posterior com comprimento maior que o anterior, podendo chegar até a 1,18 vezes do comprimento da mental anterior. Fórmula da ocular 1+2 dos dois lados. Temporais 1+2. Supralabiais 8/8, três exemplares apresentam 8/9. Todos os exemplares analisados possuem a 4ª e 5ª supralabiais tocando a órbita ocular. Infralabiais 10/10, excepcionalmente 9/9 e 9/10. A maioria dos espécimes analisados teve cinco infralabiais em contato com a mental anterior, porém houve um macho que apresentou quatro dos dois lados da cabeça.

O comprimento rostro-anal variou de 166 a 698 mm (\bar{x} = 461,84; SD= 125,81; n=51). O comprimento da cauda de 60 a 262 mm (\bar{x} = 164,63; SD= 50,20; n=40).

PADRÃO DE DESENHO E COLORAÇÃO

Cabeça levemente mais escura que o corpo. Supralabiais claras com as bordas superiores às vezes manchadas de escuro. Região ventral da cabeça clara, podendo apresentar manchas negras em algumas infralabiais. Corpo com escamas esverdeadas na região anterior, passando a oliva escuro. Escamas vertebrais e paravertebrais do corpo e da

cauda mais escuras que as outras do corpo. Linha escura que parte da região anterior do corpo, tornando-se mais nítida na região posterior do corpo e na cauda. Ventre claro, com manchas irregulares negras alternadas bem evidentes. Região anterior do ventre com ou sem manchas ou pontos negros irregulares. Subcaudais amareladas com manchas ou pontos negros (Fig. 22).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Esta subespécie está presente na Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai. No Brasil, distribui-se nos Estados de Alagoas, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná e São Paulo (Fig. 21).

Liophis reginae semilineatus (Wagler, 1824) (Fig. 23)

Coluber reginae Linnaeus, 1758. *Systema Naturae*, Ed. 10: 219. Localidade-Tipo: "Indiis"

Natrix semilineata Wagler, 1824. *Franc. Seraph. Hubschmann*, Monachii viii-75 pp. Localidade-tipo: Rio Solimões (Amazonas), Brasil.

Liophis reginae, Boulenger 1894. *Cat. Sn. Brit. Mus.* 2: 138.

Leimadophis reginae, Gomes, 1918. *Mem. Inst. Butantan.* 1(1): 58; Amaral, 1929. *Mem. Inst. Butantan.* 4: 86; Amaral, 1935. *Mem. Inst. Butantan.* 9: 238.

Leimadophis reginae reginae, Hoge, 1952. *Mem. Inst. Butantan.* 24: 241; Peters & Orejas – Miranda, 1970. *Cat. Neot. Squamata*, Part I. Snakes, 297: 145; Cunha & Nascimento, 1978. *Publ. Avulsas do Mus. Para. Emílio Goeldi*, 31: 1-128.

Liophis reginae semilineata, Dixon, 1983. *J. Herpetol.* 17: 149-65 (part.); Dixon, 1989. *Herpetol. Inform. Ser.*, 79: 1-28.

Liophis oligolepis, Dixon, 1983. *J. Herpetol.* 17: 149-65.

Liophis reginae semilineata, Cunha & Nascimento, 1993. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Zool. 9(1): 1-191 (part.).

DIAGNOSE

Liophis reginae semilineatus difere de *Liophis reginae macrosomus* pela combinação dos seguintes caracteres: menor comprimento da cauda, subcaudais e ventrais com variação bem mais ampla (31 a 191 ventrais e 32/32 a 89/89 subcaudais); coloração ventral com manchas negras evidentes no corpo e subcaudais sem manchas ou pontos negros. Difere *Liophis oligolepis* pelo número de escamas ventrais 17-17-15, ventre com manchas escuras e osso parietal com aspecto pentagonal com extremidades posteriores afiladas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Escamas dorsais lisas, em número de 17-17-15 ao redor do corpo. Ventrais de 132 a 191 (\bar{x} =145,67; SD= 6,53; n=127), apresentando variação nos machos de 134 a 191 (\bar{x} = 146,87; SD= 7,86; n=53), nas fêmeas 132 a 157 (\bar{x} = 145,39; SD= 5,27; n=57). Subcaudais divididas, entre 32/32 a 89/89 (\bar{x} = 69,36; SD= 8,10; n=111), variando de 49/49 a 79/79 (\bar{x} = 69,84; SD= 6,73; n=43) nos machos, de 32/32 a 89/89 (\bar{x} =67,55; SD= 9,74; n= 51) nas fêmeas.

Cabeça distinta do pescoço, medindo de 8,89 a 22,83 mm (\bar{x} =16,60; SD= 3,23; n=126) de comprimento, 1,98 a 12,19 mm (\bar{x} =8,49; SD= 1,85; n=126) de largura e 0,93 a 8,88 (\bar{x} =5,79; SD= 1,39; n=126) de altura. Diâmetro do olho de 1,93 a 4,32 mm (\bar{x} =3,17; SD= 0,52; n=127). Comprimento do frontal de 2,79 a 6,11 mm (\bar{x} =4,59; SD= 0,64; n=125), representando 26,76 a 31,38% do comprimento da cabeça. Internasal dividido, mais largo que longo e representa 70,22 a 74,32% do comprimento do escudo pré-frontal. Rostral mais largo que alto. Mental posterior pode chegar até a 1,08 vezes do comprimento

da mental anterior. Fórmula da ocular 1+2, um macho apresentou 2+2 e uma fêmea apresentou 1+2 do lado direito e 2+2 do esquerdo. Temporais 1+2. Supralabiais 8/8, dois exemplares apresentam 8/9, um 9/8 e dois 9/9. Todos os exemplares analisados possuíram a 4ª e 5ª supralabiais tocando a órbita ocular. Infralabiais são geralmente 10/10, mas variaram em onze exemplares de 9/9 (n=4), e excepcionalmente 10/9 (n=3), 10/8 (n=1), 10/12 (n=1), 10/11 (n=2), 12/12 (n=1) e 11/10 (n=1). A maioria dos espécimes analisados teve cinco infralabiais em contato com a mental anterior, porém houve pouca variação.

O comprimento rostro-anal variou de 112 a 544 mm (\bar{x} = 344,42; SD= 92,28; n=128). O comprimento da cauda de 35 a 191 mm (\bar{x} = 117,41; SD= 35,56; n=116).

