



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

Revisão taxonômica do complexo

***Micrurus spixii* Wagler, 1824 (Serpentes, Elapidae)**

LYWOUTY REYMOND DE SOUZA NASCIMENTO

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

Orientadora- Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente

Belém – PA

2016

LYWOUTY REYMOND DE SOUZA NASCIMENTO

Revisão taxonômica do complexo
***Micrurus spixii* Wagler, 1824 (Serpentes, Elapidae)**

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

Orientadora- Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente

Belém – PA

2016

"kenzen naru tamashii wa
kenzen naru seishin to
kenzen naru nikutai ni
yadoru"

(Atsushi Okubo, 2008)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, por todo apoio e paciência durante todas as etapas do meu desenvolvimento acadêmico.

Agradeço os meus orientadores Aninha Prudente e Darlan Feitosa por mais uma oportunidade concedida.

À família do laboratório de herpetologia do Museu Paraense Emilio Goeldi, indistintamente sintam-se todos incluídos.

Aos companheiros das turmas de Mestrado.

Aos parceiros pesquisadores de cobras coral, Nelson Jorge da Silva Jr., Matheus Godoy, Janis A. Roze e Paula Carolina Almeida pelas conversas, pelas trocas de informações e esclarecimentos.

Agradeço também a todos os curadores cujas coleções foram visitadas, nos permitindo manipular e fotografar espécimes e pelo seu valoroso trabalho.

Ao programa de pós-graduação em zoologia (PPGZoo UFPA / MPEG).

Ao apoio financeiro fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Projeto: 830010/1999-8 - Processo: 134217/2014-4.

Muito Obrigado!

RESUMO

O gênero *Micrurus* é composto por serpentes venenosas de distribuição Neotropical com diversificados padrões de coloração apostemática sendo conhecidas popularmente como cobras corais verdadeiras. Abrangendo aproximadamente 80 táxons, *Micrurus* está organizado em quatro grupos de espécies diferenciáveis com base no padrão de color, comprimento da cauda e morfologia do hemipênis: (1) grupo monadal tricolor, hemipênis e longo fortemente bifurcado; (2) grupo bicolor, com hemipênis longo e fortemente bifurcado; (3) grupo com coloração em tríades e hemipênis moderadamente alongado (4) grupo com padrão em tríades, com hemipênis curto e bilobado, podendo ser capitado ou não capitado. Inserido no quarto grupo, *Micrurus spixii* atualmente constitui um complexo contendo quatro subespécies nominais: *M. s. spixii* presente do norte ao sul da Amazônia central; *M. s. martiusi* ocorrendo na Amazônia Oriental, Brasil; *M. s. obscurus* ocorrendo em regiões de floresta a leste dos Andes (noroeste da Bolívia, norte do Peru, leste do Equador e sudeste da Colômbia) e noroeste do Amazonas, no Brasil; e *M. s. princeps* com populações restritas ao nordeste da Bolívia. Por apresentar caracteres merísticos e morfométricos densamente sobrepostos junto às semelhanças no padrão de coloração e o forte melanismo presente em diversos espécimes, a identificação destas subespécies é imprecisa, tornando questionável a validade das mesmas desde suas primeiras revisões. Neste trabalho, revisamos a taxonomia do complexo explorando caracteres externos (coloração, variação merística e morfométrica) e internos (morfologia hemipeniana e craniana), definido, assim os limites de cada táxon ao longo da distribuição geográfica. A presente dissertação foi organizada em duas seções: 1) Introdução geral onde são apresentadas informações taxonômicas e sistemáticas acerca de *Micrurus*, com atenção direcionada ao complexo *Micrurus spixii*; 2) o manuscrito intitulado “Revisão taxonômica das espécies do complexo *Micrurus spixii* (serpentes, elapidae)”, cujo objetivo foi revisar a taxonomia do complexo, explorando a morfologia interna e externa incluindo novos caracteres e assim delimitando precisamente os limites de cada táxon de acordo com a distribuição geográfica.

Palavras-chave: *Micrurus*, revisão, morfologia, taxonomia.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1. Distribuição dos gêneros *Leptomicrurus*, *Micrurus* e *Micruroides*, segundo Roze (1996).

Figura 2. Morfologia hemipeniana geral de *Micrurus*. (A) *Micrurus spixii obscurus*; (B) *Micrurus fulvius*; e (C) *Micrurus dissoleucus meridensis* (Roze, 1989; 1996).

Figura 3. Vista geral de (A) *Micrurus spixii spixii* (Foto: Thiago Barros); (B) *Micrurus spixii martiusi* (Foto: Renato Gaia); (C) *Micrurus spixii obscurus* (Foto: Jairo Maldonado) e (D) *Micrurus spixii princeps* (Foto: Jaime Culebras).

Figura 4. Desenhos esquemáticos indicando pontos onde foram aferidas as medidas cefálicas em vista dorsal (A, B) e ventral (C). CCab= comprimento da cabeça; LCab= largura da cabeça; CFr = comprimento do escudo frontal; LFr= largura do frontal; Cpa= comprimento do parietal; LPa= largura do parietal; CMa= comprimento dos mentais anteriores; CMp= comprimento dos mentais posteriores.

Figura 5. Desenho esquemático representando o padrão de coloração de *Micrurus spixii spixii*, vista da cabeça (A) e corpo (B). Legenda: NTC= Número de tríades no corpo; Lan= largura dos anéis; ave= anterior vermelho; apr= anterior preto; abr= anterior branco; mpr= mediano preto; pbr= posterior branco; ppr= posterior preto; pve= posterior vermelho, ao longo do corpo.

Figura 6. Medidas de comprimento total do crânio (CTC) e largura máxima do crânio (LMC) de *Micrurus spixii*, em vista dorsal (Ilustração L.R. Nascimento). Escala = 5mm.

Figura 7. Medidas osteológicas em (A) vista dorsal, (B) vista ventral do crânio de *Micrurus nigrocinctus* e (C) face externa da mandíbula. Legenda: Cna= comprimento do nasal; (Lna) largura do nasal, (LMpfr) largura máxima do pré-frontal, LMFr= largura máxima do frontal, CFr= comprimento do frontal, Lp= largura do parietal, Cp= comprimento do parietal, Cst= comprimento do supratemporal, Cq= comprimento do quadrado, Cpmx= comprimento do prémaxilar, Cmx= comprimento do maxilar, Cpal= comprimento do palatino, Cm= comprimento da mandíbula, Coc= comprimento do osso composto, Cd= comprimento do dentário (Adaptado de Cundall & Irish, 2008). Escala= 5mm.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1. Representações gráficas da variação resultante da Análise de Componentes Principais (PCA) obtidas a partir da comparação dos caracteres merísticos e morfométricos de (A) fêmeas e (B) machos de *Micrurus spixii spixii*, *M. s. martiusi*, *M. s. obscurus*, *M. s. princeps*.

Figura 2. Representação dos dois primeiros eixos da função canônica discriminante obtidos com a comparação dos caracteres merísticos e morfométricos de (A) fêmeas (Wilks' Lambda: 0,34995; $F(39,338)=3,6918$; $p < 0,001$) e (B) de machos (Wilks' Lambda: 0,23279; $F(39,628)=10,249$; $p < 0,001$) de *Micrurus spixii spixii*, *M. s. martiusi*, *M. s. princeps* e *M. s. obscurus*.

Figura 3. Padrão geral de coloração das quatro subespécies do complexo *Micrurus spixii*. (A) Holótipo de *M. s. spixii* (CRC= 1167mm), (B) holótipo de *M. s. martiusi* (CRC= 1213mm), (C) ilustração do holótipo apresentada por JAN (1872) para *M. s. obscurus* (CRC não observado) e (D) lectótipo de *M. s. princeps* (CRC= 1241mm).

Figura 4. Holótipo de *Micrurus spixii spixii* (ZSM 209/0) em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala = 30mm.

Figura 5. Representação esquemática do padrão de coloração em vida e da coloração cefálica de espécimes preservados para *Micrurus spixii*. (A) Coloração corporal; (B) Vistas dorsal, ventral e lateral da cabeça; (C) Vistas dorsal, ventral e lateral da coloração da cabeça em estado preservado MCZ: 2270. Escala = 20mm.

Figura 6. Padrão de desenho e coloração, em vida, de (A) *Micrurus spixii* (Foto: Reanto Gaia) e (B) *Micrurus obscurus* (Foto: Jaime Culebras) e preservado de (C) *M. spixii* (MPEG: 23149) e (D) *M. obscurus* (ZSM: SN1). Escala = 30mm.

Figura 7. Padrão de desenho e coloração cefálica preservada, indicando a variação melânica de alguns espécimes. (A) *Micrurus spixii* ZSM 203-1925, (B) *Micrurus spixii* ZSM 124-1915 melânico, (C) *Micrurus obscurus* ANSP 21646 melânico, e (D) *Micrurus obscurus* ZSM SN-1. Escala= 20mm.

Figura 8. Espécimes apresentando coloração melânica em vida de: (A) *Micrurus spixii*, (B) *Micrurus obscurus* e coloração melânica preservada de (C) *Micrurus spixii* MZUSP CCO-233, (D) *Micrurus obscurus* FMNH 64728 (Fotos das espécies em vida: Thiago Barros e Jairo Maldonado, respectivamente). Escala= 30mm.

Figura 9. Hemipênis direito de *Micrurus spixii* (MPEG 20664), (A) face sulcada e (B) face não sulcada. Escala= 5mm.

Figura 10. Crânio de *Micrurus spixii* (MPEG 20664), em (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista ventral e (D) região interna e externa da mandíbula. Escala= 5mm.

Figura 11. Distribuição geográfica de *Micrurus spixii*. Legenda: pontos pretos= material analisado; pontos brancos= dados da literatura; ponto amarelo= localidade-tipo.

Figura 12. Neótipo de *Micrurus obscurus* (AMNH 52262), em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala = 10mm.

Figura 13. Representação esquemática do padrão de coloração em vida e da coloração cefálica de espécimes preservados para *Micrurus obscurus*. (A) Coloração corporal; (B) Vistas dorsal, ventral e lateral da cabeça; (C) Vistas dorsal, ventral e lateral da coloração da cabeça em estado preservado ZSM: SN1. Escala =10mm.

Figura 14. Hemipênis direito de *Micrurus obscurus* (MPEG 160). (A) Face sulcada, (B) face não sulcada. Escala= 5mm.

Figura 15. Crânio de *Micrurus obscurus* (CEPB 5597) em (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista ventral e (D) região interna e externa da mandíbula. Escala= 5 mm.

Figura 16. Distribuição geográfica de *Micrurus obscurus*. Legenda: pontos pretos= material analisado; pontos brancos= dados da literatura; ponto amarelo= localidade-tipo de *Micrurus obscurus*.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1. Número de espécimes, hemipênis, crânios e material-tipo das subespécies de *Micrurus spixii* analisados.

Capítulo 2

Tabela 1. Comparação dos caracteres entre as quatro subespécies que fazem parte do complexo de *Micrurus spixii*. As tríades incompletas do corpo e da cauda foram convertidas para números decimais onde $1/3=0,333$ e $2/3=0,666$. Legenda: ♂= machos, ♀= fêmeas, número de espécimes analisados= n, escamas ventrais= VE, escamas subcaudais= SC, comprimento da cabeça= Ccab, comprimento rostro-cloacal= CRC, comprimento da cauda= CoCd.

Tabela 2. Variação na largura dos anéis da quarta tríade de referência de *Micrurus spixii*. Legenda: machos (♂) e fêmeas (♀); Max= número máximo; Min= número mínimo; \bar{x} = média; DP= desvio padrão; ave= anel anterior vermelho; apr= anel anterior preto, abr= anel anterior branco, mpr= anel mediano preto, pbr= anel posterior branco, ppr= anel posterior preto e pve= anel posterior vermelho.

Tabela 3. Variação na largura dos anéis da tríade das tríades de referencia de *Micrurus obscurus*. Legenda: machos (♂) e fêmeas (♀); Max= número máximo; Min= número mínimo; \bar{x} = média; DP= desvio padrão; ave= anel anterior vermelho; apr= anel anterior preto, abr= anel anterior branco, mpr= anel mediano preto, pbr= anel posterior branco, ppr= anel posterior preto e pve= anel posterior vermelho.

SUMÁRIO

Capítulo 1- INTRODUÇÃO GERAL	12
1- Introdução.....	12
1.1 - Família Elapidae.....	12
1.2- Corais verdadeira do gênero <i>Micrurus</i>	14
1.3 - Histórico taxonômico	17
<i>Micrurus spixii spixii</i> Wagler, 1824	17
<i>Micrurus spixii martiusi</i> (Schmidt 1953)	18
<i>Micrurus spixii obscurus</i> (Jan, 1872)	19
<i>Micrurus spixii princeps</i> (Boulenger, 1905).....	19
2 - Material e métodos	20
3- Bibliografia	28
Capítulo 2 - Revisão taxonômica do complexo <i>Micrurus spixii</i> Wagler, 1824 (Serpentes, Elapidae).....	34
Introdução	36
Material e métodos	37
Resultados	39
Análise estatística	39
Taxonomia	43
<i>Micrurus spixii</i> WAGLER, 1824 nova combinação	43
<i>Micrurus obscurus</i> (JAN, 1872) nova combinação	57
Discussão	67
Agradecimentos	70
Referências	70
Anexos	74
Apêndice 1. Lista de material analisado.....	74
Apêndice 2: Lista de material comparativo	78

Capítulo 1

INTRODUÇÃO GERAL

1- Introdução

1.1 - Família Elapidae

Elapidae é uma família com 69 gêneros e cerca de 300 espécies de serpentes terrestres, semi-aquáticas e aquáticas, presentes nas regiões tropical e subtropical, incluindo as Américas, Ásia, África, Malásia, Austrália e regiões oceânicas (McCarthy, 1985; Keogh, 1998; Castoe *et al.*, 2007; Zaher *et al.*, 2009). Esta família é considerada monofilética com base em vários caracteres morfológicos, entre eles: ausência de escama loreal, dentição proteróglifa, presença de glândula seromucosa acessória situada na porção posterior da glândula de veneno, músculo *aductor mandibulae externus superficialis* atuando como compressor da glândula de veneno, escama loreal ausente e hemipênis com sulco espermático bifurcado (Dunn, 1944; Underwood, 1967; McCarthy, 1985). O monofiletismo de Elapidae também foi corroborado através de análises moleculares (Castoe *et al.*, 2007; Zaher *et al.*, 2009; Pyron *et al.*, 2013).

Com base em caracteres osteológicos e hemipenianos, Dowling & Duellman (1978) reconheceram cinco subfamílias de Elapidae: Elapinae, Acanthophiinae, Micrurinae, Laticaudinae e Hydrophiinae. Diferentemente, Castoe *et al.* (2007) reconheceram apenas duas subfamílias: Elapinae que inclui serpentes terrestres e semi-aquáticos, incluindo a maioria das espécies do Velho Mundo e apenas três gêneros no Novo Mundo; e Hydrophiinae que inclui as espécies aquáticas e vivíparas, presentes no Oceano Pacífico e Índico. Mais recentemente, Pyron *et al.* (2013) apresentaram uma proposta filogenética para Colubroidea e confirmaram Elapidae como um grupo monofilético, com as subfamílias Elapinae, Hydrophiinae e Laticaudinae, conforme já haviam sugerido alguns autores (McCarthy, 1985; McDowell, 1967, 1969; Zaher *et al.*, 2009).

Entre os Elapinae, as corais americanas e asiáticas correspondem à um grupo monofilético subdividido em dois clados: as espécies asiáticas e do Velho Mundo (*Calliophis* Gray, 1874 e *Sinomicrurus* Slowinski, 2001); e as espécies do Novo Mundo (*Micrurus* Wagler, 1824, *Leptomicrurus* Schmidt, 1937 e *Micruroides* Schmidt, 1928). O monofiletismo desses dois grupos de corais é sustentado tanto por caracteres morfológicos (McCarthy, 1985) quanto por caracteres moleculares (Keogh, 1998, 2000; Slowinski, 2001).

Os três gêneros de corais do Novo Mundo diferenciam-se pelo número de escamas mentonianas, pelo contato das escamas sinfisal e primeiro par de infralabiais com o primeiro par de mentonianas (Campbell & Lamar, 2004). *Micruroides* difere de *Leptomicrurus* e *Micrurus* por apresentar um par de escamas mentonianas (vs. dois pares) e alternância de anéis vermelhos-amarelos-pretos ao longo do corpo e cauda (Campbell & Lamar, 2004). *Leptomicrurus* apresenta a escama sinfisal em contato com o primeiro par de mentonianas, enquanto que em *Micrurus*, este contato é interrompido pelo primeiro par de infralabiais (Campbell & Lamar, 2004). As espécies de *Micrurus* estão presentes desde o sudeste dos Estados Unidos até o sul da América do Sul (Província de Rio Negro, Argentina); *Leptomicrurus*, (com quatro espécies e sete subespécies), ocorre na Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, sul da Venezuela, sul das Guianas e Norte do Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Amapá e Pará; e *Micruroides*, com uma espécie (3 subespécies), ocorre em áreas abertas e desérticas nos Estados Unidos (Arizona e Novo México) e norte do México (Roze, 1996; Silva Jr. & Sites, 1999; Harvey *et al.*, 2003; Campbell & Lamar, 2004; Di Bernardo *et al.*, 2007; Avila-Pires *et al.*, 2010; Bérnils & Costa, 2013; Uetz & Hozek, 2014) (Fig. 1).

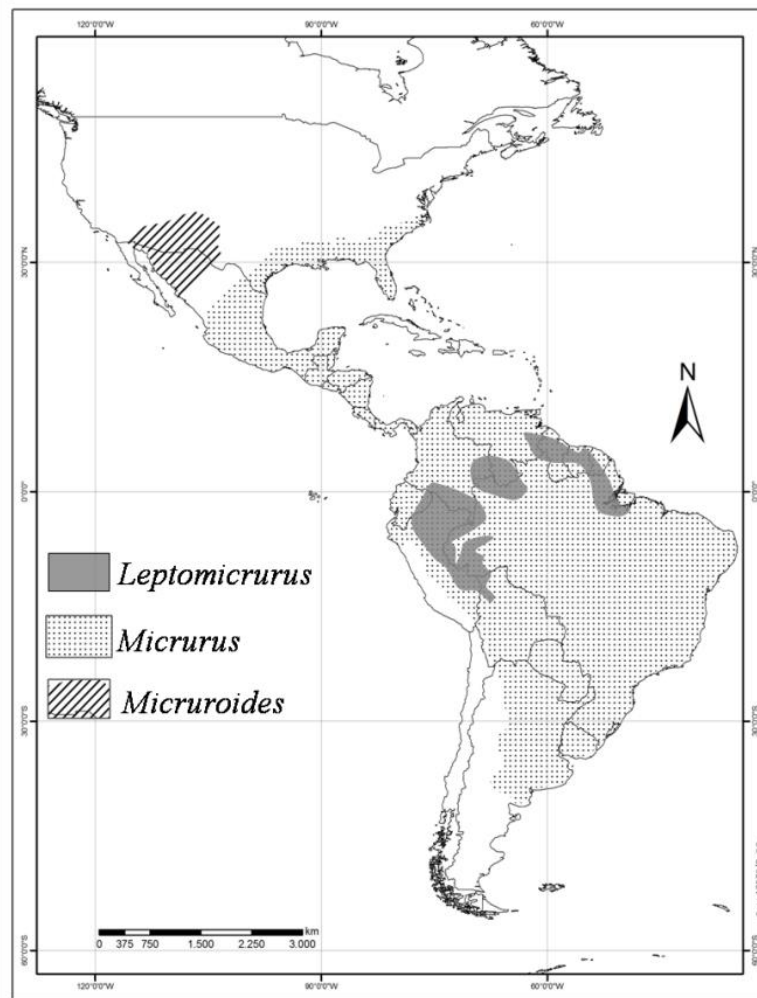


Figura 1. Distribuição dos gêneros *Leptomicrurus*, *Micrurus* e *Micruroides*, segundo Roze (1996).

1.2- Corais verdadeira do gênero *Micrurus*

Micrurus Wagler, 1824 apresenta cerca de 80 espécies que são caracterizadas por apresentar sete supralabiais, sendo 3^a-4^a em contato com a órbita (exceto *Micrurus surinamensis* (Cuvier, 1817), que apresenta apenas a 4^a), sinfissial separada do primeiro par de mentoniana pelo primeiro par de infralabiais, subcaudais divididas (exceto *Micrurus hemprichii* (Jan, 1858)), 15 escamas dorsais sem redução, fossetas apicais ausentes, dentição proteróglifa, ausência de loreal e padrão de desenho e coloração bicolor ou tricolor, a última

em mônades ou tríades e hemipênis bilobado com sulco espermático bifurcado (Slowinski, 1995; Roze, 1996; Harvey *et al.*, 2003; Campbell & Lamar, 2004).

Roze (1983), com base em caracteres de coloração e morfologia hemipeniana, subdividiu *Micrurus* em dois grandes grupos: um grupo formado por espécies com hemipênis curto, bilobado e coloração em tríades (Fig. 2A); e outro formado por espécies com hemipênis longo, fortemente bifurcado e coloração em monadal (Fig. 2B). Posteriormente, Roze (1989), analisando o hemipênis de *M. dissoleucus meridensis*, propôs um grupo intermediário para alocar as espécies com hemipênis com lóbulos moderadamente longos (Fig. 2C).

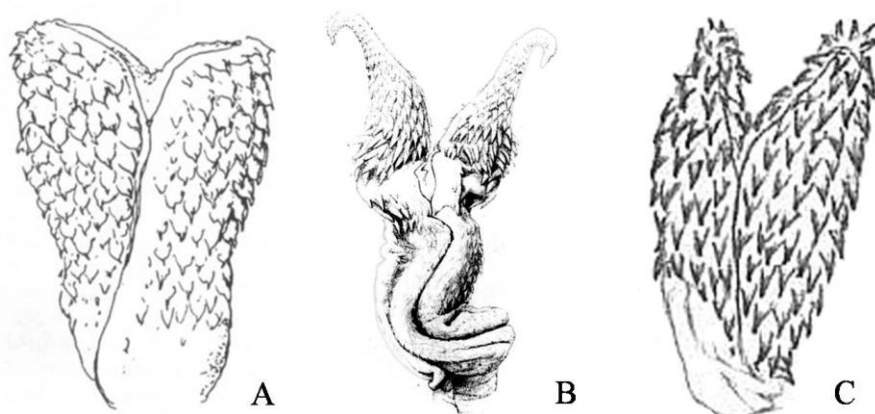


Figura 2. Morfologia hemipeniana geral de *Micrurus*. (A) *Micrurus spixii obscurus*; (B) *Micrurus fulvius*; e (C) *Micrurus dissoleucus meridensis* (Roze, 1989; 1996).

Campbell & Lamar (2004) reorganizaram as espécies de *Micrurus* em quatro grupos morfológicos distintos, sendo: grupo monadal, com cauda bicolor e hemipênis delgado fortemente bilobado, com 44 espécies; grupo centro-americano com coloração em tríades, com hemipênis delgado e fortemente bilobado, com apenas 2 espécies; grupo sul-americano com padrão em tríades, com hemipênis curto e bilobado, podendo ser capitado ou não capitado, com mais de 20 espécies; e grupo bicolor, com hemipênis delgado fortemente bilobado e lóbulos distintos da base, com 4 espécies.

