



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

ALEXANDRE FELIPE RAIMUNDO MISSASSI

**Variação morfológica de *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758)
(Serpentes, Dipsadidae) na América do Sul, com a descrição de
duas novas espécies**

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

Área de concentração: Zoologia

Orientadora: Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente

Belém – PA

2014

ALEXANDRE FELIPE RAIMUNDO MISSASSI

**Variação morfológica de *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758)
(Serpentes, Dipsadidae) na América do Sul, com a descrição de
duas novas espécies**

Orientadora:

Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente
Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Comissão avaliadora:

Dr. Felipe Franco Curcio
Instituto de Biociências – Universidade Federal do Mato Grosso

Dr. Juan M. Daza
Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia

Dr. Francisco Luís Franco
Laboratório Especial de Coleções Zoológicas – Instituto Butantan

Dr. Orlando Tobias Silveira
Departamento de Entomologia – Museu Paraense Emílio Goeldi

Dr. Paulo Passos
Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Belém

2014

Dedico este trabalho a minha mãe Estela Teresinha Raimundo,
minha filha Aryadne Auana Costa Missassi, meu pai
Paulo Roberto Missassi e meu avós,
Aprigio Ernesto Raimundo
e Maria Tavares.
Amor eterno.

“(...) Chegaram homens, mulheres, crianças, pra criação do novo mundo, nova esperança,
todos parceiros, todo mundo era feliz, não havia tristeza, éramos filhos de uma tal

mãe natureza,

mas que beleza, se a vida fosse mesmo assim (...)”

Rappin Hood & Caetano Veloso

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora Dra^a Ana Lúcia da Costa Prudente, “Aninha”, pela orientação, incentivo e amizade. Pelo empenho, dedicação incondicional e disponibilização de condições e recursos para a conclusão deste trabalho. Pelas conversas e aconselhamentos profissionais, e também pessoais, em momentos de dificuldade. Seus conselhos e orientação foram essenciais.

Aos meus orientadores anteriores e amigos, Dr. Francisco Luís Franco, “Kiko”, e Dra. Maria Eliana Carvalho Navega Gonçalves, por guiarem meus primeiros passos na caminhada herpetológica.

Ao meu professor e amigo, Valdir José Germano, pelos anos de amizade e trabalho, e por compartilhar seu conhecimento em taxonomia, morfologia, identificação, preparo e conservação de serpentes.

Ao Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará pela estrutura de trabalho fornecida, e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos curadores e técnicos das coleções do Brasil: Antônio Jorge Suzart Argôlo (MZUESC), Marcos Carvalho e Felipe Franco Curcio (UFMT), Paulo Passos (MNRJ), Francisco Luis Franco (IBSP), Hussam Zaher e Carol (MZUSP) Júlio Moura-Leite (MHNCI), Moisés Barbosa e Jailini Araújo (UFAC), Paulo Manzani (ZUEC-SP), Gláucia Pontes (PUC-RS), Leonardo Carvalho (UFPI), Guarino Colli (CHUNB), Richard Vogt e Vinicius Tadeu de Carvalho (INPA-AM), Jucivaldo Lima (IEPA-AP), Nelson Júnior e Darlan Tavares Feitosa (PUC_GO), Hipócrates Chalckidis (FIT).

Aos curadores e técnicos das coleções da Colômbia: Martha Calderón e Bessy (ICN), Martha Patricia Ramírez (UIS-R), Juan Daza e Juan Pablo (MHUA), Julio Mario e Angelica (MUJ) e Carlos Montana (IAvH).

A minha mãe, Estela, pelo apoio incondicional e incentivo para a conclusão de mais essa etapa da vida profissional, pessoal e acadêmica, pelos conselhos em toda minha vida. Meu muito obrigado, por toda sua dedicação e carinho.

A minha filha Aryadne, por todo amor e compreensão, mesmo quando ainda pequena. Pela paciência, companheirismo e incentivo, só você sabe o quanto sonhei um dia com isso: a Zoologia. Você é a pessoa mais importante da minha vida.

A minha irmã Andréa, pelo incentivo, palavras de apoio e conselhos, sempre me fazendo refletir com palavras diretas e objetivas, sempre válidas e sem esconder a verdade. Obrigado. Por me acompanhar nas corridas na rua, em que eu tenho que ficar te esperando chegar...rs

A minha sobrinha Taynara C. M. Palazolli, Edgar Palazolli e Érica C. R. Missassi, pelo incentivo e auxílio.

A Carolina Lambertini, por me dar dias de paz, luz e alegria, além de grande incentivo e auxílio na caminhada profissional. Seu amor, amizade e companheirismo são muito importantes.

A Tamara Miranda, Rosangela Camargo, Lais Duarte Murilla, Beatriz Nobre e Evy Furlan, grandes amigas, pelas conversas e momentos de descontração e incentivo.

A Dr. João Florêncio Gomes, advogado e amigo, pelos conselhos e incentivo em minha juventude. Sua palavras e exemplo de grande profissional que é, ainda hoje me incentivam.

A Vera Lucia Takau, pelos anos de convivência, conselhos e amizade. Suas palavras e incentivo foram e sempre serão muito importantes.

A amiga Diana Padilla, pelas conversas, risadas e auxílio desde que nasceu nossa amizade.

A João Fabrício M. Sarmiento e Reginaldo Rocha (*Rochinha*) por sempre estarem prontos a nos dar auxílio e pela dedicação na manutenção da coleção herpetológica Osvaldo Rodrigues da Cunha, do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Aos amigos do laboratório de herpetologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela convivência, amizade, momentos de descontração e ajuda na conclusão deste trabalho: Marina Meirelles, Alexandre Cordeiro “Xandinho”, João Carlos Lopes Costa “Mano Djow”, Marcelo Sturaro “Marcelinho”, Fernanda Magalhães “Xoxó”, Luana Gonçalves, Luciana Oliveira “Lu”, Isabela Carvalho Brcko “Isa”, Marcélia Basto, Adriano Maciel “Doc”, Áurea Cronemberger, Geraldo Rodriguis, Annelise D'Angiolella “Anne”, Lywouty Reymond “Tilt”, Ângelo Dourado e Mel de Oliveira.

Aos amigos do mestrado Suellen, Ariadne “Dini”, Pablo Cerqueira, Gabriela “Gaby”, Érika, Cleo Lobato, Paula Cristina, Michele Araujo, Maíra Cardoso...

Aos amigos do laboratório de herpetologia e demais laboratórios do Instituto Butantan: Gileno, Marisa, Fátima, Seu Zé, Seu João, Jorge Negão, Joãozinho “Drão”, Antonio Carlos “Garotinho”, Eládio, Regina, Vivian Trevine, Sandrinha, Cacá Maguirre, João “Gnomo”, Simone Vasconcelos, Bruno Rocha “Zé Gotinha”, Fernanda “Fetota”, Serena Migliore, Amon Mendes, Andria de Paula “Paroa”, Rafaela Mendonça, Claudia Trigo, Luciana Abud, Fernandão, Dani, Adriana Nascimento, Adriana Menezes, Ina Clavac

Aos amigos dos tempos de graduação, os quais a tanto tempo não vejo mas os guardo na mente e coração: Ana Hayashi, Felipe “Esquerda”, Fabiane Villela “Fabi”, Joyce Froza,

Danilo Tornisiello, Raphaela “Rapha”, Valtencir Franzol “Val”, Caetano Perlatti, Marcel Ambo, Leandro Branco, Profa. Margarete, Profa. Kayna, Profa. Maria Helena, e amigos quando de meu estágio na ESALQ/USP, do setor de entomologia Rodrigo Neves Marques, Isolda Haas, Marcelo, Fabrício, Prof. João Roberto Spotti Lopes.

Ao Prof. Eduardo Florez e sua esposa Yailili, a Jimena Argáez, Paola Ramirez Gutierrez e David Camilo Gutierrez e família, pelo convívio e pela recepção amigável em suas casas.

Aos amigos de São Paulo: Pedro Souza, Leticia Montenegro, Samira Morais, Matilde, Nazareh e Carlus.

Aos amigos da república em Belém Emanuel Giovanni Caffofo “Pato”, Manoel “Manué”, Anderson Prates, Laís, Bruno Almeida, Bruno Moura e Armando.

Aos parceiros e amigos da época de juventude, Janaína “Jana”, Titão e Telma “Dalma”.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
Introdução Geral.....	1
Histórico taxonômico de <i>Imantodes cenchoa</i>	6
Referências bibliográficas.....	10
Capítulo 1. Variação morfológica de <i>Imantodes cenchoa</i> LINNAEUS 1758 na América do Sul (Serpentes, Dipsadidae), com descrição de uma nova espécie.....	16
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
Introdução.....	19
Material e Métodos.....	20
Resultados.....	24
1. Análise por bioma.....	24
1.1. Morfometria linear e variação merística de <i>Imantodes cenchoa</i>	24
1.2. Morfometria geométrica de <i>Imantodes cenchoa</i>	30
2. Análise por padrão cromático.....	35
2.1. Descrição e distribuição dos morfotipos.....	35
2.2. Morfometria linear e variação merística dos morfotipos.....	46
2.3. Morfometria geométrica dos morfotipos.....	51
2.4. Análise da variação hemipeniana.....	55

3. Comparação das populações brasileiras com as demais populações da América do Sul.....	60
4. Implicações taxonômicas.....	62
Discussão.....	79
Referências bibliográficas.....	82
Anexo I.....	90

Capítulo 2. Descrição de uma nova espécie de <i>Imantodes</i> DUMERIL 1853 para a Cordilheira Oriental, Colômbia.....	94
RESUMO.....	95
ABSTRACT.....	96
Introdução.....	97
Material e Métodos.....	97
Resultados.....	99
Discussão.....	112
Referências bibliográficas.....	115
Anexo I.....	119

RESUMO GERAL

Imantodes compreende um grupo de serpentes primariamente arborícolas, com ampla distribuição Neotropical, agrupando sete espécies atualmente reconhecidas com grande variação cromática, sendo *I. cenchoa* a que apresenta a maior distribuição (sul do México ao norte da Argentina). A necessidade de estudos abordando a variação morfológica de *I. cenchoa* na América do Sul foi apontada por alguns autores, que sugeriram a provável existência de mais de um táxon distinguível. Estudos com base em dados moleculares apresentaram resultados divergentes quanto à diversidade genética de *I. cenchoa*. Assumindo que a diferenciação genética pode refletir a variação morfológica, a proposição de barreiras impedindo o fluxo gênico de *I. cenchoa* pode ser testada mediante um estudo criterioso de variação morfológica das populações sul-americanas, abordando e verificando os padrões populacionais e a estruturação destes padrões. Para isto, este trabalho foi organizado em três seções: Introdução Geral, capítulos 1 e 2. Na Introdução Geral apresentamos informação sobre polimorfismo cromático em *Imantodini* e um breve histórico taxonômico de *Imantodes cenchoa*. No capítulo 1 abordamos a variação morfológica externa e interna das populações de *I. cenchoa* (folidose, morfometria linear e geométrica, coloração e padrão de manchas e hemipênis), dentro e entre as diferentes fitofisionomias do Brasil, comparando-a às demais populações da América do Sul, e descrevemos uma nova espécie para a Mata Atlântica. No capítulo 2, a partir da análise comparativa do material de *Imantodes* da América do Sul cis e trans-Andina, descrevemos uma nova espécie de *Imantodes* para a Cordilheira Oriental da Colômbia.

Palavras-chave: *Imantodes cenchoa*, morfologia linear e geométrica, Mata Atlântica, Cordilheira Oriental, Colômbia

ABSTRACT

Imantodes comprises a group of primarily arboreal snakes, with large Neotropical distribution, clustering seven species currently recognized, with great color variation. *Imantodes cenchoa* presents has the highest distribution (southern Mexico to northern Argentina). The need for studies on the morphological variation of *I. cenchoa* in South America has been attributed by some authors, who suggested the probable existence of more than one taxon distinguishable. Studies based on molecular data showed conflicting results regarding the genetic diversity of *I. cenchoa*. Assuming that genetic differentiation may reflect the morphological variation, the proposition barriers preventing gene flow *I. cenchoa* can be tested through a careful study of morphological variation in South American populations, addressing and verifying the population patterns and the structure of these patterns. Therefore, this study was organized into three sections: General Introduction, Chapters 1 and 2 In the General. General introduction presents information on chromatic polymorphism in the Imantodini and a brief taxonomic history from the *Imantodes cenchoa*. In Chapter 1 we discuss the external and internal morphological variation in populations of *I. cenchoa* (folidose, linear and geometric morphometry, coloration, pattern of saddles and hemipenes), within and between different vegetation types in Brazil, comparing it to the other populations of America South and describe a new species of the Atlantic Forest. In Chapter 2, after the comparative analysis of the material *Imantodes* South America cis-and trans-Andean, we describe a new species of *Imantodes* for the Eastern Cordillera of Colombia.

Keywords: *Imantodes cenchoa*, linear and geometric morphology, Atlantic Forest, Eastern Cordillera, Colombia

Introdução Geral

Estudos de variação morfológica e taxonomia alfa são importantes na busca por padrões de diferenciação geográfica, que possam detectar a existência de linhagens evolutivas distintas dentre as populações de um determinado táxon. Elucidando imprecisões taxonômicas, tais trabalhos contribuem com uma leitura mais precisa dos padrões de biodiversidade, seja pela descrição de táxons não catalogados ou pela revalidação e sinonímia de espécies (Bernardo *et al.*, 2012; Passos & Fernandes, 2008; Passos & Prudente, 2012).

Diferentes padrões morfológicos em algumas espécies de vertebrados podem levar a equívocos que resultam na descrição de novos táxons, que embora morfológicamente distintos, representam apenas uma linhagem evolutiva. Espécies com esse padrão são denominadas polimórficas (Hoogmoed & Ávila-Pires, 2012; Passos & Prudente, 2012; Bernardo *et al.*, 2012).

O polimorfismo pode ser definido como a ocorrência de variações morfológicas ou genéticas de nítida distinção, coexistindo em um balanço permanente ou temporário dentro de uma determinada população intercruzante (Ford, 1940). Formas ou variações vantajosas, geneticamente controladas, tornam-se difundidas através desta população de tal maneira que, duas ou mais formas distintas podem eventualmente ser encontradas em uma mesma ninhada (Ford, 1940). Tais variações, devem ocorrer em uma frequência suficientemente alta, a ponto de garantir a viabilidade e permanência de uma eventual forma rara frente as demais formas (Ford, 1940). Os caracteres envolvidos no polimorfismo são variados e incluem a coloração, padrões de desenhos, caracteres sexuais secundários e incompatibilidade reprodutiva, dentre outros (Huxley, 1955).

O polimorfismo é uma condição frequentemente observada em diversas espécies animais, incluindo várias serpentes (Marques & Puerto, 1991; Martins & Oliveira 1993;

Winberger, 1994; Kark *et al.*, 1997; Martins & Oliveira 1999; Bittner, 2003; Curcio, 2008; França, 2008; Roulin, 2004; Almeida, 2012; Bernardo *et al.*, 2012; Passos & Prudente, 2012).

Espécies antigas e com ampla distribuição são mais propensas a apresentar uma condição polimórfica, considerando sua ampla plasticidade para habitar diferentes ambientes (Ford, 1940; Huxley, 1955; Marques & Puerto, 1991; Curcio, 2008; Forsman & Aberg, 2008; Forsman *et al.*, 2008; Sueiro *et al.*, 2010; Almeida, 2012; Pizzatto & Dubey, 2012). A condição polimórfica confere, por exemplo, as serpentes antigas e ovíparas maior tolerância às adversidades ambientais quando comparadas as espécies monomórficas (Pizzatto & Dubey, 2012). Dada sua grande capacidade de dispersão, colonização de ambientes heterogêneos e diversidade de nichos explorados, espécies polimórficas apresentam maior tolerância as pressões ambientais e uma menor suscetibilidade aos riscos de extinção (Forsman & Aberg, 2008; Forsman *et al.*, 2008). Embora tal proposição possa ser somente conjecturada, a condição polimórfica pode ser considerada um importante agente na formação de novas espécies (Ford, 1940).

Entre os Dipsadinae, a tribo Imantodini MYERS, 2011 teve o polimorfismo evidenciado em algumas espécies de *Leptodeira* FITZINGER, 1843 (Duellman, 1958; Daza *et al.*, 2009; Myers, 2011; Pizzatto & Dubey, 2012). A condição polimórfica, embora não tenha sido formalmente relatada para *Imantodes* DUMERIL, 1853, pode ser inferida em algumas espécies a partir das suas extensas listas taxonômicas.

Com origem datada para meados do Mioceno (\cong 14 m.a.a) (Daza *et al.*, 2009), *Imantodes* compreende um grupo de serpentes primariamente arborícolas, com ampla distribuição Neotropical (Peters & Orejas-Miranda, 1970; Giraudo & Scrocchi, 2002; Cisneros-Heredia, 2006; Bérnils, 2009; Kunz & Ghizoni Jr., 2009). Neste gênero estão agrupadas sete espécies atualmente reconhecidas com grande variação cromática, incluindo: *Imantodes cenchoa*

(LINNAEUS, 1758), *I. gemmistratus* (COPE, 1861), *I. tenuissimus* (COPE, 1867), *I. lentiferus* (COPE, 1894), *I. inornatus* (BOULENGER, 1896), *I. phantasma* MYERS, 1982 e *I. chocoensis* Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith & Almendáriz, 2012.

Imantodes cenchoa apresenta a maior distribuição entre seus congêneres, sendo registrada para ambientes florestais desde a planície litorânea até regiões andinas, com 2.200 m de altitude (Myers, 1982; Pérez-Santos & Moreno, 1988; Marques, 1996; Cicchi *et al.*, 2007; Hartmann, 2009; Bérnils, 2009) (Figura 1). Esta espécie ocorre do sul do México (Veracruz, Chiapas, Istmo de Tehuantepec) estendendo-se meridionalmente pelas vertentes Atlântica e Pacífica da América Central, passando pela costa pacífica do Equador e Colômbia, Vale do Magdalena e leste dos Andes, onde alcança das ilhas Trinidad e Tobago até a Bolívia, Paraguai, noroeste da Argentina e sul do Brasil (Smith, 1942; Myers, 1982; Cunha & Nascimento, 1993; Giraud & Schrocchi, 2002; Cisneros-Herediaz, 2006; Bérnils, 2009). No Brasil, está presente na Amazônia, áreas florestadas e matas de galeria da Caatinga e Cerrado, distribuindo-se por todo o gradiente latitudinal da Floresta Atlântica (Cunha & Nascimento, 1993; Bernarde & Abe, 2006; Bérnils, 2009).



Figura 1. Vista geral de *Imantodes cenchoa* (LINNAEUS, 1758), município de Porto Velho, Estado de Rondônia, Brasil. Foto: Flora Ortiz.

Alguns trabalhos apresentaram caracteres merísticos e morfométricos de *I. cenchoa* para algumas regiões específicas de ocorrência, como: Guiana Francesa (Gasc & Rodrigues, 1980; Chippaux, 1986), Colômbia (Pérez-Santos & Moreno, 1988), Amazônia Oriental no Brasil (Cunha & Nascimento, 1993), Venezuela (Kornacker, 1999), Argentina (Giraud, 2001) e Equador (Cisneros-Herediaz, 2006; Torres-Carvajal *et al.*, 2012).

A necessidade de estudos enfocando a variação morfológica de *I. cenchoa* na América do Sul, foi sugerida por alguns autores que levantaram a questão da possível existência de mais de um táxon distinguível (Amaral, 1929; Cunha & Nascimento, 1993; Bérnils, 2009; Daza *et al.*, 2009). De fato, diferentes barreiras podem ter impedido o fluxo gênico entre as populações de *I. cenchoa* nas regiões centro e leste do continente sul-americano, assim como observado para outros vertebrados (ver Haffer, 1992; Silva, 1997; Silva *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2004; Carnaval *et al.*, 2009; Prudente & Passos, 2010; Nogueira *et al.*, 2011).

Estudos com base em dados moleculares tem apresentado resultados divergentes quanto à diversidade genética de *I. cenchoa* (Mulcahy, 2007; Daza *et al.*, 2009) (Figuras 2 e 3). Mulcahy (2007), com base em dados moleculares, considerou *I. cenchoa* uma espécie recente, com grande capacidade de dispersão. No entanto, Daza *et al.* (2009) divergiram desses resultados quando, observando padrões de estruturação genética nas populações de *I. cenchoa* da América Central e do Sul, constataram forte suporte molecular para dois clados distintos da América Central (Guatemala e Costa Rica) e para um clado formado por espécimes do Panamá, Brasil e Colômbia. Daza *et al.* (2009) sugeriram a necessidade de um estudo da variação morfológica da espécie, dada inesperada diversidade genética evidenciada.

Assumindo que a diferenciação genética pode refletir a variação morfológica, a proposição de barreiras impedindo o fluxo gênico de *I. cenchoa* poderá ser testada mediante um

estudo criterioso de variação morfológica das populações sul-americanas, investigando os padrões populacionais e a estruturação destes padrões.

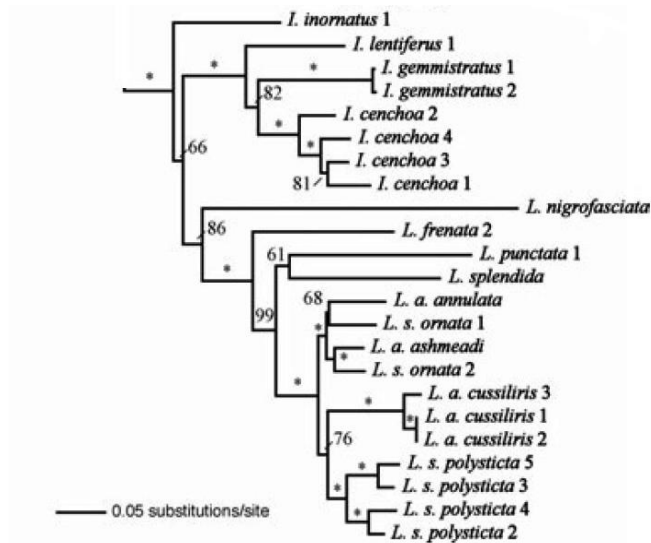


Figura 2. Hipótese filogenética de *Imantodes*, com base em caracteres moleculares (Maximum Likelihood e Bayesian) (Adaptado de Mulcahy, 2007).

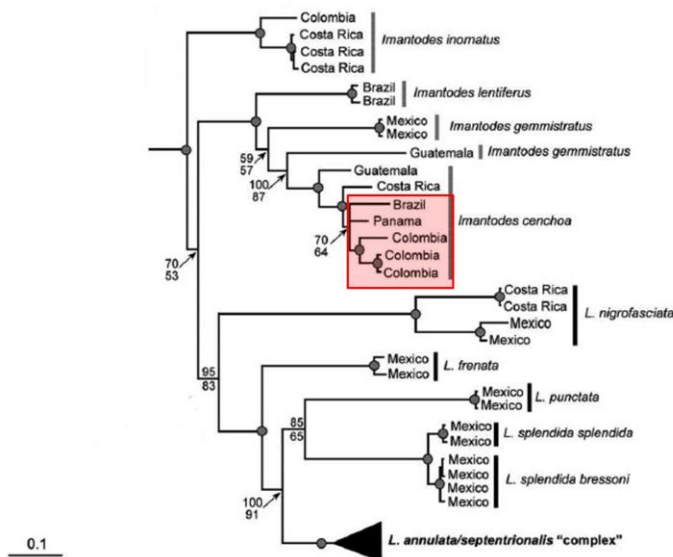


Figura 3. Hipótese filogenética proposta por Daza *et al.* (2009), apresentando a diversidade genética de *Imantodes cenchoa*. Legenda: círculos cinza= nós com suporte > 95% (Maximum Likelihood e Bayesian); quadrado vermelho= clado Sul Americano (Adaptado de Daza *et al.*, 2009).

Histórico taxonômico de *Imantodes cenchoa*

Em sua obra *Systema Naturae*, marco inicial da nomenclatura binomial, Linnaeus (1758) designou *Coluber cenchoa*, tendo como localidade tipo a América. A espécie, originalmente descrita como *Vipera cenchoa* por Seba (1735) (Linnaeus, 1758; Duméril, Bibron & Duméril, 1854), teve seu epíteto específico ao menos uma vez revalidado na literatura taxonômica.

O gênero *Coluber* foi proposto para agrupar serpentes com escamas dorsais de forma rombóide e de mesmo tamanho em toda a extensão do corpo (Oppel, 1810). Oppel (1810) em “*Annales du Muséum D’Histoire Naturelle*” descreveu *Bungarus* para abrigar serpentes com a fileira de escamas dorsais hexagonais e maiores que as laterais. *Bungarus cenchoa* parece seguir a proposta nomenclatural original da espécie, proposta por Seba (1735), embora tenha sido o epíteto específico considerado um erro de tipografia em algumas listas taxonômicas.