PADRÃO DE DESENHO E COLORAÇÃO

Cabeça verde oliva, podendo ser mais escura. Supralabiais branca-amareladas, com uma faixa negra entre as escamas loreal, pré-ocular e o olho. Infralabiais, sinfisial, rostral e gulares branco-amareladas. Corpo com coloração dorsal parecido com o da cabeça, porém as suas escamas podem variar entre verde oliva, pardo com os centros amarelos e negros em alguns exemplares. Escamas vertebrais e paravertebrais mais escuras que as outras do corpo, chegando a formar uma faixa longitudinal escura. Região lateral do corpo com uma linha longitudinal negra até o final da cauda. Ventre claro nos exemplares fixados e de cor laranja em vida, com manchas negras irregulares e alternadas. Alguns exemplares apresentaram poucas manchas no ventre. Subcaudais imaculadas. Jovens com faixa nugal branca e algumas escamas manchadas de branco, em sua porção anterior, dando a impressão de faixas transversais.

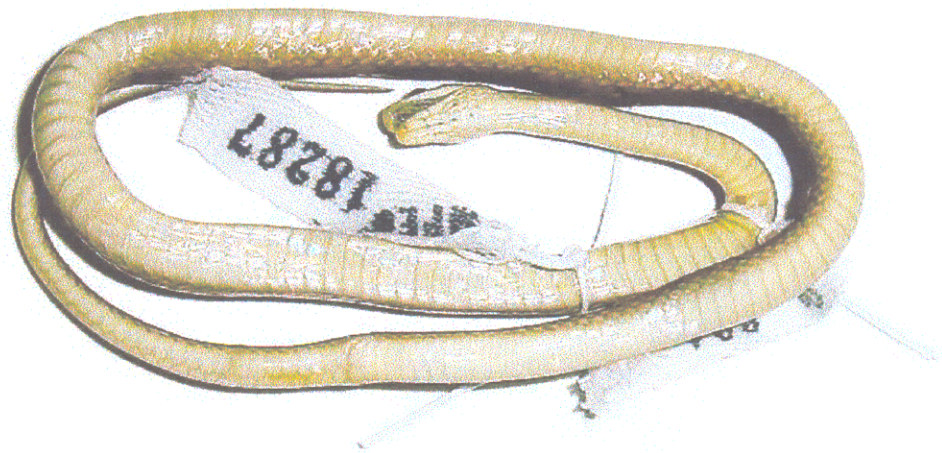
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Esta subespécie ocorre no Equador, parte da Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru e Brasil. No Brasil, distribui-se por toda Amazônia e nos Estados do Maranhão, Ceará, Espírito Santo e São Paulo (Fig.21).

A



B



Fotos de Guto Ruffeal

Fig. 19- Vista dorsal (A) e ventral (B) de *Liophis oligolepis* (MPEG 18287)



Foto de Guto Ruffeil

Fig. 20- Vista dorsal da cabeça de um jovem de *Liophis oligolepis*.

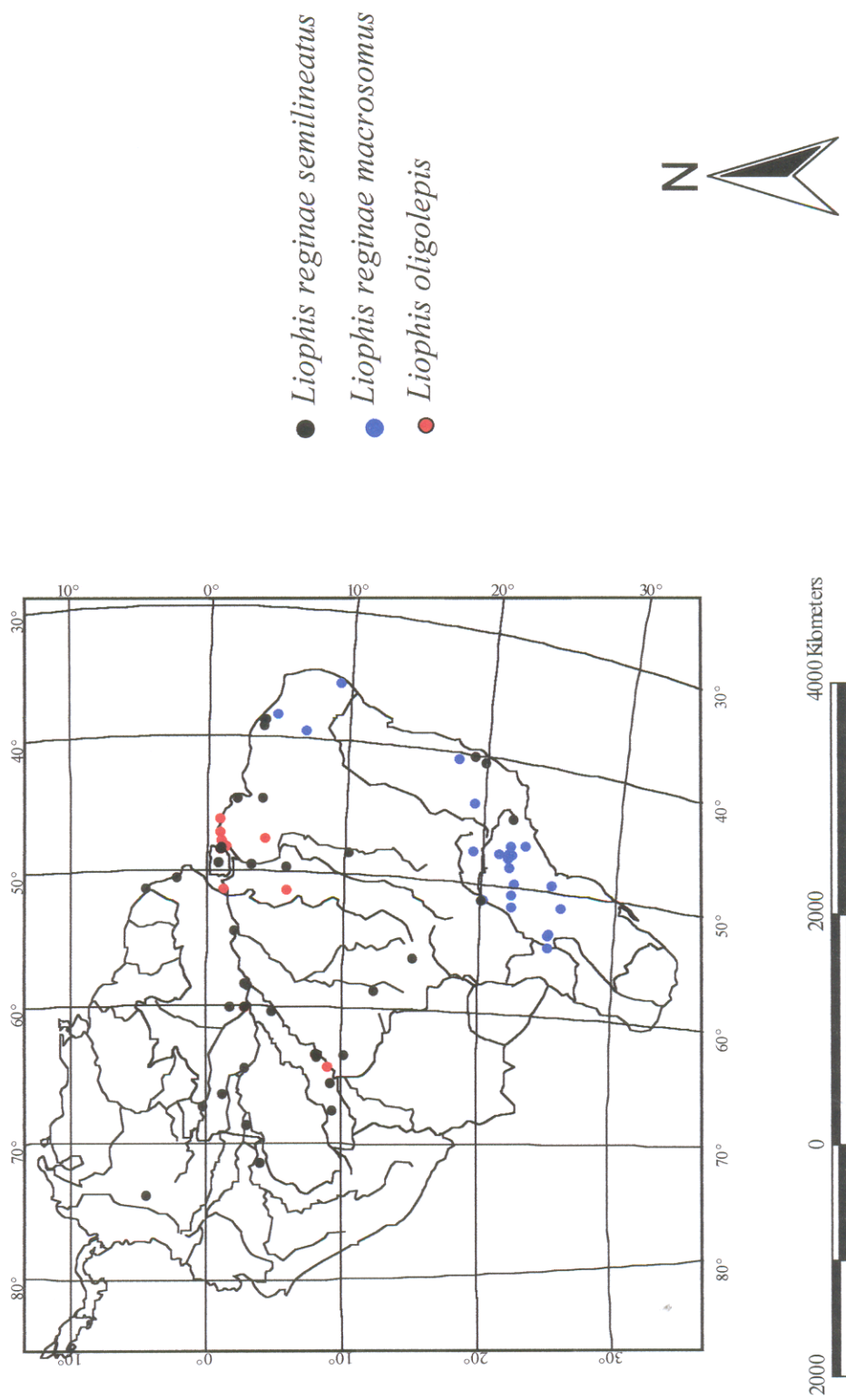


Fig. 21- Distribuição dos exemplares analisados de *Liophis reginae semilineatus*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis oligolepis*.



Fig. 22- Vista dorsal (A) e ventral (B) de *Liophis reginae macrosomus* (IB 31811).