Pertencendo ao grupo sul-americano das cobras corais com padrão em tríades, *Micrurus spixii* Wagler, 1824 é a espécie-tipo do gênero, ocorrendo na região Amazônica à sudeste e sul da Colômbia, sul da Venezuela, leste do Equador, do norte ao sudeste do Peru, noroeste e nordeste do Brasil, nordeste da Bolívia seguindo por uma transição de cerrado até o norte do Paraguai (Cunha & Nascimento, 1982; Roze, 1996; Campbell & Lamar, 2004). Esta espécie é caracterizada por apresentar a primeira tríade do corpo incompleta, 4 a 10 tríades ao longo do corpo, cauda curta (com última tríade usualmente incompleta), hemipênis curto e bilobado. Campbell & Lamar (2004) reconheceram quatro subespécies, com as seguintes distribuições: *Micrurus spixii spixii* Wagler, 1824 ocorre em áreas de floresta da Amazônia oriental, Brasil, nos estados do Amazonas, Rondônia e Mato Grosso; *Micrurus spixii martiusi* (Schmidt, 1953) ocorre no Brasil, com registros para áreas de florestas primárias e secundárias da Amazônia Oriental nos estados do Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins e também áreas de transição de cerrado e de babaçuais ao oeste do Maranhão; *Micrurus spixii obscurus* (Jan, 1872) ocorre nas regiões de floresta Amazônica do sul da Venezuela, Colômbia, seguindo pelo leste do Equador, do norte ao sudeste do Peru, noroeste da Bolívia adentrando ao Brasil pelo noroeste do Amazonas; e *Micrurus spixii princeps* (Boulenger, 1905) está restrita à Bolívia à margem direita do Rio Mamoré, (Cunha & Nascimento, 1993; Roze, 1996) (Fig. 3).

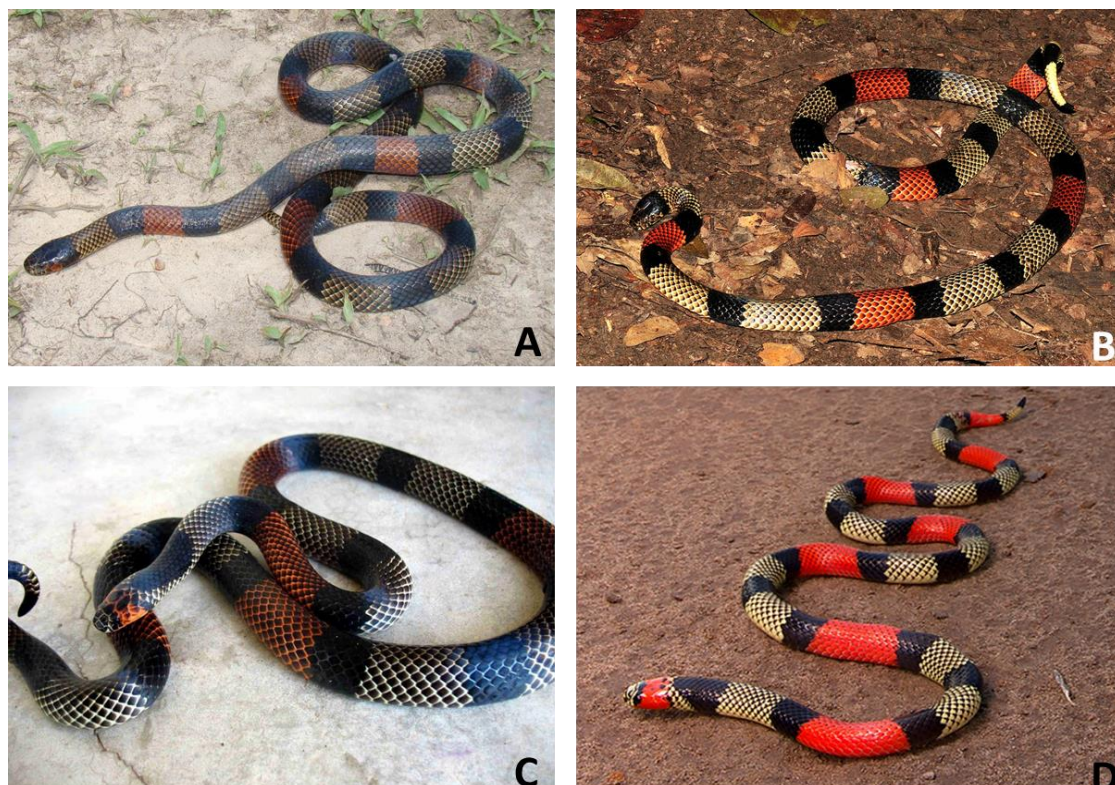


Figura 3. Vista geral de (A) *Micrurus spixii spixii* (Foto: Thiago Barros); (B) *Micrurus spixii martiusi* (Foto: Renato Gaia); (C) *Micrurus spixii obscurus* (Foto: Jairo Maldonado); e (D) *Micrurus spixii princeps* (Foto: Jaime Culebras).

1.3 - Histórico taxonômico

Micrurus spixii spixii Wagler, 1824

Micrurus spixii spixii, espécie-tipo de *Micrurus* (holótipo ZSM 209/0 - Museu de Munique, Alemanha), foi descrita por Wagler 1824, para o Rio Solimões, no Estado do Amazonas, Brasil.

Müller (1926) descreveu *Elaps ehrharditi* baseando-se em uma fêmea coletada em Manacapuru, Brasil, sendo posteriormente considerada como sinônimo de *Micrurus spixii* por Schmidt & Walker (1943). Schmidt (1953) revisando o complexo *M. spixii* no trabalho intitulado "The Amazonian Coral Snake" reconheceu esta espécie como subespécie de *M.*

spixii. Roze (1996), analisando as cobras corais das Américas, apresentou novas variações dos caracteres de *M. s. spixii*, ampliando os dados sobre a distribuição geográfica. Harvey *et al.* (2003), durante revisão das espécies de serpentes venenosas da Bolívia, sinonimizaram *M. s. martiusi* com *M. s. spixii* e elevaram o táxon a categoria de espécie, tendo como base caracteres relacionados ao padrão de coloração e distribuição geográfica. Posteriormente, Campbell & Lamar (2004) desconsideraram a proposta de Harvey *et al.* (2003), reconhecendo *M. s. spixii* como subespécie. Feitosa & Prudente (2005), não encontraram diferenças significativas nos caracteres morfológicos externos e hemipenianos de *M. s. spixii* e *M. s. martiusi*, identificando sobreposição dos caracteres de folidose e áreas de simpatria entre as subespécies.

Micrurus spixii martiusi Schmidt, 1953

Schmidt (1953) descreveu *Micrurus spixii martiusi* baseado no material proveniente de Santarém, estado do Pará, coletado por D. Bourget (holótipo MCZ 2612 depositada no Museum of Comparative Zoology em Cambridge, Massachusetts, EUA). Roze (1996) apresentou novos dados sobre a variação dos caracteres e ampliou a distribuição geográfica da subespécie. Harvey *et al.* (2003) analisando sete espécimes provenientes da Bolívia sinonimizaram *M. s. martiusi* com *M. s. spixii* com base em diferenças no padrão de coloração além de identificarem áreas de simpatria entre as subespécies. Campbell & Lamar (2004), na revisão dos répteis venenosos do Hemisfério Ocidental I, reconheceram novamente *M. s. martiusi* como subespécie desconsiderando a proposta de Harvey *et al.* (2003).

Micrurus spixii obscurus (Jan, 1872)

Micrurus spixii obscurus foi descrita por Jan (1872) como *Elaps corallinus* var. *obscura* erroneamente para localidade de Lima, no Peru. Em seguida, Peters (1881) descreveu *Elaps heterozonus* para Sarayaku no Equador, sendo posteriormente sinonimizada por Schmidt & Walker (1945) com *Elaps corallinus* var. *obscura*. Neste mesmo trabalho, os autores transferiram a espécie para *Micrurus*, sugerindo alteração da localidade-tipo para leste do Peru. Schmidt (1953) a reconheceu como subespécie de *M. spixii* e sugeriu a alteração da localidade tipo para Iquitos, Peru.

Roze (1996) ampliou a variação dos caracteres morfológicos de *M. s. obscurus* assim como os dados acerca de sua distribuição. Harvey *et al.* (2003), com base em apenas seis exemplares provenientes da Bolívia, reconheceram *M. obscurus*, que posteriormente, foi considerada uma subespécie de *M. spixii* por Campbell & Lamar (2004).

Micrurus spixii princeps (Boulenger, 1905)

Micrurus spixii princeps foi descrita por Boulenger (1905) como *Elaps princeps*, com base em quatro espécimes da Província Sara na Bolívia (lectótipo BMNH 1946.1.20.44 - Museu de História Natural de Londres). Posteriormente, esta espécie foi transferida para *Micrurus* por Schmidt (1953), como uma subespécie de *M. spixii*. Roze (1996) ampliou a distribuição geográfica da subespécie, contudo indicou a falta de amostragem de material depositado em museus. Harvey *et al.* (2003), revisando as serpentes venenosas da Bolívia, sinonimizaram *M. s. princeps* com *M. s. obscurus*, elevando à categoria de espécie, baseando-se em caracteres relacionados ao padrão de coloração e pela sobreposição na distribuição geográfica. Campbell & Lamar (2004), desconsiderando a proposta de Harvey *et al.* (2003), reconheceram *M. s. princeps* como uma subespécie de *M. spixii*.

A grande sobreposição de caracteres morfológicos das espécies do complexo *M. spixii*, levou alguns autores a cometerem erros de identificação. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi revisar a taxonomia do complexo *M. spixii*, definindo cada táxon, através da análise de variação de caracteres merísticos, morfométricos, padrão coloração, hemipênis e crânio, ao longo da distribuição geográfica. Os resultados desta dissertação estão apresentados na forma de um manuscrito intitulado “Revisão taxonômica das espécies do complexo *Micrurus spixii* (Serpentes, Elapidae)”, que será submetido para a revista Salamandra.

2 - Material e métodos

Foram analisados espécimes do complexo *Micrurus spixii*, incluindo a série-tipo, depositados em coleções herpetológicas de instituições listadas a seguir, em ordem alfabética (Anexos: Apêndice I): Alemanha: Zentrum für Molekulare Neurobiologie, Hamburgo (ZMNH), Zoologisches Museum Berlin, Universität Humboldt, Berlim (ZMB), Zoologische Staatssammlung München, Munique (ZSM). Áustria: Naturhistorisches Museum Wien, Viena (NHMW). Brasil: Coleção Herpetológica da Universidade Nacional de Brasília, Distrito Federal (CHUNB); Coleção Herpetológica da Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO (CEPB); Fundação de Medicina Tropical Manaus - AM (FMT); Instituto Butantan, São Paulo, SP (IBSP); Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM (INPA); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA (MPEG); Museu de Zoologia da Universidade de Santa Cruz, Ilhéus, BA (MZUESC); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (MZUSP); Colômbia: Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá (ICN); Instituto Alexander Von Humboldt, Villa de Leyva (IaVH). Estados Unidos da América: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia (ANSP); American Museum of Natural History, Nova York (AMNH); Cleveland Museum of Natural History, Ohio (CMNH); Museum of Comparative

Zoology, Harvard University, Boston (MCZ); Museum of Vertebrate Zoology, University of California, São Francisco (MVZ); The Field Museum, Chicago (FMNH); National Museum of Natural History, Washington, DC (USNM); University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor (UMMZ). França: Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN). Inglaterra: British Museum of the Natural History, UK (BMNH). Peru: Museo de la Universidad de San Augustin, Arequipa (MUSA); Colección de Herpetología del Centro de Ornitología y Biodiversidad, Lima (CORBIDI); Museo de la Universidad de San Marco, Lima (MUSM).

Para as análises comparativas foram utilizadas outras espécies de *Micrurus* que ocorrem em simpatria com as espécies do complexo *M. spixii*. Na comparação foram utilizadas tanto espécies que apresentam coloração em tríades (dentre elas *M. filiformis*, *M. lemniscatus*, *M. hemprichii* e *M. surinamensis*), quanto espécies que apresentam coloração monadal (*M. averyi*, *M. paraensis* e *M. psyches*), utilizando os grupos reconhecidos por Campbell & Lamar (2004).

Os caracteres morfológicos externos quantitativos foram representados pelos caracteres merísticos (contagens da escutelação cefálica e do corpo) e morfométricos (medidas lineares do corpo, cabeça e hemipênis), enquanto que os caracteres qualitativos foram representados pelos caracteres de coloração (cabeça e corpo), osteologia craniana e morfologia do hemipênis. Os espécimes, hemipênis, crânios e material-tipo das subespécies de *M. spixii* analisadas encontram-se listados na Tabela 1. Os dados da morfologia externa, assim com os bibliográficos, foram utilizados na diagnose e na caracterização dos táxons.

Tabela 1. Número de espécimes, hemipênis, crânios e material tipo das subespécies de *Micrurus spixii* disponíveis para análise.

Subespécies	Espécimes	Hemipênis	Crânios	Material-tipo
<i>Micrurus spixii martiusi</i>	156	5	9	7
<i>Micrurus spixii obscurus</i>	116	1	2	1
<i>Micrurus spixii princeps</i>	34	1	-	4
<i>Micrurus spixii spixii</i>	51	4	6	2
Total	357	11	17	14

Foram realizadas contagens das escamas ventrais, subcaudais e da cabeça, seguindo a proposta de Roze (1996). Foram analisados os seguintes caracteres de escutelação: número de escamas ventrais (VE); número de escamas subcaudais (SC); número de escamas supralabiais (SL); número de escamas supralabiais em contato com a órbita (SL-O); número de escamas infralabiais (IL); número de escamas pré-ocular (PrO); número de escamas pós-ocular (PsO).

Os caracteres morfométricos das escamas cefálicas, corpo e cauda foram aferidos em milímetros, com auxílio de fita métrica e paquímetro digital, com precisão de 0.1 mm. As medidas das escamas cefálicas, corpo e cauda foram tomadas do lado direito da cabeça quando possível, sendo: Comprimento rostro-cloacal (CRC) – da extremidade do focinho até a escama cloacal; Comprimento da cauda (CoCd) – da cloaca até a escama terminal da cauda; Comprimento da cabeça (CCab) – da extremidade do focinho até a articulação quadrado-mandibular; Largura da cabeça (LCab) – tomada na altura do ponto de maior largura dos parietais; Comprimento do escudo frontal (CFr) – da base anterior ao ângulo posterior; Largura do frontal (LFr) – entre os ângulos externos e anteriores do frontal; Comprimento do parietal (CPa) – aferido na linha de sutura formada pelos dois escudos parietais; Largura do parietal (LPa) – tomada no ponto mais largo e anterior do parietal; Comprimento dos

mentonianos anteriores (C_{Ma}) – extremidade anterior à posterior do escudo mentoniano anterior; Comprimento dos mentonianos posteriores (C_{Mp}) – aferido na linha de sutura formada pelos dois escudos mentonianos. As contagens realizadas seguiram as propostas de Savage & Slowinski (1992) e Roze (1996) (Fig. 4).

Apenas dados de indivíduos adultos foram utilizados nas análises estatísticas dos caracteres morfométricos, enquanto para a folidose foram incluídos espécimes juvenis e adultos. A estatística descritiva, apresentando valores mínimos, máximos, média (\bar{X}) e desvio padrão (DP) foi aplicada aos dados merísticos e morfométricos de espécimes juvenis e adultos.

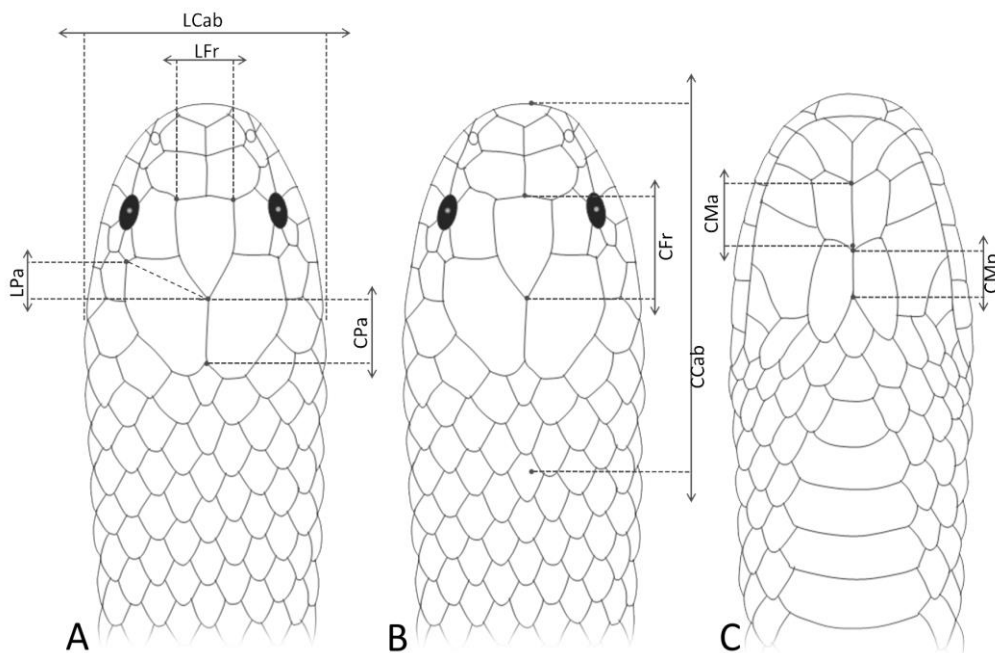


Figura 4. Desenhos esquemáticos indicando pontos de aferições das escamas cefálicas em vista dorsal (A, B) e ventral (C). Legenda: CCab= Comprimento da cabeça; LCab= Largura da cabeça; CFr = comprimento do escudo frontal; LFr= Largura do frontal; CPa= comprimento do parietal; LPa= Largura do parietal; C_{Ma}= Comprimento dos mentonianos anteriores; C_{Mp}= comprimento dos mentonianos posteriores.

O padrão de coloração cefálica, dorsal e ventral foi representado por meio de fotografias das regiões dorsal, ventral e caudal, além de desenhos esquemáticos feitos a partir

de espécimes vivos e fotografia de espécimes em vida. A descrição do padrão de desenho e coloração seguiu as propostas de Savage & Slowinski (1992), Slowinski (1995), Roze (1996), e Silva Jr. & Sites (1999) sendo considerados: aspectos gerais e diagnósticos da coloração cefálica e corporal; número de tríades formadas por um conjunto de anéis compondo uma sequência com anterior vermelho (ave), anterior preto (apr), anterior branco (abr), mediano preto (mpr), posterior branco (pbr), posterior preto (ppr), posterior vermelho (pve) ao longo do corpo e cauda; para as análises estatísticas, as tríades incompletas foram convertidas de números fracionários para números decimais; foram aferidas também a largura dos anéis que compõe a tríade de referência (tríade mediana) do corpo (Fig. 5). Foram considerados espécimes de ambos os sexos para verificar variações no padrão geral de desenho e coloração.



Figura 5. Desenho esquemático representando o padrão de coloração de *Micrurus spixii spixii*, vista da cabeça (A) e corpo (B). Legenda: NTC= Número de tríades no corpo; Lan= largura dos anéis; ave= anterior vermelho; apr= anterior preto; abr= anterior branco; mpr= mediano preto; pbr= posterior branco; ppr= posterior preto; pve= posterior vermelho, ao longo do corpo.

A preparação dos hemipênis de espécimes fixados em formol 10% seguiu a técnica proposta por Pesantes (1994) e para animais recém-mortos a proposta de Manzani & Abe (1988). A retirada dos órgãos foi realizada através de uma incisão superficial e longitudinal na cauda entre as subcaudais. Nos exemplares que o órgão não estava evertido foi analisado o tamanho do órgão e da glândula cloacal em relação ao número de subcaudais. A retirada do órgão foi realizada cortando o músculo *retractor penis magnus* em seu ponto mais distal de inserção e o hemipênis retirado em seu extremo basal, próximo à abertura da cloaca. Após a

retirada completa do hemipênis, a eversão foi realizada manualmente com o auxílio de estiletes e pinças e em seguida os hemipênis foram preenchidos com uma solução de silicone industrial (Zaher & Prudente, 2003). A terminologia utilizada seguiu a proposta por Slowinski (1995), Roze (1996) e Zaher (1999). Foram analisados os seguintes caracteres hemipenianos: forma do hemipênis; forma e comprimento dos lobos; ornamentação dos lobos; disposição de espinhos e ornamentação do corpo; e disposição do sulco espermático.

Para a preparação dos crânios foram retiradas as cabeças dos espécimes com o auxílio de pinça e bisturi, através de um corte transversal na altura das primeiras vértebras. Em seguida, as peças foram mergulhadas em solução de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a 10%. A retirada de toda musculatura adjacente foi realizada com o auxílio de um microscópio estereoscópio, com a utilização de pinças. Foi retirada a gordura submergindo os crânios em solução de éter sulfúrico por 5 horas e o clareamento dos mesmos foi feito com utilização de água oxigenada 20 volumes a 10% (Prudente, 1998). A terminologia osteológica seguirá a proposta por Silva Jr. & Sites (1999), Roze (1996) e Cundall & Irish (2008). As medidas dos ossos seguiu a proposta de Scrocchi (1992), sendo: comprimento do pré-maxilar (Cpmx); comprimento e largura dos nasais (Cna, Lna); largura máxima entre os pré-frontais (LMpfr); comprimento e largura máxima dos frontais (CFr, LMFr); comprimento e largura dos parietais (Cp, Lp); comprimento dos maxilares (Cmx); comprimento dos palatinos (Cpal); comprimento dos supratempais (Cst); comprimento dos quadrados (Cq); comprimento das mandíbulas (Cm); Comprimento do dentário (Cd); comprimento do osso composto (Coc) (Figs. 6 e 7). Os valores absolutos das medidas nas estruturas cranianas foram transformados em valores proporcionais a largura máxima e comprimento total do crânio.

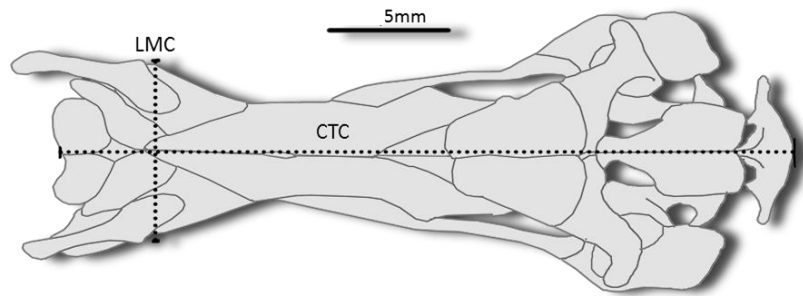


Figura 6. Medidas de comprimento total do crânio (CTC) e largura máxima do crânio (LMC) de *Micrurus spixii*, em vista dorsal (Ilustração L.R. Nascimento). Escala = 5mm.