Wied (1825) transferiu *B. cenchoa* para a sinonímia de *Dipsas cenchoa*, apresentando uma descrição detalhada da espécie que inclui caracteres merísticos, morfométricos e de coloração. Posteriormente, Fitzinger (1826) designou *Dipsas weigelli* como nome substituto de *D. cenchoa*, tendo como localidade-tipo a América, Brasília.

Duméril (1853) descreveu *Imantodes* transferindo *D. weigelli* para a sinonímia de *Imantodes cenchoa*, espécie-tipo do gênero. Em seguida, Duméril, Bibron & Duméril (1854) apresentaram uma descrição da espécie-tipo que incluiu o número e coloração das manchas dorsais e coloração de fundo do corpo, e provavelmente, cometeram um erro tipográfico ao citarem *Imantodes cenehoa*.

Cope (1860) alocou *I. cenchoa* em *Himantodes*, designando *Himantodes cenchoa* como espécie-tipo, com base em um espécime de San Salvador, El Salvador. Em sua obra “*Contributions to the Ophiology of Lower California, Mexico and Central America*”, Cope

(1861) descreveu *Himantodes leucomelas* para a localidade de Mirador, Vera Cruz, alegando ser uma espécie alongada e mais robusta que *H. cenchoa*. Posteriormente, como apêndice de sua publicação “*Seventh Contribution to the Herpetology of Tropical America*”, Cope (1879) publicou uma lista adicional de espécies atribuídas à coleção de Francis Sumichrast e, sem comentários adicionais, citou *H. cenchoa* para a localidade do Isthmus de Tehuantepec, México.

Posteriormente, Cope (1894) restringiu a ocorrência de *H. cenchoa* para a América do Sul e descreveu *Himantodes lentiferus* COPE, 1894 para a América do Sul e *Himantodes semifasciatus* COPE, 1894 para a América Central, sem designar o holótipo da última. Segundo o autor, *H. semifasciatus* diferia de *H. cenchoa* pela presença de pré-ocular dupla e mancha dorsais não divididas na região posterior do corpo (vs. pré-ocular única e manchas dorsais eventualmente divididas, formando um ponto lateral na região posterior do corpo em *H. semifasciatus*). Cope (1894) descreveu ainda *Himantodes anisolepis* com base no material da Costa Rica que, posteriormente, foi sinonimizada à *H. semifasciatus* por Boulenger (1896). Em seguida, Cope (1899) descreveu *Himantodes platycephalus* para região próxima à Bogotá, Colômbia, mencionando a possibilidade de *H. semifasciatus* ser considerada uma subespécie de *H. cenchoa*.

Amaral (1929), em sua contribuição ao conhecimento dos ofídios do Brasil, apresentou uma lista taxonômica na qual incluiu *H. platycephalus* como sinônimo de *I. cenchoa* e, sem maiores esclarecimentos, sugeriu que *I. cenchoa* necessitaria de revisão para esclarecer possíveis diferenças intraespecíficas.

Com base em caracteres morfológicos, que incluem a mancha clara frontal parietal, número de manchas em formato de selas no corpo e número de selas partidas em sua porção posterior, Smith (1942) propôs três subespécies para *I. cenchoa*: *I. c. leucomelas*, com ocorrência do México à Guatemala; *I. c. semifasciatus*, presente da Nicarágua ao Panamá; e *I. c. cenchoa*

presente desde o Panamá até o noroeste e norte da Argentina e sul do Brasil. Tal proposta foi aceita por Peters & Orejas-Miranda (1970), que apresentaram novos caracteres diagnósticos para os três táxons.

Gasc & Rodrigues (1980), com uma primeira lista das serpentes registradas para Guiana Francesa, apresentaram dados merísticos e morfométricos de dois espécimes de *I. c. cenchoa*, das localidades de Saint-Marcel e Cayenne.

No Panamá, Myers (1982) encontrou sobreposição nos caracteres utilizados para reconhecimento das subespécies de *I. cenchoa* e afirmou que o reconhecimento das subespécies, utilizando os caracteres propostos por Smith (1942) e Peters & Orejas-Miranda (1970), não seria válido para as regiões baixas da América Central. Embora não tenha analisado o sítipo de *H. leucomelas*, relatou que os espécimes de Chiriqui (lado Pacífico do Panamá) apresentaram baixo número de manchas em formato de selas no corpo, semelhante à variação observada nas populações do norte da América Central e México. Neste mesmo trabalho, analisando dez dos doze espécimes da série-tipo de *H. semifasciatus*, Myers (1982) concluiu que se tratava de uma série composta (dois espécimes de *I. cenchoa* e oito de *Imantodes gemmistratus*) e designou o lectótipo de *I. semifasciatus*, incluindo-o na sinonímia de *I. cenchoa*.

Posteriormente, Savage & Scott (1985) revalidaram *I. gemmistratus* a partir de populações erroneamente alocadas em *I. cenchoa* (Savage, 1980), conforme sugerido por Myers (1982) e Taylor (1951), e desconsideraram as subespécies de *I. cenchoa* para a Costa Rica. Vanzolini (1986), mencionando o trabalho de Myers (1982), considerou *I. leucomelas* e *I. semifasciatus* como sinônimos de *I. cenchoa*.

Na Amazônia Oriental, Cunha & Nascimento (1993) relataram que as populações de *I. cenchoa* localizadas ao sul do Rio Amazonas poderiam corresponder a um táxon ainda não

identificado, por diferirem das populações centro-americanas em alguns caracteres, como maior número de escamas ventrais e subcaudais e maior número de manchas no corpo.

Giraudó (2001) relatou registros escassos de *I. cenchoa* na Argentina (conhecidos apenas 5 espécimes) e, baseando-se na folidose e coloração de dois espécimes e no trabalho de Myers (1982), apresentou uma diagnose da espécie. Embora outros autores tenham considerado a subespécie *I. c. cenchoa* para a Argentina (*apud* Williams & Francini, 1991; Cei, 1993), Giraudó (2001) não reconheceu a validade da subespécie, relatando que a variação dos caracteres observada estava dentro da variação das populações panamenhas (Myers, 1982).

Cisneros-Heredia (2006), analisando a folidose e padrão de coloração de *I. cenchoa* ao longo de sua distribuição trans e Cis-Andina, reconheceu que a variação dos espécimes do Equador estariam dentro da variação esperada para as populações de *I. cenchoa* (Myers, 1982; Martins & Oliveira, 1999; Savage, 2002).

Recentemente, Daza *et al.* (2009) encontraram inesperada diferenciação genética em *I. cenchoa*, sugerindo a necessidade um estudo da variação populacional para a espécie, dada inesperada diversidade genética encontrada dentro que se considera apenas um táxon.

Considerando a ampla distribuição de *I. cenchoa* na América do Sul e diferenciação genética recentemente observada por Daza *et al.* (2009), a presente proposta teve como objetivo caracterizar a variação morfológica externa e interna das populações presentes nos diferentes biomas brasileiros e compará-las entre si e entre às demais populações da América do Sul. Com esta proposta, foi possível analisar se as populações sul-americanas compreendem uma espécie polimórfica com grande capacidade de dispersão e amplamente distribuída, ou se corresponde à dois ou mais táxons distinguíveis.

Este trabalho está organizado em dois capítulos: 1) no capítulo 1 abordamos a variação morfológica externa e interna das populações de *I. cenchoa* (folidose, morfometria linear e

geométrica, coloração e padrão de manchas e hemipênis), dentro e entre as diferentes fitofisionomias do Brasil, comparando-a às demais populações da América do Sul, e descrevemos uma nova espécie para a Mata Atlântica; 2) no capítulo 2 descrevemos uma nova espécie de *Imantodes* para a Cordilheira Oriental, na Colômbia.

Referências

- Almeida, P.C.R., (2012) Morfologia e taxonomia de *Atractus latifrons* (Günther, 1868) (Serpentes: Dipsadidae) e seu relacionamento mimético com corais verdadeiras da Amazônia. *Dissertação de Mestrado*, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Amaral, A. do. (1929) Lista remissiva dos Ophidios do Brasil. Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil IV. *Memórias do Instituto Butantan*, 4, 69-126.
- Bernarde, P.S. & Abe, A.S. (2006) A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1(2),102-113.
- Bernardo, P.H.; MacHado, F.A.; Murphy, R.W. & Zaher, H. (2012) Redescription and Morphological Variation of *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bribon & Duméril, 1854 (Serpentes: Dipsadidae: Xenodontinae). *South American Journal of Herpetology*, 7(2), 134-148.
- Bérnils, R.S. (2009) Composição e Padrões de Distribuição de Caenophidia (Squamata, Serpentes) das Serras Atlânticas e Planaltos do Sudeste da América do Sul. *Tese de Doutorado*, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Bittner, D.T. (2003) Polymorphic clay models of *Thamnophis sirtalis* suggest patterns of avian predation. *Ohio, J SCI*, 103(3), 62-66
- Boulenger, G.A. (1896) Catalogue of the snakes in the British Museum. *Taylor and Francis Press*, London.
- Carnaval, A.C.; Hickerson, M.J.; Haddad, C.F.B.; Rodrigues, M.T. & Moritz, C. (2009) Stability Predicts Genetic diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Science*, 323, 785-9.

- Chippaux, J.P. (1986) Les serpents de la Guyane française. *ORSTOM*, Paris.
- Cicchi, P.J.P; Sena, M.A; Peccinini-Seale, D.M. & Duarte, M.R. (2007) Snakes from coastal islands of State of São Paulo, Southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 7(2), 227- 240.
- Cisneros-Heredia, D.F. (2006) Notes on the distribution and natural history of the Bluntheaded vine snake, *Imantodes cenchoa*, in Ecuador. *Herpetological Bulletin*, 97, 4-6.
- Cope, E.D. (1860) Catalogue of the Colubridae in the Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, with notes and descriptions of new species. Part 2. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, Philadelphia, 12, 241-266.
- Cope, E.D. (1861) Contributions to the Ophiology of Lower California, Mexico and Central America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 13, 292-306.
- Cope, E.D. (1867) Fifth contribution to the herpetology of tropical America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 18, 317-323.
- Cope, E.D. (1879) Eleventh Contribution to the Herpetology of Tropical America. *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 18, 261-277.
- Cope, E.D. (1894) On the Species of *Himantodes* D. & B. *The American Naturalist*, 28, 612-614.
- Cope, E.D. (1899) Contributions to the Herpetology of New Granada and Argentina, with description of new forms. *The Philadelphia Museum Scientific Bulletin*, 1, 1-27.
- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. (1993) Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi*, ser. Zool., 9 (1), 1-191.
- Curcio, F. F. (2008) Revisão Taxonômica e variação geográfica do gênero *Erythrolamprus* BOIE, 1826 (Serpentes, Xenodontinae). Volume I. *Tese de Doutorado*, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, xii+305.
- Daza, J.M.; Smith, E.N., Páez, V.P.; & Parkinson, C.L. (2009) Complex evolution in the Neotropics: The origin and diversification of the widespread genus *Leptodeira* (Serpentes: Colubridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 53, 653-667.
- Duméril, A.M.C. (1853) Prodonome de la classification des reptiles ophidiens. *Mém. Acad.Sci. Paris*, 23, 399-536.

- Duméril, A.M.C.; Bibron, G. & Duméril, A.H.A. (1854) *Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles*. Tome septième. Deuxième partie, comprenant l'histoire des serpents venimeux. *Librairie Encyclopédique de Roret*, Paris, p.1064-1069.
- Fitzinger, L.I. (1826) *Neue Classification der Reptilien nach Ihren Natürlichen Verwandtschaften*, J.G. Heubner, Wien.
- Fitzinger, L. J. (1843) *Systema Reptilium*. Fasciculus primus, Amblyglossae, Vienna.
- Ford, E.B. (1940) Polymorphism and Taxonomy. *In: Huxley, J.(ed.). The New Systematics*, Oxford University Press., 573 pp.
- Forsman, A. & Aberg, V. (2008) Associations of variable coloration with niche breadth and conservation status among Australian reptiles. *Ecology*, 89(5), 1201-1207.
- Forsman, A.; Ahnesjö, J.; Caesar, S. & Karlsson, M. (2008) A model of ecological and evolutionary consequences of colour polymorphism. *Ecology*, 89(1), 34-40.
- França, F.G.R. (2008) O mimetismo das serpentes corais em ambientes campestres, savânicos e florestais da América do Sul. *Tese de Doutorado*, Universidade de Brasília, 103 pp.
- Gasc, J.P. & Rodrigues, M.T. (1980) Liste préliminaire des Serpents de la Guyane française. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 2(4), 577.
- Giraud, A.R. (2001) *Serpientes de la selva Paranaense y del Chaco húmedo*. Buenos Aires, L.O.L.A., 328 pp.
- Giraud, A.R. & Scrocchi, G.J. (2002) Argentinian Snakes: An Annotated Checklist. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 132, 1-55.
- Haffer, J. (1992). Ciclos de tempo e indicadores de tempos na história da Amazônia. *Estudos Avançados*, 6(15), 7-39.
- Hartmann, P.A.; Hartmann, M.T. & Martins, M. (2009) Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, Museu de Zoologia, 49(27), 343-360.
- Hoogmoed, M.S. & Ávila-Pires, T.C.S. (2012) Inventory of colour polymorphism in populations of *Dendrobates galactonotus* (Anura, Dendrobatidae), a poison frog endemic to Brazil. *Phyllomedusa*, 11(2), 95-115.

- Huxley, J. (1955) Morphism and Evolution. *Heredity*, 9, 1-52.
- Kark, S.; Warburg, I. & Werner, Y.L. (1997) Polymorphism in the snake *Psammophis schokari* on both sides of the desert edge in Israel and Sinai. *Journal of Arid Environments*, 37, 513-527.
- Kornacker, P.M. (1999) *Checklist and key to the snakes of Venezuela. Lista sistemática y clave para las serpientes de Venezuela*, 1a Edition, Rheinbach, Germany, 270 pp.
- Kunz, T.S. & Ghizoni-Jr., I.R. (2009) Serpentes encontradas mortas em rodovias do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22(2), 91-103.
- Linnaeus, C. (1758) *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio décima, reformata, Laurentii Salvii, Holmiae*, 10th Edition, 824 pp.
- Marques, O.A.V. (1996) *Imantodes cenchoa*. *Herpetological Review*, 27(1), 34.
- Marques, O.A.V. & Puerto, G. (1991) Padrões cromáticos, distribuição e possível mimetismo em *Erythrolamprus aesculapii* (Serpentes: Colubridae). *Memórias do Instituto Butantan*, 53(1), 127-134.
- Martins, M. & Oliveira, M.E. (1993) The snakes of the genus *Atractus* WAGLER (Reptilia: Squamata: Colubridae) from the Manaus region, central Amazonia, Brazil. *Zoologische Mededelingen*, 67, 1-40.
- Martins, M. & Oliveira, M.E. (1999) Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6, 78-150.
- Mulcahy, D.G. (2007) Molecular systematic of neotropical cat-eyed snakes: a test of the monophyly of the Leptodeirini (Colubridae: Dipsadinae) with implications for character evolution and biogeography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 92, 483-500.
- Myers, C.W. (1982) Blunt Headed Vine Snakes (*Imantodes*) in Panamá, including a New Species and Other Revisionary Notes. *American Museum Novitates*, 2738, 1-50.
- Myers, C.W. (2011) A New Genus and New Tribe for *Enicognathus melanauchen* Jan, 1863, a Neglected South American Snake (Colubridae: Xenodontinae), with Taxonomic Notes on Some Dipsadinae. *American Museum Novitates*, 3715, 1-33.

- Nogueira C.; Ribeiro, S.; Costa, G.C. & Colli, G.R. (2011) Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, 38, 1907-1922.
- Oppel, M. (1810) Classification des Reptiles. *Annales du Muséum D'Histoire Naturelle*. Paris 16, 376-392.
- Passos, P; & Fernandes, R. (2008) Revision of the *Epicrates cenchria* Complex (Serpentes, Boidae). *Herpetological Monographs*, 22, 1-30.
- Passos, P. & Prudente, A.L.C. (2012) Morphological variation, polymorphism and Taxonomy of the *Atractus torquatus* complex (Serpentes: Dipsadidae). *Zootaxa*, 3407, 1-21.
- Pérez-Santos, C. & Moreno, A.G. (1988) Ofídios de Colômbia. Monografie VI. *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino.
- Peters, J.A. & Orejas-Miranda, B. (1970) Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. Snakes. *United States National Museum Bulletin*, 297, 1-347.
- Pizzatto, L. & Dubey, S. (2012) Colour-polymorphism snake species are older. *Biological Journal of the Linnean Society*, 107, 210-218.
- Prudente, A.L.C. & Passos, P. (2010) Ñew Cryptic Species of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Brazilian Amazonia. *Copeia*, 3, 397-404.
- Roulin, A. (2004) The evolution, maintenance and adaptive function of genetic colour polymorphism in birds. *Biol. Rev.*, 79, 815-848.
- Savage, J.M. (1980) A handlist with preliminary keys to the herpetofauna of Costa Rica. Allan Hancock Foundation, 111 pp. (+21-páginas In: "A preliminary handlist of the herpetofauna of Costa Rica, 3rd ed.").
- Savage, J.M. & Scott, N.J. (1985) The Imantodes (Serpentes: Colubridae) of Costa Rica: two or three species? *Revista de Biología Tropical*, 33(2), 107-132.
- Savage, J.M. (2002) The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna Between Two Continents, Between Two Seas. *University of Chicago Press.*, 934, 606-610.
- Silva, J.M.C. (1997) Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*, 6, 435-450.

- Silva, J.M.C.; Novaes, F.C. & Oren, D.C. (2002) Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. *Bulletin British Ornithologists Club*, 122, 185-194.
- Silva, J.M.C.; Sousa, M.C. & Castelletti, C.H.M. (2004) Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography*, 13, 85-92.
- Smith, H.M. (1942) Mexican herpetological miscellany. Smithsonian Institut. *Proceedings of the United States National Museum*, 3153, 349-395.
- Sueiro, L.R.; Rojas, C.A.; Risk, J.Y.; França, F.O. & Almeida-Santos, S.M. (2010) Anomalias cromáticas em *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae): Xantismo interfere na sobrevivência? *Biotemas*, 23(1), 155-160.
- Taylor, E.H. (1951) A brief review of the snakes of Costa Rica. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 34(1), 3-188.
- Torres-Carvajal, O.; Yáñez-Muñoz, M.H.; Quirola, D.; Smith, E.N. & Almendáriz, A. (2012) A new species of blunt-headed vine snake (Colubridae, Imantodes) from the Chocó region of Ecuador. *ZooKeys*, 244, 91-110.
- Vanzolini, P.E. (1986) Addenda and Corrigenda to the Catalogue of Neotropical Squamata. *Smithsonian Herpetological Information*, (70), 9.
- Wied-Neuwied, M. Prinz zu (1825) Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. Weimar, No. 1, xxii + 612 pp.
- Williams, J. D. & Francini, F. (1991) A checklist of the Argentine snakes. *Bolletino del Museo Regionale di Science Naturali Torino*, 9(1), 55-90.
- Winberger, P.H. (1994) Trophic Polymorphisms, Plasticity, and Speciation in Vertebrates. In: Stouder, D.J.; Fresh, K.L. & Feller, R.J.(Eds.). *Theory Application of Fish Feeding Ecology*, Belle Baruch Library in Marine Science, No.18, Columbia S.C. University of Santh Carolina Press.

[Artigo a ser submetido para revista Zootaxa*]

Varição morfológica de *Imantodes cenchoa* LINNAEUS 1758 na América do Sul (Serpentes, Dipsadidae), com descrição de uma nova espécie para a Mata Atlântica, Brasil

ALEXANDRE FELIPE RAIMUNDO MISSASSI¹ e ANA LÚCIA DA COSTA PRUDENTE²

¹ *Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG/UFPa. Avenida Perimetral, 1901. Caixa Postal 399, Terra Firme, Belém, Pará, CEP 66017-970, Brasil. Email: xandao.bio@gmail.com*

² *Museu Paraense Emílio Goeldi, Departamento de Zoologia, Laboratório de Herpetologia. Avenida Perimetral, 1901. Caixa Postal 399, Terra Firme, Belém, Pará, CEP 66017-970, Brasil. Email: prudente@museu-goeldi.br*

*para facilitar a leitura as figuras foram apresentadas ao longo do texto

Resumo

Imantodes cenchoa apresenta a maior distribuição entre seus congêneres, ocorrendo do sul do México até a costa Atlântica e Pacífica da América do Sul. No Brasil, ocorre na Amazônia, Floresta Atlântica e enclaves florestais e matas de galeria no Cerrado e Caatinga. A grande variação no padrão cromático e a distância genética evidenciada nas populações da Colômbia indicaram a necessidade de um estudo taxonômico detalhado das populações sul-americanas. Neste trabalho, analisamos a amplitude da variação morfológica das populações de *I. cenchoa*, considerando sua ocorrência nos diferentes biomas brasileiros, e comparamos essas populações entre si e entre as demais populações da América do Sul. A análise da variação morfológica permitiu o reconhecimento e a descrição de três morfotipos com base no padrão de desenho cefálico e do corpo, caracterizando sua condição polimórfica. Um dos morfotipos, restrito a costa leste do Brasil, apresentou diferenças evidentes na morfometria geométrica da cabeça, padrão de desenho e na morfologia hemipeniana. Assim reconhecemos esta população da Mata Atlântica como uma nova espécie, *Imantodes* sp. nov. 1, que pode ser diferenciada dos seus congêneres pela seguinte combinação exclusiva de caracteres: cabeça alongada; menor tamanho da órbita ocular; estreitamento anterior da frontal deslocando as pré-oculares para uma posição anterior; internasais alongadas; 17 fileiras de dorsais; 8-12 infralabiais; 229-263 ventrais; 141-173 subcaudais; 37-52 manchas ou selas em forma losangular ou em forma de Z ao meio do corpo, apresentando ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela; hemipênis com um espinho grande com a base alargada na face não sulcada, de mesma largura que os espinhos posteriores da base do hemipênis; espinhos da base e do corpo de mesmo tamanho e, espinhos do corpo do hemipênis recurvados, em forma de gancho.

Palavras-chave: Variação morfológica, morfometria linear e geométrica, morfologia hemipeniana, Mata Atlântica, América do Sul.

Abstract

Imantodes cenchoa has the largest distribution among their congeners, occurring from southern Mexico to the Atlantic and Pacific coast of South America. In Brazil occurs in the Amazon, Atlantic Forest and forest enclaves and gallery forests in the Cerrado and Caatinga. The wide variation in chromatic pattern and the observed genetic distance in populations of Colombia indicated the need for a detailed taxonomic study of South American populations. In this paper, we analyze the extent of morphological variation in populations of *I. cenchoa*, considering their occurrence in different biomes, and compare these populations among themselves and among other populations of South America. The analysis of morphological variation allowed the recognition and description of three morphotypes based on the design pattern of head and body, featuring a polymorphic condition. One of morphotypes, restricted to the east coast of Brazil, showed clear differences in the geometric morphometric head, pattern design and hemipeniana morphology. So recognize this population of Atlantic Forest as a new species, *Imantodes* sp. nov. 1, which can be distinguished from its congeners by the following unique combination of characters: head elongate; smaller size of the eye socket; narrow previous of the frontal scale displacing the pre ocular a previous position; internasals elongated; 17 rows of dorsal; 8-12 infralabials; 229-263 ventral; 141-173 subcaudals; 37-52 spots or saddles in lozenge form or Z-shaped body by means presenting well-pronounced grooves along the edge of the saddle; hemipenes with a largest spine in the asulcate face with an enlarged base not grooved, of the same width as the base of the posterior spines hemipenis; spines of the base and body of the same size, and body spines hemipenis recurved hook-shaped.

Keywords: Morphological variation, linear and geometric morphometrics, morphology hemipeniana, Atlantic Forest, South America

Introdução

Com origem datada para meados do Mioceno (\cong 14 m.a.) (Daza *et al.*, 2009) e ocorrência restrita à região Neotropical, *Imantodes* DUMÉRIL, 1853 abrange um grupo de sete espécies com grande variação cromática: *I. cenchoa* (LINNAEUS, 1758), *I. gemmistratus* (COPE, 1861), *I. tenuissimus* (COPE, 1867), *I. lentiferus* (COPE, 1894), *I. inornatus* (BOULENGER, 1896), *I. phantasma* MYERS, 1982 e *I. chocoensis* Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith & Almendáriz, 2012. São serpentes primariamente arborícolas, facilmente diagnosticadas pelo aspecto peculiar de sua morfologia, que inclui a cabeça grande em formato hexagonal, olhos protuberantes, região cervical abruptamente delgada e corpo lateralmente achatado e delgado (Duméril, 1853; Zweifel, 1959; Giraudo, 2001).