Fig. 23- Vista dorsal (A) e ventral (B) de *Liophis reginae semilineatus* (MPEG 20181).



Fotos de Guto Ruffeil

Discussão

POSIÇÃO TAXONÔMICA DE *Liophis oligolepis*

Com base nos resultados das análises da morfologia externa e interna, reafirmamos que *Liophis oligolepis* é uma espécie válida e diferente de *Liophis reginae semilineatus*. Com isso, confirmam-se as recomendações de Cunha & Nascimento (1978; 1993), Cunha *et al.* (1985) e Nascimento *et al.* (1988), quanto à validade desta espécie.

Análise discriminante (ADF) poderá auxiliar futuras identificações destes táxons, bastando para isso extrair as mensurações do cCA e cCL e contar o número de escamas subcaudais, pois estas características separam os dois táxons claramente num espaço multivariado.

Dos caracteres merísticos, o número de fileiras de escamas ventrais não variou nos indivíduos de *Liophis oligolepis* analisados (15-15-15), indicando que este é um caráter informativo para diagnosticar este táxon. Os exemplares de *Liophis reginae semilineatus* apresentaram reduções nos números de fileiras dorsais (17-17-15), como é mostrado nos estudos de Peters & Orejas-Miranda (1970), Cunha & Nascimento (1978; 1993), Cunha *et al.* (1985) e Nascimento *et al.* (1988). Estas afirmações são conflitantes com os estudos Dixon (1983, 1989) e Dixon & Soini (1986) que analisaram exemplares de *L. oligolepis* da região de Iquitos, no Peru e relataram que há variações nas fileiras de escamas dorsais deste táxon. Os exemplares destes táxons teriam números de fileiras dorsais com reduções de 17-15-15 e variações de 15-17-15 e 15-15-15, os autores (*op. cit.*), cogitavam que estas variações estariam ligadas ao sexo e ocorreria somente em fêmeas de *L. oligolepis* e *L. r. semilineatus*. Apesar de termos analisados um exemplar jovem de *L. oligolepis* com 15-15-13 e um outro de 17-16-15 de *L. r. semilineatus*, isso poderia ser um indicador de prováveis

anomalias nessas escamas. Não foi encontrado nenhum indivíduo de *L. oligolepis* e *L. r. semilineatus* com 15-17-15 e 17-15-15, e também nenhuma fêmea de *L. r. semilineatus* com 15-15-15.

Quanto à coloração ventral do corpo, os exemplares de *Liophis oligolepis* estudados, não apresentaram manchas negras, estas são bem evidentes em *Liophis reginae semilineatus*. Dixon (1983) registrou exemplares de *L. r. semilineatus* que apresentavam coloração ventral diferenciada, onde as fêmeas apresentavam 15-15-15 fileiras de escamas dorsais com o ventre manchado de negro. De acordo com as descrições originais de *L. oligolepis* e *L. r. semilineatus*, estas formas exibem uma coloração bem característica e não se diferenciam dos exemplares analisados aqui. Poucos exemplares analisados, neste estudo, apresentaram pontos negros fracos no ventre, porém não são tão evidentes como em *L. r. semilineatus*.

A coloração dorsal de *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis* é muito semelhante e não diferiu da literatura consultada Peters & Orejas-Miranda (1970), Cunha & Nascimento (1978; 1993), Dixon (1983; 1989), Cunha *et al.* (1985); Dixon & Soini (1986) e Nascimento *et al.* (1988). Muitos exemplares de *L. oligolepis* apresentam a faixa nugal clara bem evidente nos jovens e quase apagada nos adultos. Esta faixa nos adultos de *L. oligolepis* não é citada nos trabalhos de Cunha & Nascimento (1978; 1993) e Dixon & Soini (1986). Todos os padrões de coloração de *L. r. semilineatus* da cabeça, corpo e cauda dos exemplares analisados estão de acordo com a fotografia do lectótipo que recebemos do Museu de Munique, Alemanha, e com os trabalhos de Cunha & Nascimento (1978; 1983), Dixon (1983) e Dixon & Soini (1986).

Os dados merísticos das escamas da cabeça de *Liophis oligolepis* não diferiram daquelas contadas em *Liophis reginae semilineatus*, porém verificou-se uma variação maior

do que a reportada por Cunha & Nascimento (1978; 1993), principalmente quanto a números de escamas supralabiais e infralabiais.

O aspecto geral dos crânios de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus* não exibiram diferenças, sendo seus ossos semelhantes quanto à forma e disposições na caixa craniana. Encontramos diferenças geométricas nos ossos parietais dos dois táxons, que se constituem em caracteres informativos para diferenciar os dois táxons. *L. oligolepis* apresenta o osso parietal mais largo na sua região dorsal mais caudal, enquanto *L. r. semilineatus* apresenta o osso parietal mais afilado na mesma região.

A distribuição de *Liophis oligolepis* e *Liophis reginae semilineatus* sobrepõe-se, sendo a área de ocorrência de *L. r. semilineatus* mais ampla. Cunha et. al.(1985) comentaram que *L. oligolepis* não apresenta distribuição bem definida. Esta afirmação foi devida à falta de informações de outras coleções brasileiras, pois estes autores (*op. cit.*) baseavam-se somente nos exemplares coletados no leste do Pará, embora afirmaram que possa ocorrer no oeste do Pará, Rondônia, Acre e Peru. Verificamos uma nova ocorrência de *L. oligolepis* para o Estado de Minas Gerais, no sudeste do Brasil.

COMPARAÇÃO ENTRE *Liophis reginae macrosomus* E *Liophis reginae semilineatus*

As diferenças registradas entre *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* eram limitadas apenas ao número e padrão de coloração das escamas subcaudais (Dixon, 1983 e 1989). Os resultados das análises discriminantes (ADF) exibiram uma provável distinção, num espaço multivariado, entre os dois táxons (Fig. 5 e 6). O cCA foi a variável que mais contribuiu nas ADF nos dois sexos separados e juntos (Fig. 5; 6 e 8). Além do número e coloração das escamas subcaudais, os dois táxons

poderiam ser separados com a utilização das análises acima, por mensurações extraídas da cabeça.

Os dados merísticos extraídos de *Liophis reginae semilineatus* foram concordantes com os estudos de Dixon & Sioni (1986), Dixon (1983; 1989), Cunha & Nascimento (1978; 1993), Cunha *et. al.* (1985) e Nascimento *et. al.* (1988), mesmo com a exclusão de *Liophis oligolepis*. Porém, houve uma ampliação no intervalo de variação do número de escamas subcaudais de 32/32-89/89, em relação ao estudo de Dixon (1989). Os dados merísticos de *Liophis reginae macrosomus* estão de acordo com os estudos de Dixon (1983; 1989), Amaral (1935) e Hoge (1952). Houve, também, uma ampliação no intervalo do de escamas ventrais (131-191) e de subcaudais (32-89).