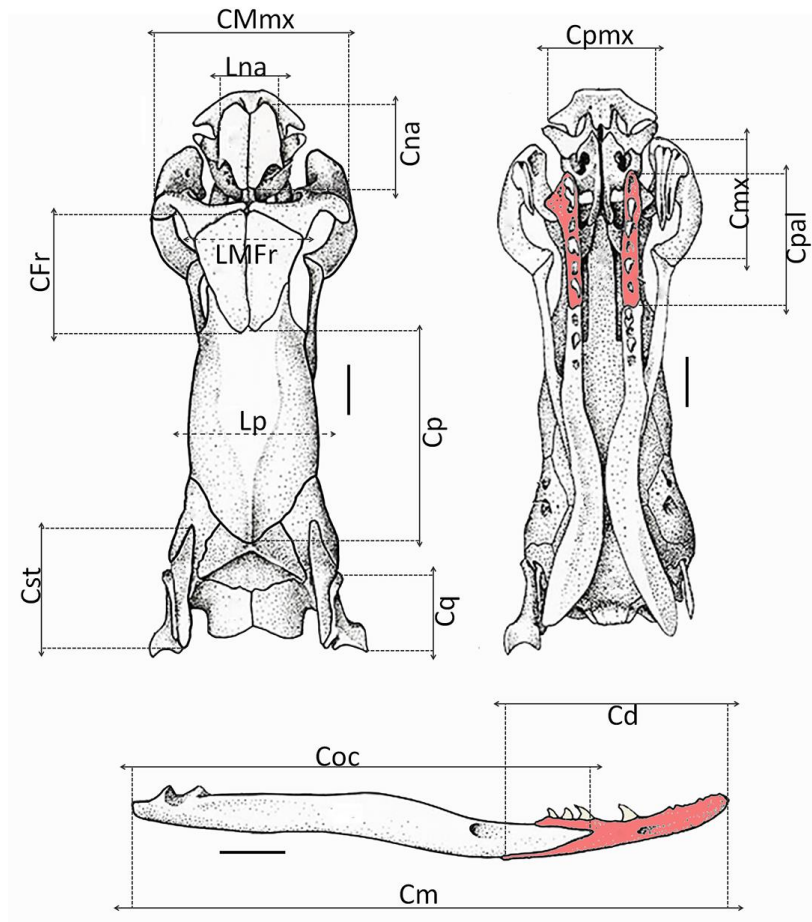


Figura 7. Medidas osteológicas em (A) vista dorsal, (B) vista ventral do crânio de *Micrurus nigrocinctus* e (C) face externa da mandíbula. Legenda: Cna= comprimento do nasal; (Lna) largura do nasal, (LMpfr) largura máxima do pré-frontal, LMFr= largura máxima do frontal, CFr= comprimento do frontal, Lp)= largura do parietal, Cp= comprimento do parietal, Cst= comprimento do supratemporal, Cq= comprimento do quadrado, Cpmx= comprimento do prémaxilar, Cmx= comprimento do maxilar, Cpal= comprimento do palatino, Cm= comprimento da mandíbula, Coc= comprimento do osso composto, Cd= comprimento do dentário (Adaptado de Cundall & Irish, 2008). Escala= 5mm.

Na análise da variação dos dados merísticos, morfométricos e verificação da presença ou ausência de dimorfismo sexual foram empregadas análises de variância univariada (ANOVA). A normalidade dos dados foi testada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para os dados que não obtiverem uma distribuição normal foi utilizado o teste-T multivariado de Hotelling para verificar a existência de dimorfismo sexual (Sokal & Rohlf, 1995; Zar, 1999). Os demais testes estatísticos foram realizados em softwares específicos para análises estatísticas.

Os mapas de distribuição das espécies foram gerados com auxílio do programa ArcView GIS versão 10.1 (Esri, 2001) a partir do levantamento das localidades de coleta dos espécimes analisados e depositados em coleções herpetológicas e de dados da literatura.

3- Bibliografia

ÁVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED, M. S. & ROCHA, W. 2010. Notes on the Vertebrates of northern Pará, Brazil: a forgotten part of the Guianan Region, I. Herpetofauna. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, 5 (1): 13-112.

BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2013. Brazilian reptiles. List of species. Acessível em <<http://www.sbherpetologia.org.br/>> **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Ac. em 01/12/13.

CAMPBELL, J. & LAMAR, W. 2004. The venomous reptiles of western hemisphere. **Comstock Publishing Associates**. v. 1. 51-422.

CASTOE, T. A.; SMITH, E. N.; BROWN, R. M. & PARKINSON, K. L. 2007. Higher-level phylogeny of Asian and American coralsnakes, their placement within the Elapidae (Squamata), and the systematic affinities at the enigmatic Asian coralsnake *Hemibungarus calligaster* (Weigmann, 1834). **Zoological Journal of the Linnean Society**. 151: 809-831.

CUNDALL, D. & F. IRISH. 2008. The snake skull; pp. 349–692 in C. Gans, A. S Gaunt, and K. Adler (eds.), *Biology of the Reptilia*, Volume 20, Morphology H (The Skull of Lepidosauria). **Society for the Study of Amphibians and Reptiles**, Ithaca, New York.

CUNHA, O.R. & NASCIMENTO, F. P. 1982. Ofídios da Amazônia. XIV. As espécies de *Micrurus*, *Bothrops*, *Lachesis* e *Crotalus* do Sul do Pará e Oeste do Maranhão, incluindo áreas de cerrado deste estado. (Ophidia: Elapidae, Viperidae). **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia**, Belém. 112: 1-58p.

CUNHA, O. R. & NASCIMENTO, F. P. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da Região Leste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia**, Belém, 9 (1): 1-191p.

DI BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M. & SILVA-JR., N. J. 2007. A new species of coral snake (*Micrurus*: Elapidae) from southern Brazil. **Zootaxa**, 1447: 1–26 p.

DOWLING, H. G. & W. E. DUELLMAN. 1978. Systematic Herpetology: a synopsis of families and higher categories. **Publications in Herpetology**, New York. 7.

DUNN, E.R. 1944. Los géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia, III. Tercera Parte: Reptiles; Orden de las Serpientes. **Caldasia**, Bogotá, 3 (11): 169-238.

ESRI, 2001. ArcView GIS. **Environmental Systems Research Institute**, Redlands, CA, USA.

FEITOSA, D.T. & PRUDENTE, A. L. C. 2005. Comparação morfológica entre *Micrurus spixii spixii* Schmidt & Walker, 1943 e *Micrurus spixii martiusi* Schmidt, 1953, na Amazônia brasileira (Serpentes: Elapidae). **Trabalho apresentado durante o II Congresso Brasileiro de Herpetologia** – Belo Horizonte – Julho de 2005.

HARVEY, B. H.; AAPPARICIO, E. J. & GONZALEZ, L. 2003. Revision of the venomous snakes of Bolívia: Part 1. The Coral Snakes (Elapidae: *Micrurus*). **Annals of the Carnegie Museum**, Pittsburgh, 72 (1): 1-52p.

JAN, G. & F. SORDELLI 1872. Iconographie general des Ophidiens. Livr. **41**, p. 1-6.

KEOGH, J. S. 1998. Molecular phylogeny of elapid snakes and a consideration of their biogeographic history. **Zoological Journal of the Linnean Society**, Londres, **63**: 177-203.

KEOGH, J.S. 2000. Molecular phylogeny of viviparous Australian elapid snakes: affinities of *Echiopsis atriceps* (Storr, 1980) and *Drysdalia coronata* (Schlegel, 1837), with description of a new genus **Zoological Journal of the Linnean Society**, Londres, **252**, 317-326.

MANZANI, P.R. & ABE, A. S. 1988. Sobre dois novos métodos de preparação de hemipênis de serpentes. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, 50 (1): 15-20.

MCCARTHY, C.J. 1985. Morphology of elapid snakes (Serpentes: Elapidae). An assessment of the evidence. **Zoological Journal of the Linnean Society**, Londres, **83**: 79-93.

MCDOWELL, S.B. 1967. *Aspidomorphus*, a genus of New Guinea snakes of the family Elapidae, with notes on related genera. **Journal of Zoology, London**.**151**: 497-543.

MCDOWELL, S.B. 1969. *Toxicocalamus*, a New Guinea genus of snake of the Family Elapidae. **Journal of Zoology, London**.**159**: 443-511.

PESANTES, O.S. 1994. A Method for preparing the hemipenis of preserved snakes. **Journal of Herpetology**, Danbury, 28 (1): 93-95.

MULLER, L. 1926. Neue Reptilien und Batrachier der zoologischen Sammlung des bayerischen Staates. **Zool. Anz.**, **65**: 193-200

PRUDENTE, A.L.C. 1998. Revisão, Filogenia e Alimentação de *Siphlophis* Fitzinger, 1843 (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Pseudoboini). Tese de doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia. **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba/PR, 1-161p.

- PYRON, R.A. & F.T. BURBRINK. 2013. Phylogenetic estimates of speciation and extinction rates for testing ecological and evolutionary hypotheses. **Trends in Ecology & Evolution**, 28(12): 29-736
- ROZE, J. A. 1983. New World Coral snakes (Elapidae): A taxonomic and biological summary. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, 46: 305-338.
- ROZE, J.A. 1989. New Species and Subspecies of coral Snakes, genus *Micrurus* (Elapidae), with Notes on Type specimens of Several Species. **American Museum Novitates**, New York, 2932: 1-15 p.
- ROZE, J. A. 1996. Coral Snakes of the Americas: Biology, Identification, and Venoms. **Krieger Publishing Company**, Malabar Florida, 1-328 p.
- SAVAGE, J. M.& SLOWINSKI, J. B. 1992. The colouration of the venomous coral snakes (Family Elapidae) and their mimics (families Aniliidae and Colubridae). **Biological Journal of the Linnean Society**. Londres.45: 235-254.
- SCHMIDT, K. P & WALKER, W. F. 1943. Peruvian snakes from the University of Arequipa. **Field Museum of the Natural History, Zoological Series**, Chicago, 24 (26): 293-295.
- SCHMIDT, K. P. 1952. The Surinam coral snake *Micrurus surinamensis*. **Field Museum of the Natural History, Zoological Series**, Chicago, 34 (4): 25-34.
- SCHMIDT, K. P. 1953. Hemprich's coral snake, *Micrurus hemprichii*. **Field Museum of the Natural History, Zoological Series**, Chicago, 34 (13): 165-170.
- SCROCCHI, G. J. 1992. Análise preliminar de la osteologia cranial Del género *Micrurus* Wagler (Serpentes, Elapidae). **Acta Zoologica Lilloana**. 43: 311-327.
- SILVA, JR. N. J. & SITES, J.W. 1999. Revision of the *Micrurus frontalis* complex (Serpentes: Elapidae). **Herpetological Monographs**, 13: 142-194.

SLOWINSKI, J. B. 1995. A Phylogenetic analysis of the New world Coral Snakes (Elapidae: *Leptomicrurus*, *Micruroides* and *Micrurus*) based on allozymic and morphological characters. **Journal of Herpetology, Danbury**, 29 (3): 325-338.

SLOWINSKI, J.B., BOUNDY, J. & LAWSON, R. 2001. The phylogenetic relationships of Asian Coral Snakes (Elapidae: *Calliophis* and *Maticora*) based on morphological and molecular characters. **Herpetologica**, Emporia, **57** (2): 233-245.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1995. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research, 3d ed. **W. H. Freeman Company**, New York, New York.

UETZ, P. & HOSEK, J. (org.). 2014. List of species. Acessível em <<http://reptiledatabase.org/>> **Hallermann, Zoological Museum Hamburg**. Ac. Em 07/01/15.

UNDERWOOD, G. 1967. A comprehensive approach to the classification of higher snakes. **Herpetologica**, Emporia, **23** (2): 161-168.

WAGLER, J. J. 1824. Serpentes brasiliensium in Spix, Serpentes brasiliensium species novae ou histoire naturelle des especes nouvelles de serpens recueillies et observees pendant le voyage dans l'interieure du Bresil dans les annees 1817, 1818, 1819, 1820, execute par ordre de sa Majesté le Roi de Baviere. Monachii, Hiibschmann: vii **75** (1): 26 pls.

ZAHER, H. 1999. Hemipenial morphology of the South American Xenodontinae snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, 240: 1-168p

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

ZAHER, H.; GRAZZIOTIN, F. G.; CADLE, J. E.; MURPHY, R. W.; MOURA-LEITE, J. C. & BONATTO, S. L. 2009. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes,

Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontinae: A revised classification and descriptions of new taxa. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **49** (11): 115-153.

ZAR, J. H. 1999. **Bioestatistical Analysis**. 4th ed. Prentice-Hall Press, New Jersey, U.S.A., 633 pp.

Capítulo 2 - **Revisão taxonômica do complexo *Micrurus spixii* Wagler, 1824 (Serpentes, Elapidae)**

LYWOUTY REYMOND DE SOUZA NASCIMENTO^{1,2}, DARLAN TAVARES FEITOSA³, ANA LÚCIA DA COSTA PRUDENTE^{1,2}

¹ Coordenação de Zoologia, Laboratório de Herpetologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Perimetral, 1901, CxP. 399, CEP 66040-170, Belém, Pará, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Zoologia (PGZOO) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Brasil.

³ Departamento de Biologia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Rua 235, n.40, Bl. L, Setor Universitário, Goiânia, 74605-010, Goiás, Brasil.

Autor correspondente: Lywouty R. S. Nascimento e-mail: lywouty@gmail.com

Revisão taxonômica do complexo *Micrurus spixii* Wagler, 1824 (Serpentes, Elapidae)

LYWOUTY REYMOND DE SOUZA NASCIMENTO^{1,2}, DARLAN TAVARES FEITOSA³, ANA LÚCIA DA COSTA PRUDENTE^{1,2}

¹ Coordenação de Zoologia, Laboratório de Herpetologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Perimetral, 1901, CxP. 399, CEP 66040-170, Belém, Pará, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Zoologia (PGZOO) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Brasil.

³ Departamento de Biologia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Rua 235, n.40, Bl. L, Setor Universitário, Goiânia, 74605-010, Goiás, Brasil.

Autor correspondente: Lywouty R. S. Nascimento e-mail: lywouty@gmail.com

Resumo. *Micrurus* compreende cerca de 80 táxons, com ocorrência desde o sudeste dos Estados Unidos até o sul da América do Sul. Com base no padrão de coloração, comprimento da cauda e morfologia hemipeniana são reconhecidos quatro grupos de espécies para o gênero. Pertencendo ao grupo com coloração em tríades, hemipênis curto e bilobado, *M. spixii* apresenta quatro subespécies: *M. s. spixii* presente do norte ao sul da Amazônia central, Brasil, nos estados do Amazonas, Rondônia e Mato Grosso; *M. s. martiusi* ocorre nos estados Amazonas, Mato Grosso, Pará, Tocantins e Maranhão, Brasil; *M. s. obscurus* ocorre ao noroeste da Bolívia, sudeste ao norte do Peru, leste do Equador, sudeste da Colômbia e noroeste do Amazonas, no Brasil; e *M. s. princeps* apresenta populações restritas ao sudeste da Bolívia. Existe uma grande sobreposição dos caracteres merísticos e morfométricos das quatro subespécies, assim como uma grande semelhança no padrão de coloração, dificultando a identificação das mesmas. O objetivo deste trabalho foi revisar a taxonomia do complexo *M. spixii*, verificando a validade e definindo os limites de cada táxon válido, através da análise de variação dos caracteres merísticos, morfométricos, padrão coloração, hemipênis e crânio. Analisamos a série-tipo e os espécimes ao longo da distribuição geográfica, depositados em coleções herpetológicas nacionais e estrangeiras. *Micrurus s. martiusi* foi sinonimizada com *M. spixii* pela ausência de diferenças significativas no padrão de coloração, hemipênis e crânio; assim como *M. s. princeps* foi sinonimizada com *M. obscurus* por apresentar padrão de coloração indistinto. Com base nas diferenças na morfologia do hemipênis, crânio e no padrão de coloração, reconhecemos duas espécies plenas, *M. spixii* e *M. obscurus*. Os caracteres morfométricos e merísticos não apresentaram diferenças significativas entre as duas espécies, no entanto, *M. spixii* distingue-se de *M. obscurus* por apresentar o seguinte conjunto de caracteres: capuz cefálico preto bem definido (*vs.* capuz cefálico ausente, região parietal vermelha); hemipênis com espinhos corporais distribuídos aleatoriamente, na face não sulcada (*vs.* espinhos corporais distribuídos em fileiras, na face não sulcada); presença de capítulo e bolsa basal (*vs.* ausência de capítulo); osso parietal estreito e maxilar fortemente inclinado em direção à porção dorsal do crânio (*vs.* osso parietal largo com extremidades não angulares e osso maxilar contatando o pré-frontal na porção anterior do mesmo). O dimorfismo sexual foi observado no comprimento rostro-cloacal em *M. spixii* e comprimento rostro-cloacal e da cabeça em *M. obscurus*. De acordo com o novo arranjo taxonômico, restringimos *M. spixii* desde as calhas norte e sul do Rio Amazonas até o leste do Maranhão, no Brasil, enquanto que *M. obscurus* ocorre na Amazônia ocidental, da Bolívia ao sudeste da Colômbia e sudoeste do rio Amazonas, Brasil.

Palavras-chave: *Micrurus*, revisão, morfologia, taxonomia.

Introdução

Micrurus WAGLER, 1824 é o gênero mais especioso entre as corais do Novo Mundo, com cerca de 80 espécies Neotropicais, com pouca variação merística e grande variação no padrão de coloração. Atualmente são reconhecidos quatro grupos para *Micrurus*, segundo o padrão de coloração, morfologia hemipeniana e comprimento da cauda: (1) grupo monadal tricolor, hemipênis e longo fortemente bifurcado; (2) grupo bicolor, com hemipênis longo e fortemente bifurcado; (3) grupo com coloração em tríades e hemipênis moderadamente alongado (4) grupo com padrão em tríades, com hemipênis curto e bilobado, podendo ser capitado ou não capitado (ROZE & BERNARL-CARLO, 1987; CAMPBELL & LAMAR, 2004). Pertencendo ao último grupo, o complexo *Micrurus spixii* Wagler, 1824 pode ser caracterizado pela presença da primeira tríade do corpo incompleta, 4 a 10 tríades ao longo do corpo, cauda curta (com última tríade usualmente incompleta), hemipênis curto e bilobado (CUNHA & NASCIMENTO, 1982; ROZE, 1996; CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Atualmente, CAMPBELL & LAMAR (2004) reconhecem quatro subespécies para *Micrurus spixii*: *M. s. spixii* Wagler, 1824 presente do norte ao sul da Amazônia central, Brasil, nos estados do Amazonas, Rondônia e Mato Grosso; *M. s. martiusi* (SCHMIDT, 1953) ocorre no Brasil, com registros para áreas de florestas primárias e secundárias da Amazônia Oriental nos estados do Pará e Amapá, e em áreas de transição de Cerrado e de babaçuais no oeste do Maranhão; *M. s. obscurus* (JAN, 1872) ocorre nas regiões de floresta Amazônica da Colômbia, seguindo pelo leste do Equador, do norte ao sudeste do Peru, noroeste da Bolívia adentrando ao Brasil pelo noroeste do Amazonas; e *M. s. princeps* (BOULENGER, 1905) restrita à Bolívia, margem direita do Rio Mamoré, (CUNHA & NASCIMENTO, 1993; ROZE, 1996; CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Micrurus spixii spixiii foi descrita por Wagler (1824) para o Rio Solimões, no Estado do Amazonas, Brasil. Posteriormente, *Elaps ehrharditi* foi descrita por MÜLLER (1926) com base em um espécime procedente de Manacapuru para bacia do Solimões, no estado do Amazonas, Brasil. *Micrurus spixii martiusi* foi descrita por SCHMIDT (1953) para município de Santarém, estado do Pará, Brasil. *Micrurus spixii obscurus* foi descrita por JAN (1872) como *Elaps corallinus* var. *obscura* a partir das ilustrações apresentadas no “Iconographie Générale des Ophindiens”, e indicaram Lima, Peru, como localidade-tipo. Posteriormente, *Elaps heterozonus* descrita por PETERS (1881) para localidade de Sarayaku, no Equador, foi sinonimizada com *M. spixii obscurus* por SCHMIDT & WALKER (1943), que sugeriram mudança da localidade-tipo para a região de florestas à leste do Peru e posteriormente para

Iquitos, Loreto, Peru. BOULENGER (1905) descreveu *Micrurus spixii princeps* com base em quatro espécimes da Província Sara, na Bolívia, como *Elaps princeps*.

SCHMIDT (1953), revisando as espécies do complexo, reconheceu quatro subespécies de *Micrurus spixii*, propondo o seguinte arranjo: *M. s. princeps*; *M. s. obscurus* tendo *E. heterozonus* como sinônimo; *M. s. spixii* tendo *E. ehrharditi* como sinônimo; e *M. s. martiusi*. Diferentemente desta proposta, HARVEY *et al.* (2003) reconheceram apenas duas espécies, *M. spixii* e *M. obscurus*, sinonimizando *M. s. martiusi* com *M. spixii* e *M. s. princeps* com *M. obscurus*. CAMPBELL & LAMAR (2004), corroborando a proposta de SCHMIDT (1953), reconheceram quatro subespécies de *Micrurus spixii*.

Neste trabalho, analisamos a variação dos caracteres merísticos, morfométricos, hemipenianos, cranianos e padrão de coloração do complexo *Micrurus spixii*, com o objetivo de testar a validade das subespécies e redescrever os táxons válidos.

Material e métodos

Analisamos espécimes do complexo *Micrurus spixii*, incluindo a série-tipo, depositados em coleções herpetológicas de instituições listadas a seguir, em ordem alfabética: Alemanha: Zentrum für Molekulare Neurobiologie, Hamburgo (ZMNH), Zoologisches Museum Berlin, Universität Humboldt, Berlim (ZMB), Zoologische Staatssammlung München, Munique (ZSM). Áustria: Naturhistorisches Museum Wien, Viena (NHMW). Brasil: Coleção Herpetológica da Universidade Nacional de Brasília, Distrito Federal (CHUNB); Coleção Herpetológica da Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO (CEPB); Fundação de Medicina Tropical Manaus - AM (FMT); Instituto Butantan, São Paulo, SP (IBSP); Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM (INPA); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ (MNRJ); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA (MPEG); Museu de Zoologia da Universidade de Santa Cruz, Ilhéus, BA (MZUESC); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (MZUSP); Colômbia: Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá (ICN); Instituto Alexander Von Humboldt, Villa de Leyva (IaVH). Estados Unidos da América: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia (ANSP); American Museum of Natural History, Nova York (AMNH); Cleveland Museum of Natural History, Ohio (CMNH); Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Boston (MCZ); Museum of Vertebrate Zoology, University of California, São Francisco (MVZ); The Field Museum, Chicago (FMNH); National Museum of Natural History, Washington, DC (USNM); University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor

(UMMZ). França: Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN). Inglaterra: British Museum of the Natural History, UK (BMNH). Peru: Museo de la Universidad de San Augustin, Arequipa (MUSA); Colección de Herpetología del Centro de Ornitología y Biodiversidad, Lima (CORBIDI); Museo de la Universidad de San Marco, Lima (MUSM) (Apêndice 1).

As análises comparativas foram feitas com espécies de *Micrurus* como coloração em tríades (*M. filiformis*, *M. lemniscatus*, *M. hemprichii* e *M. surinamensis*) e em mônade (*M. averyi*, *M. paraensis* e *M. psyches*), que ocorrem em simpatria com as espécies do complexo *M. spixii* (Apêndice 2).

As contagens das escamas ventrais, subcaudais e da cabeça seguiram ROZE (1996). As medidas foram aferidas em milímetros, com auxílio de fita métrica e paquímetro digital, com precisão de 0.1 mm. As medidas das escamas cefálicas foram aferidas do lado direito quando possível, segundo SAVAGE & SLOWINSKI (1992) e ROZE (1996). Apenas dados de indivíduos adultos foram utilizados nas análises estatísticas dos caracteres morfométricos, enquanto para a foliose foram incluídos espécimes juvenis e adultos. A estatística descritiva, apresentando valores mínimos, máximos, média (\bar{X}) e desvio padrão (DP) foi aplicada aos dados merísticos e morfométricos de espécimes juvenis e adultos. Os valores absolutos das medidas nas estruturas cranianas foram transformados em valores proporcionais a largura máxima e comprimento total do crânio.