Imantodes cenchoa (LINNAEUS, 1758) apresenta a maior distribuição entre seus congêneres, ocorrendo do sul do México até a costa Atlântica e Pacífica da América Central e do Sul, alcançando o noroeste da Argentina, Paraguai e Sul do Brasil (Myers, 1982; Giraudo & Schrocchi, 2002; Cisneros-Herediaz, 2006; Bérnils, 2009). É registrada desde as planícies litorâneas até 2.200 m de altitude (Pérez-Santos & Moreno, 1988; Marques, 1996), nos diferentes biomas brasileiros (Amazônia, Floresta Atlântica, enclaves florestais e matas de galeria do Cerrado e Caatinga) (Vanzolini, 1986; Cunha & Nascimento, 1993; Bernarde & Abe, 2006) e demais formações florestais da América do Sul (Giraudo & Schrocchi, 2002; Moreno-Bejarano & Alvarez-Leon, 2003; Cisneros-Herediaz, 2006; Torres-Carvajal *et al.*, 2012).

Vários autores consideraram *I. cenchoa* como uma única espécie, pela grande sobreposição dos caracteres morfológicos (Smith, 1942; Zweifel, 1959; Myers, 1982; Savage & Scott, 1985). No entanto, a possível existência de mais de um táxon distinguível no continente sulamericano, foi uma questão levantada por alguns autores (Amaral, 1929; Cunha & Nascimento, 1993; Bérnils, 2009). A grande variação no padrão cromático observado em *I.*

cenchoa, assim como variação genética evidenciada nas populações da Colômbia, indicaram a necessidade de um estudo de sua variação ao longo de sua grande área de abrangência na América do Sul (Daza *et al.*, 2009).

Neste trabalho, analisamos a amplitude da variação morfológica e morfométrica das populações de *I. cenchoa*, considerando sua ocorrência nos diferentes biomas brasileiros, e comparamos essas populações entre si e entre as demais populações da América do Sul. A partir desta análise, demonstramos que espécimes presentes na costa leste brasileira, diferem de *I. cenchoa* pela forma da cabeça, padrão cromático e caracteres hemipênis, que descrevemos aqui como uma nova espécie para a Mata Atlântica, Brasil.

Material e métodos

Foram analisados 348 espécimes provenientes de diversas coleções herpetológicas do Brasil (n= 223), Colômbia (n= 122), Peru (n= 2) e Bolívia (n= 1) (Anexo I). Para as populações das demais regiões da América do Sul foram considerados os dados obtidos a partir de revisões bibliográficas. Dada a disponibilidade de dados na literatura, a análise multivariada destas populações ficou restrita aos machos, agrupando-os em seis populações: duas populações na Colômbia (trans e cis andinas), duas populações no Brasil (Brasil e Costa Leste, Mata Atlântica), Guiana Francesa (Gasc & Rodrigues, 1980) e Argentina (Giraudó, 2001). As demais populações, Equador, Argentina, Guiana Francesa e Venezuela, foram comparadas através de estatística descritiva (Gasc & Rodrigues, 1980; Chippaux, 1986; Kornacker, 1999; Giraudó, 2001; Torres-Carvajal *et al.*, 2012).

Para cada espécime, foram analisados os caracteres quantitativos e qualitativos da morfologia externa (folidose, padrão de desenho e coloração) e interna (hemipênis). Todos os espécimes foram utilizados para as análises dos caracteres merísticos e de padrão de desenho; no

entanto, somente adultos foram incluídos nas análises morfométricas linear e geométrica, a fim de eliminar o efeito da variação ontogenética. O reconhecimento dos adultos foi baseado no trabalho de Sousa *et al.* (2014). A contagem de escamas ventrais seguiu a proposta de Dowling (1951). Medidas foram tomadas com um paquímetro digital com precisão de 0,1 mm. Os comprimentos rostro-cloacal e da cauda foram aferidos com régua metálica milimetrada. O sexo foi determinado através de uma incisão longitudinal, na porção anterior da cauda, a fim de verificar a presença do hemipênis. O preparo do hemipênis seguiu a proposta de Pesantes (1994) e Zaher & Prudente (2003). A descrição seguiu Dowling & Savage (1960) e Zaher (1999).

Os caracteres merísticos utilizados foram: número de supralabiais (SL); número de escamas pré-oculares (PRO); número de pós-oculares (PSO); número de supralabiais em contato com a órbita (SLO); número de infralabiais (IL); número de infralabiais em contato com a mentoniana anterior (IMA); número de gulares entre a mentoniana posterior e as infralabiais (GMI); número de gulares em contato com a mentoniana posterior até a primeira ventral (GMV); número de pré-ventrais (PV); número de ventrais (VE); número de subcaudais (SC); fileira de escamas em volta do corpo na região anterior (FDA), na região média (FDM) e posterior (FDP); número de selas no corpo (SCO); e número de selas na cauda (SCA). As variáveis mensuradas foram: altura da rostral (ART); largura da rostral (LRT); comprimento da internasal (CIS); comprimento da pré-frontal (CPF); comprimento da supra-ocular (CSO); largura da supra-ocular (LSO); comprimento da sinfisial (CSF); largura da sinfisial (LSF); comprimento da mentoniana anterior (CMA); largura da mentoniana anterior (LMA); comprimento da mentoniana posterior (CMP); largura da mentoniana posterior (LMP); comprimento rostro-cloacal (CRC); comprimento caudal (CCA); comprimento da cabeça (CCB); largura da cabeça (LCB); diâmetro do olho (DOL); distância entre o olho e a rostral (DOR); distância entre as narinas (DNA); largura da região cervical (LCV); largura no meio do corpo (LMC); largura da região acima da

cloaca (LCL); comprimento da faixa pós nugal (FPN). Caracteres qualitativos considerados foram coloração e padrão de desenho da cabeça, corpo e cauda em vista dorsal, lateral e ventral.

As unidades taxonômicas operacionais (OTUs - Operational Taxonomic Units) foram definidas e testadas em duas situações distintas: considerando as diferenças fitofisionômicas, definindo quatro populações, uma em cada bioma brasileiro com ocorrência da espécie; e considerando os morfotipos definidos pelo padrão de desenho e coloração no meio do corpo.

Nas análises de dimorfismo sexual a homogeneidade (teste de Levene) e homocedasticidade (teste de Shapiro & Wilk) dos dados não foram atingidas. Desta forma, recorreremos aos testes não paramétricos U de Mann-Whitney e Kruskal – Wallis ANOVA. Os caracteres quantitativos e qualitativos foram submetidos a análises estatísticas multivariadas, sendo os dados ausentes, substituídos pelo valor médio de cada variável para as UTOs, desde que não ultrapasassem o valor de 10% do total de variáveis em cada indivíduo. Contagens e medidas foram logaritmizadas e corrigidas para homogeneidade e controle do efeito alométrico. Os dados logaritimizados foram submetidos a uma Análise de Componentes Principais e submetidos a uma Regressão Simples, tendo como preditores os valores obtidos do Primeiro Componente Principal. Os resíduos obtidos para cada variável foram submetidos à uma Análise de Função Discriminante, a fim de evidenciar possíveis segregações dentre os grupos analisados (Neff & Marcus, 1980; Zar, 2009). Os programas estatísticos utilizados foram PC ORD v. 5.0 e STATISTICA v. 7.0.

Para as análises de morfometria geométrica foram selecionados pelo menos 30 espécimes de cada bioma (Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica). Uma segunda análise de morfometria geométrica foi realizada para os padrões morfológicos evidenciados. Foram definidos 25 pontos ou marcos anatômicos (13 na região dorsal e 12 na região lateral da cabeça) (Figura 1), que foram padronizados e submetidos ao método de Sobreposição Generalizada

por Quadrados Mínimos (GLS) ou Sobreposição de Procrustes (Figura 2), com o programa MorphoJ (Klingenberg, 2010). O dimorfismo sexual foi testado por uma análise de função discriminante. Posteriormente, uma matriz de covariância foi obtida através do MorphoJ, para ser utilizada nas análises de componentes principais (PCA) e de variáveis canônicas (CVA), buscando possíveis segregações entre os grupos analisados.

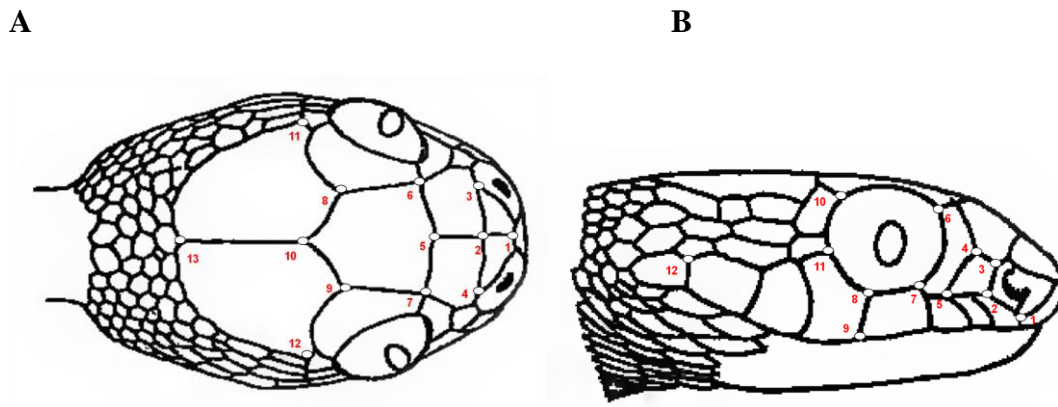
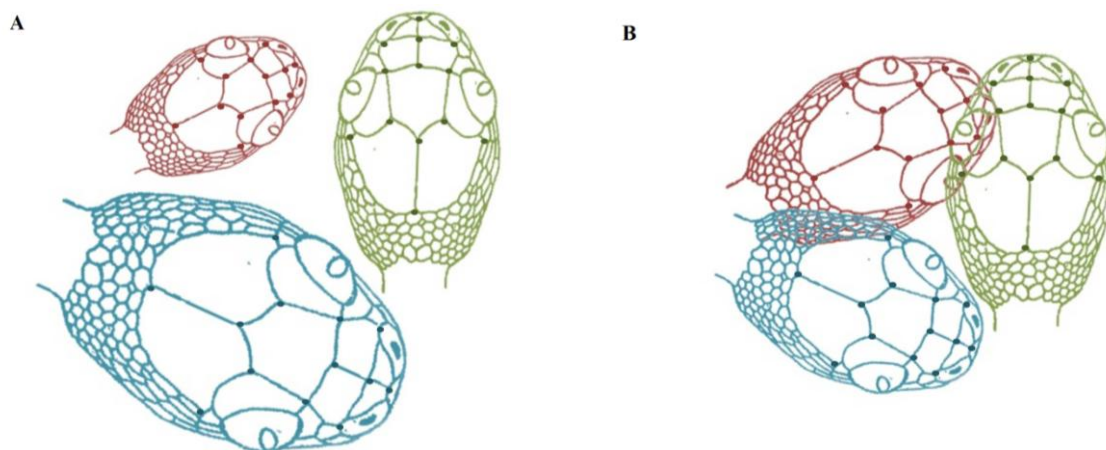


Figura 1. Marcos anatômicos utilizados para a obtenção da forma cefálica de *Imantodes cenchoa* em vista dorsal (A) e lateral (B), totalizando 25 marcos anatômicos ou *landmarks*. Adaptado de Cope (1899).



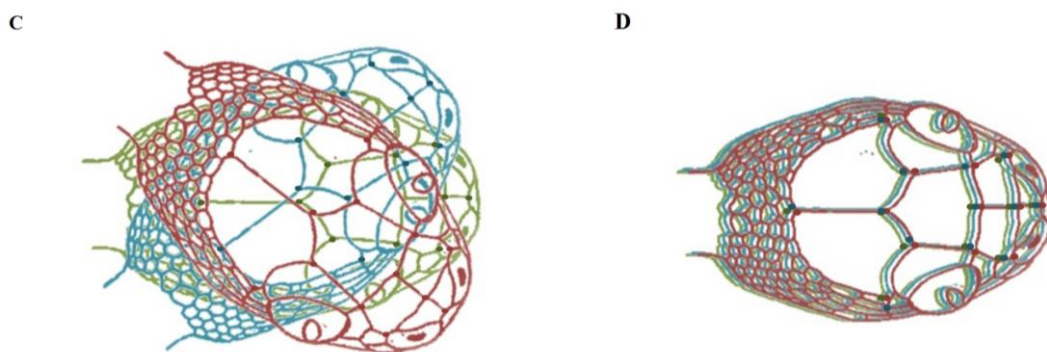


Figura 2. Representação do método de Sobreposição Generalizada por Quadrados Mínimos (GLS) ou Sobreposição de Procrustes, realizada para obtenção dos dados da forma cefálica de *Imantodes cenchoa*, em vista dorsal e lateral. Os pontos na borda de cada escama representam os marcos anatômicos utilizados para a obtenção da forma cefálica em vista dorsal. Obtenção das imagens e marcação dos pontos anatômicos (A); padronização do tamanho (B); rotação e padronização da posição (C); e sobreposição dos centróides e obtenção da configuração de referência para as análises de morfometria geométrica (D). Adaptado de Klingenberg (2010).

Resultados

1. Análise por bioma

1.1. Morfometria linear e variação merística de *Imantodes cenchoa*

O dimorfismo sexual foi evidenciado nas populações brasileiras de *I. cenchoa* sem a definição de grupos *a priori*. Um alto grau de significância foi evidenciado no número de escamas ventrais (Chi-Square= 16,5; df= 1; $p < 0,01$; n= 223), com machos (n= 131) apresentando valores médios maiores que as fêmeas (n= 92). Desta forma, machos e fêmeas foram tratados separadamente nas análises posteriores. Os demais caracteres merísticos e morfométricos, que apresentaram diferenças significativas entre machos e fêmeas, estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do teste de Kruskal-Wallis_ANOVA realizado na análise de dimorfismo sexual das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil, seguidos da média e desvio padrão. Legenda: PSO= escamas pós-oculares; SL= supralabiais; SCA= selas na cauda; LSF= largura da sinfisial; CCB= comprimento da cabeça; LCB= largura da cabeça; LMP= largura da mentoniana posterior; LCV= largura da região cervical; LMC= largura ao meio do corpo; LCL= largura da região da cloaca.

Variável	p	♂	♀
PSO	0,03	2,04± 0,21 (129)	2,00± 0,14 (92)
SL	0,02	8,00± 0,42 (128)	7,98± 0,31 (92)
SCA	0,01	165,31±10,02 (118)	162,22±10,70 (83)
LSF	< 0,01	2,20± 0,31 (97)	2,20± 0,39 (66)
CCB	< 0,01	13,21± 1,30 (107)	14,12± 2,08 (69)
LCB	0,04	8,25± 0,83 (107)	8,77± 1,43 (70)
LMP	0,01	1,21± 0,38 (102)	1,32± 0,42 (68)
LCV	0,02	11,33± 2,23 (107)	12,37± 2,72 (66)
LMC	< 0,01	22,15± 4,03 (107)	24,76± 5,52 (67)
LCL	< 0,01	17,87± 2,58 (108)	20,77± 4,96 (68)

A análise de componentes principais realizada para as populações brasileiras (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Amazônia) revelou nos caracteres merísticos uma variação de 72,4% (PC1 respondendo por 39,8% e PC2 por 32,6%) para machos e 68,8% (PC1 respondendo por 44,9% e PC2 por 23,9%) para fêmeas. A análise de função discriminante mostrou diferença significativa entre os grupos definidos para machos (Wilk's Lambda= 0,19, df= 27; approx. F= 27,3, p<0,001) e para fêmeas (Wilk's Lambda=0,36, df= 18; approx. F= 18,2, p<0,001). Nos machos, as duas primeiras funções discriminantes responderam por 96% do total da variação encontrada (AFD1 respondendo por 71% e AFD2 por 25%), com os caracteres número de escamas ventrais e número de escamas subcaudais apresentando maiores valores de correlação (Figura 3A). Para fêmeas, as duas primeiras funções discriminantes responderam por 93% da variação interpopulacional evidenciada (AFD 1 respondendo por 73% e AFD2 por 20%). Os caracteres com maiores valores de correlação foram o número de escamas subcaudais e número de manchas com formato de selas na cauda sendo que maiores valores nestas variáveis, provavelmente se devem à correlação existente entre estes caracteres (Figura 3B).

A análise de componentes principais dos caracteres morfométricos indicou a variação de 59% para machos (PC1 respondendo por 42% e PC2 por 17%) e 64% para fêmeas (PC1 respondendo por 44% e PC2 por 20%). Na análise de função discriminante, as duas primeiras funções foram responsáveis por 91% da variação encontrada nos machos (AFD1 respondendo por 66% e AFD2 por 25%), com a largura ao meio do corpo e largura da escama sinfisial como as variáveis que apresentaram os maiores valores de correlação (Wilk's Lambda= 0,15, df= 39; approx. F= 39,2, p<0,001) (Figura 3C). Para fêmeas, as duas primeiras funções discriminantes foram responsáveis por 86% da variação encontrada (AFD 1 respondendo por 59% e AFD2 por 27%). O comprimento da escama supra-ocular e comprimento da cabeça foram as variáveis que apresentaram maiores valores de correlação entre as populações analisadas (Wilk's Lambda= 0,06, df= 39; approx. F= 39,1, p<0,001) (Figura 3D).

Uma tendência à segregação das populações da Mata Atlântica e Cerrado foi observada no número de ventrais e subcaudais nos machos e número de subcaudais e número de selas na cauda nas fêmeas, embora exista uma pequena área de sobreposição entre os grupos analisados (Figuras 3A e B; Tabela 2). Com base nos caracteres morfométricos, machos da Caatinga e as fêmeas da Mata Atlântica separaram das demais populações analisadas. Nos machos, a largura ao meio do corpo e largura da escama sinfisial apresentaram os maiores valores de correlação, enquanto que nas fêmeas, o comprimento da escama supra-ocular e o comprimento da cabeça (Figuras 3C e D; Tabela 3).

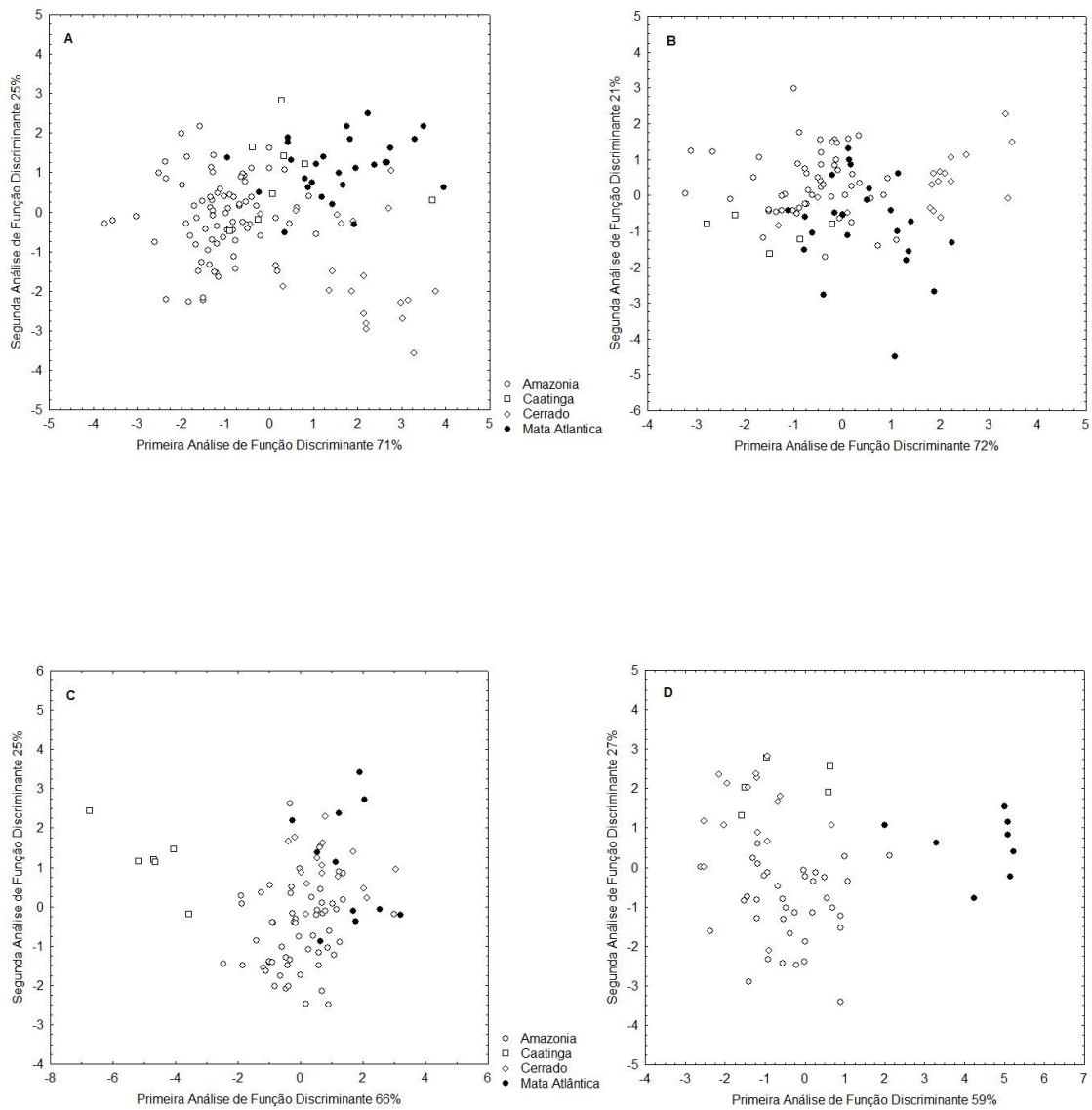


Figura 3. Representação gráfica da primeira e segunda função discriminante realizada para caracteres merísticos de machos (A) e fêmeas (B), e caracteres morfométricos de machos (C) e fêmeas (D) de *Imantodes cenchoa* segundo os biomas brasileiros.

Tabela 2. Autovalores, autovetores e porcentagem de variância obtida nas duas primeiras análises de função discriminante para os dados merísticos de machos (A) e fêmeas (B) das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Em destaque, caracteres com maiores valores de correlação.

A	Eixo 1	Eixo 2
Número de escamas ventrais	-0,763435	-0,369634
Número de escamas subcaudais	-0,505801	0,429463
Número de escamas pré-oculares	-0,093472	0,668892
Número de selas no corpo	-0,122215	-0,510883
Número de escamas pré-ventrais	0,298423	-0,072034
Infralabiais em contato com mentoniana anterior	0,047563	0,555214
Número de selas na cauda	0,245449	-0,217910
Número de escamas infralabiais	-0,184288	-0,244440
Número de escamas pós-oculares	-0,104260	-0,221707
Número de escamas supralabiais	-	-
Auto-valores	1,892655	0,662373
Porcentagem de variância	71%	25%
B	Eixo 1	Eixo 2
Número de escamas ventrais	-0,267837	0,890704
Número de escamas subcaudais	-0,836478	-0,412964
Número de escamas pré-oculares	-0,434384	-0,400612
Número de selas no corpo	-	-
Número de escamas pré-ventrais	-	-
Infralabiais em contato com mentoniana anterior	-	-
Número de selas na cauda	0,518868	0,331662
Número de escamas infralabiais	0,252997	-0,114912
Número de escamas pós-oculares	-	-
Número de escamas supralabiais	-0,042618	0,421608
Auto-valores	0,979685	0,280443
Porcentagem de variância	73%	20%

Tabela 3. Autovalores, autovetores e porcentagem de variância obtida nas duas primeiras análises de função discriminante para os dados morfométricos de machos (C) e fêmeas (D) das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Em destaque, caracteres com maiores valores de correlação. Legenda: LMC=largura ao meio do corpo; LSF=largura da sinfissal; CRC=comprimento rostro-cloacal; CMA= comprimento da mentoniana anterior; LMA= largura da mentoniana anterior; CPF=comprimento da pré frontal; CCA= comprimento da cauda; CCB= comprimento da cabeça; LCB= largura da cabeça; LRT= largura da rostral; LCL=largura da região posterior; DOR= comprimento do focinho; DOL= diâmetro do olho; CSO= comprimento da supra-ocular; LSO= largura da supra-ocular; CIS=comprimento da internasal; CSF= comprimento da sinfissal.

C	Eixo 1	Eixo 2
LMC	1,176117	0,004693
LSF	0,803793	-0,328121
CRC	-0,087908	-0,867431
CMA	0,575093	0,402509
LMA	-	-
CPF	-0,050108	-0,271884
CCA	0,231198	0,232845
CCB	-	-
LCB	-	-
LRT	-0,134498	0,033917
LCL	-0,574696	0,039850
DOR	-0,273022	0,377316
DOL	-0,357698	-0,179555
CSO	-0,292795	0,302685
LSO	-	-
CIS	0,192509	-0,149631
CSF	-0,149527	-0,279532
Auto-valores	2,025698	0,755798
Porcentagem de variância	66%	25%
D	Eixo 1	Eixo 2
LMC	-0,532158	-0,038512
LSF	-0,532239	-0,331465
CRC	0,142082	-0,851974
CMA	-	-
LMA	0,034285	-0,391813
CPF	-0,546261	0,616816
CCA	-0,610099	-0,034076
CCB	0,710321	0,077811
LCB	-0,061503	-0,338654
LRT	-	-
LCL	-	-
DOR	0,620638	0,119288
DOL	0,078712	-0,389238
CSO	0,746925	-0,035281
LSO	-0,225353	0,039927
CIS	-	-
CSF	-0,326213	0,116658
Auto-valores	3,039602	1,413559
Porcentagem de variância	59%	27%

1. 2- Morfometria geométrica de *Imantodes cenchoa*

A análise de função discriminante realizada para verificar a existência de dimorfismo sexual associado à forma da cabeça revelou baixa significância e grande sobreposição na forma cefálica de machos e fêmeas. Desta forma, machos e fêmeas foram tratados e analisados em conjunto nas demais análises de morfometria geométrica (Figura 4).