A diferença de tamanho entre *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* é bem evidente, os maiores exemplares adultos são de *L. r. macrosomus*. Esta informação está de acordo com a descrição de Hoge (1952). As fêmeas apresentaram tamanhos maiores que os machos nos dois táxons, porém as fêmeas, foram bem maiores em *L. r. macrosomus*.

O padrão de coloração é fundamental para a separação das duas subespécies brasileiras (Dixon, 1983; 1989). Os exemplares analisados de *Liophis reginae macrosomus* e de *Liophis reginae semilineatus* apresentaram uma grande variação de coloração, principalmente nos jovens. Alguns exemplares analisados de *L. r. macrosomus* foram difíceis de identificar utilizando a chave de Dixon (1989), pois apresentavam manchas ou pontos pouco evidentes nas subcaudais. As chaves artificiais para as subespécies brasileiras baseadas em padrão de coloração e por médias de variáveis merísticas não são eficazes para determinar estes táxons subespecíficos. Porém, todas as descrições do desenho da cabeça,

corpo e cauda dos exemplares de *L. r. macrosomus* estão de acordo com os estudos de Hoge (1952) e Dixon (1983; 1989).

Os crânios de *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* são semelhantes quanto ao aspecto geral. Alguns ossos apresentaram diferenças em sua forma, profundidades de suas fossas e elevações de cristas.

As distribuições de *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* foram ampliadas com os registros de novas ocorrências. Os exemplares analisados de *L. r. macrosomus* dos Estados do Ceará, Alagoas e Espírito Santo, estão na área de distribuição atribuída à *L. r. semilineatus* por Dixon (1983, 1989). Outros exemplares analisados de *L. r. semilineatus* são procedentes de Caxipó da Ponte e Jurema no Estado de Mato Grosso e na localidade Ilha Solteira, no Estado de São Paulo, área de ocorrência de *L. r. macrosomus* (Dixon, 1983 e 1989). Estas distribuições indicam que pode haver uma intergradação entre as subespécies brasileiras de *Liophis reginae*. A AFD, utilizada neste estudo, indica que *L. r. macrosomus* e *L. r. semilineatus* que ocorreram além do seu limite de distribuição são semelhantes morfologicamente aos exemplares das suas áreas de ocorrência originais, proposta por Dixon, 1983 (Fig. 9).

Apesar deste estudo apresentar diferenças taxonômicas entre *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus*, este não fora suficiente para elevar, os mesmos, a categoria taxonômica específica. O status específico das subespécies de *Liophis reginae* (*L. r. macrosomus*, *L. r. semilineatus*, *L. r. zweifeli* e *L. r. reginae*), será confirmado com a inclusão de informações adicionais baseadas em caracteres morfológicos, de coloração e distribuição geográfica.



Fotos de Guto Ruffeil

Conclusões

Os resultados deste estudo ainda não são suficientes para elevar as subespécies de *Liophis reginae* brasileiras a categoria específica. Para isso, seria necessária a análise das outras duas subespécies e principalmente o exame das séries tipo do grupo *Liophis reginae*.

Os resultados das análises merísticas, morfométricas e da morfologia craniana indicam que *Liophis oligolepis* difere de *Liophis reginae semilineatus*. O mesmo foi evidenciado com relação à existência de dimorfismo sexual, sobre o tamanho, na espécie *Liophis oligolepis* e nas duas subespécies de *Liophis reginae* estudadas.

O resultado deste estudo indica ainda que a análise da função discriminante (AFD) pode auxiliar os estudos taxonômicos das subespécies do grupo *Liophis reginae*, diferenciando *Liophis oligolepis* de *Liophis reginae semilineatus*.

Os caracteres osteológicos não diferiram em *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus*. Desta forma, uma comparação mais refinada de cada peça osteológica, juntamente com a análise do complexo muscular cefálico, poderiam diagnosticar não só as duas subespécies como as demais do grupo *Liophis reginae*.

Os hemipênis são semelhantes entre *Liophis oligolepis*, *Liophis reginae macrosomus* e *Liophis reginae semilineatus* e típicos da família Xenodontinae, apontando pouca informação taxonômica neste nível.



Fotos de Guto Ruffeil

Referência Bibliográfica

-
- Andersson, L. G. 1899. Catalogue of the Linnean type specimens of Linnaeus' Reptilia in the Royal Museum in Stockholm. **Bih. t. K. Svenska Vet.-Akad. Handl.**, 24 (4): 1-29.
- Amaral, A. 1929. Contribuição ao conhecimento dos ophídios do Brasil. IV – Lista remissiva dos ophídios do Brasil. **Mem. Inst. Butantan**, São Paulo, 4: 69-125.
- Amaral, A. 1935. Collecta herpetologica no centro do Brazil. **Mem. Inst. Butantan**, 9:235-346.
- Amaral, A. 1977. Serpentes do Brasil: iconografia colorida. Ilustrada com 582 gravuras, sendo 164 tábuas em várias cores e 418 desenhos em duplo tom. **São Paulo, Melhoramentos, Editora da Universidade de São Paulo; Brasília**. 247 pp
- Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. L & Santos, A. S. 2000. BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. **Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Belém, Pará, Brasil**. 272 p.
- Boulenger, G. A. 1905. Descriptions of new in the collection of the British Museum. **Ann. Mag. Nat. Hist.**, ser. 7, 15:453-456.
- Cope, E. D. 1895. The classification of the ophidia. **Trans. Am. Philos. Soc.** 18: 186-219 + 20 pls.
- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. 1978. Ofídios da Amazônia X - As cobras da região leste do Pará. **Publ. Avulsas do Museu Goeldi** (1): 1-128.
- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, sér. Zool. 9 (1): 1-191.
- Cunha, O. R.; Nascimento, F. P. & Ávila – Pires, T. C. S. 1985. Os répteis da área de Carajás, Pará. Brasil (Testudines e Squamata). **Publ. Avulsas. Mus. Para. Emílio Goeldi**, Belém, 40: 9-85. il.
-