O padrão de coloração dorsal e ventral foi representado por meio de fotografias das regiões dorsal, ventral e caudal, além de desenhos esquemáticos. A descrição do padrão de desenho e coloração seguiu as propostas de SAVAGE & SLOWINSKI (1992), SLOWINSKI (1995) e ROZE (1996). Os anéis que compõem as tríades são classificados em anterior vermelho (ave), anterior preto (apr), anterior branco (abr), mediano preto (mpr), posterior branco (pbr), posterior preto (ppr) e posterior vermelho (pve) de acordo com a coloração apresentada em vida. As cores descritas como creme-escuro e creme em espécimes preservados corresponde às cores branca e vermelha em espécimes vivos ou recém-mortos, respectivamente. Os números fracionais resultantes das contagens das tríades foram convertidos de números decimais (por ex. $2/3 = 0,666$; $1/3 = 0,333$), para fins de comparações estatísticas. Foram considerados machos e fêmeas para verificar variações no padrão geral de desenho e coloração. A preparação de hemipênis de espécimes fixados em formol 10% seguiu a técnica proposta por PESANTES (1994) e para animais recém-mortos a proposta de MANZANI & ABE (1988). A retirada do órgão seguiu a proposta de ZAHER & PRUDENTE

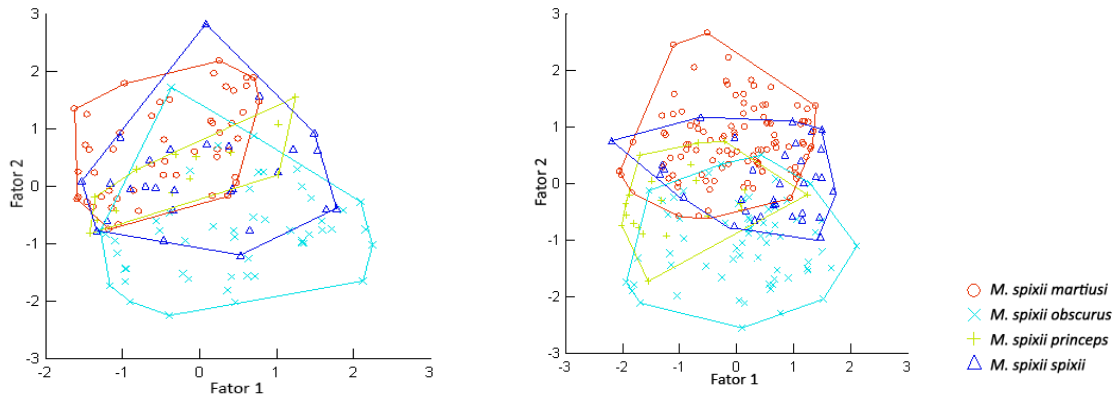
(2003). A terminologia utilizada seguiu a proposta por SLOWINSKI (1995), ROZE (1996) e ZAHER (1999). A preparação dos crânios seguiu a proposta de PASSOS & FERNANDES (2005). A terminologia osteológica seguiu SILVA JR. E SITES (1999), ROZE (1996) e CUNDALL & IRISH (2008). As medidas dos ossos seguiu a proposta de SCROCCHI (1992).

Análises de variância univariada (ANOVA) foram utilizadas para verificar a variação dos caracteres merísticos e morfométricos. A normalidade dos dados foi testada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para os dados que não obtiverem uma distribuição normal foi utilizado o teste-T multivariado de Hotelling, também utilizado para verificar a existência de dimorfismo sexual (SOKAL & ROHLF, 1995; ZAR, 1999). Os demais testes estatísticos foram realizados em softwares específicos para análises estatísticas. Os mapas de distribuição das espécies foram gerados com auxílio do programa ArcView GIS versão 10.1 (ESRI, 2001), a partir do levantamento das localidades de coleta dos espécimes depositados em coleções herpetológicas e de literatura (Anexo).

Resultados

Análise estatística

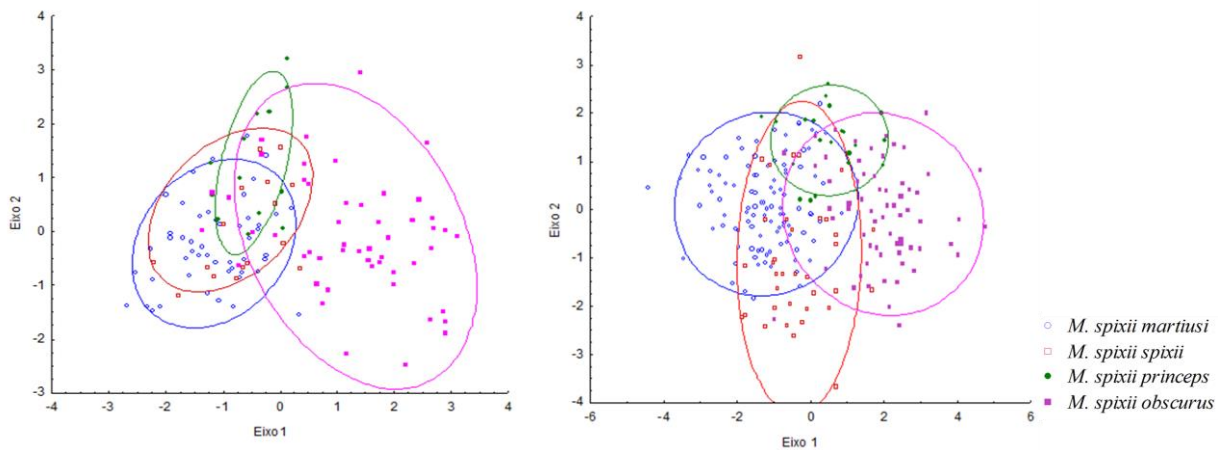
A análise de componentes principais (PCA) para das quatro subespécies de *Micrurus spixii* foi realizada para fêmeas e machos, separadamente. Em ambas, não foram observados grupos significativamente distintos, havendo uma grande sobreposição dos caracteres analisados (Fig. 1). Posteriormente, os caracteres foram testados em uma análise de função discriminante (FD), para fêmeas e machos separadamente, e os resultados obtidos corroboraram a sobreposição observada na PCA (Fig. 2). A grande sobreposição dos caracteres merísticos e morfométricos das quatro subespécies indica a ausência de caracteres diagnósticos nesses conjuntos de dados (Tab. 1).



A

B

Figura 1. Representações gráficas da variação resultante da Análise de Componentes Principais (PCA) obtidas a partir da comparação dos caracteres merísticos e morfométricos de (A) fêmeas e (B) machos de *Micrurus spixii spixii*, *M. s. martiusi*, *M. s. obscurus*, *M. s. princeps*.



A

B

Figura 2. Representação dos dois primeiros eixos da função canônica discriminante obtidos com a comparação dos caracteres merísticos e morfométricos de (A) fêmeas (Wilks' Lambda: 0,34995; $F(39,338)=3,6918$; $p < 0,001$) e (B) de machos (Wilks' Lambda: 0,23279; $F(39,628)=10,249$; $p < 0,001$) de *Micrurus spixii spixii*, *M. s. martiusi*, *M. s. princeps* e *M. s. obscurus*.

Tabela 1. Comparação dos caracteres entre as quatro subespécies que fazem parte do complexo de *Micrurus spixii*. As tríades incompletas do corpo e da cauda foram convertidas para números decimais onde $1/3=0,333$ e $2/3=0,666$. Legenda: ♂= machos, ♀= fêmeas, número de espécimes analisados= n, escamas ventrais= VE, escamas subcaudais= SC, comprimento da cabeça= Ccab, comprimento rostro-cloacal= CRC, comprimento da cauda= CoCd.

Táxon	Sexo	Caracteres merísticos			Caracteres morfométricos			Tríades	
		N	VE	SC	Ccab	CRC	CoCd	Corpo	Cauda
<i>M. s. spixii</i>	♂	36	174-228	19-26	10,03-37,76	242-1415	15,02-78,22	5,33-9,66	0,33-1,00
	♀	15	202-235	17-25	10,19-27,92	250-1083	15-23-60,17	5,33-8,66	0,33-1,00
<i>M. s. martiusi</i>	♂	105	208-232	16-28	11,33-39,05	242-1490	13,43-85,36	6-11	0,33-1,00
	♀	51	208-230	17-29	9,77-28,51	205-1025	12,73-65,00	6-11	0,33-1,00
<i>M. s. obscurus</i>	♂	65	197-224	14-26	8,17-46,31	220-1260	12,19-66,78	4,33-9	0,33-1,00
	♀	51	202-223	14-23	10,05-32,44	227-1115	12,17-54,00	4,33-11	0,33-1,00
<i>M. s. princeps</i>	♂	21	206-228	17-23	10,77-31,59	235-1241	15,00-60,65	6-9,66	0,33-1,00
	♀	13	209-226	20-23	10,89-30,02	220-1122	12,22-53,49	6-8,66	0,33-1,00

Na análise comparativa dos caracteres de coloração, hemipênis e morfologia craniana de *Micrurus spixii martiusi* e *M. s. spixii* não observamos diferenças diagnósticas, o que nos levou a sinonimizar as duas subespécies. Da mesma forma, a grande sobreposição dos caracteres merísticos e morfométricos e ausência de caracteres diagnósticos de *M. s. princeps* e *M. s. obscurus*, sugerem a sinonimização das duas subespécies (Fig. 3). No entanto, o padrão de coloração, caracteres de hemipênis e crânio indicaram uma clara diferenciação entre *M. s. spixii* e *M. s. obscurus*, aqui reconhecidas como unidades evolutivas distintas (Fig. 3).



Figura 3. Padrão geral de coloração das quatro subespécies do complexo *Micrurus spixii*. (A) Holótipo de *M. s. spixii* (ZSM 209/0; CRC= 1167mm), (B) holótipo de *M. s. martiusi* (MCZ 2612; CRC= 1213mm), (C) ilustração do holótipo de *M. s. obscurus* (Jan, 1872); e (D) lectótipo de *M. s. princeps* (BMNH 1946.1.20.44; CRC= 1241mm).

Taxonomia

***Micrurus spixii* WAGLER, 1824 nova combinação**

(Figs. 4-10)

Micrurus spixii WAGLER, in Spix, 1824, *Serp. Bras.* 75 pp.[48, pl. 18]. Holótipo: ZSM 209/0. Localidade-tipo: Bacia do Solimões, Amazonas, Brasil.

Elaps martiusi Boulenger, 1896b, *Cat. Snakes British Mus.* 3:1-427

Elaps ehrhardti MULLER, 1926, *Zool. Anz.* 65:193-200[198]. Holótipo: ZSM 203/1925. Localidade-tipo: Manacapuru, Rio Solimões, Brasil.

Micrurus spixii spixii—SCHMIDT & WALKER, 1943a, *Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser.* 24:279-294

Micrurus spixi spixi—SCHMIDT, 1953b, *Fieldiana: Zool.* 34:171-175.

Micrurus spixi martiusi—SCHMIDT, 1953b, *Fieldiana: Zool.* 34: 171-175, figs. 33 e 34b. Holótipo: MCZ 2612. Localidade-tipo: Santarém, Pará, Brasil.

Micrurus spixii—HARVEY *et al.*, 2003, *Annul Carnegie Mus.*, in press. [Incluindo *M. spixi martiusi*].

Micrurus spixii spixii—CAMPBELL & LAMAR 2004. The venomous reptiles of western hemisphere. *Comstock Publishing Associates.* v. 1. 51-422.

Micrurus spixii martiusi—CAMPBELL & LAMAR 2004. The venomous reptiles of western hemisphere. *Comstock Publishing Associates.* v. 1. 51-422.

Holótipo. Macho adulto, ZSM 209/0. Localidade-tipo: Bacia do Rio Solimões, Amazonas, Brasil (Fig. 3A).

Diagnose. *Micrurus spixii* distingue-se das demais espécies do gênero pela combinação dos seguintes caracteres: escamas cefálicas pretas com bordas claras, formando um capuz cefálico; 4-10 triádes completas no corpo, sendo primeira incompleta (2/3 + 4 triádes completas + 2/3 – 2/3 + 10 + 1/3); anel preto da primeira triáde unindo-se ao capuz cefálico; escamas dorsais vermelhas e brancas apresentam as extremidades posteriores pretas; região ventral da cabeça vermelha, apresentando as mentais manchas pretas nas extremidades posteriores; 174-235 ventrais; 16-37 subcaudais; hemipênis levemente bilobado e capitulado, com espinhos calcificados; sulco capitular evidente e bolsa basal desnuda pouco desenvolvida; crânio alongado ântero-posteriormente, com osso pré-maxilar localizado anteriormente aos nasais, parietal estreito com extremidade posterior pontiaguda e angular,

ultrapassando os limites dos proóticos, até a altura dos supratemporais; maxilar inclinado em direção à porção dorsal do crânio; presa inoculadora de veneno longa em relação ao comprimento do maxilar e pouco inclinada ântero-posteriormente.

Comparações. *Micrurus spixii* difere de *M. averyi*, *M. paraensis* e *M. psyches* por apresentar padrão de coloração com anéis dispostos em tríades (vs. padrão de coloração monadal). Difere de *M. averyi* por apresentar capuz cefálico preto (vs. cabeça completamente preta). Difere de *M. paraensis* por apresentar coloração do corpo e da cauda em tríades e hemipênis com lóbulos curtos (vs. padrão de coloração monadal, cauda com coloração bicolor e hemipênis com lóbulos longos). Difere de *M. psyches* por apresentar padrão de coloração tricolor em tríades, com anéis pretos e brancos, separados por vermelhos (vs. padrão de coloração monadal bicolor com anéis pretos alternados por anéis amarelos). Difere de *M. hemprichii* por apresentar escama cloacal dividida e padrão de coloração com anéis vermelhos compondo as tríades (vs. escama cloacal inteira e anéis amarelos compondo as tríades). Difere de *M. filiformis* e *M. lemniscatus* por apresentar corpo robusto, 174-232 ventrais, 17-26 subcaudais, capuz cefálico preto e 4-10 tríades completas no corpo, sendo a primeira incompleta (vs. corpo delgado, 239-329 ventrais, 37-46 subcaudais, focinho preto, seguido por uma faixa branca e outra preta, região posterior da cabeça vermelha e 10-22 tríades completas no corpo em *M. filiformis*; vs. 216-268 ventrais, 26-48 subcaudais, focinho preto interrompido por faixa branca e outra preta, região posterior da cabeça vermelha e 7-14 tríades completas no corpo em *M. lemniscatus*). Difere de *M. obscurus* por apresentar o capuz cefálico preto unindo-se ao primeiro anel corporal preto, que não ultrapassa quatro fileiras de escamas dorsais (vs. focinho branco, seguido de uma curta faixa preta e região parietal vermelha, anel preto da primeira tríade separado da cabeça por um fina faixa branca). Difere de *M. surinamensis* por apresentar hemipênis curto, bilobado e ausência de cálices e espinhos (vs. hemipênis curto, calculado com espinhos, com lóbulos moderadamente alongados).

Redescrição do holótipo (Fig. 4). Macho adulto, 210 ventrais, 21 subcaudais e cabeça distinta do corpo. Internasais, pré-frontais, supraoculares, frontal e parietais, que compõem o capuz cefálico, pretas com bordas anteriores marrons finas. Capuz cefálico preto une-se ao anel preto da primeira tríade corporal. Seis primeiras supralabiais creme-escuro, apresentando as quatro primeiras bordas posteriores manchadas de preto. Sétima supralabial preta com borda anterior creme-escuro. Nasais, pré-ocular e pós-oculares creme-escuros manchadas de preto.

Sinfisial creme-escuro com uma fina mancha preta na borda posterior. Infralabiais creme-escuro, apresentando o segundo, terceiro e o sétimo par com bordas posteriores manchadas de preto. Mental anterior creme-escuro e posterior creme-escuro com borda posterior manchada de preto. Corpo com nove tríades, sendo a primeira e a última incompletas, separadas por sete anéis creme (anteriores vermelhos e posteriores vermelhos). Primeira tríade do corpo incompleta (2/3) formada por: um anel mediano preto, que estende dorsalmente das parietais, passando pelas temporais até a segunda fileira de escamas dorsais, e ventralmente pela primeira e segunda pré-ventrais e por três fileiras de gulares; um anel posterior creme-escuro formado por oito fileiras de dorsais, com bordas posteriores pretas; e o anel posterior preto formado por seis fileiras de escamas dorsais. Anel anterior creme formado por 9 fileiras de escamas dorsais, com bordas posteriores pretas. Sete tríades seguintes completas formadas pelos anéis anteriores pretos, anteriores creme-escuros, medianos pretos, posteriores creme-escuros e posteriores pretos. Anéis anteriores e posteriores cremes formados de 6–13 fileiras escamas dorsais, os anteriores e posteriores creme-escuros de 6–7 e os pretos 4–5. Última tríade do corpo incompleta (1/3) formada por apenas um anel preto. Tríade da cauda incompleta (2/3) com um anel creme-escuro, preto, creme-escuro e preto, com a extremidade creme-escura. Ventralmente, as escamas dos anéis creme-escuros e creme-escuros-escuro não apresentam manchas escuras. Comprimento rostro–cloacal 1167 mm; cauda 63,14 mm; e cabeça 32,52 mm.



Figura 4. Holótipo de *Micrurus spixii* (ZSM 209/0) em (A) vista dorsal e (B) ventral. Escala = 30 mm.

Variações dos caracteres merísticos e morfométricos (n= 208; ♂= 142; ♀= 66). 174-232 ventrais nos machos (\bar{x} = 217; DP= 6,62) e 202-235 nas fêmeas (\bar{x} = 220; DP= 6,1). 16-28 subcaudais nos machos (\bar{x} = 23,12; DP= 2,16) e 17-29 nas fêmeas (\bar{x} = 21,71; DP=2,37). Comprimento da cabeça 10,13–39,05mm nos machos (\bar{x} = 25,83; DP= 7,14) e 9,77-28,51mm nas fêmeas (\bar{x} = 21,71; DP= 2,37). Comprimento rostro-cloacal significativamente (F= 10,301; p< 0,05) maior nos machos (242–1490mm; \bar{x} = 943,64; DP= 298,61) que nas fêmeas (205–1083mm; \bar{x} = 608,24; DP= 268,73). Comprimento da cauda 13,45–85,74mm nos machos (\bar{x} = 57,31; DP= 16,27) e 12,76–65,03mm nas fêmeas (\bar{x} = 36,38; DP= 5,75). Número de tríades corporais 5,33-11,00 (convertidos para 2/3+4+2/3 – 2/3+10+1/3) nos machos (\bar{x} =8,33; DP= 1,33) e 5,33-11,00 (convertidos para 2/3+4+2/3 – 2/3+10+1/3) nas

fêmeas (\bar{x} = 7,33; DP= 1). Variação da largura dos anéis da quarta tríade usada como referência está representada na Tabela 2.

Tabela 2. Variação na largura dos anéis da quarta tríade de referência de *Micrurus spixii*. Legenda: machos (♂) e fêmeas (♀); Max= número máximo; Min= número mínimo; \bar{x} = média; DP= desvio padrão; ave= anel anterior vermelho; apr= anel anterior preto, abr= anel anterior branco, mpr= anel mediano preto, pbr= anel posterior branco, ppr= anel posterior preto e pve= anel posterior vermelho.

	Sexo	Ave	apr	abr	mpr	pbr	ppr	pve
Min	♂	2,87	3,88	3,06	3,88	3,06	3,88	5,12
Max	♂	84,41	71,94	41,13	33,00	41,13	81,78	67,67
\bar{x}	♂	28,29	19,75	21,21	18,56	21,35	19,47	26,85
DP	♂	14,08	8,21	8,48	6,55	8,71	8,60	12,19
Min	♀	3,68	2,73	4,55	3,18	4,48	3,43	3,90
Max	♀	50,65	31,14	35,97	27,73	32,64	26,36	54,80
\bar{x}	♀	18,02	12,49	14,40	12,10	14,43	11,98	16,93
DP	♀	9,95	6,26	7,24	5,71	7,11	5,71	9,69

Padrão de coloração em vida (n= 18) (Figs. 5A, B e 6A). Região cefálica apresenta maior parte das escamas pretas com bordas posteriores claras. Escamas internasais, pré-frontais, supraoculares, frontal e parietais, que compõem o capuz cefálico, pretas com bordas anteriores vermelho-alaranjadas. Capuz cefálico une-se ao primeiro anel corporal. Primeira à quarta supralabiais brancas com bordas posteriores pretas, quinta e sexta são vermelho-alaranjado e sétima supralabial vermelho-alaranjado com borda posterior preta. Nasais e pré-ocular brancas com bordas posteriores machadas de preto, pós-oculares vermelhas manchadas de preto, temporal anterior vermelha com borda posterior preta e temporal posterior preta. Sinfisial vermelha com borda posterior preta. Escamas infralabiais vermelhas, do primeiro ao terceiro par podem apresentar manchas pretas nas bordas posteriores (n=8). Mental anterior vermelha e posterior vermelha com borda posterior preta. Padrão de coloração em tríades, sendo a primeira tríade incompleta formada por: primeiro anel corporal preto (mpr), que inicia a partir da porção posterior dos parietais atingindo de 2-4 fileiras de dorsais; primeiro anel branco da tríade incompleta (pbr), que atinge de 4-9 fileiras de dorsais até se conectar ao último anel preto da tríade incompleta (ppr), formando 2/3 de uma tríade. A partir do primeiro

anel corporal vermelho estão as tríades regulares formadas por três anéis pretos intercalados por anéis brancos e separados por anéis vermelhos (ave, apr, abr, mpr, pbr, ppr, pve). Ao final das tríades regulares do corpo, há uma tríade incompleta (1/3 ou 2/3), na região que antecede a cloaca. Cauda com 1/3 de tríades incompletas a 1 tríade completa. Escamas dorsais dos anéis brancos e vermelhos, manchadas de preto desde a extremidade posterior até 2/3 do seu comprimento, quando tornam-se gradativamente mais claras até sua inserção. A intensidade e extensão da área preta pode conferir uma coloração mais acinzentada (n=11) ou amarelada (n=7). Região ventral do corpo com anéis pretos mais estreitos que os da região dorsal, e anéis vermelhos e brancos sem manchas escuras.



Figura 5. Representação esquemática do padrão de coloração em vida e da coloração cefálica de espécimes preservados para *Micrurus spixii*. (A) Coloração corporal; (B) Vistas dorsal, ventral e lateral da cabeça; (C) Vistas dorsal, ventral e lateral da coloração da cabeça em estado preservado MCZ: 2270. Escala = 20mm.

Padrão de coloração em espécimes preservados (n= 127) (Figs. 5C, 6C, 7A e B). Escamas cefálicas pretas com bordas anteriores marrom-claras formando o capuz cefálico, que se inicia na rostral e segue até os parietais, onde se une ao primeiro anel corporal preto. Nasais, pré-oculares e pós-oculares creme-escuro com bordas posteriores pretas. Temporal anterior metade anterior creme-escuro e metade posterior preta, e temporal posterior preta. Supralabiais creme-escuro, 1-4 com manchas pretas nas bordas posteriores, 7 preta com borda anterior creme-escuro. Sinfisial creme-escuro, manchada de preto na sua borda posterior.

Infralabiais creme-escuro, com manchas pretas nas bordas posteriores do primeiro ao terceiro par, sétimo par metade anterior creme-escuro metade posterior preta. Mentais anteriores creme-escuro, com manchas aleatórias, e mentais posteriores com bordas posteriores pretas. Anel anterior preto da primeira tríade incompleta (mpr), formado por 2-4 fileiras dorsais e na região ventral corresponde à região posterior do segundo par de mentais e segue até a terceira pré-ventral. 4-10 tríades completas no corpo. Anéis creme-escuros com escamas creme-claras e extremidades anteriores escurecendo gradativamente até a extremidade posterior preta. Anéis pretos tornam-se mais estreitos ventralmente. Anéis cremes formado por escamas que escurecem gradativamente da extremidade anterior até a extremidade posterior marrom. Região ventral do corpo com pouca distinção entre anéis creme-escuro e creme (branco e vermelhos, respectivamente, em vida). Mesmo após estar em estado conservado, o escurecimento gradativo das escamas dorsais pode ser percebido na maioria dos espécimes analisados (n=113), resultando em uma coloração amarronzada. Na região ventral da cabeça, alguns espécimes (n=18) apresentaram manchas pretas.