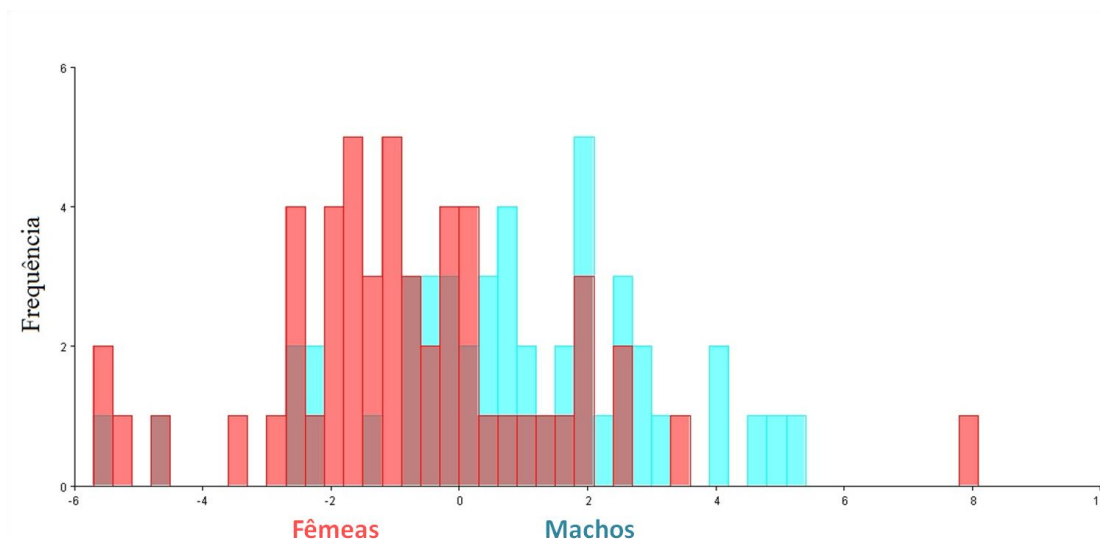


Figura 4. Análise de Função Discriminante (AFD) realizada para evidência de dimorfismo sexual pelas coordenadas dos marcos anatômicos da escutelação cefálica dorsal de machos e fêmeas de *Imantodes cenchoa*. Distância de Mahalanobis= 1,6575.

Para a forma dorsal da cabeça, a análise de componentes principais revelou uma variação de 59% (PC1 respondendo por 20%; PC2 por 19%; PC3 por 11%; e PC4 por 9%) para as populações analisadas (Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica).

Na análise de variáveis canônicas, os dois primeiros eixos responderam por 82% do total de variação encontrada (CVA1 respondendo por 54% e CVA2 por 28%). Os marcos anatômicos que apresentaram maior variação no primeiro eixo foram 5 (sutura pré-frontais/frontal) e 10 (região posterior da frontal/sutura parietal) no sentido negativo e 7

(região lateral da frontal/supra-ocular direita) e 13 (sutura da região posterior das parietais) no sentido positivo do eixo (Figura 5).

Os resultados dessa análise indicaram um deslocamento da escama frontal em direção rostral, no sentido negativo do primeiro eixo. Desta forma, populações da Amazônia, Caatinga e Cerrado apresentaram uma frontal mais curta e alargada em sua região anterior. O alargamento da região anterior da frontal deslocou as pré-oculares para uma posição mais lateral. O deslocamento anterior da frontal provavelmente, influenciou no posicionamento e deslocamento das internasais, em sentido rostral, em sua região de sutura. Nestas três populações, houve uma tendência das internasais serem mais curtas (Figura 5A).

A população da Mata Atlântica apresentou frontal mais alongada e estreita, em sua porção anterior. As parietais apresentaram um pequeno deslocamento posterior para o sentido rostral e, provavelmente, esse encurtamento é um reflexo do alongamento da frontal. O estreitamento anterior da frontal deslocou as pré-oculares para uma posição mais frontal. O pequeno deslocamento posterior da frontal pode ter influenciado no posicionamento e deslocamento posterior das internasais, em sua região de sutura. Esta população apresentou internasais mais longas que as demais populações analisadas (Figura 5B).

Em vista dorsal da cabeça, as populações da Amazônia, Cerrado e Caatinga apresentaram cabeça ovalada, com internasais curtas, pré-frontais alargadas, frontal larga e curta, parietais alongadas e supra-oculares deslocadas lateralmente. Enquanto que a população da Mata Atlântica apresentou cabeça ovalada com focinho estreito, internasais alongadas, pré frontais estreitas posteriormente, frontal estreita e alongada anteriormente,

parietais curtas e supra-oculares em posição frontal, dando um aspecto de olhos em posição binocular.

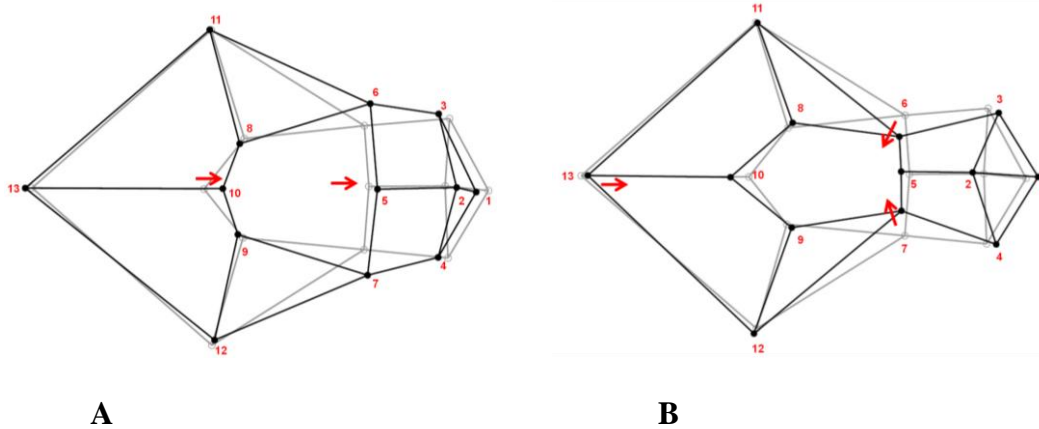
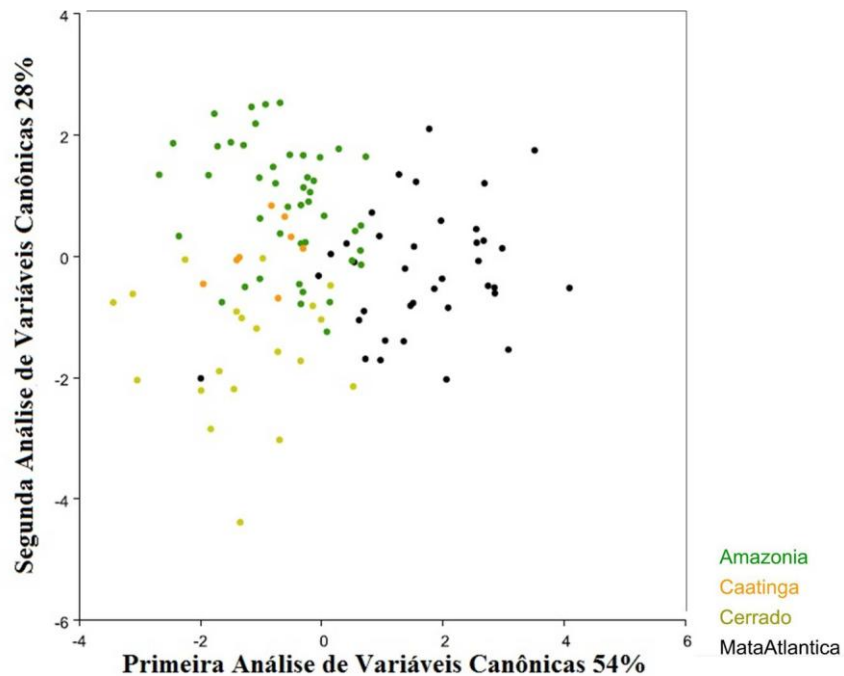


Figura 5. Representação gráfica da análise de variáveis canônicas (CVA) dos marcos anatômicos da escutelação cefálica dorsal das populações de *Imantodes cenchoa* segundo os biomas brasileiros. Abaixo, representação das modificações evidenciadas na escutelação cefálica no sentido negativo (A) e positivo (B) do primeiro eixo. A forma em cinza corresponde à configuração de referência obtida pelo método de Sobreposição de Procrustes, enquanto a forma em preto corresponde à forma apresentada pelas populações.

A distância de Mahalanobis indicou que a população da Mata Atlântica apresentou pouca semelhança quando comparada as populações da Caatinga e Cerrado. A população da Caatinga, porém, apresentou menor semelhança com a população da Amazônia, seguida pela população da Mata Atlântica (Tabela 4).

Tabela 4. Distância de Mahalanobis entre as populações dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Maiores valores indicam menor semelhança entre os grupos estudados.

	Amazônia	Caatinga	Cerrado
Caatinga	2,9077		
Cerrado	2,5230	3,2734	
Mata Atlântica	2,5749	3,6094	3,2721

Para o formato lateral da cabeça, a análise de componentes principais revelou 62% da variação (PC1 respondendo por 30%; PC2 por 15%; PC3 por 9%; e PC4 por 8%) para as populações analisadas (Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica).

Na análise de variáveis canônicas, o primeiro e segundo eixo responderam por 90% da variação encontrada (CVA1 respondendo por 50% e CVA2 por 40%). Os marcos anatômicos que apresentaram maior variação no primeiro eixo foram 3 (região anterior superior da loreal) e 5 (região posterior inferior da loreal) no sentido negativo, e 4 (região posterior superior da loreal) no sentido positivo do eixo (Figura 6).

Os resultados dessa análise indicaram um deslocamento da região anterior da escama loreal no sentido rostral, no sentido negativo do primeiro eixo. Assim, na população da Mata Atlântica a loreal apresentou uma tendência a ser tão alta quanto longa. A pré-ocular e a sutura das supralábias em contato com a órbita apresentaram um leve deslocamento para a região posterior, a cabeça mostrou-se alongada, e a órbita ocular pequena (Figura 6A).

As populações da Amazônia, Caatinga e Cerrado apresentaram deslocamento da região anterior da escama pré-ocular. A loreal apresentou-se mais alta que longa, com a borda superior delgada e a inferior alargada para baixo. A sutura das supralábias apresentou um pequeno deslocamento no sentido rostral, cabeça mais curta e a órbita ocular grande (Figura 6B).

Em vista lateral, as populações da Amazônia, Cerrado e Caatinga apresentaram internasais, pré-frontais e loreal estreitas, olhos maiores e cabeça mais curta. Enquanto que a população da Mata Atlântica apresentou loreal tão alta quanto longa, internasais e pré-frontais alongadas, além dos olhos menores e cabeça alongada.

A distância de Mahalanobis indicou que a população da Mata Atlântica apresentou pouca semelhança quando comparada as populações da Caatinga e Cerrado. A população do Cerrado apresentou menor semelhança com a população da Amazônia, seguida da Mata Atlântica (Tabela 5).

Tabela 5. Distância de Mahalanobis entre as populações dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Maiores valores indicam menor semelhança entre os grupos estudados.

	Amazônia	Caatinga	Cerrado
Caatinga	2,0883		
Cerrado	2,6663	2,2772	
Mata Atlântica	2,4018	2,8488	2,5277

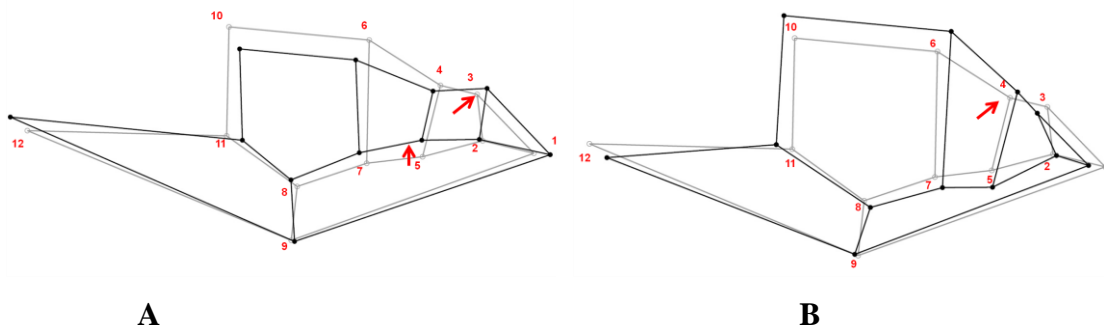
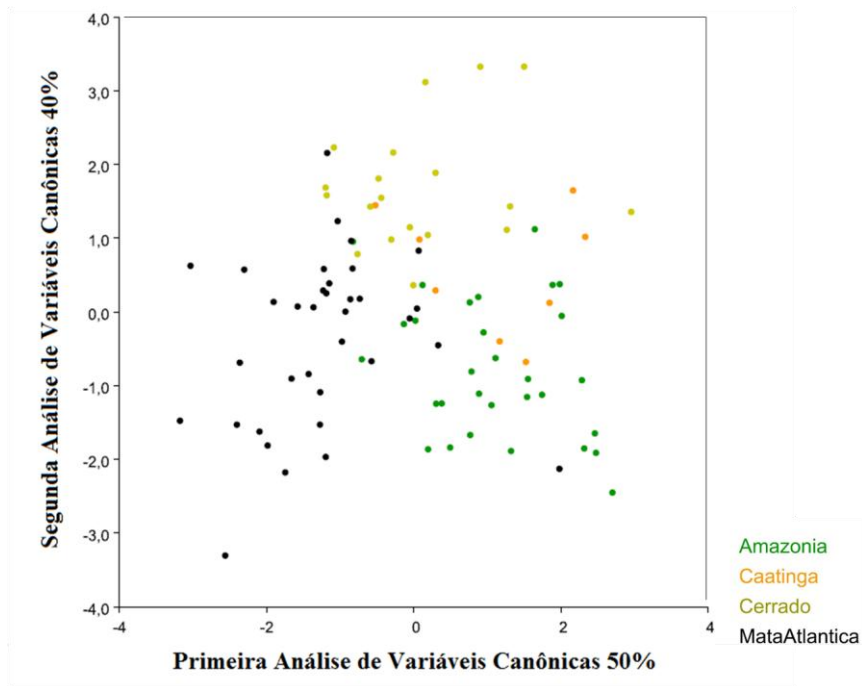


Figura 6. Representação gráfica da análise de variáveis canônicas (CVA) dos marcos anatômicos da escutelação cefálica lateral das populações de *Imantodes cenchoa* segundo os biomas brasileiros. Abaixo, representação das modificações evidenciadas na escutelação cefálica no sentido negativo (A) e positivo (B) do primeiro eixo. A forma em cinza corresponde à configuração de referência obtida pelo método de Sobreposição de Procrustes, enquanto a forma em preto corresponde à forma apresentada pelas populações.

2. Análise por padrão cromático

2. 1. Descrição e distribuição dos morfotipos

A análise cromática e de desenho revelou a presença de três morfotipos definidos segundo o padrão de desenho no meio do corpo.

Morfotipo 1 (n= 50)

Descrição. Padrão geral de desenho do corpo com manchas em formato de selas, de coloração marrom claro, marrom, marrom avermelhado claro ou escuro, com bordas de coloração escura marrom ou marrom avermelhado, delimitadas por um halo (linha clara ao redor de toda a mancha). Essa linha clara corresponde a uma escama com a região mediana marrom escura (da base ao ápice) e extremidades laterais claras, dando um aspecto de ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela. O halo, da largura de uma fileira de escamas, impede o contato entre as selas e manchas pigmentares do corpo. As manchas ou selas podem ser losangulares ou em forma de Z no meio do corpo. Coloração de fundo do corpo bege claro à bege alaranjado, com pigmentação que tende do marrom claro ao marrom escuro no interesseço entre selas. Na região posterior do corpo, as selas podem apresentar-se compostas por duas regiões, uma maior e mais dorsal e outra menor e mais ventral. Esta condição é denominada de sela partida (ver Cope, 1894; Smith, 1942; Myers, 1982). Selas do corpo variam de 37 a 52 ($\sigma^{\text{♂}}$ 37-51; \bar{x} = 43; n= 28; $\sigma^{\text{♀}}$ 40-52; \bar{x} = 44,9; n= 22), podendo apresentar de 0 a 19 selas partidas na região posterior ($\sigma^{\text{♂}}$ 0-19; \bar{x} = 10,6; n= 28; $\sigma^{\text{♀}}$ 0-19; \bar{x} = 8,8; n= 22). As selas ocupam de 4 a 7 escamas vertebrais e de 1 a 3 escamas ventrais, que podem se conectar formando um zig zag no terço anterior, médio e/ou posterior do corpo. Selas da cauda variam de 23 a 40 ($\sigma^{\text{♂}}$ 25 - 40; \bar{x} = 30; n= 28; $\sigma^{\text{♀}}$ 23 - 33; \bar{x} = 30,2; n= 20), das quais de 0 a 31 ($\sigma^{\text{♂}}$ 0 - 31; \bar{x} = 3; n= 28; $\sigma^{\text{♀}}$ 0 - 17; \bar{x} = 1,5; n= 22) são partidas na região anterior, logo após a cloaca (Figura 7).

Folidose e tamanho. 1-3 pré-oculares; 2-3 pós oculares; 1-3 temporais anterior (\bar{x} = 1,98 \pm 0,39; n= 48), 2-4 temporais média (\bar{x} = 2,73 \pm 0,54; n= 48), e 3-4 temporais posterior (\bar{x} = 3,39 \pm 0,49; n= 48); 7-9 supralabiais; 3^a-4^a, 4^a-5^a ou 3^a-5^a supralabiais em contato com a órbita ocular; 8-12 infralabiais; 2 pares de mentonianas; 4-6 infralabiais em contato com a

mentoniana anterior; 1-4 gulares entre a mentoniana posterior e as infralabiaes; 3-7 gulares entre a mentoniana posterior e a primeira ventral; 19/17/17 ou 17/17/17 DO; 229-263 ventrais (σ 229-263; \bar{x} = 247,6; n= 28; ϕ 235-263; \bar{x} = 248,8; n= 22); 141-173 subcaudais (σ 145-168; \bar{x} = 156,5 n= 28; ϕ 141-173; \bar{x} = 156,5; n= 20). Comprimento rostro cloacal em adultos variando de 535 - 1025 mm e comprimento da cauda de 145 - 471 mm (maior σ da amostra CRC 752 mm, CCA 322 mm, CT 1074 mm; maior ϕ da amostra CRC 1025 mm, CCA 471 mm, CT 1496 mm).



Figura 7. Aspecto geral do morfotipo 1 de *Imantodes cenchoa* (IBSP 78454). Legenda: Padrão cromático e de desenho ao meio do corpo em vista lateral (A); padrão cromático e de desenho do corpo em vista dorsal (B) e ventral (C); padrão cromático e de desenho cefálico em vista dorsal (D) e lateral (E). Escala: 5 mm.

Distribuição geográfica. Presente na Mata Atlântica, do sul do estado de Santa Catarina ao estado de Pernambuco, entrando para o interior no estado de Minas Gerais, onde alcança áreas de floresta estacional semidecídua e áreas de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado. Ocorre em regiões ao nível do mar até os 1.653 metros de altitude, em áreas de floresta ombrófila densa.

Morfotipo 2 (n= 127)

Descrição. Manchas ou selas em formato losangular, de coloração marrom, marrom claro, marrom avermelhado claro, marrom avermelhado escuro ou tendendo ao preto, com a borda lisa e região dorsal alargada, afinando em direção às ventrais. As bordas são de coloração marrom escuro à marrom avermelhado escuro, inconspícua nos indivíduos que apresentam selas de coloração enegrecida. Presença de um halo marginando a borda das selas, que ocupa o espaço de uma fileira de escamas, evidenciando a coloração do fundo do corpo. Essa linha clara impede o contato das selas com as manchas pigmentares do corpo. Coloração de fundo branca, bege claro à bege alaranjado, com pigmentação no interespaço entre selas de coloração marrom, marrom claro, marrom avermelhado escuro ou marrom acinzentado. Selas no corpo em número 36 a 61 (♂ 39-61; \bar{x} = 49,2; n= 72; ♀ 36-56; \bar{x} = 47,5; n= 55) das quais 0 a 26 partidas na região posterior (♂ 0-23; \bar{x} = 12; n= 71; ♀ 0-26; \bar{x} = 11,6; n= 55). As selas ocupam de 3 a 7 escamas vertebrais e de 1 a 3 escamas ventrais, e podem interconectar-se, formando um zig zag no terço anterior, médio e/ou posterior. Selas na cauda de 19 a 43 (♂ 22-43; \bar{x} = 32,8; n= 64; ♀ 19-38; \bar{x} = 30,6; n= 53) das quais 0 a 13 (♂ 0-13; \bar{x} = 0,4; n= 71; ♀ 0-4; \bar{x} = 0,3; n= 55) são partidas na região anterior, logo após a cloaca (Figura 8).

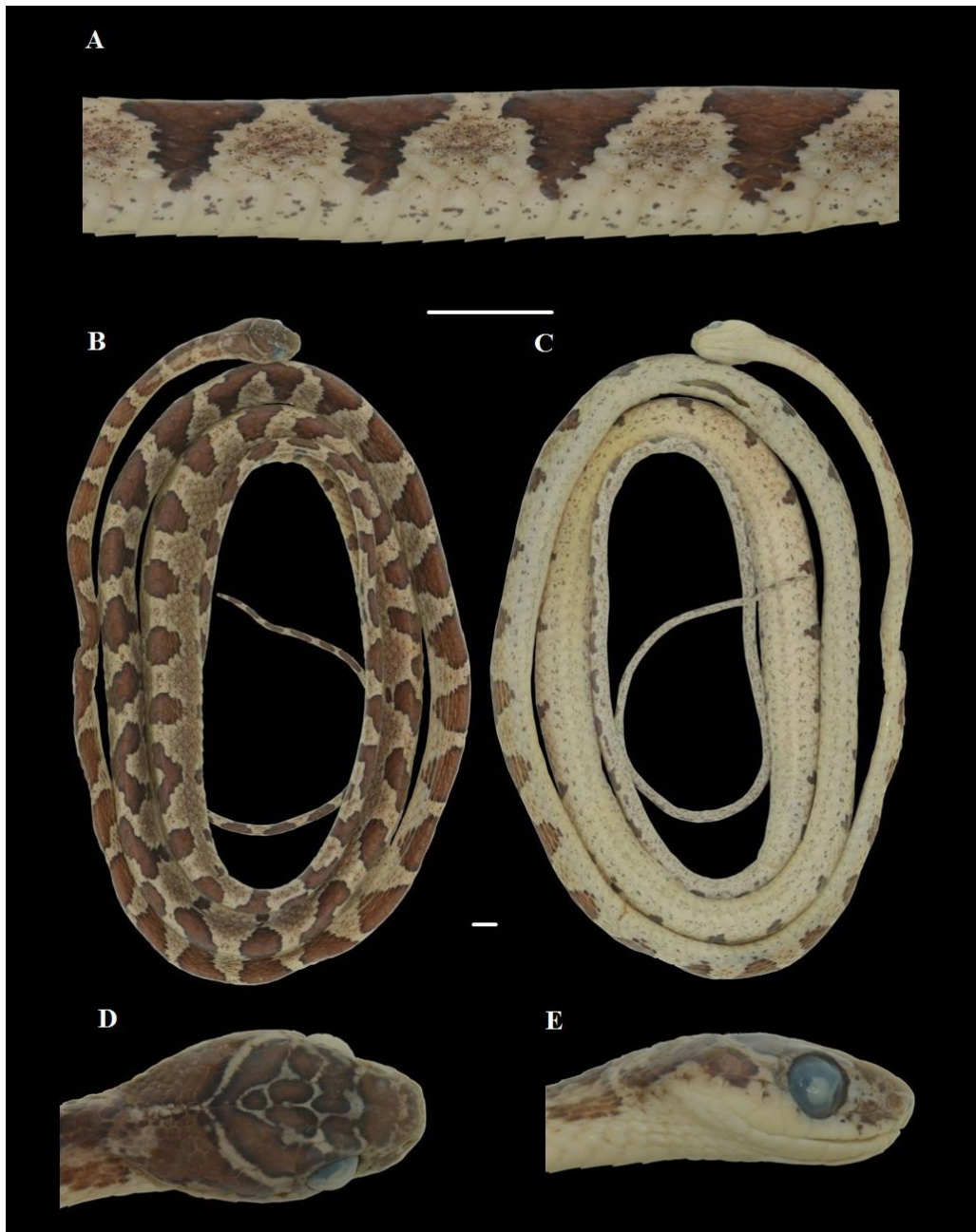


Figura 8. Aspecto geral do morfotipo 2 de *Imantodes cenchoa* (IBSP 81122). Legenda: Padrão cromático e de desenho ao meio do corpo em vista lateral (A); padrão cromático e de desenho do corpo em vista dorsal (B) e ventral (C); padrão cromático e de desenho cefálico em vista dorsal (D) e lateral (E). Escala: 5 mm.