- Dixon, J. R. 1980. The neotropical colubrid snake genus *Liophis*. The generic concept. **Contr. Biol. Geol. Milwaukee**. 31: 1-40. il.
- Dixon, J. R. 1983. Systematics of *Liophis reginae* and *L. williamsi* (Serpentes, Colubridae), with a description of a new species. **Ann. Carnegie. Mus.**, Pittsburgh, 52: 113-138.
- Dixon, J. R. 1989. A key and checklist to the neotropical snakes genus *Liophis* with country list and maps. Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A & M University. **Smithson. Herpetol. Inform. Ser.**, 79: 1-28.
- Dixon, J. R. & Soini, P. 1986. The Reptiles of the Upper Amazon Basin Iquitos Region, Peru. **Milwaukee Public Museum**. 154 pp
- Gomes, J. F. 1918. Contribuição para o conhecimento dos ophídios do Brasil. III (1). Ophídios do Museu Paraense. **Mem. Inst. Butantan**, São Paulo. 1(1): 57-77.
- Hoge, A. R. 1952. Notas erpetologicas. Una nova subspecie de *Leimadophis reginae*. **Mem. Inst. Butantan**, São Paulo. 24: 241-244.
- Hoge, A. R. 1964. Serpentes da Fundação Surinaams Museum. **Mem. Inst. Butantan**. 30:51-64.1960/62.
- Hoogmoed, M.S. & Gruber, U. 1983. SPIX and WAGLER type specimens of reptiles and amphibians in the Natural History Musea in Munich (Germany) and Leiden (The Netherlands). **Sipixiana Suppl.** 9:319. 415 pp.
- Jan, G. 1863. Enumerazione sistematica degli ofidi apparteneti ofidi apparteneti al gruppo Coronellidae. **Arch. Zool. Anat. Fisio.**, 2 (2):213-320.
- Jan, G. & Sordelli, F. 1872. Iconographie Générale des Ophidiens. **Milan e Paris**. Vol. 3, livr. 39-42.
- Kamal, A. M. & Hammouda, H. G. 1968. The Cranial Osteology of adult *Psammophis sibilans*. **Bull. Fac. Egyptian Univ.**, Giza, 41: 119-149.

- Kornacker, P. M. 1999. Checklist and key to the snakes of Venezuela. **Pako-Verlag, Germany**. 270 pp.
- Lacépède, B. G. E. L. comte de. 1789. *Histoire naturelle des quadrupèdes ovipares et des serpents*. Tome second, 527 pp. Paris: Imprimerie du Roi.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. 10 ed., Holmiae, Laurentii Salvii. 824p.
- Maglio, V. J. 1970. West Indian xenodontine colubrid snakes: their probable origin, phylogeny and zoogeography. **Bull. Mus. Com. Zool.**, **141**: 1-53.
- Myers, C. W. 1974. The systematics of *Rhadinaea* (Colubridae), a genus of New World snakes. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, **153**: 1-262.-
- Nascimento, F. P.; Ávila – Pires, T. C. S. & Cunha, O. R. 1988. Répteis Squamata de Rondônia e Mato Grosso coletados através do Programa POLONOROESTE. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.**, Belém, **4**(1): 21-66.
- Pesantes, O. 1994. A method for preparing the hemipenis of preserved snakes. **J. Herpetol.**, **28**: 93-95.
- Peters, J.A. 1964. Dictionary of Herpetology. **Washington: Hafner**. 392 p.
- Peters, J.A. & Orejas – Miranda, B. 1970. Catalogue of the neotropical Squamata: Part. 1. Snakes. **Bull. U. S. Natn. Mus., Washington**, **297**: 347p.
- Prado, A. 1941. Notas Ofiológicas. 11. Sobre uma raça de serpente neotrópica. **Mem. Inst. Butantan**, **9**:235-346.
- Roze, J. A. 1959. Taxonomic notes on a collection of Venezuelan reptiles in the American Museum of Natural History. **Amer. Mus. Novitates**, **1934**:1-14.
- Shaw, G. 1802. *General Zoology or systematic natural history*. III (2). Thomas Davidson, London.

- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. *Biometry: the Principal and Practice of Statistics in Biological Research*. **W. H. Freeman and Company**, New York.
- Vellard, J. 1928. Importance des caractères fournis par l'hémipénis pour la classification des ophiidiens. **Bull. Soc. Zool. France**, **53**: 406-418.
- Vellard, J. 1946. *Morphologia del hemipenis y evolución de los ofidios*. **Acta Zool. Lilloana**, **3**: 263-288.
- Wagler, J. 1824. *Serpentum brasiliensum species novae ou histoire naturelle des especes nouvelles de serpens, recueillies et observees pendant le voyage dans l'interieur de Bresil dans les annees 1817, 1818, 1819, 1820, execute par ordre de Sa Magesti le Roi de baviere, publiee par Jean de Spix, ... Ecrite d'apres les notes du voyageur par Jean Wagler*. Franc. Seraph. Hubschmann, Monachii viii-75 pp.,
- Zaher, H. 1994. **Phylogénie des Pseudoboini et évolution des Xenodontinae sud – américains (Serpentes, Colubridae)**. Thèse présentée pour obtention du grade de Docteur ès Sciences au Muséum National d'Histoire Naturelle. 52 pp.
- Zaher, H. 1999. Hemipenial morphology of the South American xenodontine snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** **240**. New York. 1999.



Fotos de Guto Ruffeil

ANEXOS

ANEXO I – ESPÉCIMES ANALISADOS

Exemplares analisados neste estudo são classificados de acordo com as localidades (País, Estado e Localidade específica), instituições (siglas), número tombo de coleção e sexo.

Liophis oligolepis – **BRASIL: AMAZÔNIA: Manaus:** estrada AM-10 (INPA 1361 – F). **MARANHÃO: Nova Vida,** 25 Km do rio Gurupi (MPEG 10349-M, 12726 – M); **Parauá,** BR-316 (MPEG 13640 – J); BR-316 entre Ipitanga e Açailândia (MPEG 17248 – F). **MINAS GERAIS: Claudia,** fazenda Iracema (MZUSP 11246 – F). **PARÁ: Ipitanga,** estrada do Acará, (MPEG 15518 – M); Km 16 da PA-252, partindo da PA-010 para o Acará (MPEG 8679 – F, 8704 – M, 8072 – M, 9399 – M, 12795 – M, 13362 – M); Itinga, km 337 da estrada Belém-Brasília, BR-010 (MPEG 1123 – M); Rio Pirajuara, Estrada do Acará (MPEG 10816 – M); **Ananindeua: Seminário Pio X** (MPEG 2616 – M, 117 – M); **Apeú: Boa Vista** (MPEG 536 – M, 10536 – M); **Belém: Ilha do Mosqueiro** (MPEG 962 – M, 2049 – M); **Benevides: Santa Bárbara** (MPEG 1852 – F, 830 – M, 1106 – M, 3977 – M); Pratinha, estrada de Genipaua (MPEG 13320 – M, 68630 – F, 8633 – F, 10364 – M); **Breves, Ilha de Marajó** (MPEG 17365 – J); **Capitão Poço** (MPEG 9646 – F); **Carajás: área da Serraria do rio Azul,** na estrada N1-Caldeirão (MPEG 17236 – F); área do Pojuca, Serra Norte (MPEG 16596 – F, 17157 – M); **Curuçá** (MPEG 4053 – M); **Dom Eliseu: Sítio Bela Vista** PA-222, antiga PA-70, hoje BR-222 (MPEG 13375 – F); **Santo Antônio do Tauá** (MPEG 3298 – M); **Vigia: Santa Rosa,** Estrada da Vigia, PA-140 (MPEG 7491 – J, 9319 – J); **Ourém: Puraquequara** (ramal da PA-124) entre Limão Grande e Ourém (MPEG 4226 – F); **Viseu: Rio Gurupi,** Colônia Nova, próximo do rio, BR-316 (MPEG 5168 – F, 9561 – M); Bela Vista (MPEG 13148 – M, 14899 – M, 14900 – M); **Melgaço: Caxiuanã** (MPEG 19994 – M, 19944 – F, 19952 – M, 19989 – M, 20070 – M; 20073 – F, 20048 – F). **RONDÔNIA: Extrema,** fronteira Rondônia-Acre (INPA 1593 – F); **Jaci-Paraná: rio Jaci-Paraná,** beira do rio (vila), BR-364, 87 km de Porto Velho (MPEG 17073 – F, 17074 – J); **Porto Velho: UHE Samuel,** Rio Jamarí (MPEG 17819 – F, 17844 – F, 17845 – M, 17906 – F, 17907 – M, 17801 – F, 17943 – J, 17980 – J, 17800 – F;