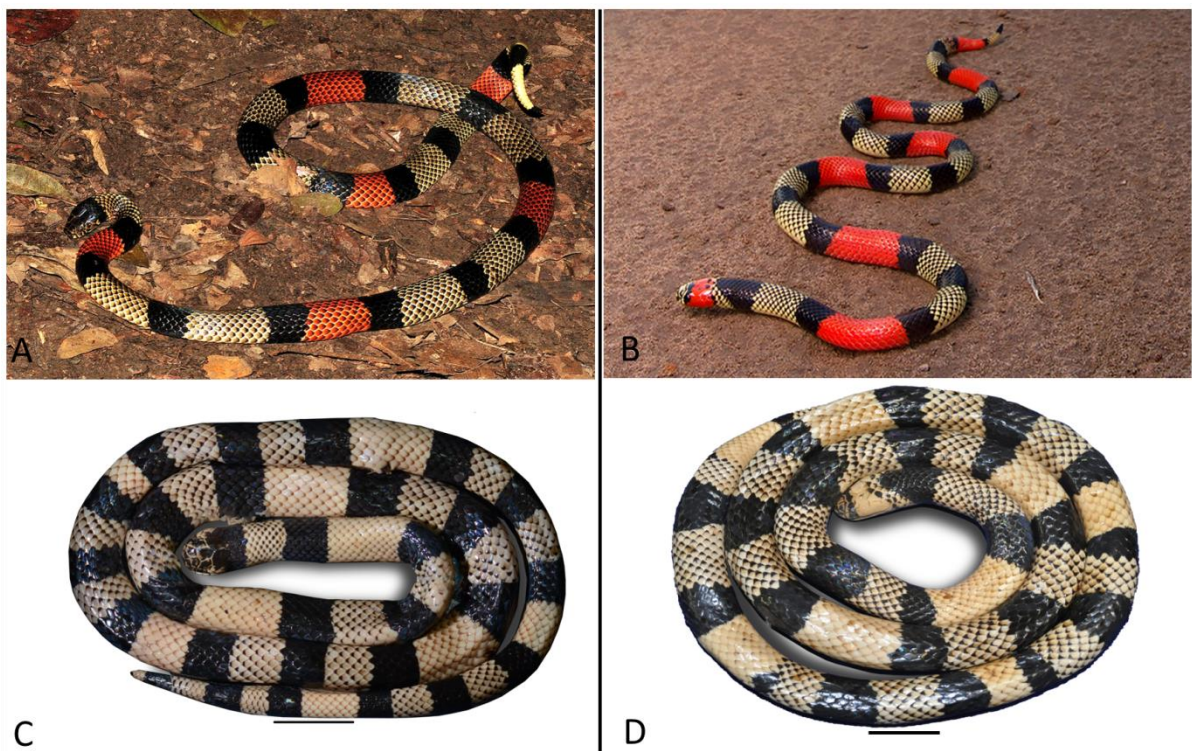


Figura 6. Padrão de desenho e coloração, em vida, de (A) *Micrurus spixii* (Foto: Reanto Gaia) e (B) *Micrurus obscurus* (Foto: Jaime Culebras) e preservado de (C) *M. spixii* (MPEG: 23149) e (D) *M. obscurus* (ZSM: SN1). Escala = 30mm.

Melanismo (n= 14 preservados; n= 3 em vida) (Figs. 7B, 10A e C). Espécimes melânicos apresentam a região cefálica intensamente mais escura que os não melânicos, tornando escuras até mesmo as bordas claras das escamas cefálicas. Capuz cefálico torna-se indistinto do primeiro anel corporal. Os nasais, pré-oculares, supra-oculares, pós-oculares e as cinco primeiras supralabiais são marrom-escuros com bordas pretas; sexta e sétima supralabiais vermelho-escuro; temporal anterior preta com borda anterior marrom; e temporal posterior preta. Ventralmente, a condição melânica é pouco perceptível, infralabiais e mentais com bordas posteriores manchadas de preto. Escamas dorsais, que formam anéis corporais brancos (ou creme-escuro em espécimes preservados), amarela no terço anterior, marrons no terço mediano e pretas no último terço. Escamas dorsais, que formam os anéis vermelhos (ou creme em espécimes preservados), com extremidades posteriores pretas.

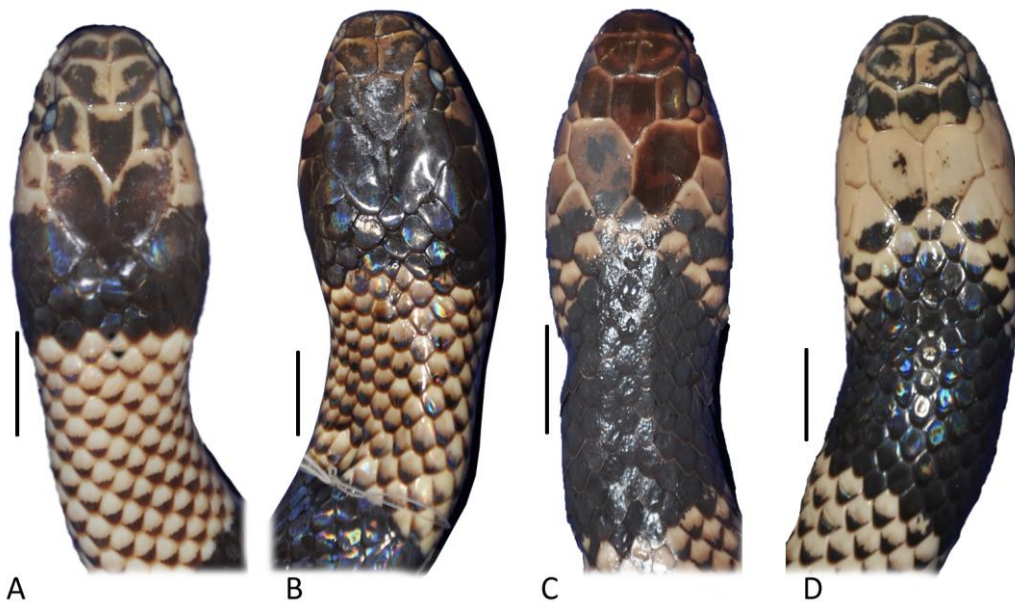


Figura 7. Padrão de desenho e coloração cefálica preservada, indicando a variação melânica de alguns espécimes. (A) *Micrurus spixii* ZSM 203-1925, (B) *Micrurus spixii* ZSM 124-1915 melânico, (C) *Micrurus obscurus* ANSP 21646 melânico, e (D) *Micrurus obscurus* ZSM SN-1. Escala= 20mm.

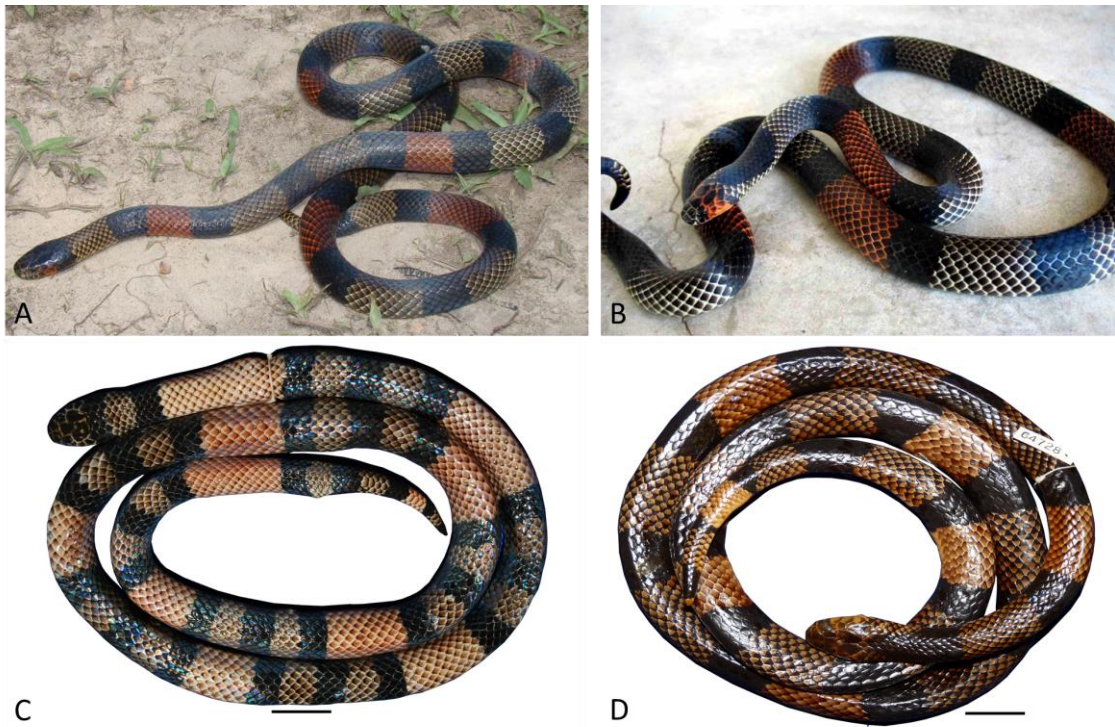


Figura 8. Espécimes apresentando coloração melânica em vida de: (A) *Micrurus spixii*, (B) *Micrurus obscurus* e coloração melânica preservada de (C) *Micrurus spixii* MZUSP CCO-233, (D) *Micrurus obscurus* FMNH 64728 (Fotos das espécies em vida: Thiago Barros e Jairo Maldonado, respectivamente). Escala= 30mm.

Morfologia hemipeniana (n= 9) (Fig. 9). Hemipênis curto, levemente bilobado, capitado e ornamentado por espinhos calcificados. Sulco espermático profundo, bifurcando-se na base dos lobos, e segue internamente ao longos dos lobos até a região apical. Bordas do sulco espermático margeada por espinhos diminutos. Lóbulos curtos, ornamentados por espinhos pequenos, distribuídos radialmente da extremidade distal do ápice até a região do capítulo (Fig. 9A). Região entre os lóbulos com poucos espinhos curtos, bem espaçados e distribuídos aleatoriamente. Sulco capitular evidente no terço proximal, delimitando o corpo no primeiro terço e o capítulo nos dois terços distais. Capítulo ornamentado por espinhos dispostos irregularmente. Espinhos capitulares diminuem em número e tamanho em direção à região apical dos lobos e do sulco capitular, sendo os da face sulcada maiores e em maior número que os da face não sulcada (Fig. 9B). Corpo recoberto por espinhos menores que os capitulares, sendo os da face sulcada menores e em menor número que os da face não sulcada (Fig. 9A e B). Bolsa basal desnuda e pouco desenvolvida, delimitada por uma protuberância central ornamentada por pequenos espinhos (Fig. 9A).

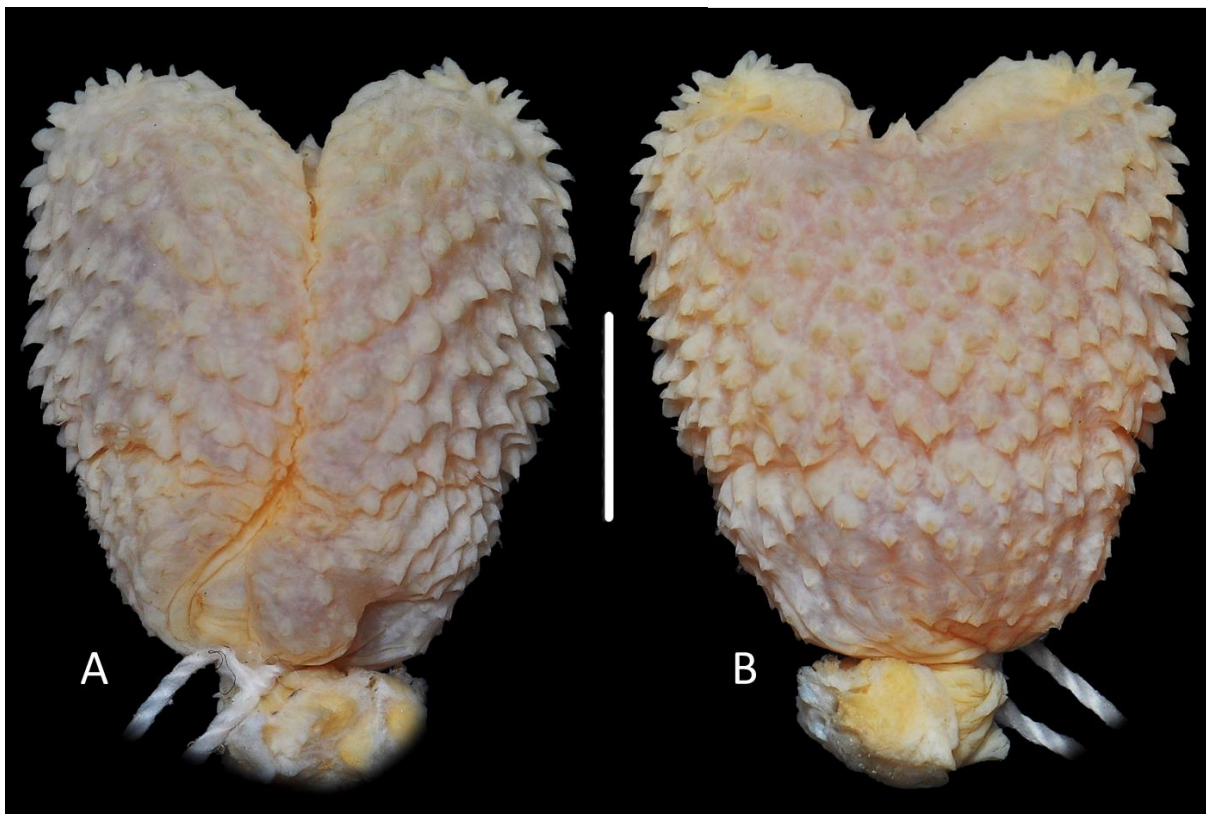


Figura 9. Hemipênis direito de *Micrurus spixii* (MPEG 20664), (A) face sulcada e (B) face não sulcada. Escala= 5mm.

Morfologia craniana (n= 15) (Fig. 10): Pré-maxilar largo (76,84% da largura máxima do crânio) projetado ântero-posteriormente, excedendo os limites dos nasais, exceto pelos processos posteriores; processos laterais do pré-maxilar proeminentes, ultrapassando horizontalmente os limites dos processos conchais. Nasal côncavo (Cna =16,26%, Lna = 40,78%), levemente inclinado dorso-ventralmente, apresentando bordas anteriores elípticas e laterais retas, afinando-se na porção posterior até contatar os pré-frontais. Septomaxilares inclinados ântero-posteriormente e se distanciam da parede externa do vômer até a formação do processo conchal em forma de “L”; lateralmente o processo atinge a altura dos nasais. Vômer com projeções posteriores apresentando extremidades curtas e afiladas. Dorsalmente, pré-frontais apresentam borda anterior seguindo desde a área de contato com a nasal até a extremidade que contata o maxilar, formando um ângulo de aproximadamente 70° graus (tendo como base o sulco que divide os nasais), excedem em 22,33% a largura máxima do crânio. Frontais 67,27% da LMC e 20,61% do CTC, vistos dorsalmente, apresentam forma de triângulo invertido com bordas anteriores arqueadas e laterais retas, extremidade proximal mais larga que a distal. Parietal estreito com 67,68% da LMC e 43,95% do CTC, apresentando extremidades proximais pontiagudas, com bordas externas formando parte

posterior da órbita ocular; crista mediana do parietal bifurcando-se no terço proximal, seguindo até a região da órbita; extremidade distal do parietal pontiaguda, ultrapassando os limites dos proóticos e a região proximal dos supratemporais e supraoccipital (Fig. 10A-C). Complexo formado pelo basiesfenóide e paraesfenóide largo distalmente, rostro-parasfenóide afinando gradativamente em direção à região anterior do crânio. Bordas dos proóticos que contatam o parietal são retas. Supraoccipital trapezoidal apresentando extremidade distal inclinada à porção ventral do crânio. Exoccipitais estreitos; basioccipital mais largo na região proximal. Supratemporais com 22,31% do comprimento total do crânio, ultrapassando o limite dos exoccipitais (Fig. 10A-C). Maxilar apresentando 19,35% do CTC, inclinando-se, lateralmente, em direção à região dorsal do crânio; apresenta região proximal mais larga que a distal, onde contata com o ectopterigóide; dorsalmente, é contatado pelo pré-frontal no terço médio, região proximal atinge a altura dos septomaxilar. Presa de veneno longa (81,71% do comprimento do maxilar), recurvada ântero-posteriormente, inserindo-se na extremidade proximal ventral do maxilar. Palatino com 21,73% do CTC, 7-8 dentes, processos coanais laminares e recurvados póstero-anteriormente, em forma de barbatana. Extremidade proximal do ectopterigóide larga em contanto com o maxilar e extremidade distal contatando com o pterigóide no primeiro terço proximal, logo após seu o último dente. Terço proximal do pterigóide com 4-5 dentes e, extremidade distal larga e laminar. Comprimento do quadrado 20,03% do CTC. Mandíbula excedendo 10,66% o CTC (20,3-24,7mm). Dentário com 39,64% do comprimento da mandíbula e osso composto com 60,37% do Cmd. Dentes maxilares ocupando toda a margem interna do dentário (8-10 dentes). Processo coronóide do osso composto pouco extenso (Fig. 10A-D).

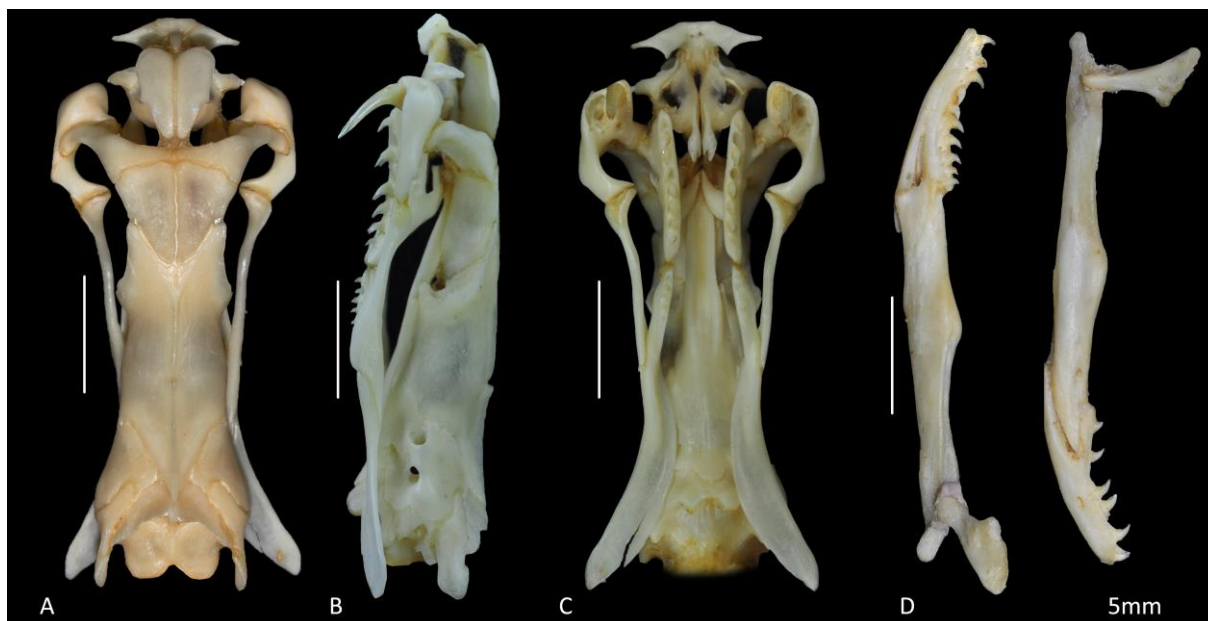


Figura 10. Crânio de *Micrurus spixii* (MPEG 20664), em (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista ventral e (D) região interna e externa da mandíbula. Escala= 5mm.

Dados de história natural. *Micrurus spixii* apresenta hábitos semi-fossoriais, escondendo-se em pequenas galerias e em meio à serapilheira. Alimenta-se de pequenas serpentes (como *Amerotyphlops reticulatus*, *Apostolepis nigrolineata*, *Atractus collaris*, *Bothrops atrox*, *Dipsas* sp., *Leptodeira annulata*, *Umbrivaga pygmaea*, *Micrurus annellatus*), anfisbenídeos (*Aulura anomala*) e lagartos (*Kentropyx pelviceps* e *Arthrosaura reticulata*) (SCHMIDT, 1953; DIXON & SOINI, 1986; CUNHA & NASCIMENTO, 1993; ROZE, 1994, 1996; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Distribuição. *Micrurus spixii* ocorre ao leste da Amazônia, no Brasil foi registrada para as calhas norte e sul do Rio Amazonas nos estados do Amazonas, Pará; ao longo do Rio Madeira até Rondônia; do norte ao nordeste do Mato Grosso, seguindo pelo norte de Tocantins até o Maranhão. Foi registrada em áreas de mata primária e matas alteradas, podendo ser encontradas em matas úmidas e capoeiras. No Maranhão, foi registrada em áreas de transição para os babaçuais e no Cerrado (SCHMIDT, 1953; CUNHA & NASCIMENTO, 1993; ROZE, 1994, 1996; CAMPBELL & LAMAR, 2004) (Fig. 11).

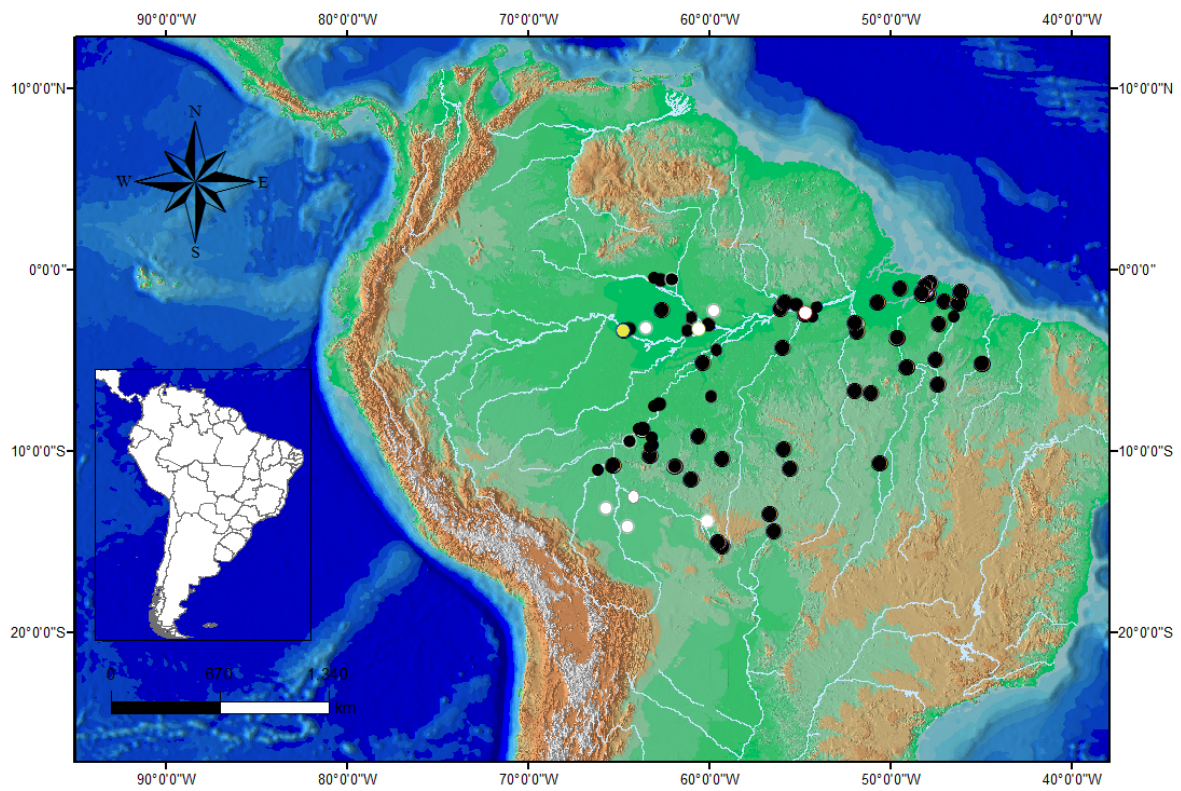


Figura 11. Distribuição geográfica de *Micrurus spixii*. Legenda: pontos pretos= material analisado; pontos brancos= dados da literatura; ponto amarelo= localidade-tipo.