Folidose e tamanho. 1-4 pré-oculares; 1-3 pós oculares; 1-3 temporais anterior (\bar{x} = 1,93 \pm 0,44; n= 124), 2-3 temporais média (\bar{x} = 2,50 \pm 0,50; n= 124), e 2-4 temporais posterior (\bar{x} = 3,22 \pm 0,47; n= 124); 7-9 supralabiais; 3^a-4^a, 4^a-5^a, 3^a-5^a, 4^a-6^a, 5^a-6^a supralabiais em

contato com a órbita ocular; 8-11 infralabiais; 2 pares de mentonianas; 4-6 infralabiais em contato com a mentoniana anterior; 1-4 gulares entre a mentoniana posterior e as infralabiais; 3-7 gulares entre a mentoniana posterior e a primeira ventral; 19/17/17 (n= 3), 17/17/17 (n= 119); 17/17/15 (n= 1); 16/17/17 (n= 1); 18/17/17 (n= 3) DO; 235-282 ventrais (♂ 239-282; \bar{x} = 265,9; n= 71; ♀ 235-282; \bar{x} = 258,1; n= 55); 137-192 subcaudais (♂ 137-192; \bar{x} = 164,1; n= 63; ♀ 140-189; \bar{x} = 168,1; n= 50). Comprimento rostro cloacal em adultos variando de 505 - 878 mm e comprimento da cauda de 151 - 404 mm (maior ♂ da amostra CRC 858 mm, CCA 398 mm, CT 1256 mm; maior ♀ da amostra CRC 857 mm, CCA 404 mm, CT 1261 mm).

Distribuição geográfica. Presente na Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Amazônia. No Cerrado e Caatinga, ocorre em áreas florestadas e matas de galeria. Na Amazônia, ocorre em floresta ombrófila densa, a leste do Rio Negro e leste do Rio Madeira. Três espécimes (PUC_RS,922/SC; FUNED 2038/MG; MNRJ 449/ES) presentes na Mata Atlântica ocorrem em prováveis áreas de contato com o morfotipo 1.

Morfotipo 3 (n= 46)

Descrição. Selas no corpo com a borda lisa e de formato rombóide, com a região dorsal e ventral alargadas, de coloração marrom, marrom claro, marrom avermelhado claro ou escurecido. Bordas de coloração marrom escuro à marrom avermelhado escuro, inconspícua nos indivíduos com manchas enegrecidas, bordeada por um halo. O halo que margina a borda das selas ocupa o espaço de uma fileira de escamas, onde é possível evidenciar a coloração de fundo do corpo. Esta mancha clara, impede o contato das selas com as manchas pigmentares, presentes no interespaço entre cada sela. Coloração de fundo bege, bege claro ou bege alaranjado, com pigmentação que tende do marrom ao marrom

claro no interespaço entre selas. Selas no corpo em número 34 a 49 (♂ 34-49; \bar{x} = 42,4; n= 31; ♀ 38-46; \bar{x} = 41,8; n= 15) das quais 0 a 12 (♂ 0-12; \bar{x} = 1,7; n= 31; ♀ 0-1; \bar{x} = 0; n= 15) partidas na região posterior. As selas ocupam de 4 a 8 escamas vertebrais e de 2 a 5 escamas ventrais e podem interconectar-se, formando um zig zag no terço anterior, médio e/ou posterior. Selas na cauda de 23 a 34 (♂ 24-38; \bar{x} = 30,1; n= 30; ♀ 23-34; \bar{x} = 29,2; n= 13) das quais 0 a 1 (♂ 0-1; \bar{x} = 0; n= 31; ♀ 0; \bar{x} = 0; n= 15) são partidas na região anterior, logo após a cloaca (Figura 9).

Folidose e tamanho. 1-3 pré-oculares; 2-3 pós oculares; 1-2 temporais anterior (\bar{x} = 1,87 ± 0,34; n= 45), 2-3 temporais média (\bar{x} = 2,49 ± 0,51; n= 45), 3-4 temporais posterior (\bar{x} = 3,29 ± 0,46; n= 45); 7-9 supralabiais; 3^a-4^a, 4^a-5^a, 3^a-5^a, 4^a-6^a, 5^a-6^a supralabiais em contato com a órbita ocular; 8-11 infralabiais; 2 pares de mentonianas; 4-6 infralabiais em contato com a mentoniana anterior; 1-4 gulares entre a mentoniana posterior e as infralabiais; 4-6 gulares entre a mentoniana posterior e a primeira ventral; 17/17/17 DO; 235-282 ventrais (♂ 255-279; \bar{x} = 270; n= 31; ♀ 255-272; \bar{x} = 264,2; n= 15) e 137-192 subcaudais (♂ 158-182; \bar{x} = 167,7; n= 27; ♀ 140-173; \bar{x} = 163,5; n= 13). Comprimento rostro cloacal em adultos variando de 535 - 848 mm e comprimento da cauda de 130 - 410 mm (maior ♂ da amostra CRC 834 mm, CCA 385 mm, CT 1219 mm; maior ♀ da amostra CRC 848 mm, CCA 410 mm, CT 1258 mm).

Distribuição geográfica. Presente na Amazônia brasileira nos estados do Mato Grosso, Rondônia, Acre e Amazonas.



Figura 9. Aspecto geral do morfotipo 3 de *Imantodes cenchoa* (MZUSP 9079). Legenda: Padrão cromático e de desenho ao meio do corpo em vista lateral (A); padrão cromático e de desenho do corpo em vista dorsal (B) e ventral (C); padrão cromático e de desenho cefálico em vista dorsal (D) e lateral (E). Escala: 5 mm.

O padrão cromático e de desenho da cabeça é muito variável nos três morfotipos, podendo estar presentes dois padrões cefálicos para a região dorsal e três para

a região lateral, com variações em relação à formação de manchas claras decorrentes da disposição e divisão de manchas escuras (Figuras 10A e B). A frequência relativa dos padrões de cabeça dentro dos três morfotipos são apresentados na Tabela 6.

O primeiro padrão cefálico dorsal (Figura 10A) é caracterizado pela presença de uma mancha clara em formato de Y anterior e uma posterior no mesmo formato, sobre as escamas frontal e parietal respectivamente (Figuras 10Ai e iv). Eventualmente, as manchas marrons escuras podem apresentar-se em forma de pigmentos ou dividir-se em mais manchas, formando um Y difuso na região frontal (Figura 10Aii) ou uma estrutura clara em forma de cálice na região parietal (Figura 10Aiv). O segundo padrão cefálico dorsal (Figura 10B) é caracterizado pela presença de uma mancha clara em formato de I (Figuras 10Bi, ii e iii) ou O (Figuras 10Biv e v) na escama frontal, com a mancha clara parietal comumente em forma de cálice (Figuras 10Bi, ii e v).

A região cefálica lateral apresenta um padrão de desenho conservativo na região pré-ocular, com uma mancha marrom clara difusa ou pouco pronunciada, que se estende da narina à escama loreal e atinge a região superior das primeiras supralabiais, eventualmente atingindo a região proximal da escama pré-ocular. Três padrões na região lateral pós-ocular podem ser observados: o primeiro é caracterizado pela presença de uma mancha marrom na região temporal em formato circular, oval ou em forma de uma pequena faixa escura, formando uma faixa clara pós-ocular entre a mancha marrom parietal e temporal; no segundo padrão a faixa clara pós-ocular é interrompida devido à fusão da mancha escura temporal com a mancha escura parietal; no terceiro padrão a mancha escura temporal apresenta-se em forma de pigmentos, não ocorrendo a formação de manchas ou faixas (Figura 11; Tabela 6). No primeiro e segundo padrão, a mancha temporal escura pode atingir a borda superior das últimas supralabiais. A região gular é imaculada, geralmente apresentando uma pequena mancha escura na borda externa superior das

escamas sinfisial e primeiro par de infralabiais, que raramente se estende para o segundo ou demais pares de infralabiais.

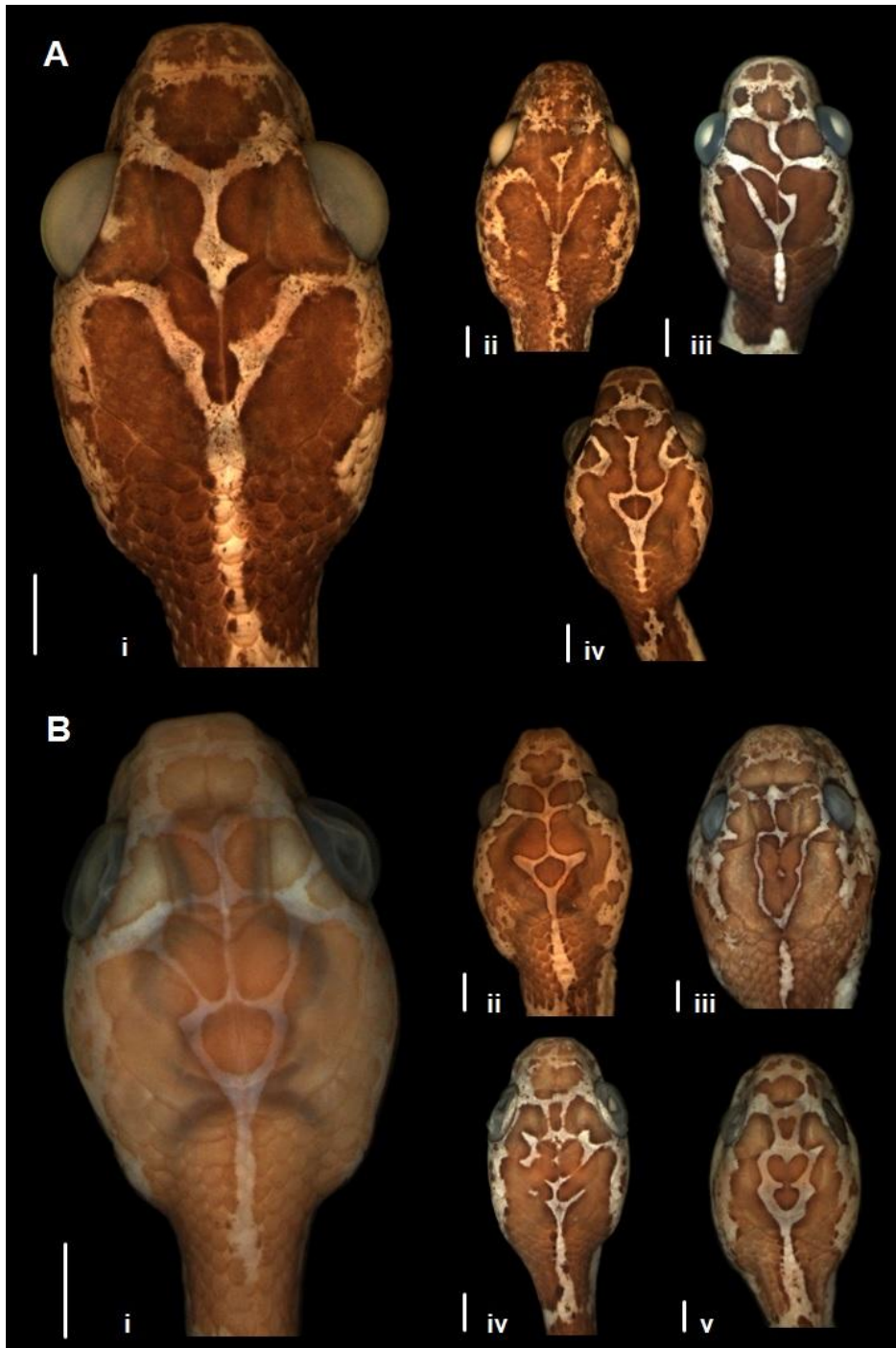


Figura 10. Padrão de desenho da região cefálica dorsal nas populações de *I. cenchoa* do Brasil. Padrão de desenho 1(A), com a formação de uma mancha clara em formato de Y nas escamas rostral e parietal e principais variações. Padrão de desenho 2(B), com a formação de uma mancha clara em formato de I (i, ii, iii) ou O (iv, v) na escama frontal e cálice na parietal. Escala: 2 mm.



Figura 11. Padrão de desenho da região cefálica nas populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Da esquerda para a direita região lateral da cabeça indicando os três padrões descritos: mancha escura na região temporal separada da mancha parietal forma faixa clara pós-ocular; mancha escura na região temporal ligada a mancha parietal interrompe faixa clara pós-ocular; região temporal pigmentada. Escala: 2 mm.

Tabela 6. Frequência relativa (%) do padrão cromático da cabeça distribuído dentre os três morfotipos das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Legenda: Pcd= Padrão cefálico dorsal; Pcl= Padrão cefálico lateral.

Morfotipo (n)	Pcd 1	Pcd 2	Pcl 1	Pcl 2	Pcl 3
Morfotipo 1 (22)	33%	67%	72%	16%	10%
Morfotipo 2 (57)	58%	42%	51%	15%	34%
Morfotipo 3 (21)	70%	30%	54%	20%	26%

Observou-se que o morfotipo 1 está restrito à Mata Atlântica e áreas de transição entre a Mata Atlântica e Cerrado; enquanto que os morfotipos 2 e 3 apresentaram distribuição mais ampla, com o morfotipo 2 presente em todo o Brasil e o morfotipo 3 restrito a Amazônia brasileira (Figura 12).

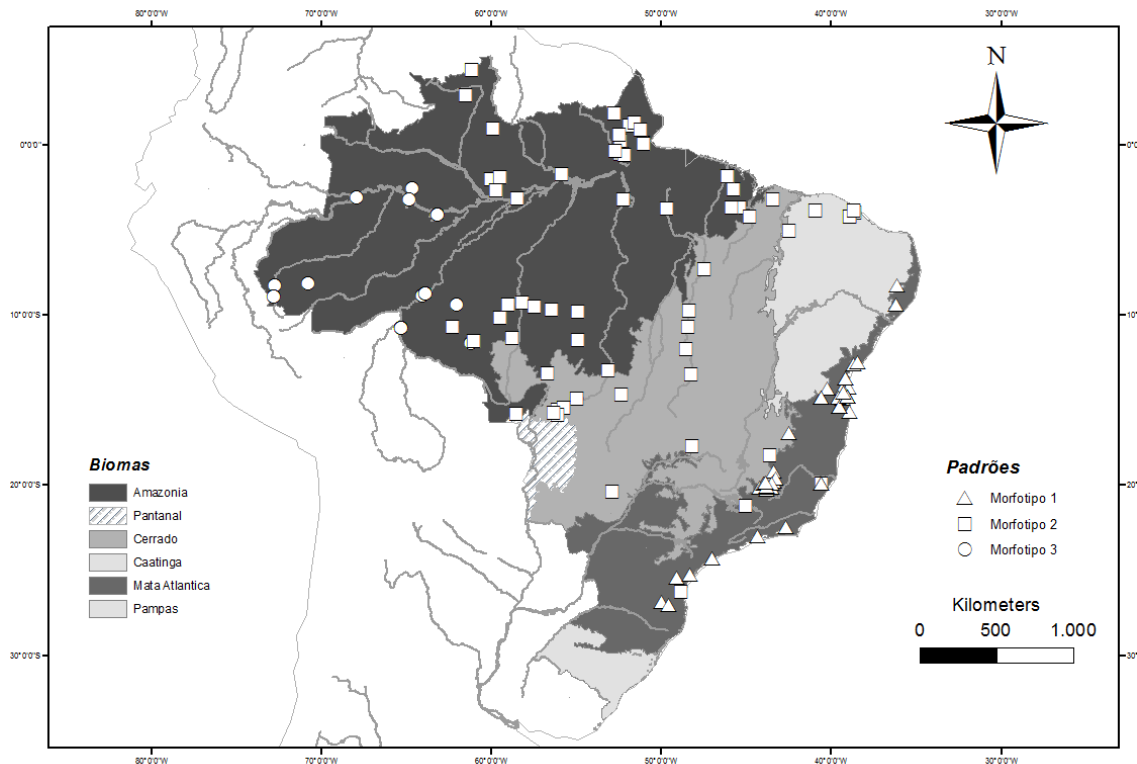


Figura 12. Mapa de distribuição dos três morfotipos de *Imantodes cenchoa* presentes nos biomas brasileiros, definidos segundo o padrão de desenho ao meio do corpo.

2.2. Morfometria linear e variação merística dos morfotipos

A análise de componentes principais realizada para os dados merísticos dos três morfotipos, revelou para machos um total de variação de 62% (PC1 respondendo por 42% e PC2 por 20%) e de 66% para fêmeas (PC1 respondendo por 55% e PC2 por 11%).

Na análise de função discriminante, as duas primeiras funções foram responsáveis por 100% do total de variação encontrada (AFD1 respondendo por 65% e AFD2 por 35%). Os caracteres que apresentaram maiores valores de correlação nos machos, foram o número de ventrais e de selas no corpo, provavelmente pela possível correlação existente entre estes dois caracteres (Wilk's Lambda= 0,28, df= 10; approx. F= 10,2, $p < 0,001$) (Figura 13A; Tabela 7). Na análise de função discriminante para

fêmeas, as duas primeiras funções foram responsáveis por 100% do total de variação interpopulacional evidenciada (AFD1 respondendo por 77% e AFD2 por 23%). Os caracteres com maiores valores de correlação, para as fêmeas, foram o número de escamas ventrais e número de selas no corpo (Wilk's Lambda= 0,36, df= 18; approx. F= 18,1, $p<0,001$) (Figura 13B; Tabela 7).

Para os dados de morfometria, a análise de componentes principais realizada revelou um total de variação de 59% para machos (PC1 respondendo por 44% e PC2 por 15%) e de 66% para fêmeas (PC1 respondendo por 55% e PC2 por 11%).

Na análise de função discriminante para machos, as duas primeiras funções foram responsáveis por 100% do total de variação encontrada (AFD1 respondendo por 83% e AFD2 por 17%). Os caracteres que apresentaram maiores valores de correlação na função discriminante realizada foram o comprimento da mentoniana anterior e comprimento da mentoniana posterior (Wilk's Lambda= 0,32, df= 28; approx. F= 28,1, $p<0,001$) (Figura 13C; Tabela 7). Na análise de função discriminante para fêmeas, as duas primeiras funções foram responsáveis por 100% do total de variação, com a primeira função discriminante respondendo a 82%, enquanto que a segunda por 18% de variação interpopulacional evidenciada. Os caracteres com maiores valores de correlação foram a distância entre o olho e a rostral, e o comprimento da cabeça (Wilk's Lambda= 0,12, df= 28; approx. F= 28,9, $p<0,001$) (Figura 13D; Tabela 8).

Uma tendência à segregação dos morfotipos 1 e 3 pode ser observada nos caracteres merísticos de machos e fêmeas das populações analisadas, com baixa ou nenhuma sobreposição. O morfotipo 2 apresentou pouca sobreposição com os morfotipos 1 e 3 (Figuras 13A e B; Tabela 7). A total separação do morfotipo 1 pode ser observada no

comprimento das mentonianas anterior e posterior dos machos e na distância entre o olho e rostral e comprimento da cabeça das fêmeas (Figuras 13C e D; Tabela 8).

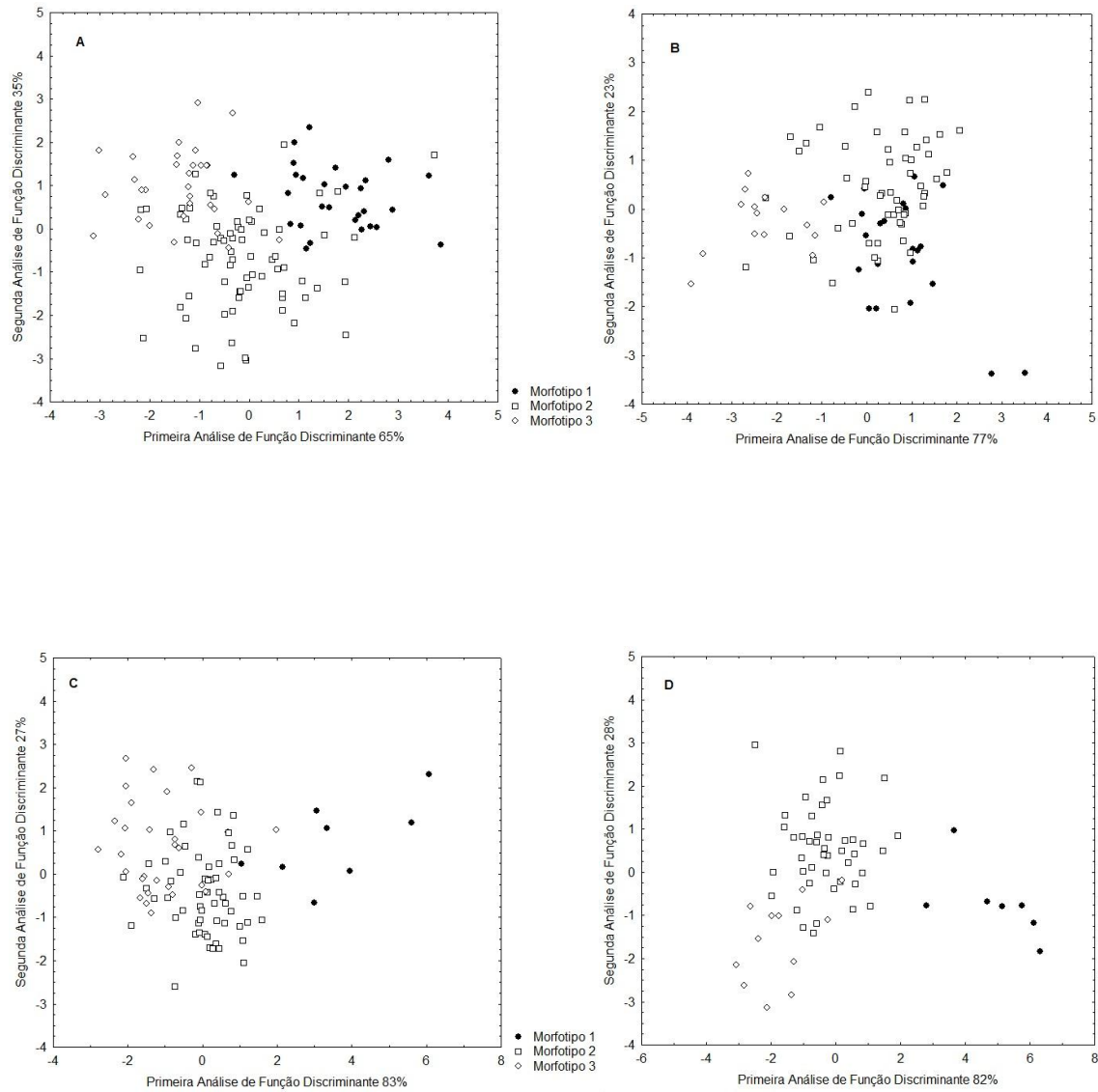


Figura 13. Representação gráfica da primeira e segunda função discriminante realizada para caracteres merísticos de machos (A) e fêmeas (B) e morfométricos de machos (C) e fêmeas (D), segundo padrões de desenho corporal das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil.

Tabela 7. Autovalores, autovetores e porcentagem de variância obtida nas duas primeiras análises de função discriminante para os dados merísticos de machos (A) e fêmeas (B) dentro de três morfotipos de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Em destaque, caracteres com maiores valores de correlação.