MZUSP 3692 – J, MZUSP 3691 – F). **RORAIMA:** Foz do Xeruíni (MZUSP 10013 – F). **PERU:** LORETO, Estirón, Rio Amplyacu (MZUSP 4384-F).

Liophis reginae semilineatus – **BOLÍVIA:** La Paz: Sacramento, Yungos, 2300 m (MZUSP 4151 – J). **BRASIL:** **ACRE:** Rio Branco (IB 55001 – M, IB 55002 – M). **AMAPÁ:** (IB 26273 – M); Porto Grande (MNRJ 7733 – M). **Macapá:** (IB 26330 – F). **AMAZONAS:** Benjamin Constanti (MPEG 18239 – J); Rio Uaupés, Missão Salesiana do Javareté (MPEG 602 – M); Estirón do Equador (MPEG 158 – F); Itacoatiara (IB 44424 – F); Limoeiro: Rio Japurá (MZUSP 6597 – M); **Manaus:** (IB 15085 – F, 1726 – F); Campus do INPA: (INPA 1184-F); Reserva Gavião da WWF, BR-174 (INPA 384 – M); **Porto Afonso:** (IB 15096 – M); Rio Solimões (IB 15099 – F, 15091 – F); **Presidente Figueiredo:** (IB 52004 – F); UHE Balbina, Rio Uatumã, (MPEG 17496 – M; 17550 – F); **Primor:** Foz do Jamarí, margem do Madeira (IB 1624 – M); **Puruzinho:** Rio Madeira (MZUSP 5908 – M); **São Paulo de Olivença** (IB 15106 – F, 15108 – F, 15110 – J); **Serrinha:** Rio Japurá (MZUSP 6592 – M). **CEARÁ:** **Mulungu** (MZUSP 10798 – M); **Pacoti** (MZUSP 11498 – F); **Serra do Baturité** (MNRJ 7716 – M). **GOIÁS:** Serra da Mesa, ponto 3 (MZUSP 11045 – F). **ESPIRITO SANTO:** **Rio Doce** (MZUSP 830 – F); **Santa Leopoldina** (MZUSP 832 – F). **MARANHÃO:** **Bacabal** (IB 31714 – M); **Peri-Mirim** (IB 21775 – F); **Puraqueú,** BR-222 (MPEG 15266 – F, 16192 – F, 14675 – M, 14676 – F, 15016 – M, 14677 – M, 15017 – M, 15705 – F, 14674 – F, 14678 – M, 14673 – F, 15267 – F). **MATO GROSSO:** Rodovia AR-1 (Vilhena, RO-Juina) (MPEG 16762 – M); **Aripuanã** (MZUSP 11412 – M); **Barão de Megaço** (MNRJ 8153 – F); **Juruema** (MZUSP 11315 – M; 11316 – F); **Caxapó da Ponte** (MNRJ 898 – F). **São José do Rio Claro** (MZUSP 11340 – M). **MINAS GERAIS:** **Nova Ponte** (MNRJ 9042 – M). **PARÁ:** (IB 17676 – M); **Anajás,** Ilha do Marajó (MPEG 19331 – F); Ilha do Marajó (17654 – F); **Belém:** (MPEG 204 – M, 2046 – F, 307 – M, 5454 – M, 134 – M, 316 – F, 1487 – F, 17639 – F, 363 – F, 376 – M, 1488 – M, 375 – F, 378 – F, 17613 – F, 214 – F, 279 – F, 16457 – F, 15169 – M, 464 – M, 310 – M, 178 – M; 1498 – M, 111 – M, 382 – M, 1090 – M), **Mosqueiro** (IB 54137 – M, 54136 – F); **Benevides:** **Patrinha,** estrada de Genipaua (MPEG 8611 – M, 11857 – M, 13321 – F, 11856 – F, 10923 – F, 8624 – M); **Santa Barbara** (MPEG 8427); **Marituba:** BR-316 (MPEG 9223 – M); **Santarém:** **Arredores do Igarapé Curupira** (MPEG 406 – M, 408 – J, 407 – J, 410 – J, 409 – J, 411 – J); **Tucuruí** (IB 46826 – F, 46955 – F, 46405 – M). **Santarém Novo:** **trombetinha** (MPEG 7071 – M). **RONDÔNIA:** **Campo Novo:** **Alto Rio Candeias** (MZUSP 5924 – M); **Porto Velho:** Margem do Rio Jamari, área de

inundação da UHE-Samuel (MPEG 17846 – J, 17981 – F, 17850 – M, 17809 – M, 17810 – F, 17905 – F); **Ji-Paraná** (MPEG 16832 – M); **Ouro Preto D'Oeste** (IB 55132 – J); **Pimenta Bueno** (IB 24223 – M); **Porto Velho** (IB 53652, F); **São Carlos: Rio Madeira** (MZUSP 5904 – F). **RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis** (MZUSP 2419 – J); **SÃO PAULO: Franca** (MZUSP 828 – F); **Ilha Solteira** (IB 35985 – M, 35984 – F, 37632 – M, 37629 – F); **Ourinhos** (IB 47506 – J); **Pinheiro** (IB 25469 – F). **TOCANTINS: Porto Nacional** (MZUSP 10737, - F). **COLÔMBIA: META: La Macarena, Rio Guayabero** (MZUSP 6348 – F). **PERU: LORETO: Alto Luronja, Igarapé Champula** (MZUSP 3344 –M), **HILLIGÉS** (IB 14909 –F, IB 14780 – M).