***Micrurus obscurus* (JAN, 1872) nova combinação**

(figs. 6-8, 12-15)

Elaps corallinus var. *obscura* JAN in JAN & SORDELLI, 1872, *Icon. Gen. Ophid.* 41: pl. 6, fig. 3, Holótipo: não encontrado. Localidade-tipo: erroneamente descrita para "Lima" in error. Corrigido para "Leste do Peru" por SCHMIDT & WALKER (1943a), posteriormente, para "Iquitos, Peru," por Schmidt (1953b).

Elaps heterozonus PETERS, 1881, *Sitzber. Ges. Naturf. Freunde* 1881:49-52, Holótipo: ZMB 9813. Localidade-tipo: Sarayacu (Equador).

Elaps princeps BOULENGER, 1905, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (7)15: 453-456. Tipo: originalmente quatro sintipos; BM 1946.1.20.44, lectótipo designando por ROZE (1989). Localidade-tipo: Província de Sara, Santa Cruz de la Sierra, Bolívia.

Micrurus spixii obscura—SCHMIDT & WALKER, 1943a, *Field Mus. Nat. Hist. Publ.*, ool. Ser. 24: 279-294.

Micrurus spixii obscurus—SCHMIDT, 1953b, *Fieldiana: Zool.* 34: 171-175 .

Micrurus spixii princeps—SCHMIDT, 1953b, *Fieldiana: Zool.* 34: 171-175

Micrurus obscurus—HARVEY *et al.*, 2003, *Annul. Carnegie Mus.*, in press. Incluindo *M. spixii princeps*.

Micrurus spixii obscurus—CAMPBELL & LAMAR 2004. The venomous reptiles of western hemisphere. *Comstock Publishing Associates*. v. 1. 51-422.

Micrurus spixii princeps—CAMPBELL & LAMAR 2004. The venomous reptiles of western hemisphere. *Comstock Publishing Associates*. v. 1. 51-422.

Neótipo. AMNH 52262 [aqui designado], fêmea adulta procedente de Iquitos, Loreto, Peru. Coletada por Harvey Bassler entre 1923-1930 e depositada atualmente no The American Museum of Natural History em New York, USA.

Diagnose. Distingue-se das demais espécies do gênero pela combinação dos seguintes caracteres: focinho branco com escamas margeadas de preto até a porção anterior do frontal; faixa preta separando focinho branco da região vermelha da cabeça; região parietal vermelha, escamas parietais com extremidade posterior preta; região gular vermelha, com escamas manchadas de preto na borda posterior; primeira tríade do corpo incompleta (2/3); anel anterior branco estreito antecedendo o primeiro anel preto da tríade incompleta; anel preto da primeira tríade incompleta alongado dorsalmente (4-16 fileiras de dorsais) apresentando a porção anterior triangular; 174-228 ventrais; 14-26 subcaudais; 3-10 tríades completas ao

longo do corpo; última tríade incompleta; hemipênis curto, bilobado, não capitado e com espinhos calcificados; crânio alongado com osso parietal largo na porção central, apresentando extremidades anteriores arredondadas e extremidade posterior arredondada não ultrapassando os proóticos; maxilar inclinado em direção à região ventral do crânio, inserindo-se anteriormente no pré-frontal; presa de veneno relativamente curta e inclinada ântero-posteriormente em relação ao maxilar.

Comparações. *Micrurus obscurus* difere de *M. averyi*, *M. paraensis* e *M. psyches* por apresentar padrão de coloração com anéis dispostos em tríades (vs. padrão de coloração monadal). Difere de *M. averyi* por apresentar padrão de coloração em tríades, focinho branco com escamas manchadas de preto, região parietal e lateral da cabeça com escamas vermelhas (vs. padrão de coloração monadal, cabeça totalmente preta com pequenas manchas brancas laterais). Difere de *M. paraensis* por apresentar anéis corporais e da cauda dispostos em tríades, hemipênis com lóbulos curtos (vs. anéis corporais dispostos em mônades, cauda bicolor hemipênis com lóbulos longos). Difere de *M. psyches* por apresentar coloração tricolor em tríades com três anéis pretos intercalados por dois anéis brancos e separados por anéis vermelhos nas extremidades (vs. coloração monadal bicolor, com anéis alternados em preto e amarelo). Difere de *M. hemprichii* por apresentar escama cloacal dividida e padrão de coloração com anéis vermelhos compondo as tríades (vs. escama cloacal inteira e anéis amarelos compondo as tríades). Difere de *M. filiformis* e *M. lemniscatus* por apresentar focinho branco com escamas margeadas de preto, corpo robusto, escamas ventrais variando entre 197-228 e menos de 11 tríades completas (vs. focinho preto interrompido por uma faixa transversal branca, corpo delgado, 239-329 escamas ventrais e 10-22 tríades completas em *M. filiformis*; vs. focinho preto, seguido por uma faixa branca e outra preta; 216-268 ventrais; 7-14 tríades completas no corpo em *M. lemniscatus*). Difere de *M. spixii* por apresentar focinho branco, com escamas margeadas de preto separadas da região parietal vermelha por uma faixa preta; anel anterior branco antecedendo o primeiro anel preto da tríade incompleta (vs. escamas cefálicas pretas formando o capuz cefálico bem definido; primeiro anel preto da tríade incompleta unido ao capuz cefálico). Difere de *M. surinamensis* por apresentar olhos e narinas posicionados lateralmente e hemipênis curto, bilobado e sem presença de cálices e espinhos papilares (vs. olhos e narinas voltados para porção superior da cabeça e hemipênis curto, com lóbulos moderadamente alongados, calculado apresentado espinhos calcificados).

Descrição do neótipo (Fig. 12). Fêmea adulta apresentando 206 escamas ventrais e 17 escamas subcaudais e cabeça distinta do corpo. Apresenta escamas do focinho, pré-frontais e pré-oculares creme-escuro com bordas margeadas de preto. Faixa preta iniciando na quarta supralabial, atingindo o terço mediano das supraoculares e do frontal. Supraoculares e frontal marrons, pós-oculares marrons, com a borda anterior preta; parietais creme, com bordas pretas e temporais creme. Primeira à quarta supralabiais creme-escuras, com manchas nas bordas posteriores, quinta a sétima supralabiais cremes, sem manchas. Sinfisial totalmente preta, infralabiais creme, com primeira e segunda manchadas de preto nas bordas posteriores e terceira a sétima sem manchas. Primeiro e segundo par de mentais creme e sem manchas. Escamas gulares creme, com bordas manchadas de preto. Corpo com seis tríades separadas por cinco anéis creme, sendo a primeira e última incompletas. Primeira tríade do corpo incompleta (2/3) formada por: anel anterior creme-escuro, formado da primeira a terceira fileira de escamas dorsais e ventralmente da primeira pré-ventral até a terceira ventral; anel mediano preto se estendendo da terceira a décima fileira de dorsais, e ventralmente, da quarta a sétima ventral; anel posterior creme-escuro, formado por 10 fileiras de escamas dorsais e 11 escamas ventrais; anel posterior preto formado por cinco fileiras de dorsais e por três escamas ventrais. Anel anterior creme formado por 13 fileiras de dorsais e 12 escamas ventrais. Quatro tríades seguintes completas formadas pelos anéis anteriores pretos, anteriores creme-escuros, medianos pretos, posteriores creme-escuros e posteriores pretos. Anéis anteriores e posteriores cremes formados por 8–13 fileiras de escamas dorsais, os anteriores e posteriores creme-escuros formados por 7–8 e os pretos por 4–6. Última tríade do corpo incompleta (2/3) formada pelos anéis: anterior preto, anterior creme-escuro, mediano preto e posterior creme-escuro. Tríade da cauda incompleta (1/3) com um anel creme, um creme-escuro e a extremidade preta. Ventralmente, as escamas dos anéis cremes e creme-escuros não apresentam manchas pretas. Comprimento rostro–cloacal de 357 mm, comprimento da cauda 20,09 mm e comprimento da cabeça 14,33 mm.



Figura 12. Neótipo de *Micrurus obscurus* (AMNH 52262) em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala = 10mm.

Comentários. O holótipo ilustrado por Jan (1872) em uma edição do *Iconographie generale des ophidiens*, não foi encontrado nas coleções visitadas e por nenhum autor nas revisões anteriores. Segundo HARVEY *et al.* (2003) o holótipo estava depositado no Museu de Munich (MSNM) e foi destruído durante a Segunda Guerra mundial.

Variações dos caracteres merísticos e morfométricos (n=150; ♂= 86; ♀= 64). ventrais variando de 197-228 nos machos (\bar{x} = 214; DP= 6,72) e nas fêmeas de 202-226 (\bar{x} = 214; DP= 4,96). Subcaudais variando de 14-26 nos machos (\bar{x} = 19,74; DP= 3,17) e 14-23 nas fêmeas (\bar{x} = 18,93; DP=2,22). Comprimento da cabeça variando de 8,17–43,31 mm nos machos (\bar{x} = 22,87; DP= 7,62) e 10,05–32,44 mm nas fêmeas (\bar{x} = 20,22; DP= 6,68) apresentando dimorfismo sexual significativo (F= 3,4461; p< 0,01). Comprimento rostro-cloacal variando de 220 mm – 1260 mm em machos (\bar{x} = 748,06; DP= 303,96) e 220 mm – 1122 mm em fêmeas (\bar{x} = 640,82; DP= 262,59) apresentando dimorfismo sexual significativo (F= 3,4461; p< 0,05). Comprimento da cauda variando de 12,19 mm – 66,78 mm em machos (\bar{x} = 40,05; DP= 14,65) e 12,17 mm – 54,01 mm em fêmeas (\bar{x} = 33,81; DP= 13,69). Número de tríades pelo corpo variando de 4,33–9,66 (convertidos: 2/3+3+1/3 – 2/3+8+2/3) nos machos (\bar{x} = 2/3+5+1/3; DP= 1+1/8) e 4,33–11 (convertidos: 2/3+3+1/3 – 2/3+10+2/3) nas fêmeas (\bar{x} = 2/3+6+1/3; DP= 1+1/3). Largura dos anéis da tríade de referência estão representados na Tabela 3.

Tabela 3. Variação na largura dos anéis da tríade das tríades de referência de *Micrurus obscurus*. Legenda: machos (♂) e fêmeas (♀); Max= número máximo; Min= número mínimo; \bar{x} = média; DP= desvio padrão; ave= anel anterior vermelho; apr= anel anterior preto, abr= anel anterior branco, mpr= anel mediano preto, pbr= anel posterior branco, ppr= anel posterior preto e pve= anel posterior vermelho.

	Sexo	ave	Apr	abr	mpr	pbr	ppr	pve
Min	♂	6,82	3,28	4,94	3,88	3,56	3,93	6,15
Max	♂	53,93	39,32	53,04	53,54	46,28	40,59	64,8
\bar{x}	♂	26,01	16,89	22,32	19,59	21,23	16,49	25,32
DP	♂	13,25	8,19	10,59	10,44	9,87	8,11	13,49
Min	♀	6,21	4,12	4,78	4,17	5,03	4,44	4,18
Max	♀	57,64	29,99	41,17	33,05	38,83	28,81	54,19
\bar{x}	♀	25,51	15,26	19,85	16,38	19,23	14,72	23,85
DP	♀	13,14	7,11	9,56	7,57	9,28	6,78	13,12

Padrão de coloração em vida (n= 14) (Figs. 6B, 13A e B). Focinho branco com a rostral, internasais, nasais, pré-frontais, pré-oculares, supraoculares e frontal brancas, com manchas pretas nas suas extremidades. Faixa preta com contornos irregulares, separando o focinho branco da região cefálica vermelha. Região vermelha tem início na metade do frontal, parietais, temporais, borda posterior da terceira supralabial até a sétima e região occipital. Extremidades posteriores das parietais com manchas pretas. Sinfisial preta; primeiro e segundo pares de infralabiais vermelhos manchas de preto; terceiro ao quinto supralabial vermelho com bordas pretas; dois pares de mentais vermelhas podem apresentar manchas irregulares pretas (n= 6). Gulares vermelhas, com as bordas pretas. Padrão de coloração em tríades, com a primeira tríade incompleta seguida por 3-10 tríades completas no corpo. Primeira tríade incompleta apresenta um estreito anel anterior branco (abr), seguido pelos anéis mediano preto (mpr), posterior branco (pbr) e posterior preto (ppr). Primeiro anel vermelho que separa a tríade incompleta das demais inicia-se a partir do anel posterior preto da tríade incompleta. Tríades completas compostas formadas por três anéis pretos intercalados por anéis brancos e separados por anéis vermelhos (ave, apr, abr, mpr, pbr, ppr, pve). Ao final das tríades completas, antecedendo a cloaca, está presente uma tríade incompleta (1/3 ou 2/3 de tríades). Cauda podendo ter uma tríade incompleta (1/3) ou uma tríade completa. Escamas

dorsais que formam os anéis brancos manchadas de preto na borda posterior, apresentando uma tonalidade acinzentada (n= 4) ou amarelada (n= 3). Em espécimes melânicos (n=3) as manchas pretas podem recobrir mais de 2/3 das escamas. Escamas dorsais que formam os anéis vermelhos apresentam pequenas manchas pretas nas bordas posteriores, contudo nos espécimes melânicos as manchas podem atingir até 2/3 do tamanho das escamas. Ventrals brancas e vermelhas sem machas definidas. Ventralmente, anéis pretos mais estreitos que dorsalmente.

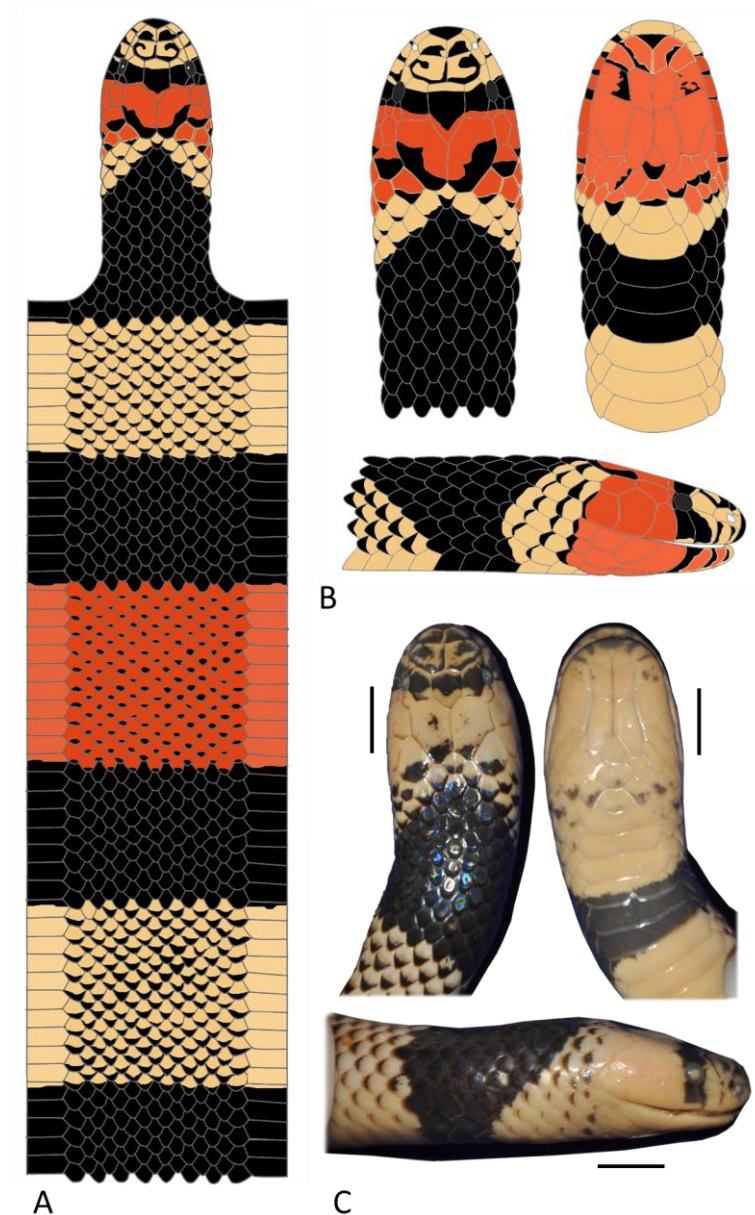


Figura 13. Representação esquemática do padrão de coloração em vida e da coloração cefálica de espécimes preservados para *Micrurus obscurus*. (A) Coloração corporal; (B) Vistas dorsal, ventral e lateral da cabeça; (C) Vistas dorsal, ventral e lateral da coloração da cabeça em estado preservado ZSM: SN1. Escala= 10mm.

Padrão de coloração em espécimes preservados (n= 165) (Figs. 13C, 6D e 7C-D). Rostral, internasal, nasais, pré-frontais, pré-oculares, primeira a terceira supralabiais creme-escuras, com bordas pretas. Faixa preta interocular de contornos irregulares, passando quarto supralabial, supraocular e frontal. Região creme-escura indo da faixa preta até a região occipital. Parte do frontal e dos supraoculares, parietais, temporais, quinto ao sexto supralabial creme-escuro. Alguns espécimes apresentam 2/3 do parietal com manchas pretas (n= 44) ou podem ser totalmente pretos (n= 21). Sinfisial preto; primeira à terceira infralabiais cremes, com bordas pretas. Mentais creme, podendo apresentar manchas irregulares (n= 56). Gulares cremes, com bordas pretas. 3-10 tríades completas no corpo. Anéis creme-escuros com escamas creme-claras e extremidades anteriores escurecendo gradativamente até a extremidade posterior preta. Anéis pretos tornam-se mais estreitos ventralmente. Anéis cremes formado por escamas com extremidade posterior marrom. Alguns espécimes (n=37) apresentaram anomalias no primeiro anel preto da tríade incompleta (anel nugal preto), podendo ser este irregular e extenso (n= 19) ou não circundar o corpo (n= 18); outra anomalia é a presença de um curto anel preto formado posterior as parietais (n= 13), o mesmo não corresponde ao primeiro anel preto e é formado dorsalmente pela junção das bordas pretas das primeiras fileiras de dorsais e ventralmente das gulares.

Melanismo (n= 15 preservados; n= 4 em vida) (Figs. 7C; 8B e D). Espécimes melânicos apresentam toda ou grande parte da região cefálica marrom-escuro, manchas pretas das bordas das escamas distintas das manchas marrons. As escamas do focinho tornam-se marrom-escuro com bordas brancas (creme-escuro para espécimes preservados) e são separadas da porção vermelha (creme-escura) da cabeça pela faixa preta interocular. Frontal e supraoculares marrom-escuros com bordas anteriores brancas (creme-escuro para espécimes preservados) e bordas posteriores pretas. Parietais marrom-escuros com borda anterior vermelha (creme). Ventralmente a condição melânica é pouco perceptível, infralabiais e mentais frequentemente manchadas de preto nas extremidades posteriores. Escamas dorsais que formam os anéis corporais brancos (ou creme-escuro em espécimes preservados), amarelas no terço anterior, marrons no terço mediano e pretas no último terço. Escamas dorsais que formam os anéis corporais vermelhos (ou creme em espécimes preservados), marrom-claras no terço anterior, marrons no terço mediano e pretas no último terço. Espécimes melânicos de *Micrurus obscurus* podem ser facilmente confundidos com espécimes de *M. spixii* devido o

escurecimento da região cefálica, este tipo de engano na identificação foi comumente observado ao analisarmos os espécimes depositados nas coleções herpetológicas.

Morfologia hemipeniana (n=2) (Fig. 14). Hemipênis curto, levemente bilobado, não capitado e ornamentado por espinhos calcificados. Sulco espermático profundo bifurcando-se ao final do segundo terço e seguindo até a região apical. Bordas do sulco espermático ornamentadas por espinhos por toda sua extensão. Lóbulos curtos ornamentados por espinhos menores em relação aos que ornamentam o corpo, distribuídos em fileiras verticais. Região entre os lóbulos com duas fileiras de cinco espinhos diminutos. Sulco capitular ausente, tanto na face sulcada como na face não sulcada. Corpo recoberto por numerosos espinhos alongados, organizados em fileiras transversais. Espinhos alongados na porção central do corpo, que reduzem de tamanho em direção ápice, sendo menos numerosos na face sulcada (Fig. 14A). Face não sulcada recoberta por espinhos alongados dispostos em fileiras transversais. Bolsa basal não evidente (Fig. 14B).

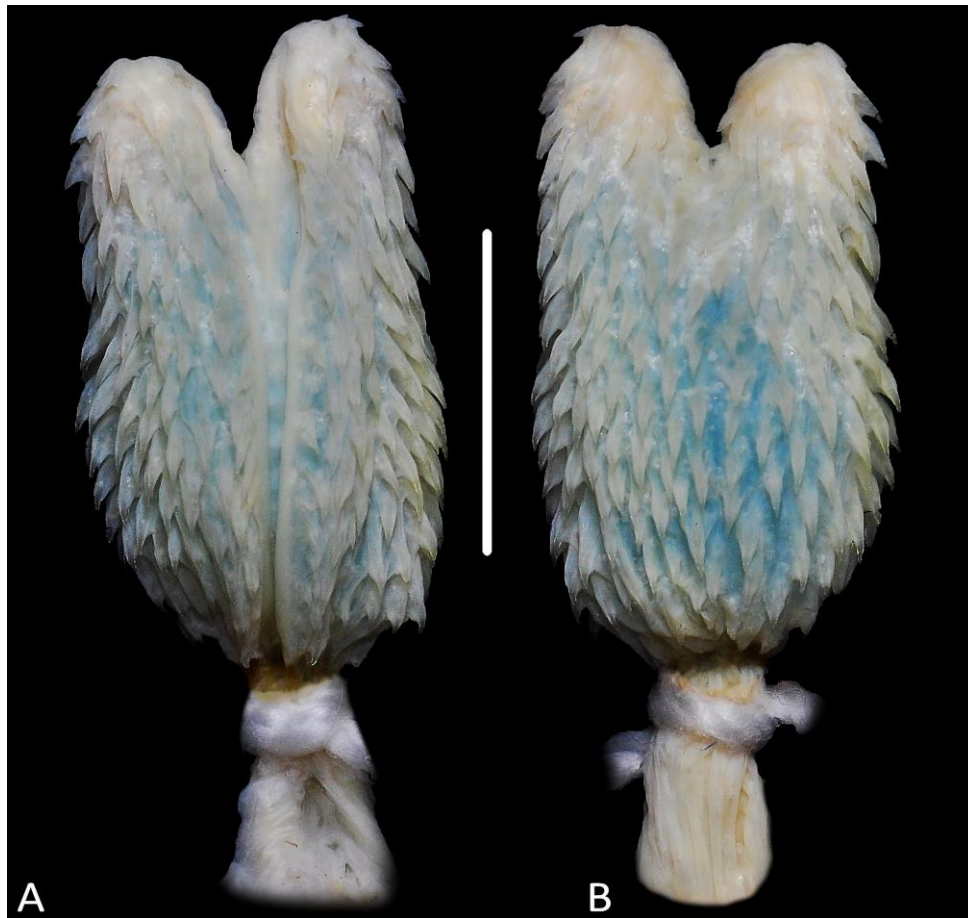


Figura 14. Hemipênis direito de *Micrurus obscurus* (MPEG 160). (A) Face sulcada, (B) face não sulcada. Escala= 5mm.