A	Eixo 1	Eixo 2
Número de escamas ventrais	-1,02913	0,07626
Número de escamas subcaudais	-	-
Número de escamas pré-oculares	0,30248	0,03534
Número de selas no corpo	0,30939	-1,01307
Número de escamas pré-ventrais	-	-
Infralabiais em contato com mentoniana anterior	0,28228	-0,44896
Número de selas na cauda	-	-
Número de escamas infralabiais	-0,05228	0,53737
Número de escamas pós-oculares	-	-
Número de escamas supralabiais	-	-
Número de supralabiais em contato com a órbita	-	-
Auto-valores	1,14426	0,61778
Porcentagem de variância	65%	35%
B	Eixo 1	Eixo 2
Número de escamas ventrais	-0,862819	0,230646
Número de escamas subcaudais	0,316843	0,363926
Número de escamas pré-oculares	0,567905	-0,045557
Número de selas no corpo	0,836572	0,757623
Número de escamas pré-ventrais	-	-
Infralabiais em contato com mentoniana anterior	-	-
Número de selas na cauda	-0,271103	-0,245587
Número de escamas infralabiais	0,232271	-0,377410
Número de escamas pós-oculares	-0,152687	-0,254161
Número de escamas supralabiais	-0,314875	0,435842
Número de supralabiais em contato com a órbita	-0,344581	-0,104252
Auto-valores	1,086972	0,313812
Porcentagem de variância	77%	23%

Tabela 8. Autovalores, autovetores e porcentagem de variância obtida nas duas primeiras análises de função discriminante para os dados morfométricos de machos (C) e fêmeas (D) das populações de *Imantodes cenchoa* do Brasil. Em destaque, caracteres com maiores valores de correlação. Legenda: LMC= largura ao meio do corpo; LSF=largura da sinfisial; CRC=comprimento rostro-cloacal; CMA= comprimento da mentoniana anterior; LMA= largura da mentoniana anterior; CPF= comprimento da pré frontal; CCA= comprimento da cauda; CCB=comprimento da cabeça; LCB=largura da cabeça; HRT= altura da rostral; LRT= largura da rostral; LCL= largura da região posterior; DOR= comprimento do focinho; DOL= diâmetro do olho; CSO= comprimento da supra-ocular; LSO= largura da supra-ocular; CIS= comprimento da internasal; CSF= comprimento da sinfisial.

C	Eixo 1	Eixo 2
LMC	-	-
LSF	-	-
CRC	-0,523574	-0,196675
CMA	-0,679066	0,635610
LMA	-	-
CMP	0,632188	-0,571059
CPF	-0,278797	-0,513478
CCA	-	-
CCB	0,482710	0,303240
LCB	0,557807	0,227503
HRT	-0,209188	0,122245
LRT	-0,345429	-0,269488
DNA	-0,421726	0,327171
LCL	-0,337768	-0,077399
DOR	0,226507	-0,273735
DOL	-0,232060	0,274059
CSO	0,272562	-0,358242
LSO	-0,450618	0,586170
LCV	-	-
Auto-valores	1,399409	0,283643
Porcentagem de variância	83%	27%
D	Eixo 1	Eixo 2
LMC	-0,223619	0,416603
LSF	-0,519316	0,267160
CRC	-	-
CMA	0,206074	-0,462475
LMA	0,342011	-0,054645
CPF	-0,398561	0,049308
CCA	-0,683092	0,409124
CCB	0,696972	0,204989
LCB	0,160526	0,491672
HRT	-0,317453	0,316610
LRT	-	-
LCL	-0,157241	0,603975
DOR	-0,713269	0,142274
DOL	-0,170237	-0,694753
CSO	0,680929	0,022010
LSO	-	-
LCV	0,377329	0,444686
Auto-valores	3,429920	0,753340
Porcentagem de variância	82%	28%

2.3. Morfometria geométrica dos morfotipos

A análise de componentes principais revelou a variação de 59% (PC1 respondendo por 20%; PC2 por 19%; PC3 por 11%; e PC4 por 9%) entre as populações dos morfotipos 1, 2 e 3.

Na análise de variáveis canônicas, os dois primeiros eixos responderam por 100% do total de variação encontrada (CVA1 respondendo por 83% e CVA2 por 17%) (Figura 14). O marco anatômico que apresentou maior variação no primeiro eixo foi o 7 (região lateral da frontal/supra-ocular direita) no sentido negativo, e no sentido positivo do eixo, os marcos anatômicos 10 (região posterior da frontal/sutura parietal) e 5 (sutura pré-frontais/frontal). Os resultados dessa análise indicaram que a população do morfotipo 1 apresentou: escama frontal delgada em sua porção anterior; parietais curtas, provavelmente devido a um alongamento da frontal que adentra a parietal; e estreitamento anterior da frontal, que pode ter deslocado as pré-oculares para uma posição frontal, “binocular”. O discreto deslocamento posterior da frontal, provavelmente, tenha reflexo no posicionamento e deslocamento posterior das internasais, em sua região de sutura. As internasais são alongadas (Figura 14A).

As populações dos morfotipos 2 e 3 apresentaram uma tendência a se agruparem no sentido positivo do eixo. Nestas populações, as análises indicaram escama frontal mais curta e alargada em sua região anterior, com um discreto deslocamento em direção rostral. Tal deslocamento, provavelmente tenha refletido no posicionamento e deslocamento das internasais em um sentido rostral, na região de sutura. A maior largura da região anterior da frontal, pode ter posicionado as pré-oculares para uma posição lateral. Populações dos morfotipos 2 e 3 tenderam a apresentar internasais mais curtas (Figura 14B).

A distância de Mahalanobis indicou que a população do morfotipo 1 diferiu significativamente dos morfotipos 2 e 3, fortemente correlacionados (Tabela 9).

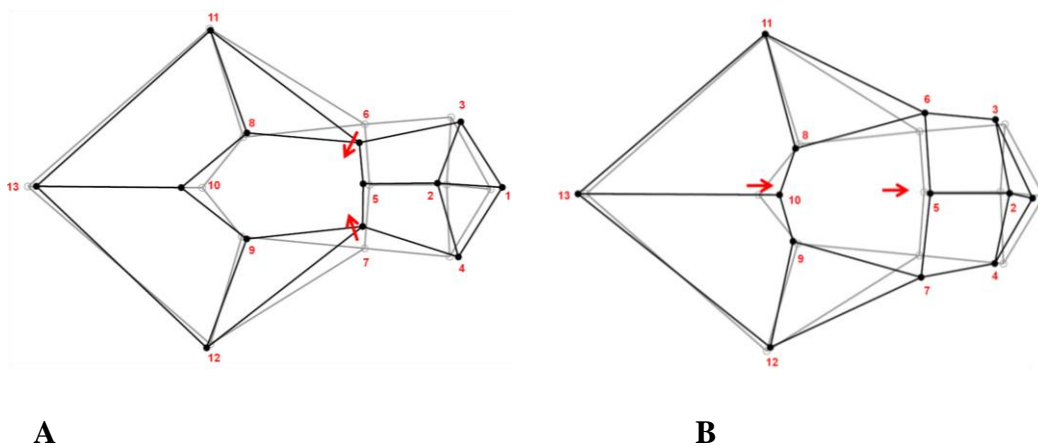
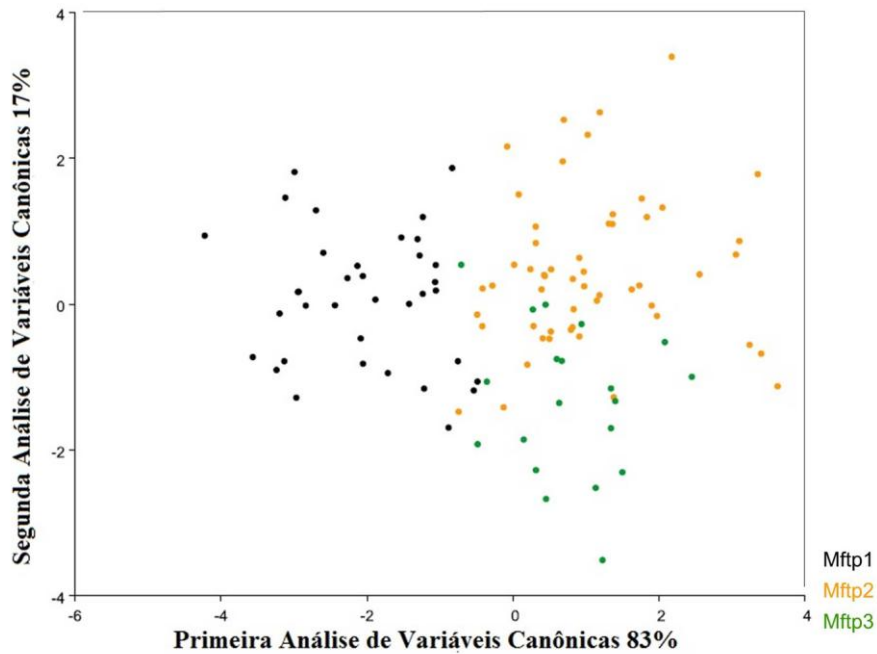


Figura 14. Representação gráfica da análise de variáveis canônicas (CVA) dos marcos anatômicos da escutelação cefálica dorsal das populações de *Imantodes cenchoa* segundo morfotipos. Legenda: Mftp1= morfotipo 1; Mftp2= morfotipo 2; Mftp3= morfotipo 3. Abaixo, representação das modificações evidenciadas na escutelação cefálica no sentido negativo (A) e positivo (B) do primeiro eixo. A forma em cinza corresponde à configuração de referência obtida pelo método de Sobreposição de Procrustes, enquanto a forma em preto corresponde à forma apresentada pelas populações.

Tabela 9. Distância de Mahalanobis entre os morfotipos de *Imantodes cenchoa*. Maiores valores indicam menor semelhança entre os grupos estudados.

	Morfotipo 1	Morfotipo 2
Morfotipo 2	3,1198	
Morfotipo 3	3,1271	1,7970

Para a forma lateral da cabeça, a análise de componentes principais revelou um total de variação de 63% (PC1 respondendo por 29%; PC2 por 14%; PC3 por 11%; e PC4 por 9%) para as populações analisadas (Morfortipos 1, 2 e 3).

Na análise de variáveis canônicas, os dois primeiros eixos responderam por 100% do total de variação encontrada (CVA1 respondendo por 64% e CVA2 por 36%). Os marcos anatômicos que apresentaram maior variação no primeiro eixo foram 4 (região anterior-superior da pré-ocular) e 6 (região anterior-superior da órbita ocular) no sentido negativo, e 3 (região anterior superior da loreal) no sentido positivo do eixo (Figura 15).

Os resultados desta análise indicaram que o morfotipo 3 apresentou deslocamento da região anterior da pré-ocular em conjunto com a região anterior da órbita ocular, ambas apresentando-se mais altas e maiores em relação à forma média. A loreal apresentou-se mais alta que longa, com a borda superior delgada e a borda inferior deslocada para baixo. Esta população apresentou uma tendência a apresentar cabeça mais curta, com olhos grandes e um breve deslocamento num sentido rostral, da sutura das supralábias em contato com a órbita (Figura 15A).

No sentido negativo do primeiro eixo, o deslocamento da região anterior da loreal, em sentido rostral, foi observado no morfotipo 1. Esta população apresentou tendência a loreal tão alta quanto longa, com a pré-ocular brevemente deslocada para trás. A cabeça é alongada, a órbita ocular menor em relação à forma média e, a região de sutura das supralábias em contato com a órbita, brevemente deslocada para trás (Figura 15B).

Em vista lateral, o morfotipo 1 apresentou internasais, pré-frontais alongadas, loreal tão alta quanto longa, olhos menores e uma cabeça também alongada. O morfotipo 3 apresentou internasais, pré-frontais e loreal estreitas, olhos maiores e uma cabeça mais curta.

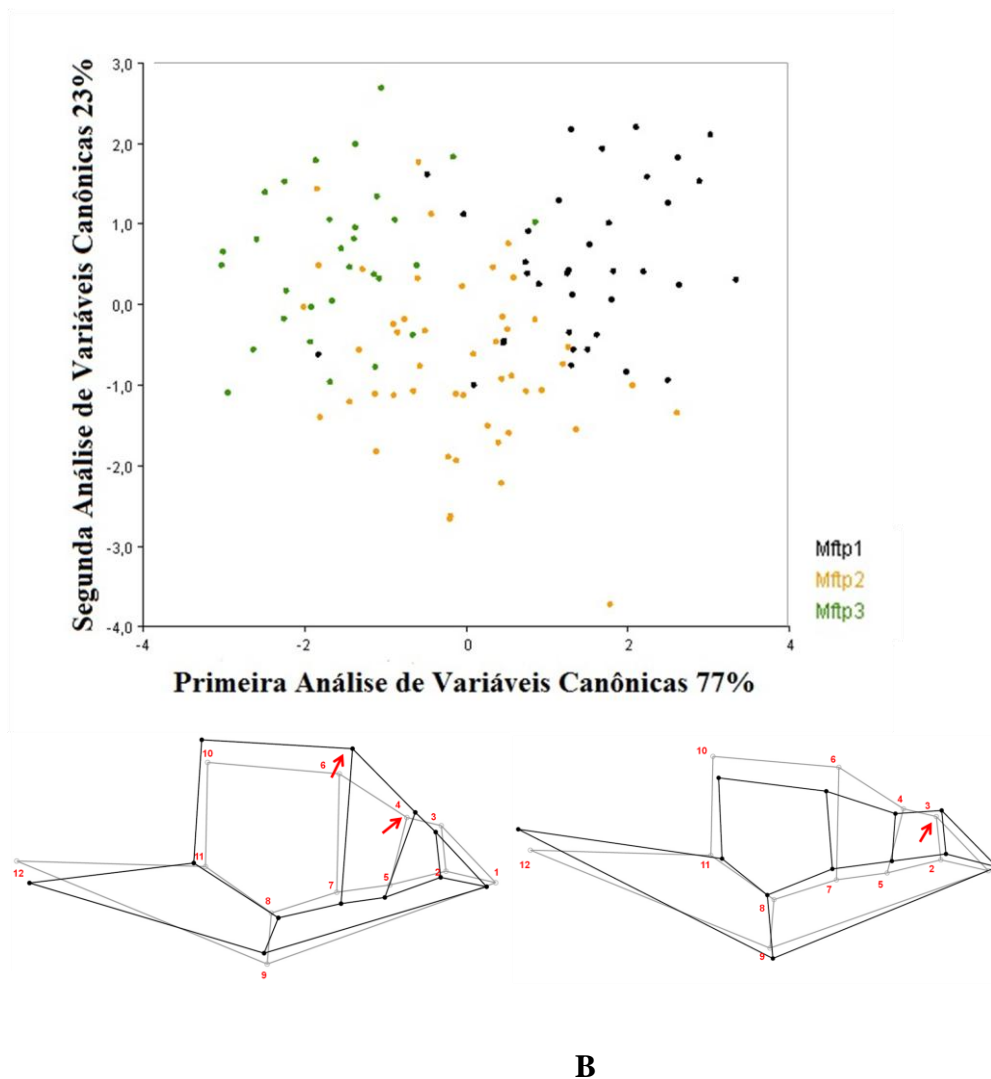


Figura 15. Representação gráfica da análise de variáveis canônicas (CVA) dos marcos anatômicos da escutelação cefálica lateral das populações de *Imantodes cenchoa* segundo morfotipos. Legenda: Mftp1= morfotipo 1; Mftp2= morfotipo 2; Mftp3= morfotipo 3. Abaixo, representação das modificações evidenciadas na escutelação cefálica no sentido negativo (A) e positivo (B) do primeiro eixo. A forma em cinza corresponde à configuração de referência obtida pelo método de Sobreposição de Procrustes, enquanto a forma em preto corresponde à forma apresentada pelas populações.

A distância de Mahalanobis indicou que o morfotipo 1 difere significativamente do morfotipo 3. Porém, o morfotipo 2 apresentou menor semelhança ao morfotipo 3 quando comparado ao morfotipo 1. Os dados aqui apresentados indicam que, provavelmente, o morfotipo 2 apresenta um padrão intermediário na forma lateral da cabeça quando comparado

aos morfotipos 1 e 3, sendo que a menor semelhança entre as formas, pode ser observada na comparação entre os morfotipos 1 e 3 (Figura 15; Tabela 10).

Tabela 10. Distância de Mahalanobis entre os morfotipos de *Imantodes cenchoa*. Maiores valores indicam menor semelhança entre os grupos estudados.

	Morfotipo 1	Morfotipo 2
Morfotipo 2	1,9547	
Morfotipo 3	3,0527	2,0379

2.4. Análise da variação hemipeniana

Hemipênis do morfotipo 1 (n= 7). Hemipênis delgado, unilobado, clavado, levemente arqueado na região do capítulo, estendendo-se até a 5^a ou 6^a subcaudais. Cerca de 1/3 a 1/4 mais longo que largo. Capítulo calculado, que ocupa de 31,5 a 37,6% do comprimento total do hemipênis (n= 4). Sulco capitular ausente, com pequenos espinhos na face não sulcada. Base do capítulo com uma ou duas fileiras de pequenos espinhos, que se dividem formando uma segunda ou terceira fileira em vista lateral unindo-se aos pequenos espinhos do ápice da região não sulcada. Em volta do corpo, três a cinco fileiras de espinhos, curtos, recurvados em sua porção proximal e em formato de gancho. Quatro espinhos na base, dois anteriores e dois posteriores, pequenos, de mesmo tamanho que os espinhos do corpo. Na face não sulcada, logo abaixo dos dois espinhos posteriores, um espinho com a base alargada, de mesmo tamanho e largura que os espinhos posteriores da base. Sulco espermático simples, centrífugo e delgado, ocupando de 53-70% do comprimento total do capítulo (n= 4). Abaixo do capítulo, bordeando o sulco, um a quatro espinhos dispostos em fileira, que se aproximam dos dois espinhos anteriores da base. Eventualmente, entre a fileira de espinhos e o sulco espermático, presença de pequenas espículas (n= 2). Na face não sulcada, estão presentes 3 (n= 5) ou eventualmente 5 (n= 1) espinhos, centrífugos, dispostos em forma de V invertido, que se unem aos dois espinhos posteriores da

base. Presença de espículas na base da face sulcada (que podem eventualmente estender-se e bordear o sulco espermático, vide acima), lateral e ocupando toda a área nua na face não sulcada (Figura 16).

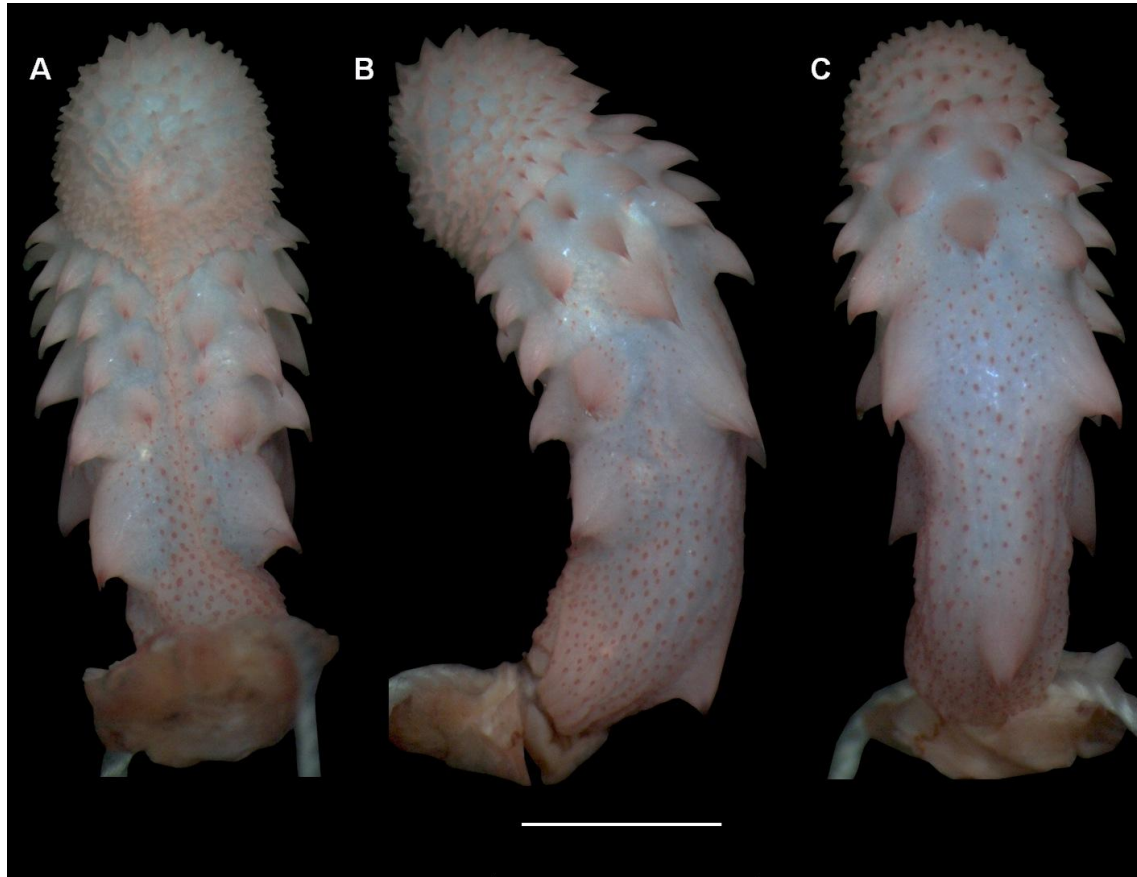


Figura 16. Hemipênis de *Imantodes cenchoa* (MZUESC 9072) representando o aspecto geral das populações do morfotipo 1. Face sulcada (A); vista lateral (B) e face não sulcada (C). Escala: 3 mm.

Hemipênis morfotipo 2 (n= 10). Hemipênis delgado, unilobado, clavado, com o corpo levemente arqueado para o lado sulcado ou retilíneo, estendendo-se até a 5ª subcaudal (n= 6). Eventualmente estende-se até a 6ª subcaudal (n= 1). Cerca de 1/3 a 1/4 mais longo que largo. Capítulo caliculado, ocupando de 31,4 a 41,8% do comprimento total do hemipênis (n= 6). Sulco capítular ausente, com a região da face não sulcada apresentando pequenos espinhos. Base do capítulo com duas fileiras de pequenos espinhos, que se dividem formando uma terceira fileira

em vista lateral unindo-se aos pequenos espinhos do ápice da região não sulcada. Em volta do corpo, três a cinco fileiras de espinhos. Espinhos do corpo alongados e recurvados em sua porção distal. Quatro espinhos na base, os dois anteriores e os dois posteriores duas vezes maiores que os espinhos do corpo. Na face não sulcada, logo abaixo dos dois espinhos posteriores, está presente um espinho afilado, cerca de duas a três vezes menor em relação ao comprimento e diâmetro da base dos espinhos posteriores. Sulco espermático simples, centrífugo e delgado, ocupando de 67-71% do comprimento total do capítulo (n= 3), bordado em todo o comprimento do corpo por pequenas espículas. Abaixo do capítulo, bordando as espículas e afastados do sulco espermático, duas a três pequenas espículas ou um a três pequenos espinhos dispostos em fileira, que se aproximam dos dois espinhos anteriores da base. Face não sulcada com três a cinco espinhos dispostos em fileira, centrífugos, dispostos em forma de V invertido, unindo-se aos dois espinhos posteriores da base. Presença de pequenas espículas em volta do sulco espermático, que se estendem para a base do hemipênis em vista lateral e ocupam toda a área nua da face não sulcada (n= 9). As espículas bordando o sulco espermático podem estar ausentes (n= 1) (Figura 17).

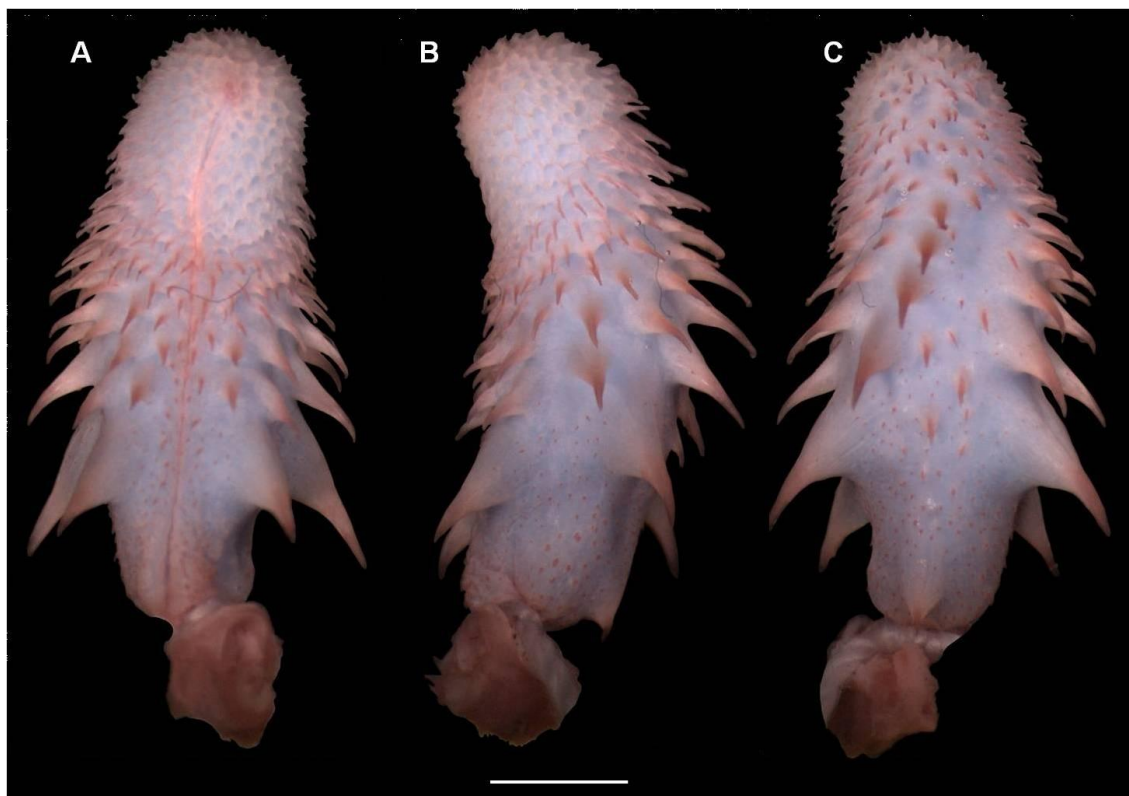


Figura 17. Hemipênis de *Imantodes cenchoa* (UFC NUROF 3677) representando o aspecto geral das populações do morfotipo 2. Face sulcada (A); vista lateral (B) e face não sulcada (C). Escala: 3 mm.