Liophis reginae macrosomus – **ARGENTINA:** Pq. Nac. Iguaçu-Barrio Guarda Parque, Depto. Misiones (MHNCI 5000 – J). **BRASIL: ALAGOAS: Maceió** (IB 48630 – F, 48540 – F); **Mangabeira** (MZUSP 3337 – M); **CEARÁ: Floresta Nacional do Araripe, 8 Km, W Creto** (MZUSP 7593 –F); **Limoeiro do Norte** (IB 12786 – F); **ESPIRITO SANTO: Mucuricí** (IB 27570 – M). **MINAS GERAIS: Campo Grande** (MZUSP 10164 –M); **Engenheiro Lisboa** (IB 4646 –F); **Pirapora** (MZUSP 829 – F); **Simplicio** (IB 227 - F; 228 – F). **PARANÁ: Araucária** (IB 10180 – M, 4537 – F); **Capitão Leônidas Marques** (MHNCI 5959 – F); **Centenário do Sul** (MHNCI 7105 – F, 7689 – J); **Cruzeiro do Iguaçu, Foz do Chopim** (MHNCI 8367 – M); **Foz do Iguaçu** (IB 44719 – F, 44734 – F, 44743 –F; MNRJ 7703 – M); **Porecatu** (MHNCI –J); **Salto Caxias, Nova Prata do Iguaçu** (MHNCI 8368 – M, 7765 – J); **Mirador** (MHNCI 8274 – M); **União da Vitória** (IB 11853 – M). **RONDÔNIA: Cerejeiras:** (MZUSP 8766 – F). **SÃO PAULO: Bairro Campo Limpo** (IB 28225 – F); **Bauru** (IB 33463 – M); **Cruzália** (IB 27704 – F, 27701 – M); **Franca** (MZUSP 828 –F); **Ilha Solteira** (IB 38323 – F, 35983 – F); **Irapuru** IB 33115 – F); **Jaú** (IB 27777 – F); **Leme** (IB 44302 –M); **Limeira** (IB 28637 –F); **Mogi Guaçu** (IB 32350 –F, 42205 – M); **Mogi Mirim** (IB 29631 – M); **Ourinhos** (IB 47505 – F); **Pereira Barreto** (IB 54096 – M, 54095 – M); **Rio Claro** (MZUSP 8630 – F); **Santa Rita do Passa Quadro** (IB 31811 – F, 27353 – F); **Teodoro Sampaio** (MHNCI 6869 – J).

Anexo II – Estatística Descritiva

Estatística descritiva de machos de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae seminleatus* e *Liophis oligolepis*. Número de exemplares (n); Média, desvios-padrões (SD) e valores mínimos (Min.) e máximos (Max.).

Variáveis	n	<i>L. r. macrosomus</i>			<i>L. r. seminleatus</i>			<i>L. oligolepis</i>				
		Média	SD	Min. - Max.	Média	SD	Min. - Max.	n	Média	SD	Min. - Max.	
VE	18	151,67	4,35	140 - 157	53	146,87	7,86	134 - 191	30	149,57	2,42	146 - 155
SC	13	76,62	4,31	67 - 82	43	69,84	6,73	49 - 79	29	61,52	2,46	57 - 68
eCA	15	21,15	1,55	18,11 - 23,39	50	17,03	1,68	13,08 - 20,51	29	12,13	0,93	10,96 - 13,92
eFO	16	5,14	0,52	4,13 - 6,06	50	4,03	0,45	2,96 - 4,91	29	3,13	0,32	2,47 - 3,72
Dio	15	3,94	0,34	3,22 - 4,41	51	3,26	0,30	2,75 - 3,90	31	2,77	0,24	2,4 - 3,21
SVL	17	446,06	65,47	264 - 540	51	358,93	43,39	237 - 465	30	291,63	30,56	228 - 339
eCL	16	166,44	33,27	104 - 208	47	132,70	47,88	77 - 424	29	94,35	11,31	71 - 119
eMA	17	4,41	0,54	2,87 - 4,95	51	6,03	14,43	3,05 - 107	28	2,92	0,33	2,31 - 3,50
eMP	17	5,36	0,73	3,36 - 6,62	50	4,57	0,57	3,07 - 5,93	29	3,18	0,36	2,61 - 4,02
ICA	14	10,49	1,27	8,20 - 12,72	50	8,86	1,26	5,82 - 11,67	31	6,43	0,67	5,05 - 7,53
hCA	14	7,14	0,86	5,77 - 9,19	50	6,02	0,83	4,11 - 7,38	30	4,54	0,58	3,86 - 6,26
eFR	17	5,57	0,44	4,45 - 6,14	50	4,74	0,35	3,81 - 5,44	30	3,85	0,33	3,27 - 4,58
IRO	14	3,83	0,31	3,37 - 4,23	49	3,16	0,33	2,40 - 3,84	30	2,47	0,32	1,83 - 3,43
hRO	14	2,32	0,24	1,97 - 2,65	47	1,93	0,24	1,38 - 2,52	29	1,62	0,23	1,18 - 2,10
d.SI-MP	14	10,87	0,84	8,93 - 12,25	49	9,12	1,32	6,52 - 12,43	28	6,57	0,72	5,19 - 8,07
eTOeSC	14	16,09	1,15	14,04 - 17,97	49	13,07	1,13	10,40 - 15,45	29	10,11	0,72	8,94 - 11,53
IINT-NA	15	3,71	0,38	2,73 - 4,24	49	3,29	0,33	2,48 - 4,15	29	2,69	0,25	2,22 - 3,12
cINT-NA	15	1,87	0,17	1,65 - 2,23	48	1,53	0,18	1,22 - 1,97	29	1,26	0,12	1,09 - 1,58
IPRE-FR	15	5,17	0,49	3,85 - 5,89	49	4,48	0,41	3,65 - 5,64	29	3,56	0,34	2,92 - 4,34
ePRE-FR	15	2,49	0,28	1,92 - 2,94	49	2,09	0,27	1,17 - 2,60	29	1,54	0,18	1,21 - 1,92

Estadística descriptiva de fêmeas de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis*. Número de exemplares (n); Média, desvios-padrões (SD) e valores mínimos (Min.) e máximos (Max.).