Morfologia craniana (n=2) (Fig. 15). Pré-maxilar (45,41% da largura máxima do crânio) localiza-se a baixo do nasal, apresenta processos posteriores e processos laterais curtos, o segundo não ultrapassa o limite dos processos conchais. Nasal côncavo (Cna= 17,66% Lna= 30,24%), inclinado dorso-ventralmente, bordas anteriores angulares e laterais formando pequenos ângulos no terço mediano, afinando-se na porção posterior até contatar os pré-frontais. Septomaxilar curto, inclinado póstero-anteriormente, processo conchal curto, não atinge a altura dos nasais. Vômer com projeções posteriores alongadas distalmente (Fig. 15B e C). Pré-frontais apresentando borda anterior seguindo desde a área que contata os nasais até a extremidade que contata o maxilar formando um ângulo de aproximadamente 90° graus (tendo como base o sulco que divide os nasais), não excedendo a largura máxima do crânio (LMpfr = 95,35% da largura máxima do crânio). Frontais 52,88% da LMC e 19,89% do CTC, vistos dorsalmente possuem forma triangular com bordas arqueadas e terço proximal mais larga que a distal. Parietal largo com 57,64% da LMC e 49,18% do CTC, apresentando as extremidades anteriores arredondadas, com bordas externas formando parte da orbita ocular; crista mediana do parietal bifurcando-se no terço proximal, seguindo até a região da órbita; extremidade distal arredondada, junto às bordas dos proóticos e supraoccipital sem ultrapassá-las (Fig. 15A e B). Complexo formado por basiesfenóides e paraesfenóides largo distalmente, rostro-parasfenóide começa se afilar a partir da junção do ectopterigóide com o pterigóide. Bordas dos proóticos que contatam o parietal são arqueadas. Supraoccipital largo e triangular com a extremidade distal inclinada à porção ventral do crânio. Exoccipitais estreitos; basioccipital mais largo na porção proximal. Supratemporais com 18,46% do CTC e terminando no limite dos exoccipitais (Fig. 15A-C). Maxilar com 19,87% do CTC, inclinado em direção à porção ventral do crânio; apresenta porção proximal larga e conectada ao pré-frontal; contata o ectopterigóide na altura do terço médio frontal. Presa de veneno curta (52,98% do comprimento do maxilar), recurvada ântero-posteriormente, inserindo-se na extremidade proximal ventral do maxilar. Palatino com 27,46% do CTC, 7-8 dentes, processos coanais laminares e recurvados póstero-anteriormente em forma de barbatana; Ectoptrigóide conectado pela extremidade proximal ao maxilar. Terço proximal do pterigoide com 4-5 dentes, e extremidade distal larga e laminar. Quadrado com 22,81% do CTC é centralmente afilado com extremidades largas. (Fig. 15A-C). Mandíbulas excedendo 10,20% o CTC (20,89-22,28mm) (dentário com 38,42% do comprimento da mandíbula, osso composto com 61,58% do CMd). Dentes maxilares ocupando toda a margem interna do dentário (8-10 dentes). Processo coronóide do osso composto pouco extenso (Fig. 15A-D).



Figura 15. Crânio de *Micrurus obscurus* (CEPB 5597), em (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista ventral e (D) região interna e externa da mandíbula. Escala= 5 mm.

História natural. *Micrurus obscurus* apresenta hábitos semi-fossoriais, sendo encontrada em serapilheira e pequenas galerias, além de ser encontrada também em borda de rios. Alimentar-se de outras serpentes (*Atractus collari*, *Dipsas* sp., *Erythrolamprus regiae*, *Micrurus annelatus*), anfisbenídeos e lagartos (*Kentropyx* sp.) (SCHMIDT, 1953; DIXON & SOINI, 1986; ROZE, 1994; ROZE, 1996; CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Distribuição geográfica. *Micrurus obscurus* ocorre em áreas de floresta ao leste das cordilheiras dos Andes (Oeste da Amazônia), desde sudeste da Colômbia, seguindo a leste do Equador, do norte ao sudeste do Peru até o sudoeste da Bolívia. No Brasil, ocorre no noroeste dos estados do Amazonas e Acre, sendo registrada em áreas de mata primária e secundária (DIXON & SOINI, 1986; ROZE, 1994; ROZE, 1996; CAMPBELL & LAMAR, 2004) (Fig. 16).

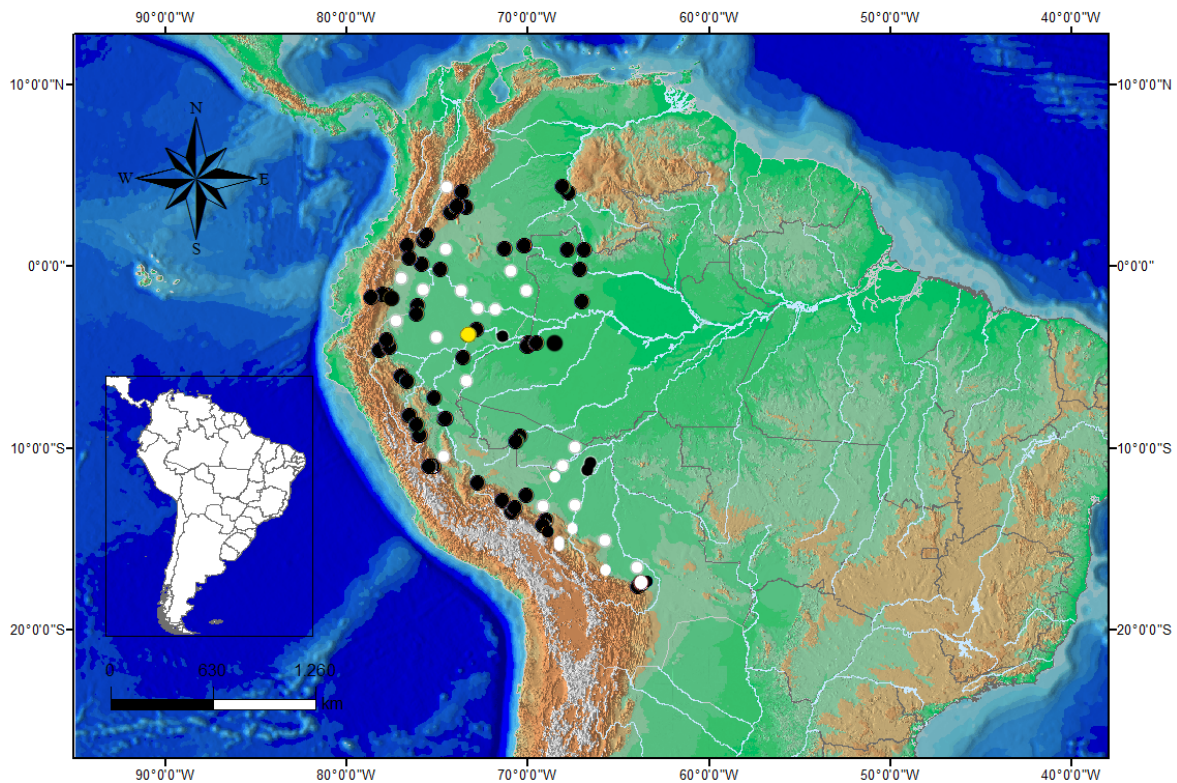


Figura 16. Distribuição geográfica de *Micrurus obscurus*. Legenda: pontos pretos= material analisado; pontos brancos= dados da literatura; ponto amarelo= localidade-tipo de *Micrurus obscurus*.

Discussão

Desde as revisões taxonômicas mais antigas de *Micrurus* até as recentes descrições de espécies, os complexos hemipenianos, cranianos e padrão de coloração tem se mostrado eficientes na delimitação de grupos de espécies (SCHMIDT, 1953; SLOWINSKI, 1995; SILVA JR. & SITES, 1999; HARVEY *et al.*, 2003; CAMPBELL & LAMAR, 2004; DI BERNARDO *et al.*, 2007; FEITOSA *et al.*, 2007a; FEITOSA *et al.*, 2007b; PIRES *et al.*, 2014; FEITOSA *et al.*, 2015).

De fato, esses complexos morfológicos foram importantes para o reconhecimento dos táxons do grupo *Micrurus spixii* e, conseqüentemente, para as decisões taxonômicas aqui apresentadas. A ausência de caracteres diagnósticos (coloração, hemipênis e morfologia craniana) e a ocorrência de grandes áreas de simpatria nos interflúvios Tapajós–Xingu e Xingu–Tocantins, nos levou a propor a sinonimização *Micrurus spixii spixii* e *M. s. martiusi*. Da mesma forma, a sinonimização de *M. s. princeps* com *M. s. obscurus* foi baseada na ausência de diferenças no padrão de desenho e coloração, assim como na presença de grandes áreas de simpatria, à norte e oeste da Bolívia.

O reconhecimento de duas unidades evolutivas distintas, aqui reconhecidas com espécies plenas, *Micrurus spixii* e *M. obscurus*, foi baseado nas diferenças no padrão de coloração, caracteres de hemipênis e crânio, assim como na distribuição alopatrica das espécies. Essa proposta já havia sido apresentada por HARVEY *et al.* (2003), embora CAMPBELL & LAMAR (2004) tenham desconsiderado, posteriormente, sem nenhuma discussão fundamentada. Assim, restringimos *M. spixii* para o Brasil, nas calhas sul e norte do Rio Amazonas (nos estados do Amazonas e Pará) e à leste do Rio Madeira (nos estados de Rondônia e Mato Grosso), com registro nos estados do Tocantins e Maranhão; enquanto que *M. obscurus* com uma distribuição mais ampla, ocorre nas florestas à leste dos Andes, com registros no sudeste da Colômbia, nordeste ao sudeste do Peru até a região central da Bolívia e norte do Brasil (nos estados do Amazonas, Acre e Rondônia).

O melanismo observado em várias populações de *M. spixii* e *M. obscurus* não teve relação com o sexo, classe etária e distribuição geográfica. Segundo ROZE (1983, 1994), a condição melânica é uma tendência observada nas espécies de *Micrurus* da bacia Amazônica e em populações do sopé dos Andes, o que foi definido por ele como “melanismo amazônico”. FEITOSA *et al.* (2007b) relataram que o melanismo presente nas populações de *M. paraensis* procedentes dos estados do Pará (Melgaço e Carajás) e Mato Grosso não apresentaram nenhuma relação com o sexo e idade. Para evitar problemas taxonômicos que vão desde identificações erradas até descrições equivocadas, de espécies, como *Micrurus donosoi* (HOGE *et al.*, 1976) atualmente sinônimo de *M. paraensis*, a condição melânica precisa ser observada e relatada nos diferentes grupos de espécies.

A comparação hemipeniana de *Micrurus spixii* e *M. obscurus* revelou uma morfologia completamente distinta das duas espécies. O hemipênis de *M. spixii* apresenta a condição capitada, com o sulco capitular dividindo o órgão em corpo e capítulo, enquanto que *M. obscurus* apresenta hemipênis não capitado. A condição capitada de *M. spixii* não foi relatada por ROZE (1996), provavelmente porque, a descrição apresentada foi baseada no hemipênis, da então subespécie, *M. s. obscurus*.

As variações da condição capitada nos hemipênis das espécies de *Micrurus* geraram distintas interpretações e discussões entre os autores. Foram descritos hemipênis “semicapitado” em *M. diana*, *M. ancoralis*, *M. lemniscatus* e *M. isozonus* (ROZE, 1983), “parcialmente capitado” em *M. obscurus* e *M. surinamensis* (ROZE, 1996) e uma condição definida como “quase capitado” (SLOWINSKI, 1995). A presença do sulco capitular em *M. spixii* indica que essa condição, provavelmente, tenha surgido mais de um vez na história

evolutiva do gênero, considerando que várias espécies do grupo *M. frontalis* apresentam sulco capitular e capítulo evidentes (SILVA JR. & SITES, 1999; DI BERNARDO *et al.*, 2007), assim como *M. filiformis* (FEITOSA *et al.*, 2007a) e *M. potyguara* (PIRES *et al.*, 2014).

A análise da forma, proporções e posicionamento das estruturas relacionadas ao crânio revelaram diferenças acentuadas entre *M. spixii* e *M. obscurus*, embora SLOWINSKI (1995) tenha afirmado que os caracteres morfológicos são conservativos nas espécies de *Micrurus*. As principais diferenças observadas nos caracteres cranianos referem-se à forma e posição dos pré-maxilares (largo e posicionado na região proximal do crânio a partir dos nasais, com processos laterais proeminentes em *M. spixii* vs. curto e posicionado abaixo do nasal, com processos posteriores e laterais curtos em *M. obscurus*); forma do parietal (estreito, apresentando extremidades proximais e distal pontiagudas, onde a última ultrapassando os limites dos proóticos e a região proximal dos supratemporais e supraoccipital em *M. spixii* vs. largo, com as extremidades proximais e extremidade distal arredondadas, onde a última segue junto às bordas dos proóticos e supraoccipital sem ultrapassá-las em *M. obscurus*); e tamanho da presa de veneno (longa em relação ao comprimento do maxilar e pouco inclinada ântero-posteriormente em *M. spixii* vs. curta e moderadamente inclinada ântero-posteriormente em relação ao maxilar em *M. obscurus*) (Figs. 10 e 15).

As diferenças cranianas observadas em *M. spixii* e *M. obscurus*, provavelmente, não estejam relacionadas ao hábito alimentar, considerando que essas espécies apresentam praticamente a mesma dieta (SCHMIDT, 1953; DIXON & SOINI, 1986; CUNHA & NASCIMENTO, 1993; ROZE, 1994, 1996; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; CAMPBELL & LAMAR, 2004).

Através das análises dos complexos morfológicos, assim como a amostragem de populações de diferentes regiões geográficas foi possível definir o complexo *Micrurus spixii*, reconhecendo *M. spixii* à leste da Amazônia e *M. obscurus* na porção oriental dos Andes e oeste da Amazônia. Segundo HAFFER (2008), tais regiões, provavelmente, já estiveram isoladas durante o período de expansão dos ambientes xéricos ou durante a formação dos grandes lagos.

Agradecimentos

Somos gratos a todos os curadores: Alexander Haas and Jakob Hallermann (ZSM), Antônio Jorge Suzart Argôlo (MZUESC), Carol L. Spencer e Jimmy A. McGuire (MVZ), Christoph Kucharzewski (ZMB), Claudia Medina e Carlos Montana (IaVH), Darrel Frost and David Kizirian (AMNH), Francisco Luís Franco (IBSP), Guarino Colli (CHUNB), H. Grillitsch (NHMW), Harold Voris and Alan Resetar (FMNH), Hélder Lúcio Rodrigues Silva (CEPB), Hussam Zaher e Carolina Castro Mello (MZUSP), I. Ineich (MNHN), J. Samonek e C. Jatobá (FMT), Jesus Cordova e Claudia Torres (MUSM), Jonathan Losos and José Rosado (MCZ), M. Wilkinson, D. Gower, C. McCarthy, and P. Campbell (BMNH), Martha Calderón e Bessy (ICN), Michael Frotsche e Katia Husen (ZMNH), Ned Gilmore (ANSP), Pablo Venegas e Lurdes (CORBIDI), Paulo Passos (MNRJ), R. Heyer, R. McDiarmid, K. Tigue, R. Wilson, and S. Gotte (USNM), Richard Vogt e Vinicius Tadeu de Carvalho (INPA), Roberto Gutierrez e Roy Santa Cruz (MUSA) Ron Nussbaum e Greg Schneider (UMMZ), S. Rogers (CMNH), por permitirem que analisássemos os espécimes sob seus cuidados; aos pesquisadores Nelson Jorge da Silva Jr., Matheus Godoy, Janis A. Roze e Paula Carolina Almeida, pelo material e informações trocadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho; ao programa de pós-graduação em zoologia (PPGZoo UFPA / MPEG); ao apoio financeiro fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Projeto: 830010/1999-8 - Processo: 134217/2014-4; PROTAX 440413/2015-0; Pq 305475/2014-2).

Referências

- BOULENGER, G. A. (1896): Catalogue of the snakes in the British Museum. 3: xiv. 727,1-25p, text figs. 1-37p.
- BOULENGER, G. A. (1905): Descriptions of new snakes in the collection of the British Museum. *Ann. Mag. Natural. History*, (7), 15: 453-456.
- CAMPBELL, J. & W. LAMAR (2004): *The venomous reptiles of western hemisphere*. Comstock Publishing Associates. v. 1: 51-422.
- CUNDALL, D., & F. IRISH (2008): The snake skull; V. 20 pp. 349–692 *in* C. Gans, A. S Gaunt, and K. Adler (eds.), *Biology of the Reptilia, Morphology H (The Skull of Lepidosauria)*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York.

- CUNHA, O. R. & F. P. NASCIMENTO (1982): Ofídios da Amazônia. XIV. As espécies de *Micrurus*, *Bothrops*, *Lachesis* *Crotalus* do Sul do Pará e Oeste do Maranhão, incluindo áreas de cerrado deste estado. (Ophidia: Elapidae, Viperidae). Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia, Belém. 112: 1-58p.
- CUNHA, O. R. & F. P. NASCIMENTO (1993): Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi série Zoologia, 9(1): 1-191.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M. & N. J SILVA-JR. (2007): A new species of coralsnake (*Micrurus*: Elapidae) from southern Brazil. Zootaxa, 1447: 1–26p.
- DIXON, J. R. & P. SOINI (1986). The Reptiles of the Upper Amazon Basin, Iquitos Region, Peru. Milwaukee Public Museum. 2nd edition.
- ESRI (2001): ArcView GIS. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, USA.
- FEITOSA, D. T., PASSOS, P. P. & A. L. C. PRUDENTE (2007): Taxonomic status and Geographical Variation of the Slender Coral Snake *Micrurus filiformis* (Günther, 1859) (Serpentes, Elapidae). South American Journal of Herpetology, 2(3), 2007, 149-156.
- FEITOSA, D. T., PRUDENTE, A. L. C. & LIMA, A. C. (2007): Redescription and variation of *Micrurus paraensis* Cunha & Nascimento, 1973 (Serpentes: Elapidae). Zootaxa. V. 1470, p. 35-45.
- FEITOSA, D. T., SILVA JR. N. J., PIRES, M. G., ZAHER, H. & A. L. C. PRUDENTE (2015): A new species of monadal coral snake of the genus *Micrurus* (Serpentes, Elapidae) from western Amazon. Zootaxa. V. 3974 (4): 538–554.
- HAFER, J. (2008): Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. Brazilian Journal of Biology, 68, 917–947.
- HARVEY, B. M., APARICIO, E. J. & L. A. GONZALEZ (2003): Revision of the venomous snakes of Bolivia: Part 1. The Coral Snakes (Elapidae: *Micrurus*). Annals of the Carnegie Museum, Pittsburgh, 72 (1): 1-52p.
- HOGUE, A. R., CORDEIRO, C. L. & S.A.R.W.L., ROMANO (1978): Redescription of *Micrurus donosoi* Hogue, Cordeiro *et* Romano (Serpentes: Elapinae). Memórias do Instituto Butantan, 40/41, 71–73.
- JAN, G. & F. SORDELLI (1872): Iconographie general des Ophidiens. Livr. 41, p. 1-6.
- KEOGH, J. S. (1998): Molecular phylogeny of elapid snakes and a consideration of their biogeographic history. Zoological Journal of the Linnean Society, Londres, 63: 177-203.

- KEOGH, J.S. (2000): Molecular phylogeny of viviparous Australian elapid snakes: affinities of *Echiopsis atriceps* (Storr, 1980) and *Drysdalia coronata* (Schlegel, 1837), with description of a new genus *Zoological Journal of the Linnean Society*, Londres, 252, 317-326.
- MANZANI, P. R. & A. S. ABE (1988): Sobre dois novos métodos de prepara do hemipênis de serpentes. *Memórias do Instituto Butantan*, 50 (1): 15–20
- MARTINS, M. & M. E. OLIVEIRA (1998): Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6(2): 78 -150.
- MCDOWELL, S. B. (1967): *Aspidomorphus*, a genus of New Guinea snakes of the family Elapidae, with notes on related genera. *Journal of Zoology*, London, 151: 497-543.
- MCDOWELL, S. B. (1969): *Toxicocalamus*, a New Guinea genus of snake of the Family Elapidae. *Journal of Zoology*, London, 159: 443-511.
- MULLER, L. (1926): Neue Reptilien und Batrachier der zoologischen Sammlung des bayerischen Staates. *Zool. Anz.*, 65: 193-200.
- PASSOS, P. & D. S. FERNANDES (2005): Variation and taxonomic status of the aquatic coral snake *Micrurus surinamensis* (Cuvier, 1817) (Serpentes: Elapidae). *Zootaxa*, 953: 1–14.
- PESANTES, O. (1994): A method for preparing hemipenis of preserved snakes. – *Journal of Herpetology*, 28: 93–95
- PETERS, W. C. H. (1881): Ueber das Vorkommen schildformiger Verbreiterungen der Dornfortsatze bei Schlangen und iiber einige neue oder wenig bekannte Arten dieser Abtheilung der Reptilien. *Sitzber. Ges. naturf. Freunde Berlin*, 1881: 49-52.
- PIRES, M. G., SILVA JR. N. J., FEITOSA, D. T., FILHO, G. A. P, PRUDENTE, A. L. C., & H. ZAHER (2004): A new species of triadal coral snake of the genus *Micrurus* Wagler, 1824 (Serpentes: Elapidae) from northeastern Brazil. *Zootaxa* V. 3811 (4): p. 569–584.
- ROZE, J. A. (1983): New World Coral snakes (Elapidae): A taxonomic and biological summary. *Memórias do Instituto Butantan*, São Paulo, 46: 305-338.
- ROZE, J. A. (1989): New Species and Subspecies of coral Snakes, genus *Micrurus* (Elapidae), with Notes on Type specimens of Several Species. *American Museum Novitates*, New York, 2932: 1-15 p.
- ROZE, J.A. (1994): Notes on taxonomy of venomous coral snakes (Elapidae) of South America. *Bulletin Maryland Herpetological Society*, 30: 177–185.
- ROZE, J. A. (1996): *Coral Snakes of the Americas: Biology, Identification, and Venoms*. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1: 1-328 p

- SAVAGE, J. M. & J. B. SLOWINSKI (1992): The colouration of the venomous coral snakes (Family Elapidae) and their mimics (families Aniliidae and Colubridae). *Biological Journal of the Linnean Society, Londres*. 45: 235-254.
- SCHMIDT, K. P. & W. F. WALKER (1943): Peruvian snakes from the University of Arequipa. *Field Museum of the Natural History, Zoological Series, Chicago*, 24 (26): 293-296.
- SCHMIDT, K. P. (1953): The Amazonian Coral Snake, *Micrurus spixii*. *Field Museum of the Natural History, Zoological Series, Chicago*, 34: (14): 171-180.
- SCROCCHI, G. J. (1992): Análise preliminar de la osteologia cranial Del género *Micrurus* Wagler (Serpentes, Elapidae). *Acta Zoologica Liloana*. 43: 311-327.
- SILVA, JR. N. J. & J.W. SITES (1999): Revision of the *Micrurus frontalis* complex (Serpentes: Elapidae). *Herpetological Monographs*, 13: 142-194.
- SLOWINSKI, J. B. (1995): A Phylogenetic analysis of the New world Coral Snakes (Elapidae: *Leptomicrurus*, *Micruroides* and *Micrurus*) based on allozymic and morphological characters. *Journal of Herpetology, Danbury*, 29 (3): 325-338.
- SLOWINSKI, J. B., BOUNDY, J. & R. LAWSON (2001): The phylogenetic relationships of Asian Coral Snakes (Elapidae: *Calliophis* and *Maticora*) based on morphological and molecular characters. *Herpetologica, Emporia*, 57 (2): 233-245.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF (1995): *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, 3d ed. W. H. Freeman Company, New York, New York.
- WAGLER, J. J. (1824): *Serpentum brasiliensium in Spix, Serpentum brasiliensium species novae ou histoire naturelle des especes nouvelles de serpens recueillies et observees pendant le voyage dans l'interieure du Bresil dans les annees 1817, 1818, 1819, 1820, executee par ordre de sa Majesté le Roi de Baviere. Monachii, Hiibschmann: vii 75 (1): 26 pls.*
- ZAHER, H. & A. L. C. PRUDENTE (1999): Intraspecific variation of the hemipenis of *Siphlophis* and *Tripanurgos*. *Journal of Herpetology*, 33: 698–702.
- ZAHER, H. (1999): Hemipenial morphology of the South American Xenodontine snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of Colubroid hemipenes. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 240: 1–168.
- ZAR, J. H. (1999): *Bioestatistical Analysis*. Prentice-Hall Press, New Jersey, U.S.A., 4th ed., 633 pp.