Hemipênis morfotipo 3 (n= 7). Hemipênis delgado, unilobado, clavado, arqueado para o lado sulcado no corpo ou na região do capítulo, estendendo-se até a 5^a subcaudal (n= 6), eventualmente até a 6^a subcaudal (n= 1). Cerca de 1/3 mais longo que largo. Capítulo calculado, ocupando de 36 a 39,7% do comprimento total do hemipênis (n= 6). Sulco capitular ausente, com a região da face não sulcada apresentando pequenos espinhos. Base do capítulo com uma ou duas fileiras de pequenos espinhos que se dividem, formando uma segunda fileira em vista lateral que se unem aos espinhos do ápice da região não sulcada. Em volta do corpo, três a cinco fileiras de espinhos, compridos, recurvados em sua porção distal. Quatro espinhos na base, dois anteriores e dois posteriores duas vezes maiores que os espinhos do corpo. Na face não sulcada, logo abaixo dos dois espinhos posteriores, um espinho afilado, cerca de duas a três vezes menor

em relação ao comprimento e diâmetro da base dos espinhos posteriores. Sulco espermático simples, centrífugo e delgado, ocupando de 45-64% do comprimento total do capítulo (n= 5), bordado em todo o comprimento do corpo por pequenas espículas. Abaixo do capítulo, bordeando as espículas e afastados do sulco espermático, um a três pequenos espinhos dispostos em fileira, que se aproximam dos dois espinhos anteriores da base. Face não sulcada com três a cinco espinhos dispostos em fileira, centrífugos, dispostos em forma de V invertido unindo-se aos dois espinhos posteriores da base. Presença de pequenas espículas em volta do sulco espermático, que se estendem para a base do hemipênis em vista lateral e ocupam a área nua do lado não sulcado (Figura 18).

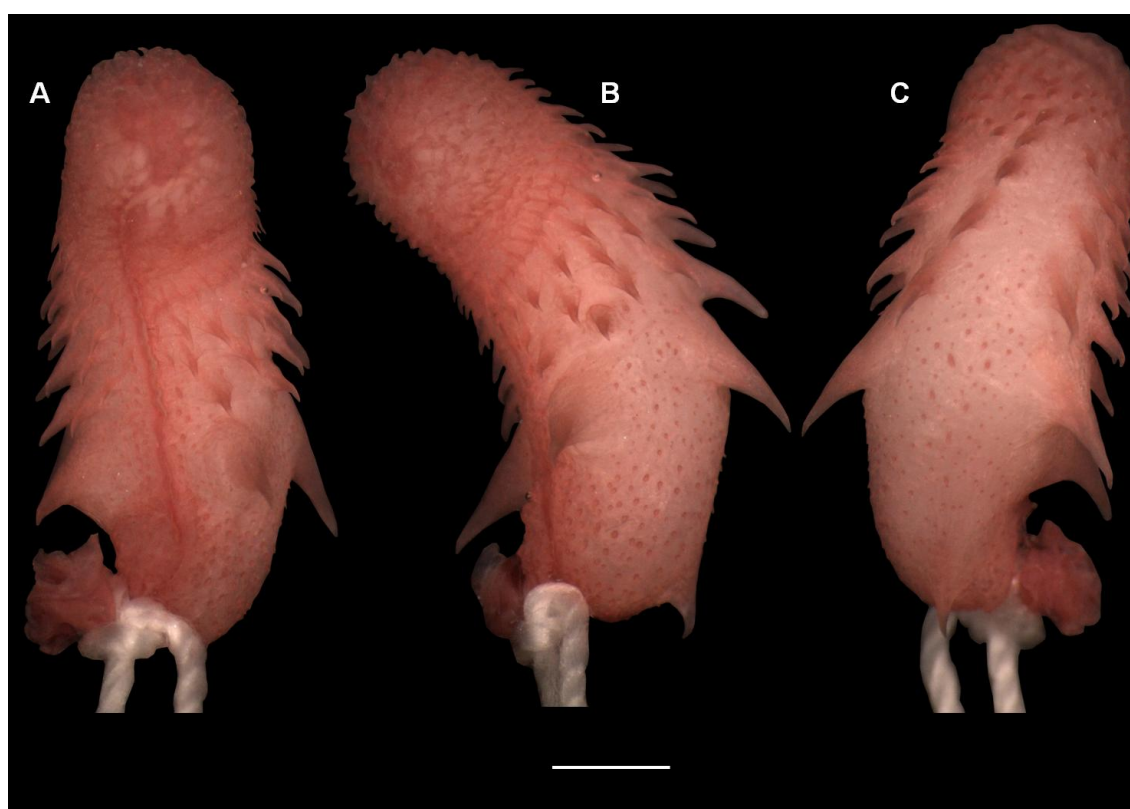


Figura 18. Hemipênis de *Imantodes cenchoa* (PUC_RS 4266) representando o aspecto geral das populações do morfotipo 3. Face sulcada (A); vista lateral (B); e face não sulcada (C). Escala: 2 mm.

Foram observadas diferenças significativas entre a morfologia hemipeniana do morfotipo 1 quando comparada aos morfotipos 2 e 3, como segue: 1) presença de quatro espinhos na base, dois anteriores e dois posteriores, pequenos, de mesmo tamanho que os espinhos do corpo nas populações do morfotipo 1 (*vs.* quatro espinhos na base, os dois anteriores e os dois posteriores duas vezes maiores que os espinhos do corpo); 2) presença de um espinho na face não sulcada, abaixo dos dois espinhos posteriores, com a base alargada de mesmo tamanho que os espinhos da base (*vs.* presença de um espinho afilado na face não sulcada, logo abaixo dos dois espinhos posteriores, com cerca de duas a três vezes menor em relação ao comprimento e diâmetro da base dos espinhos posteriores); 3) espinhos em volta do corpo curtos, curvados em sua porção proximal e em formato de gancho (*vs.* espinhos em volta do corpo alongados, recurvados apenas em sua porção distal).

3. Comparação entre as populações brasileiras e as demais populações da América do Sul

A análise multivariada das populações da América do Sul revelou, nos machos, variação de 93% (PC1 respondendo por 79% e PC2 por 13%). Na análise de função discriminante, as duas primeiras funções foram responsáveis por 95% do total da variação encontrada (AFD1 respondendo por 85% e AFD2 por 10%) (Wilk's Lambda= 0,58, df= 15; approx. F= 15,5, p<0,001), sendo que o número de ventrais e pós-oculares apresentaram os maiores valores de correlação (Figura 19; Tabela 11).

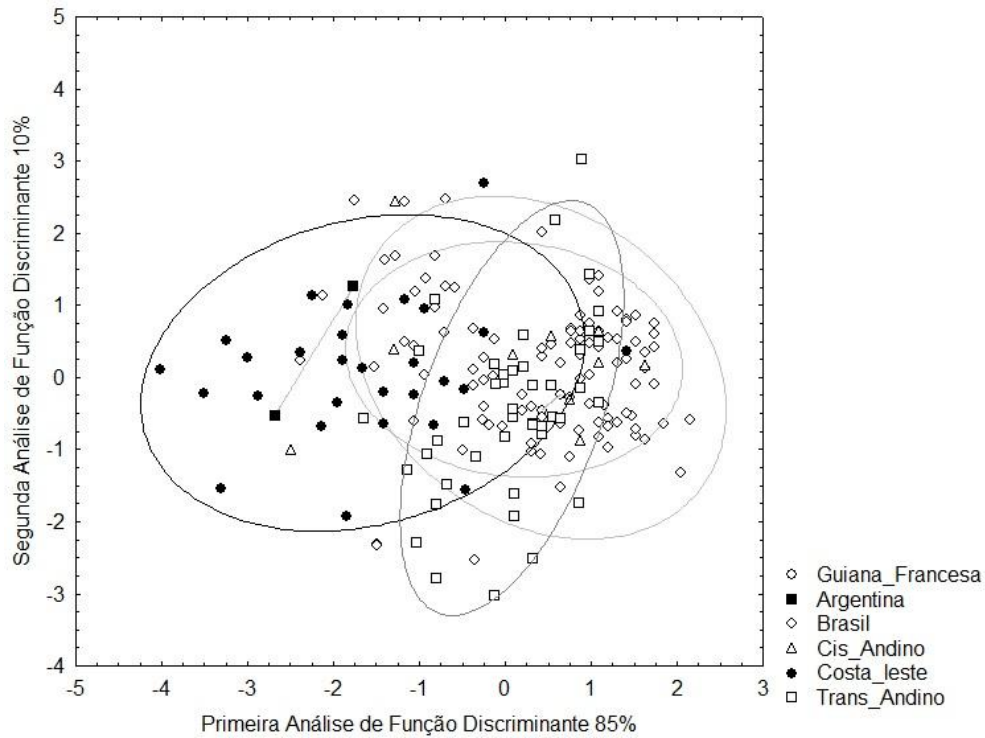


Figura 19. Representação gráfica da primeira e segunda Análise de Função Discriminante realizada para os caracteres merísticos de machos de seis populações de *Imantodes cenchoa* na América do Sul.

Tabela 11. Autovalores, autovetores e porcentagem de variância obtida nas duas primeiras análises de função discriminante para os dados merísticos de machos das populações de *Imantodes cenchoa* da América do Sul. Legenda: números em negrito indicam os maiores valores de correlação.

Cacteres	Eixo 1	Eixo 2
Número de escamas ventrais	-0,997502	-0,505168
Número de escamas subcaudais	0,005325	-0,982165
Número de escamas pré-oculares	-	-
Número de escamas pós-oculares	-0,197175	-0,495659
Número de escamas infralabiais	-	-
Número de escamas supralabiais	-	-
Auto-valores	0,562157	0,059843
Porcentagem de variância	85%	10%

Todas as populações apresentaram forte sobreposição em relação aos caracteres analisados (Tabela 12). Foi observada uma tendência à segregação da população da costa leste do Brasil (Mata Atlântica), frente aos caracteres merísticos das demais populações (grau de confiabilidade das elipses 95%), assim como observado nas análises anteriores para morfotipos e padrão cromático.

4. Implicações taxonômicas

As análises lineares merísticas e morfométricas de *Imantodes cenchoa* realizadas entre os biomas brasileiros, indicaram que a população da Mata Atlântica difere das demais populações analisadas, com fêmeas apresentando maior distância entre o olho e rostral e maior comprimento da cabeça, e com machos apresentando maiores comprimentos das mentonianas anterior e posterior.

Da mesma forma, a análise da morfometria geométrica, realizadas entre os biomas, revelou que a população da Mata Atlântica apresenta internasais e pré-frontais mais alongadas, sendo as internasais mais estreitas na região de contato com a frontal. A frontal apresentou-se delgada em sua porção anterior e alongada, adentrando as parietais. Este estreitamento da frontal, provavelmente deslocou a supra-ocular para uma posição anterior. As demais populações, apresentaram cabeça ovalada, frontal mais larga e curta, e supra ocular em posição lateral (ver *Morfometria geométrica*).

A análise da morfometria linear e geométrica dos morfotipos, revelou que o morfotipo 1 difere dos outros dois morfotipos pelo seguintes caracteres: cabeça alongada; menor tamanho da órbita ocular; frontal alongada, estreita em sua porção anterior; loreal tão alta quanto longa; e internasais e pre-frontais alongadas.

Na análise do hemipênis, o morfotipo 1 diferiu dos demais pelos seguintes caracteres: presença de um espinho grande com a base alargada na face não sulcada, de mesmo tamanho que os espinhos posteriores da base; espinhos da base e do corpo com tamanhos similares; e espinhos do corpo recurvados, em forma de gancho (*vs* espinhos da base duas vezes maiores que espinhos do corpo, espinhos do corpo afilados e recurvados, na região distal).

A correlação entre os resultados das análises por biomas e dos morfotipos sugere que o morfotipo 1 (ou a população da Mata Atlântica) e os morfotipos 2 e 3 (Caatinga, Cerrado e Amazônia) correspondem à duas linhagens evolutivas distintas. Os morfotipos 2 e 3, embora com padrão de desenho distintos, não apresentaram nenhuma diferença significativa nos demais caracteres analisados. Assim, assumimos que estas populações (morfotipos 2 e 3) correspondem a *Imantodes cenchoa*, com condição polimórfica no padrão de desenho dorsal do corpo.

Com base nas diferenças evidenciadas no padrão de desenho do corpo, morfometria linear e geométrica, morfologia hemipeniana e distribuição geográfica, descrevemos aqui uma nova espécie de *Imantodes* para a Mata Atlântica e redefinimos a distribuição de *I. cenchoa* para o Brasil Central e oeste da América do Sul (Figura 20).

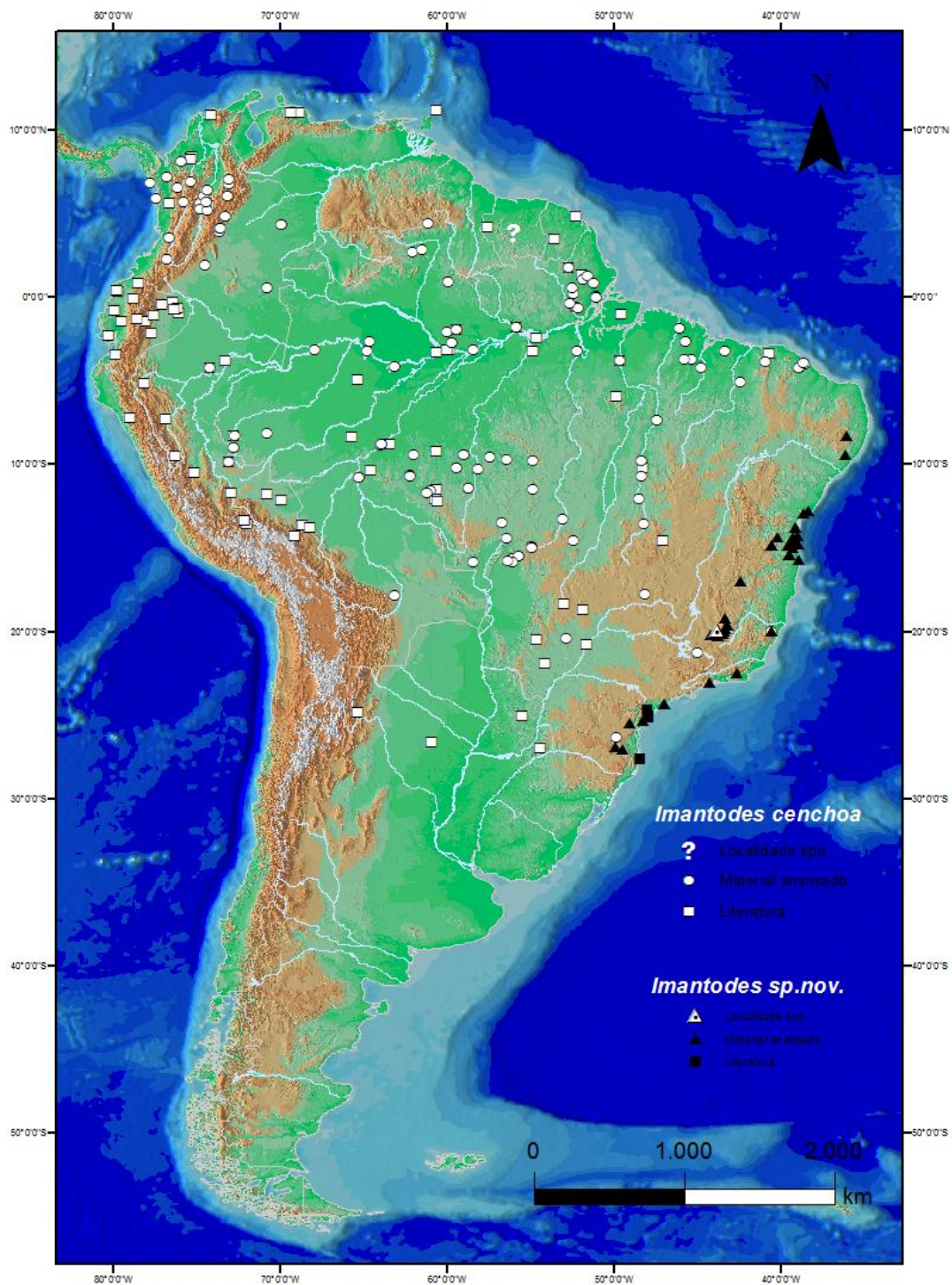


Figura 20. Mapa de distribuição de *Imantodes cenchoa* e *Imantodes* sp. nov. 1, com base em espécimes analisados e descrições da literatura. Dados da literatura em áreas de simpatria, foram considerados somente quando possível a determinação do espécime.

Tabela 12. Tabela comparativa de dados merísticos das populações de *Imantodes cenchoa* da América do Sul, com base em dados de coleção e bibliografia. Legenda: Colômbia, Brasil, Costa leste, Peru e Bolívia: dados obtidos em coleções herpetológicas; Equador (Torres-Carvajal *et al.*, 2012); Argentina (Giraud, 2001); Guiana Francesa (Gasc & Rodrigues, 1980; Chippaux, 1986); Venezuela (Kornacker, 1999). Números entre parênteses correspondem ao número de indivíduos em cada caráter, seguidos da média e do desvio padrão.

País/Localidade	Supralabiais	Infralabiais	Pré-oculares	Pós-oculares	Ventrais	Subcaudais	Selas no corpo	Selas na cauda
Colômbia (122)	7 - 10 (119) 8,08 ±0,44	8 - 11 (120) 9,84 ±0,55	1 - 3 (122) 1,12 ±0,35	1 - 3 (122) 2,18 ±0,43	220 - 281 (121) 257,52 ±12,01	134 - 186 (107) 162,03 ±12,40	33 - 56 (115) 41,69 ±5,46	22 - 40 (100) 27,36 ±3,66
Equador (42)	7 - 9 (42) 7,99 ±0,33	7 - 12 (42) 9,92 ±0,85	1 - 3 (42) 1,36 ±0,53	1 - 4 (42) 2,11 ±0,38	249 - 280 (42) 262,62 ± 6,22	155 - 189 (37) 165,95 ±8,01	- -	- -
Peru (2)	8 (2)	8 - 9 (2)	1 - 2 (2)	2 (2)	252 - 260 (2)	160 - 171 (2)	38 - 42 (2)	28 - 30 (2)
Brasil (exceto Costa Leste) (173)	7 - 9 (171) 8,01 ±0,37	8 - 11 (161) 9,93 ±0,55	1 - 4 (172) 1,79 ±0,52	1 - 3 (172) 2,02 ±0,17	235 - 282 (172) 264,10 ±9,36	137 - 192 (153) 166,39 ±10,03	34 - 61 (173) 46,84 ±5,37	22 - 43 (153) 31,60 ±3,59
Brasil, Costa leste (50)	7 - 9 (49) 7,91 ±0,35	8 - 11 (49) 10,21 ±0,66	1 - 3 (49) 2,04 ±0,35	2 - 3 (49) 2,06 ±0,24	229 - 263 (50) 248,18 ±7,94	141 - 173 (48) 156,54 ±7,68	37 - 52 (50) 43,88 ±3,22	23 - 40 (48) 30,10 ±3,01
Argentina (2)	8 (2) 8 ±0	10 (2) 10 ±0	2 (2) 2 ±0	2 (2) 2 ±0	244 - 247 (2) 245,5 ±2,12	147 - 149 (2) 148 ±1,41	- -	- -
Guiana Francesa (8)	8 (8)	9 - 10 (6)	1 - 2 (6)	2 (7)	253 - 272 (8)	153 - 172 (8)	-	-
Bolívia (1)	8 (1)	10 (1)	2 (1)	2 (1)	253 (1)	153 (1)	45 (1)	29 (1)
Venezuela (-)	8	10	1	2	238 - 254	150 - 174	-	-

Imantodes sp. nov. 1

Imantodes cenchoa- Freitas, M.A., 1999

Imantodes cenchoa- Marques, O.A.V.; Eterovic, A. & Sazima, I. 2001: 133

Imantodes cenchoa- Freitas, M.A., 2003: 89. Figura.210

Imantodes cenchoa- Argolo, A.J.S., 2004: 72, 214

Imantodes cenchoa- Marques, O.A.V. & Sazima, I., 2004

Imantodes cenchoa- Freitas, M.A. & Silva, T.F.S., 2005

Imantodes cenchoa- Kunz & Ghizoni-Jr, 2009

Holótipo. MCNR 090 (Figuras 21 e 22). Fêmea adulta, Parque das Mangabeiras, Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil, coletado por Luciana Barreto do Nascimento em 28.XI.1988.

Parátipos (n=49): BRASIL: MHNCI 1961, macho, adulto, município de Blumenau, Estado de Santa Catarina coletado por Marcos Aurélio Batis, em 01/03/1986; MHNCI 8322, macho, adulto, município de Ibirama, Estado de Santa Catarina coletado por Dariani Polini em 04/07/1990; MHNCI 243, fêmea, adulta, município de Piraquara, Estado do Paraná coletado por Ralf João George Hertel, sem informação de data; MHNCI 1015, fêmea, adulta, localidade Tagaçaba, município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná coletado por Lenir Schause em 01/06/1985; PUC-RS 16858, macho, filhote, município de Peruíbe, Estado de São Paulo; ZUEC 2150, macho, filhote, Estação Ecológica Juréia-Itatins, município de Peruíbe, Estado de São Paulo coletado por H. Lima em 26/10/1994; MNRJ 9450, adulto, fêmea, localidade Boca do Mato, município Cachoeira de Macacu, Estado do Rio de Janeiro coletado por J.P. Ouveviovioy em 04/02/2000; MNRJ 9777, juvenil, macho, localidade Barra Pequena, Vila dos Rios, município Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro coletado em 26/11/2000; MNRJ 450, juvenil, fêmea, localidade Vila Teresa, município Santa Teresa, altitude 780 metros, Estado do

Espírito Santo coletado em 12/02/1940; MNRJ 1268, adulto, macho, município Santa Teresa, Estado do Espírito Santo; CZGB 3086, adulto, macho, município Aurelino Leal, Estado da Bahia; MZUESC 462, 3553, 4640, adultos, macho, município Barra do Choça, Estado da Bahia; MZUESC 2700, adulto, fêmea, município Boa Nova, Estado da Bahia; MZUESC 5472, adulto, fêmea, município Buerarema, Estado da Bahia; MBML 2278, adulto, fêmea, coletado em 21.10.2008, localidade Santo Amaro, Estado da Bahia; MBML 2824, adulto, macho, coletado em 05.10.2010, localidade Santo Amaro, Estado da Bahia; MZUESC 9072, adulto, macho, MZUESC 8044, juvenil, fêmea, município Camacan, Estado da Bahia; MNRJ 14305, adulto, macho, Fazenda Santa Clara, município Canavieiras, Estado da Bahia coletado por Brás Pimenta, em 15/12/2005; CZGB 4107, adulto, fêmea, município Ibicaraí, Estado da Bahia; CZGB 2323, adulto, macho, MZUSP 15702, adulto, fêmea, MZUSP 15703, adulto, fêmea, MZUSP 15704, adulto, fêmea, município Ilhéus, Estado da Bahia; CZGB 2215, adulto, fêmea, município Itacaré, Estado da Bahia; MZUFBA 1005, RG 2997, juvenil, fêmea, Fazenda Nova Terra, município de Itaparica, Vera Cruz, Estado da Bahia, coletado em 06/06/1999; CZGB 6728, adulto, fêmea, município Ituberá, Estado da Bahia; MZUFBA 2413, RG 5113, adulto, fêmea, Reserva Michelin, município Ituberá, Estado da Bahia, coletado em 30/10/2010; MZUFBA 1867, RG 4697, adulto, macho, município de Simões Filho, Estado da Bahia, coletado em 01/09/2007; CZGB 1153, adulto, macho, município Uruçuca, Estado da Bahia; MZUFBA 1991, filhote, fêmea, Fazenda Boa Vista, município Uruçuca, Estado da Bahia coletado em 11/11/2008; MZUFBA 390, RG 733, adulto, macho, Reserva Biológica de Pedra Talhada, Estado de Alagoas coletado em 10/10/1989; FUNED 1771, juvenil, macho, município Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais coletado em 04/03/2011; FUNED 2452, filhote, macho, município Brumadinho, Estado de Minas Gerais coletado em 16/06/2008; PUC-MG 3280, Serra do Baú, Córrego Pedra Vermelha, município Barão de Cocais, Estado de Minas Gerais coletado por B.V.S. Pimenta e M.W.F. de Faria em 29/10/2008; FUNED 2865, adulto, fêmea, localidade

desconhecida, Estado de Minas Gerais; PUC-MG 1901, adulto, macho, município Itabira, Estado de Minas Gerais coletado por C.A.B.Galdino e M.R.Drumond em 20/05/2005; FUNED 1131, juvenil, macho, Fazenda Santana, município Itabirito, Estado de Minas Gerais coletado em 01/01/1992; PUC-MG 3556, juvenil, macho, Mina de Córrego, município Sabará, Estado de Minas Gerais R.Filogonio e B.Teixeira em 08–12/06/2009; IBSP 78454, Serra do Cipó, município Morro do Pilar (19°12'49,12"S 43°23'08"N), Estado de Minas Gerais, coletado por George Miller E. Souza, em 23/8/2011 - 01/11/2011; FUNED 1965, município Nova Lima, Estado de Minas Gerais coletado por Thaís Gontijo, em 24/04/2005; PUC-MG 3424, localidade Riacho Fazenda Velha, município Rio Acima, Estado de Minas Gerais coletado por B.V.S. Pimenta e M.W.F. de Faria em 18/04/2009; MNRJ 6675-6, filhote, fêmea, localidade Peti, município São Gonçalo do Rio Abaixo, Estado de Minas Gerais; MNRJ 17862, adulto, fêmea, Serra do Caraça, Estado de Minas Gerais; PUC-MG 1756, filhote, macho, Usina Hidrelétrica Irapé, Posto de captura 17, Fazenda Condor, margem direita, Estado de Minas Gerais coletado em 01/10/2004; MZUSP 8897, adulto, macho, Serra dos Cavalos, 13km município São Caitano, Estado de Pernambuco coletado por M. Rodrigues, em 03/10/1985.