Variáveis	n	<i>L. r. macrosomus</i>			n	<i>L. r semilineatus</i>			n	<i>L. oligolepis</i>		
		Média	SD	Min. - Max.		Média	SD	Min. - Max.		Média	SD	Min. - Max.
VE	29	150,41	2,46	145 - 155	57	145,39	5,27	132 - 157	26	148	3,87	140 - 156
SC	18	75,28	6,96	53 - 81	51	67,55	9,74	32 - 89	20	62,20	2,42	58 - 68
cCA	29	23,25	2,79	18,11 - 28,01	58	18,02	2,70	11,57 - 22,83	26	13,59	1,45	11,18 - 16,53
cFO	29	5,70	0,74	4,54 - 7,41	58	4,27	0,69	2,99 - 5,96	26	3,32	0,38	2,64 - 4,04
Dio	29	4,18	0,49	3,29 - 5,20	58	3,38	0,42	2,58 - 4,32	26	2,91	0,42	1,91 - 3,75
SVL	29	521	84,07	364 - 698	58	386,21	67,55	246 - 544	26	326,15	40,01	247 - 394
cCL	19	189,11	34,45	107 - 262	52	130,92	27,98	78 - 191	20	107,10	12,52	77 - 134
cMA	29	5,22	0,73	4,14 - 6,61	56	4,24	0,68	3,09 - 5,91	26	3,18	0,49	2,09 - 4,03
cMP	29	6,17	0,92	5,07 - 8,48	56	4,66	0,76	2,92 - 6,4	26	3,49	0,44	2,82 - 4,38
ICA	29	11,18	1,49	8,75 - 15,79	58	9,16	1,46	6,22 - 12,19	26	6,95	0,74	5,84 - 8,71
hCA	29	7,83	1,08	6,02 - 10,39	58	6,34	1,15	4,28 - 8,88	26	4,88	0,64	4,08 - 6,34
cFR	29	5,98	0,62	4,94 - 7,10	57	4,81	0,54	3,74 - 6,11	26	4,09	0,27	3,51 - 4,65
IRO	29	4,07	0,47	3,38 - 5,09	57	3,24	0,44	2,39 - 4,24	26	2,65	0,29	2,10 - 3,29
hRO	29	2,48	0,38	1,96 - 3,19	55	2,06	0,32	1,40 - 2,88	26	1,73	0,19	1,37 - 2,25
d.SI-MP	29	12,11	1,42	10,15 - 14,80	56	9,35	1,30	6,52 - 12,48	26	7,24	0,87	5,88 - 9,3
cTOesc	29	16,89	1,86	12,31 - 20,29	57	13,45	1,69	10,19 - 17,13	26	10,95	0,92	9,06 - 12,89
lINT-NA	29	4,09	0,52	3,26 - 5,37	57	3,37	0,42	2,53 - 4,56	26	2,85	0,26	2,36 - 3,45
cINT-NA	29	2,07	0,26	1,60 - 2,49	58	1,60	0,24	1,09 - 2,20	26	1,34	0,19	1,09 - 1,77
lPRE-FR	29	5,68	0,71	4,01 - 6,93	58	4,64	0,57	3,52 - 6,19	26	3,84	0,35	2,94 - 4,70
cPRE-FR	29	2,79	0,36	2,18 - 3,52	58	2,19	0,33	1,53 - 2,96	26	1,69	0,18	1,40 - 2,11

Estatística descritiva de jovens de *Liophis reginae macrosomus*, *Liophis reginae semilineatus* e *Liophis oligolepis*. Número de exemplares (n); Média, desvios-padrões (SD) e valores mínimos (Min.) e máximos (Max.).

Variáveis	n	<i>L. r. macrosomus</i>			n	<i>L. r. semilineatus</i>			n	<i>L. oligolepis</i>		
		Média	SD	Min. - Max.		Média	SD	Min. - Max.		Média	SD	Min. - Max.
VE	4	153,25	2,87	150 - 157	17	142,88	4,97	135 - 154	11	150,55	2,74	145 - 154
SC	4	80,50	2,38	78 - 83	17	67,06	5,12	56 - 73	10	63,20	2,66	57 - 66
cCA	5	12,19	0,383	11,83 - 12,77	18	10,84	1,19	8,89 - 13,11	10	10,21	0,94	8,56 - 11,79
cFO	5	2,88	0,12	2,75 - 3,01	18	2,43	0,39	1,66 - 3,21	10	2,64	0,32	1,99 - 2,98
Dio	5	2,45	0,07	2,38 - 2,55	18	2,27	0,27	1,93 - 2,94	10	2,29	0,25	1,83 - 2,59
SVL	5	172,40	8,74	166 - 187	18	164,28	38,15	112 - 239	11	207,91	55,36	112 - 294
cCL	5	65,80	3,89	60 - 70	17	52,47	10,44	35 - 74	10	63,30	18,45	37 - 91
cMA	4	2,78	0,22	2,5 - 2,96	17	2,60	0,27	2,08 - 3,05	10	2,51	0,36	1,88 - 3,01
cMP	4	3,24	0,31	3,02 - 3,7	17	2,84	0,38	2,11 - 3,64	10	2,65	0,38	2,02 - 3,24
ICA	5	5,91	0,29	5,43 - 6,26	18	5,33	0,99	1,98 - 6,44	10	5,19	0,63	4,24 - 6,09
hCA	5	4,09	0,26	3,65 - 4,29	18	3,45	0,83	0,93 - 4,93	10	3,42	0,51	2,72 - 4,07
cFR	5	3,68	0,06	3,60 - 3,73	18	3,47	0,37	2,79 - 4,31	10	3,23	0,29	2,73 - 3,68
IRO	5	2,19	0,10	2,06 - 2,29	18	1,99	0,18	1,59 - 2,26	10	1,99	0,26	1,66 - 2,46
hRO	5	1,31	0,06	1,24 - 1,41	17	1,32	0,29	1,01 - 2,19	10	1,39	0,33	1,05 - 2,16
d.St-MP	4	5,63	1,89	2,82 - 6,88	17	5,97	1,07	4,80 - 9,35	10	5,48	0,58	4,51 - 6,25
cTOesc	5	9,82	0,15	9,67 - 10,05	18	8,68	1,03	6,17 - 10,49	10	8,43	0,58	7,50 - 9,31
INT-NA	5	2,34	0,08	2,20 - 2,39	18	2,17	0,33	1,13 - 2,53	10	2,21	0,24	1,82 - 2,57
cINT-NA	5	1,12	0,09	1,01 - 1,28	18	0,94	0,10	0,78 - 1,17	10	0,98	0,14	0,78 - 1,19
IPRE-FR	5	3,27	0,07	3,14 - 3,31	18	3,05	0,30	2,62 - 3,69	10	2,94	0,31	2,53 - 3,41
cPRE-FR	5	1,47	0,07	1,37 - 1,56	18	1,35	0,21	1,08 - 1,86	10	1,29	0,18	1,05 - 1,61