Anexos

Apêndice 1. Lista de material analisado.

Micrurus spixii. **BOLÍVIA**: Beni: USNM 280976, USNM 280426. **BRASIL**: Amazonas: Novo Aripuanã: MZUSP 5916; Apuí: FMT 2770; BR 174 – Km 28: FMT 1938; Borba: MNRJ 1538, MNRJ 1537; Coari: FMT 2181; Estrada do Tarumã - Km 03: FMT 154; Humaitá: MNRJ 19804; Lago Caapiranga: SMF 32689; Manacapuru: ZSM 203/1925; Manaus: FMT 1095, FMT 1344, FMT 1670, FMT 1696, FMT 2054, FMT 74, FMT 902, FMT 1689, FMT 2149, MZUSP 3052, MZUSP 9308; Novo Arião: FMT 2499, FMT 2627, FMT 3360; Parna: INPA 9685; Rio Ituxi: MPEG 19438; Tarumã: FMT 2537, Tefé: INPA 12011. Maranhão: Açailândia: MPEG 17247; Aldeia Sapucaia-Guajará: MPEG 15564, MPEG 15233; Nova Vida: MPEG 13692, MPEG 14434, MPEG 14984, MPEG 14985, MPEG 15709, MPEG 15710; Paraqueú: MPEG 16200. Mato Grosso: Alta Floresta: IB 53071; Alta Floresta: IB 53071; Aripuanã: MZUSP 6375, MZUSP 11151; Barra do Tapirapé: MZUSP 4345, AMNH 113602, FMNH 48408; Colider: MZUSP CO-229; Diamantino: IB 24202; Pontes e Lacerda: IB 50212; São José do rio claro: MZUSP 11348, MZUSP 11349; Vilhena: MPEG 16761; Villabela: IB 24238. Pará: Acará: MPEG 8092; Aquiri: MPEG 19360; Benevides: MPEG 8452; MPEG 8625, MPEG 629, MPEG 3970, MPEG 3971, MPEG 5477; Campos do Ariramba: ZSM 124/1915; Canindé: MZUSP 4259; Capitão Poço: MPEG 6836; Carajás: T26 Campo Pedrão ago/08 Castanhal: MPEG 8881, MPEG 8882, MPEG 8883; Colônia Nova: MPEG 11492, MPEG 15873; Curuçá: MPEG 5596; Itaituba: MPEG 739; Juruá: MZUSP 9322; Juruti: MPEG 21029; Marabá: MPEG 16486, MPEG 16683, MPEG 16901, MPEG 16487, MPEG 16541, MPEG 16571, MPEG 16618, MPEG 16624, MPEG 16656, MPEG 16900, MPEG 17016, MPEG 17017, MPEG 17156, MPEG 17189, MPEG 17303, MPEG 5599; Maracanã: MPEG 4861; Marajó: BMNH 1923.11.9.136; Melgaço: MPEG 18725, MPEG 19300, MPEG 20880; Monte Alegre: FMT 2676; Oriximiná MPEG 20998, MPEG 21000, MPEG 21254; Ourilândia do Norte: MPEG 20664; Paragominas: MPEG 5450; Rio Capim: BMNH 1849.11.8.96; Rod. Belém-Brasília km92: MZUSP 3742; Santa Bárbara: MPEG 18477; Santarém: MZUSP 1249; Santo Antônio do Tauá: MPEG 1143, MPEG 5485, MPEG 1141, MPEG 4725, MPEG 6967; São Felix do Xingu: MPEG 15148, MPEG 19760; Sítio Bela vista: MPEG 12626; Taperinha: MZUSP 5188; Tucuruí: IB 46173, IB 46472, IB 47173, IB 47174, IB 47175, IB 47225, IB 47321, IB

47722, IB 47897, IB 48229, IB 48335, IB 48588, IB 48786, IB 49124, IB 49125, IB 46600, IB 46768, IB 46934, IB 47319, IB 48354, IB 46627, IB 48589, IB 46954; Vigia: MPEG 4640, MPEG 5494, MPEG 5496, MPEG 5497, MPEG 5577, MPEG 5586, MPEG 5589, MPEG 10114, MPEG 11804, MPEG 5491, MPEG 5492, MPEG 5493, MPEG 5495, MPEG 5573, MPEG 5578, MPEG 5590, MPEG 5591, MPEG 5672, MPEG 8447, MPEG 8468, MPEG 8525, MPEG 8548; Viséu: MPEG 10148, MPEG 1512, MPEG 1513, MPEG 3062, MPEG 4426, MPEG, 5555, MPEG 5968, MPEG 6844, MPEG 6846, MPEG 8840, MPEG 10115, MPEG 1514, MPEG 255; Vitória do Xingu: MPEG 19858. Rondônia: Alto Paraíso: MZUSP 8727; Cachoeira do Nazaré: MZUSP 10469, MZUSP 8486, MZUSP 9069, MZUSP 9076; Candeias do Jamari: CEPB: 1870; Cachoeira do Nazaré: MZUSP 8666; Candeias do Jamari: MPEG 1648, MPEG 18182; Espigão D'Oeste: IB 71633, 71632; Guajará Mirim: UNB 22042, UNB 22041; Itapuã do Oeste: MZUSP 8715, MZUSP 8782; Monte Negro: MZUESC 4617, MZUESC 4906, MZUESC 4912; Porto Velho: MZUSP 3543, MZUSP 3545, MNRJ 3032; São Joaquim: MZUSP 8714; Tocantins: Tocantinópolis: CEPB 4457, CEPB 4468; Muricilândia: MNRJ 16104; Sem localidade: MNRJ 3033. MCZ 2612.

Micrurus obscurus. **BOLÍVIA**: Achiquiri: ZMH 2706; Buena vista: FMNH 35729, FMNH 35730, FMNH 35731, FMNH 35732, FMNH 35733, FMNH 35734, AMNH 35985, MCZ 24895; Chorobamba: ZMH 2704, ZSM s/n° maior, ZSM s/n° menor, ZSM 697/2002; La paz: SMF 20749, NRM 2085, NRM 2087a, NRM 2087b; Panado: BMNH 1927.8.1.219, BMNH 1927.8.1.220, BMNH 1927.8.1.221; Peleihnes: ZMB 10874; Rurrenabaque: AMNH 22498; Santa Cruz: Río Surutu: FMNH 22592; Soratá: SMF 20711, SFM 710; Yungas: BMNH: 95.11.21.42, ZMH 2701. **BRASIL**: Acre: Alto Purus: MUZUSP 2492; Amazonas: Alto Amazonas: NHMW 28072:4; Benjamin Constant: MNRJ 1533, MNRJ 1534, MNRJ 1536, MNRJ 1535; Limoeiro: MUZUSP 6598; Manaus: MNRJ 1007; Marabitanas: NHMW 28072:1, NHMW 28072:2, NHMW 28071:5; Rio Javari: MPEG 160; Río Solimões: AMNH 115027; São Gabriel da Cachoeira: MNRJ 4040; Sem localidade: ZMB 26436; Rondônia: Candeias do Jamari: CEPB 1807. **COLÔMBIA**: Letícia: CEPB 2288, IAvH-R 0793, IAvH-R 0836, IAvH-R 0840, IAvH-R 0176, IAvH-R 0830, IAvH-R 1465; Caquetá: Florencia: ICN 110, FMNH 69127, MHNUC-He-Se-R 410; Morelia: ANSP 25593; Meta: La Macarena Puerto Chamuza: IAvH-R 4006; IAvH-R 4007; IAvH-R 4008; Lomalinda: IAvH-R 0995; San Juan de Arama: IAvH-R 0100; ICN 1438; IAvH-R 0186; ICN 1439;

Villavicencio: ICN 11141, ICN 7063; Putumayo: Mocoa: UV-C 5420; Puerto Asís: AMNH 53138; Puerto Leguizamo, Cauca: ICN 21; Río Putumayo: FMNH 37435; Santa Rosa de los Kofanes: FMNH 165840; Vaupés: Caruru: ICN 8158, ICN 8157; Mitu: ICN 248, ICN 613, ICN 6134, ICN 7140, MHNHC-He-Se-R 479, ICN 250, ICN 261; Vichada: Amanaven: ICN 12. *EQUADOR*: Sem localidade: MNHN 6139; Chimborazo: Río bamba: AMNH 23300; Napo: UIMNH 54670; Pastaza: BMNH 1932.4.5.29; Canelos: AMNH 35882; BMNH 80.12.8.132; Río Bobonaza: BMNH 1912.11.1.44; Near Río Tigre Village: USNM 232486; Puyo: USNM 232488, USNM 232489; Santiago: Zamora: UIMNH 61032; PAN-colón: ANSP 21646. *EQUADOR*: Sarayaku: ZMB 9813; *BOLÍVIA*: Beni: AMNH 113603; Santa Cruz: UMMZ 63818. Santa Cruz: Buena Vista: UMMZ 60776; Sara: Río Colorado: CMNH R2952; Tipuani: Cavecuja: ZMH 158. *EQUADOR*: Pastaza: Montalvo: ZSM 29/1956; Sem Localidade: MNHN 547(BRA-PA). *PERU*: sem localidade: ANSP 11513, FMNH 40200, NHMW 18299:2, FMNH 40201, FMNH 40201, MNHN 5895, NHMW 18299:1; Amazonas: Río Cenepa: AMNH 52725; Galilea: USNM 566630; Paagat: USNM 316652; Shaim: USNM 316653; Chanchomayo: ZMB 5733; Cuzco: ZMB 26224; Cashiari: USNM 538548; Marcapata: FMNH 59179, FMNH 152319; Huampami MVZ 163328; Huánuco: Universidad Agraria de la Selva: USNM 193727, USNM 193729; Tingo María: USNM 193728; Junín: Pampa Hermosa: AMNH 55788; Perené: AMNH 23348, AMNH 23373, AMNH 23375, AMNH 23390; Loreto: Iquitos: SMF 20729; Sem localidade: BMNH 1923.11.7.18, ZMB 32300, AMNH 52639, AMNH 52262; Requena: AMNH 55534; Río Manítí: AMNH 110064; Madre de Dios: Boca Amigos: FMNH 81519; Hacienda Amazonia: FMNH 229379; Moyobamba: BMNH 74.8.4.38, BMNH 74.8.4.42, BMNH 74.8.4.43; Pebas: MNHN 5725; Puno: Pauquiplaya: FMNH 68589; San Juan del Oro: FMNH 64728, FMNH 64729; Río Paucertambo: NHMW 28071:1; Río San Gabon: BMNH 1907.5.2.7; San Martín: Tocache-Río Huallaga: AMNH 52392, AMNH 52093; Ucayali: Pucallpa: FMNH 64649, FMNH 64650; Yarinacocha: FMNH 45623, FMNH 56113, FMNH 56114; Río Negro NHMW 32476; Río Jamaya: AMNH 52677; Río Ponasó: AMNH 52819; Sem localidade: CHUNB 3929; NHMW 18299:3.

Material-tipo: Holótipo de *Micrurus spixii*: ZSM 209/0. Localidade-tipo: Bacia do Rio Solimões, Amazonas, Brasil Holótipo de *Elaps ehrhardti*: ZSM 203/1925. Localidade tipo: Manacapurú, Amazonas, Brasil.

Holótipo de *Elaps martiusi*: MCZ 2612. Localidade tipo: Santarém, Pará. Parátipos de *Elaps martiusi*: BMNH 1923.11.9.136. Localidade: Ilha do Marajó, Pará, Brasil; FMNH 48408. Localidade: Tapirapé, Mato Grosso, Brasil; FMNH 25222. Localidade: Pará, Brasil; MCZ 2770. Localidade: Santarém, Pará, Brasil; MCZ 46628. Localidade: Pará, Brasil; ZSM 124/1915. Localidade: Campos do Ariramba-Alto, Trombetas, Pará, Brasil. Síntipo de *Elaps heterozonus* ZMB 9813: Localidade tipo: Sarayacu, Equador. Lectótipo de *Micrurus spixii princeps* BMNH 1946.1.20.44: Localidade tipo: Santa cruz, Sara, Bolívia. Paralectótipos de *Micrurus spixii princeps*: BMNH 1946.1.20.45, BMNH 1946.1.20.46, BMNH 1946.1.20.47. Localidade: Santa cruz, Sara, Bolívia.

Apêndice 2: Lista de material comparativo

Micrurus filiformis: Holótipo BMNH 1946.1.20.13; *BRASIL*: Pará: Acara: MPEG 18714, MPEG 2149; Altamira: MPEG 23358; Ananindeua: MPEG 18563, MPEG 17636, MPEG 18278, MPEG 19168, MPEG 10120; Bragança: MPEG 3043; Barcarena: MPEG 18498, MPEG 18497; Belém: MPEG 16199, MPEG 8839, MPEG 18696, MPEG 392, MPEG 6851, MPEG 389, MPEG 17611, MPEG 18764, MPEG 960; Benevides: MPEG 1108, MPEG 10123, MPEG 13311, MPEG 11107, MPEG 14688; Breves: MPEG 13340; Cachoeira do Arari: MPEG 18136; Castahal: MPEG 1175 MPEG 9492; Curuçá: MPEG 5597; Maracanã: MPEG 4132, MPEG 3397, MPEG 2857, MPEG 1508, MPEG 2115, MPEG 1905; Marabá: MPEG 24069, MPEG 23907; Marua: MPEG 8457, MPEG 6840; Melgaço: MPEG 20948, MPEG 21760; Miraselvas: MPEG 16326, MPEG 20498; Primavera: MPEG 18745; Portel: MPEG 23146 MPEG 23147; Santarém: MPEG 5595; St^a Bárbara: MPEG 21490; St^a Izabel: MPEG 9322; Vigia: MPEG 8467, MPEG 8491, MPEG 5576, MPEG 5574, MPEG 8842, MPEG 5489, MPEG 8446, MPEG 5575, MPEG 1507; St^o Antônio do Tauá; Vizeu: MPEG 14927 MPEG 11570.

Micrurus hemprichii hemprichii: *BRASIL*: Amapá: Parna: MPEG 19547, MPEG TQ926; Maranhão: Nova Vida: MPEG 10142, MPEG 12758; Pará: Anajás: MPEG 20042; Ananindeua: MPEG 18536; Augusto Corrêa: MPEG 5391; Belém: MPEG 18633, MPEG 17682; Benevides: MPEG 8451, MPEG 17618; Castanhal: MPEG 5588, MPEG 697; Igarapé Açu: MPEG 905; MPEG 950; Juruá: MZUSP 9412; Juruti: MPEG AL102; Maracanã: MPEG 2418; Marajó: MNHN 5354; Melgaço: MPEG 20221, MPEG 20285, MPEG 22050, MPEG 22049; Santo Antônio do Tauá: MPEG 8448; São Domingos do Capim: MPEG 10143; Vigia: MPEG 5593; Vizeu: MPEG 10109, MPEG 13762, MPEG 3065, MPEG 14034, MPEG 2286, MPEG 2348.

Micrurus lemniscatus lemniscatus: Série tipo: NRM 93, NRM 94, NRM 95; UUZM 6 *BRASIL*: Amapá: Serra do Navio: MPEG 429, MPEG 17513, MPEG 17579, MPEG 17762, MPEG 17784, MPEG 19693, MPEG 19692; Maranhão: Arari: MPEG 13517, MPEG 16164, MPEG 15026, MPEG 16162; Grajaú: MPEG 17606; Nova Vida: MPEG 12694, MPEG 11107, MPEG 15147; Paruá: MPEG 13652; São Raimundo: MPEG 10178; Urbano Santos; MPEG 20530; Vitória do Mearim: 16198, MPEG 16199; Pará: Acará: MPEG 18961; Almerim: MPEG 13645, MPEG 23720; Altamira: MPEG 23358;

Ananindeua: MPEG 219, MPEG 266; Augusto Correa: MPEG 1371, MPEG 3220, MPEG 3906, MPEG 5382, MPEG 8850, MPEG 8878, MPEG 8879, MPEG 10116, MPEG 3904, MPEG 5390, MPEG 6551, MPEG 6552, MPEG 8848, MPEG 8849, MPEG 8877; Barcarena: MPEG 18498, MPEG 18687, MPEG 18444; Base Aérea de Tiriós: MPEG 24098; Belém: MPEG 16408, MPEG 18696. MPEG 18698, MPEG 2618, MPEG 388, MPEG 19303; Benevides: MPEG 8466; BR316: MPEG 8885, MPEG 2193, MPEG 8845; Bragança: MPEG 13004, MPEG 3043, MPEG 3044, MPEG 5021, MPEG 5026, MPEG 5546, MPEG 5548, MPEG 5602, MPEG 8455, MPEG 8853, MPEG 8887, MPEG 8888, MPEG13001, MPEG 3669, MPEG 5020, MPEG 5603, MPEG 8454, MPEG 8852; Capitão Poço: MPEG 6833; Colônia Nova: MPEG 10118, MPEG 12889, MPEG 13905, MPEG 15280, MPEG 15281, MPEG 8837, MPEG 8886, MPEG 10119, MPEG 13763, MPEG 4319, MPEG 5542, MPEG 5562, MPEG 8838; Dom Eliseu: MPEG 14513; Garrafão do Norte: MPEG 18686; Itinga MPEG 5440; Juruti MPEG 22511, MPEG 23387, MPEG AL13; Km 16 da estrada do Acará; MPEG 11285, MPEG 11291; Maracanã, MPEG 2856; MPEG 10178; Marabá, MPEG 16488, MPEG 5600, MPEG 17144, MPEG 23798, MPEG 24063, MPEG 16489, MPEG 23799, MPEG 24062, MPEG 18657, MPEG 18873, MPEG 18963, MPEG 20001, MPEG 20083, MPEG 20458, MPEG 20127, MPEG 22052, MPEG 22053, MPEG 2205; Melgaço: MPEG 1218; Mirasselas: MPEG 20498; Moju: MPEG 22827; Mosqueiro: MPEG 1516; Novo Progresso: MPEG 20913; PA 70: MPEG 885; Parauapebas: MPEG 23237; Portel: MPEG 23146, MPEG 23147; Primavera: MPEG 18745; Rio Araguaia: MPEG 15552; Santarém: MPEG 19054; Santarém Nova, MPEG 4146; MPEG 5595; Santo Antônio do Tauá: MPEG 2390; Vigia: MPEG 5576, MPEG 10121, MPEG 1037, MPEG 1322, MPEG 1358, MPEG 14141, MPEG 1515, MPEG 15279, MPEG 16024, MPEG 16304, MPEG 2285, MPEG 3135, MPEG 3138, MPEG 3765, MPEG 5168, MPEG 5533, MPEG 5557, MPEG 5568, MPEG 8889, MPEG 8890, MPEG 8891, MPEG 8892, MPEG 10117, MPEG 10122, MPEG 11570, MPEG 14134, MPEG 14882, MPEG 1511, MPEG 15381, MPEG 15382, MPEG 16025, MPEG 16296, MPEG 16313, MPEG 3712, MPEG 4464, MPEG 16833, MPEG 19150; Tapirapé Aquiri: MPEG 9492.

Micrurus lemniscatus diutius: BRASIL: Pará: Faro: MPEG 23079; Oriximiná: MPEG 19772, MPEG 21167, MPEG 21168, MPEG 21169, MPEG 22176, MPEG 20787, MPEG 21559, MPEG 22281, MPEG 23494.

Micrurus surinamensis: Síntipos: *SURINAME*: MNHN 3925, MNHN 3926 *BRASIL*: Maranhão: Ararí: MPEG 14844; Nova Vida: MPEG 8854, MPEG 8856, MPEG 12759, MPEG 12760, MPEG 14437, MPEG 14767, MPEG 14768, MPEG 15001, MPEG 15002, MPEG 15337; Paruá: MPEG 12811, MPEG 13653; Pará: Acará: MPEG 8094, MPEG 19384; Altamira: MPEG 16556; Augusto Corrêa: MPEG 568; Belém: MPEG 19135, MPEG 20152, MPEG 21549, MPEG 16812, MPEG 391; Benevides: MPEG 21747, MPEG 21741; Bragança: MPEG 18510, MPEG 20499, MPEG 18591, MPEG 18751; Breves: MPEG 17336; Capitão Poço: MPEG 12980, MPEG 2884, MPEG 10144, MPEG 10150, MPEG 10151, MPEG 4980, MPEG 6838, MPEG 8880, MPEG 8884; Castanhal: MPEG 12606, MPEG 5528, MPEG 2021, MPEG 2651, MPEG 2713, MPEG 5529, MPEG 994; Colônia Nova: MPEG 13757, MPEG 12890, MPEG 12892, MPEG 13761, MPEG 5544, MPEG 5601; Curionópolis: MPEG 20741; Igarapé-Açu: MPEG 895, MPEG 919; Maracanã: MPEG 2421, MPEG 5511, MPEG 2855, MPEG 4113; Melgaço: MPEG 19709, MPEG 20280, MPEG 22055, MPEG 22059, MPEG 20118, MPEG 20217, MPEG 20218, MPEG 20947, MPEG 22056, MPEG 22057, MPEG 22058, MPEG 22060; Moju: MPEG 12611; Nova Timboteua: MPEG 18734; Ourém: MPEG 1510, MPEG 2165, MPEG 1509; PA70-KM86: MPEG 9434; Peixe-Boi: MPEG 4606; Santa Bárbara do Pará: MPEG 16319; Santarém Novo: MPEG 4141, MPEG 4786, MPEG 5594; Santo Antonio do Tauá: MPEG 1863, MPEG 1437; São Miguel do Guamá: MPEG 21016; Vigia: MPEG 5584, MPEG 5585; Viseu: MPEG 10146, MPEG 10147, MPEG 14137, MPEG 15954, MPEG 2552, MPEG 2553, MPEG 3064, MPEG 8201, MPEG 10145, MPEG 10149, MPEG 14136, MPEG 2322, MPEG 2554, MPEG 3709.

Hemipênis: *Micrurus filiformis*: *BRASIL*: Pará: Acará: MPEG 21491; Melgaço: MPEG 20948.

Micrurus hemprichii hemprichii: *BRASIL*: Amapá: Laranjal do Jarí: MPEG 23310; Pará: Oriximiná: Porto Trombetas: MPEG 22339, MPEG 21566, MPEG 21566; Terra Santa: MPEG 23520.

Micrurus lemniscatus diutius: *BRASIL*: Pará: Oriximiná: Porto Trombetas: MPEG 21167.

Micrurus lemniscatus lemniscatus: *BRASIL*: Pará: Melgaço: MPEG 20083.

Micrurus paraensis: *BRASIL*: Pará: Benfica: MPEG 16844; Melgaço: MPEG 20867.

Micrurus psyches: *BRASIL*: Pará: Almeirim: MPEG 21141.

Micrurus surinamensis: *BRASIL*: Maranhão: Nova Vida: MPEG 14786; Pará: Capitão Poço: MPEG 2884; Juruí: MPEG 23388; Melgaço: MPEG 20280.

Crânios: *Micrurus filiformis*: *BRASIL*: Pará: Melgaço: MPEG 20948.

Micrurus hemprichii hemprichii: *BRASIL*: Pará: Terra santa: MPEG 23520

Micrurus lemniscatus diutius: *BRASIL*: Pará: Oriximiná: MPEG 21169.

Micrurus lemniscatus lemniscatus: *BRASIL*: Pará Belém: MPEG 24536; Santarém: MPEG 4146.

Micrurus paraensis: *BRASIL*: Pará: Belém: MPEG 21166; Marabá: MPEG 17077; Portel: MPEG 23146.

Micrurus surinamensis: *BRASIL*: Maranhão: Nova Vida: MPEG 12759; Pará: Altamira: MPEG 16556; Barcarena; MPEG 18751.