Diagnose. *Imantodes* sp. nov. 1 difere de todos os seus congêneres pela combinação dos seguintes caracteres: cabeça alongada; menor tamanho da órbita ocular; estreitamento anterior da frontal deslocando as pré-oculares para uma posição anterior; internasais alongadas; 17 fileiras de dorsais; 8-12 infralabiais; 229-263 ventrais; 141-173 subcaudais; 37-52 manchas ou selas em forma losangular ou em forma de Z ao meio do corpo, apresentando ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela; hemipênis com um espinho grande com a base alargada na face não sulcada, de mesma largura que os espinhos posteriores da base do hemipênis; espinhos da base e do corpo de mesmo tamanho e, espinhos do corpo recurvados, em forma de gancho.

Comparações. *Imantodes* sp. nov. 1 difere de *I. lentiferus* por apresentar 17 fileiras de escamas dorsais na sua porção média e anterior, com redução posterior (vs 15 fileiras na mesma posição). Difere de *I. tenuissimus* pela presença de ranhuras na borda das selas do corpo (vs bordas das selas lisas). Difere de *I. chocoensis* pela presença de loreal não fusionada à pré-ocular (vs loreal fundida à pré-ocular), 8-12 infralabiais (vs 12-13 supralabiais) e presença de manchas ou selas alargadas, que atinge as ventrais (vs manchas dorsais em formato de bandas ou selas delgadas). Difere de *I. inornatus* pelo maior número de ventrais (229-263 vs 198-206 ventrais) e subcaudais (141-173 vs contagem de subcaudais abaixo de 110 escamas) e pela presença de manchas ou selas alargadas, que atinge as ventrais (vs manchas dorsais em formato de bandas delgadas). Difere de *I. phantasma* pela presença de uma mancha clara anterior em forma de Y, I ou O no topo da cabeça, e uma mancha posterior em forma de Y ou cálice, sobre a frontal e parietais, respectivamente (vs padrão de manchas no topo da cabeça variegado, com manchas marrom acinzentadas em um fundo marrom alaranjado); selas marrom a marrom avermelhadas, com bordas bem delimitadas escuras, cor de fundo bege claro a bege alaranjado (vs manchas dorsais cinza não bem delimitadas, cor de fundo marrom alaranjado). Difere de *I. gemmistratus* pelo menor número de selas no corpo (37-52 vs 41-74 selas no corpo); ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela, em forma losangular ou em forma de Z no meio do corpo (vs. borda das selas lisa, e ausência de manchas em forma de Z no meio do corpo); hemipênis delgado e alongado (vs truncado e curto). Difere de *I. cenchoa* pelos seguintes caracteres: cabeça alongada (vs cabeça mais curta); menor tamanho da órbita ocular menor (vs maior tamanho da órbita ocular); frontal alongada, estreitada em sua porção anterior e deslocando as supra-oculares para uma posição anterior (vs frontal curta, com a região anterior e posterior de mesma largura e supra-oculares em posição lateral); internasais e pré-frontais mais longas (vs internasais e pré frontais mais curtas); ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela, que podem ser de forma losangular ou em Z no meio do corpo (vs. borda das selas lisa, e ausência de

manchas em forma de Z ao meio do corpo); presença de um espinho grande na base da face não sulcada do hemipênis, com sua base alargada (vs. espinho pequeno com a base afilada na mesma posição), de mesmo tamanho que os espinhos posteriores da base do hemipênis (vs. espinho de duas a três vezes menor que os espinhos posteriores da base); espinhos da base e do corpo de mesmo tamanho (vs. espinhos da base ao menos duas vezes maior que espinhos do corpo); espinhos do corpo alargados e recurvados, em forma de gancho (vs. espinhos do corpo afilados e recurvados na região distal).

Descrição do holótipo (Figuras 21 e 22). Fêmea, adulta; cabeça 1,8 vezes mais longa que larga, ovalada em vista dorsal, em vista lateral plana no topo e levemente arqueada na região do focinho, com a região gular plana; distância entre as narinas 33% da largura da cabeça; cabeça abruptamente distinta da nuca, sendo cerca de 4 vezes menor que o diâmetro ao meio do corpo; focinho curto e truncado, ocupando 28% do comprimento da cabeça; olhos grandes e arredondados, visíveis em vista frontal e dorsal, ocupando 19% do comprimento da cabeça; *cantus rostralis* levemente visível em vista lateral na borda inferior da pré-ocular superior; rostral uma vez e meia mais longa que alta, triangular, visível em vista dorsal; internasais e pré-frontais ligeiramente mais largas do que longas, com a sutura das internasais confluyente com a sutura das pré-frontais; frontal pentagonal, com a largura anterior 1,2 vezes maior que a posterior; supra-oculares e parietais mais longas que largas; nasal inteira, contatando com a rostral, internasal, pré-frontal, loreal e primeira supralabial; loreal mais longa que alta, contatando com a nasal, pré-frontal, pré-ocular, primeira e segunda supralabiais; duas pré-oculares, sendo a escama inferior maior que a superior; duas pós-oculares, sendo a escama superior maior que a inferior; pós-ocular inferior em contato com a quinta supralabial; 8 supralabiais, sendo 4-5 contatando a órbita; 15 + 2 dentes maxilares; 2+2+4 / 2+3+4 temporais; 5-6 supralabiais duas vezes maiores em altura que as quatro supralabiais anteriores; sinfisial

triangular, mais larga que longa; primeiro par de infralabiais em contato, impedindo o contato da sinfisial com as mentonianas anteriores; 10 infralabiais, sendo 1-5 em contato com a mentoniana anterior e 5-6 com a posterior; mentonianas mais longas do que largas, sendo a anterior mais larga que a posterior; 17 fileira de dorsais ao meio do corpo, lisas, sem redução na porção posterior; fileira vertebral 2,2 vezes mais larga que as paravertebrais; 3 pré-ventrais; 250 ventrais; 156 subcaudais; espinho terminal ausente; comprimento do corpo 1025 mm; comprimento da cauda 471 mm; 49 selas ou manchas dorsais, que percorrem a lateral do corpo e atingem as ventrais; 1 mancha partida na região posterior do corpo; 33 selas ou manchas na cauda, que atingem as subcaudais.

Padrão de coloração do holótipo em álcool 70% (Figuras 21 e 22). Dorso da cabeça marrom claro, com pequenos pigmentos claros no centro das internasais e lateral das pré-frontais; frontal com mancha clara no centro, em forma de I difuso; supra-ocular com mancha clara posterior; parietais com mancha clara em formato de Y, que termina na occipital mediana e estende, em forma de pequenos pontos, até as primeiras vertebrais; pré-ocular bege-claro, com borda anterior e posterior marrom-claro; loreal com mancha clara em sua borda superior e inferior; região temporal marrom-claro atingindo a borda superior das 5-8 supralabiais, sendo as temporais pigmentadas de branco; região inferior ao redor da órbita marrom escura; nasal e loreal com mancha marrom claro, que atinge a borda anterior e superior das 1-3 supralabiais; rostral marrom claro, com a borda inferior bege claro; supralabiais bege claras, sendo 1-3 marrom-claras em sua borda anterior e superior e 5-8 em sua borda superior; sinfisial e primeiro par de infralabiais com uma pequena mancha marrom avermelhada na borda externa e anterior, as demais infralabiais bege claras e sem manchas; região mental e gulares imaculadas, bege claro; pré-ventrais uniformemente bege claro; corpo em vista dorsal bege claro, com 49 selas ou manchas alargadas, que se afinam em direção às ventrais, delimitadas por um halo; manchas ou selas losangulares,

eventualmente em forma de Z ao meio do corpo, marrom claro com bordas escuras, marrom, algumas conectadas formando um zig-zag no terço anterior, médio e posterior; halo que bordeia as selas na largura de uma fileira de escamas, impede o contato entre as selas e as manchas pigmentares do corpo; em vista lateral do corpo, escamas presentes nesta linha clara (halo) apresentam a região mediana escura, marrom (da base ao ápice) e extremidades laterais claras, dando um aspecto de ranhuras bem pronunciadas em toda a borda da sela; pigmentação marrom clara no interespaço entre selas; cauda de mesma coloração de fundo do corpo, com 33 manchas que atingem as subcaudais; ventre bege claro, salpicado com pequenos pigmentos escuros que se concentram na borda externa das ventrais, formando duas faixas laterais em toda a extensão do corpo; uma terceira faixa se forma, ao centro das ventrais na porção média do primeiro terço do corpo e percorre todo o ventre, até a cloaca; subcaudais bege claro, com padrão de manchas sal pimenta centrípeta, formando uma linha marrom escuro que percorre o centro das subcaudais.

Varição merística e morfométrica. Maior macho CRC 752 mm CCA 322 mm; maior fêmea CRC 1074 mm CCA 471 mm; cabeça 1,5 – 1,9 ($\bar{x}= 1,7 \pm 0,1$; n= 28) vezes mais longa que larga em machos, 1,5 – 1,8 ($\bar{x}= 1,7 \pm 0,1$; n= 22) vezes mais longa que larga em fêmeas; distância entre as narinas 27 - 39% da largura da cabeça em machos (n= 28), e 27 - 36% em fêmeas (n= 22); focinho curto e truncado, ocupando 22 - 29% do comprimento da cabeça em machos (n= 28) e 20 - 29% em fêmeas (n= 22); olhos grandes e arredondados, visíveis em vista frontal e dorsal, ocupando 21 - 26% (n= 28) do comprimento da cabeça em machos e 20 - 26% do comprimento da cabeça em fêmeas (n= 22); rostral 1,2 – 1,7 vezes mais longa que alta em machos (n= 28) e 1,4 – 1,7 vezes mais longa que alta em fêmeas (n= 22), triangular, visível em vista dorsal; 2 – 3 ($\bar{x}= 2,1 \pm 0,35$ n= 27) pré-oculares em machos e 1 -3 ($\bar{x}= 2 \pm 0,35$ n= 22) pré-oculares em fêmeas; 2 – 3 ($\bar{x}= 2,1 \pm 0,35$ n= 27) pós-oculares em machos e 1 -3 ($\bar{x}= 2 \pm 0,35$ n= 22) pós-oculares em fêmeas; 7 - 9 ($\bar{x}= 7,9 \pm 0,35$ n= 27) supralabiais, sendo 3^a – 4^a, 4^a – 5^a e 4^a – 6^a supralabiais

contatando a órbita em machos e 7 - 8 ($\bar{x} = 7,8 \pm 0,33$ n= 22) supralabiais, sendo a 3^a - 4^a e 4^a - 5^a supralabiais em contato com a órbita em fêmeas; temporais anterior 1 - 3 ($\bar{x} = 1,9 \pm 0,39$ n= 26), média 2 - 4 ($\bar{x} = 2,6 \pm 0,54$ n= 26), e posterior 3 - 4 ($\bar{x} = 3,4 \pm 0,49$ n= 26) em machos e temporais anterior 1 - 3 ($\bar{x} = 2 \pm 0,35$ n= 22), média 2 - 3 ($\bar{x} = 2,7 \pm 0,52$ n= 22) e posterior 3 - 4 ($\bar{x} = 3,4 \pm 0,49$ n= 22) em fêmeas; sinfissial triangular, 1,6 - 2,7 vezes mais larga que longa em machos, e 1,7 - 2,7 mais larga que longa em fêmeas; 9 - 11 ($\bar{x} = 10 \pm 0,66$ n= 27) infralabiais em machos e 8 - 11 ($\bar{x} = 10 \pm 0,66$ n= 22) em fêmeas, sendo 4 - 6 ($\bar{x} = 5,0 \pm 0,32$ n= 27) em contato com a mentoniana anterior em machos e 4 - 5 ($\bar{x} = 4,9 \pm 0,35$ n= 22) em contato com a mentoniana anterior em fêmeas; 2 pares de mentonianas, dos quais raramente a anterior é maior que a posterior, podendo a anterior apresentar mesmo comprimento e largura que a temporal posterior; fileira vertebral 1,6 - 2,4 vezes mais larga que as paravertebrais em machos (n=28) e 1,8 - 2,3 vezes mais larga que as paravertebrais (n=22) em fêmeas; 1 - 4 ($\bar{x} = 1,7 \pm 0,72$ n= 27) pré-ventrais, 229 - 263 ($\bar{x} = 274,7 \pm 7,94$ n= 28) ventrais e 145 - 168 ($\bar{x} = 156,5 \pm 13,43$ n= 28) subcaudais em machos; 1 - 3 ($\bar{x} = 1,8 \pm 0,76$ n= 21) pré-ventrais, 235 - 263 ($\bar{x} = 248,8 \pm 8,16$ n= 22) ventrais e 141 - 173 ($\bar{x} = 156,5 \pm 7,83$ n= 20) subcaudais em fêmeas; 37 - 51 ($\bar{x} = 43 \pm 3,26$ n= 27) selas ou manchas dorsais em machos e 40 - 52 ($\bar{x} = 44,9 \pm 3,31$ n= 22) selas ou manchas dorsais em fêmeas; 1 - 19 ($\bar{x} = 11 \pm 4,78$ n= 27) manchas partidas na região posterior do corpo em machos, e 1 - 19 ($\bar{x} = 9,7 \pm 4,61$ n= 20) manchas partidas na região posterior do corpo em fêmeas; 25 - 40 ($\bar{x} = 30 \pm 3,15$ n= 28) selas na cauda em machos e 23 - 33 ($\bar{x} = 30,2 \pm 2,88$ n= 20) selas na cauda em fêmeas; 0 - 31 ($\bar{x} = 3 \pm 7,00$ n= 28) manchas partidas na região anterior da cauda em machos, e 0 - 17 ($\bar{x} = 1,7 \pm 4,04$ n= 20) manchas partidas na região anterior da cauda em fêmeas.



Figura 21. Holótipo de *Imantodes* sp. nov. 1 (MCNR 090) em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala: 10 mm.



Figura 22. Região cefálica do holótipo de *Imantodes* sp. nov. 1 (MCNR 090) em vista dorsal (A), lateral (B) e ventral (C). Escala: 5 mm.

Hemipênis (Parátipo PUC-MG 3424). Hemipênis delgado, unilobado, clavado, levemente arqueado na região do capítulo, estendendo-se até a 6^a subcaudal. Cerca de 1/3 mais longo que largo. Capítulo caliculado, ocupando 37,6% do comprimento total do hemipênis. Sulco capitular ausente, com a região da face não sulcada apresentando pequenos espinhos. Base do capítulo com duas fileiras de pequenos espinhos, que se unem aos pequenos espinhos do ápice da face não sulcada. Em volta do corpo, quatro fileiras de espinhos, curtos, recurvados em sua porção proximal e em formato de gancho. Quatro espinhos na base, dois anteriores e dois posteriores, pequenos, de mesmo tamanho que os espinhos do corpo. Na face não sulcada, logo abaixo dos dois espinhos posteriores, um espinho com a base alargada, de mesmo tamanho e largura que os espinhos posteriores da base. Sulco espermático simples, centrífugo e delgado, ocupando 70% do comprimento total do capítulo. Abaixo do capítulo, bordeando o sulco espermático, três a quatro espinhos dispostos em fileira, que se aproximam dos dois espinhos anteriores da base. Face não sulcada com 3 espinhos, centrífugos, dispostos em forma de V invertido que se unem aos dois espinhos posteriores da base. Presença de espículas na base da face sulcada que se estende para a base do hemipênis e ocupa a área nua da face não sulcada (Figura 23).

Distribuição geográfica. *Imantodes* sp. nov. 1 é descrita para os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Alagoas e Pernambuco, em áreas de floresta ombrófila densa, Mata Atlântica. Ocorre em regiões de altitude dos 4 aos 912 metros, adentrando áreas de floresta estacional semidecídua, alcançando os 1.653 metros em áreas de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, na Serra do Cipó e Serra do Caraça, na porção sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Sudeste do Brasil (Figuras 24 e 25). A espécie provavelmente também ocorre na Paraíba (Santana *et al.*, 2008), onde pelo menos dois espécimes estão depositados na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). No entanto, este material está indisponível para estudo.

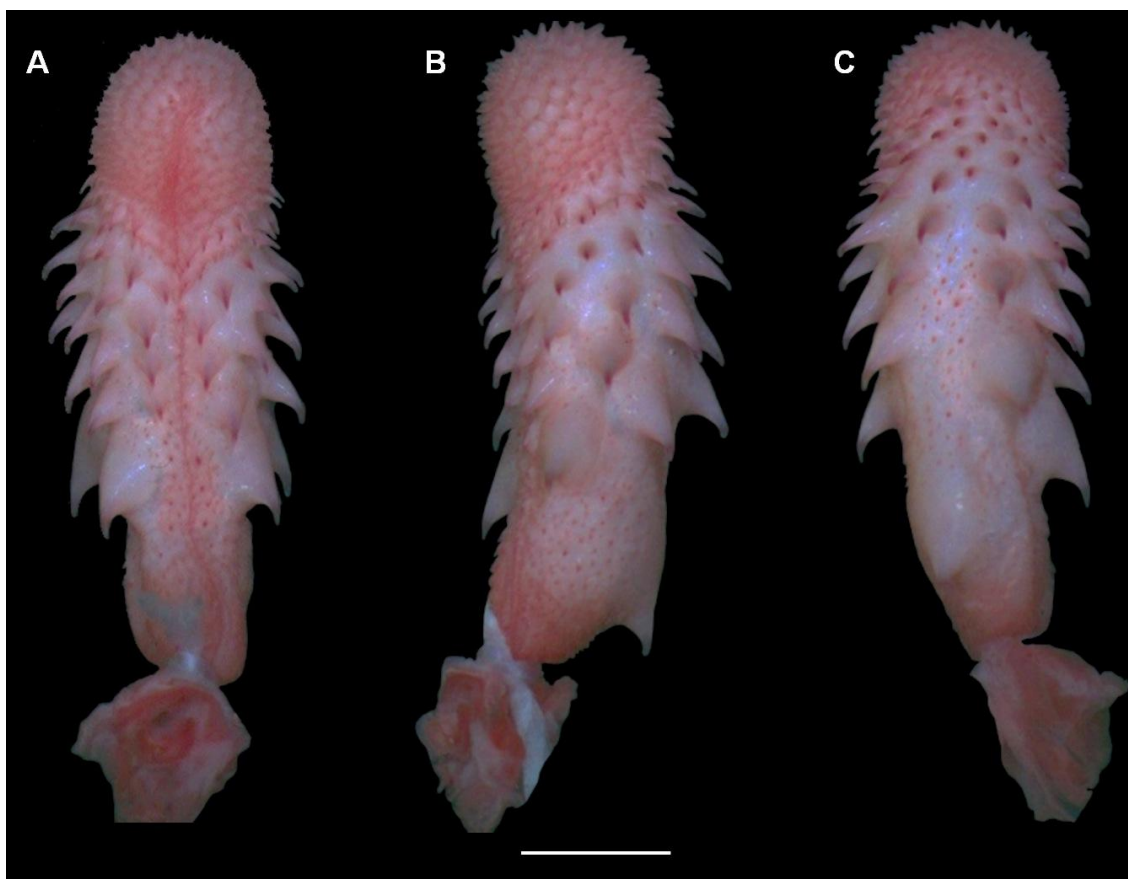


Figura 23. Hemipênis do parátipo de *Imantodes* sp.nov. 1 (PUC-MG 3424), em vista sulcada (A), vista lateral (B) e vista não sulcada (C). Escala: 3 mm.

Etimologia. O epíteto específico “*germanoi*” é uma homenagem ao amigo Valdir José Germano, do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan, São Paulo, Brasil. Ao longo de sua carreira de mais de vinte anos, participou de diversos trabalhos científicos, dentre eles, expedições à Ilha de Queimada Grande e Ilha de Alcatrazes. Auxiliou diversos herpetólogos de todo o Brasil e exterior, ensinando e compartilhando seu amplo conhecimento sobre serpentes, sobretudo com respeito à taxonomia das serpentes brasileiras.

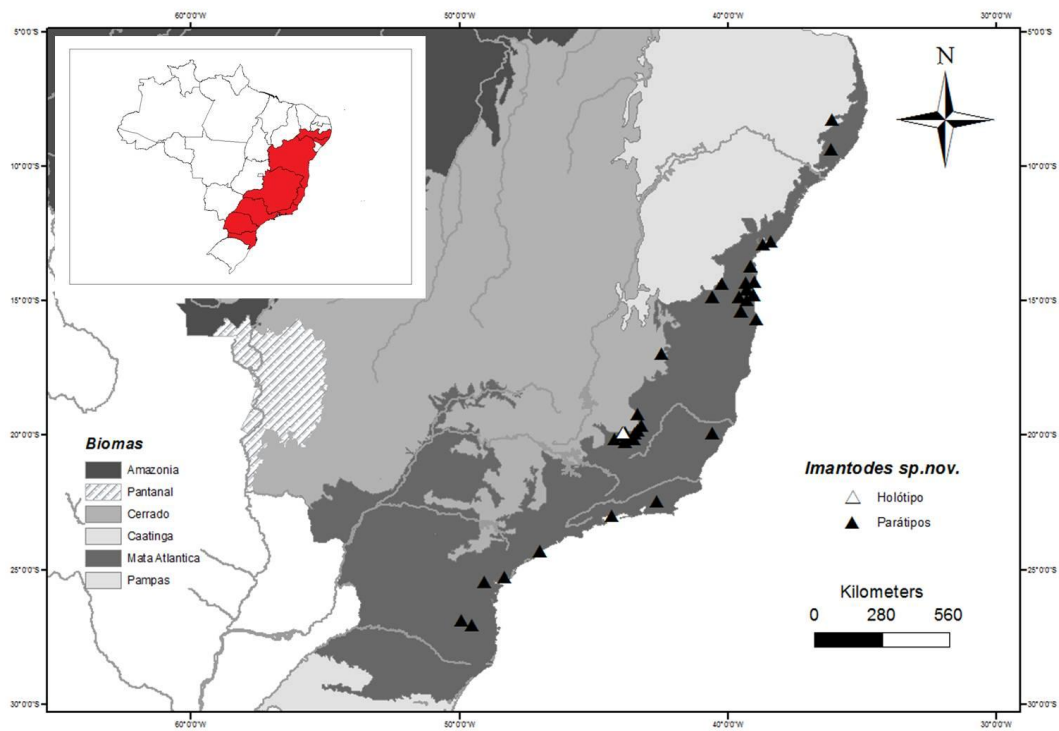


Figura 24. Mapa de distribuição de *Imantodes sp. nov. 1*, descrita para a costa leste do Brasil. Legenda: triângulo branco= localidade-tipo.



Figura 25. Espécime de *Imantodes sp. nov. 1*, em vida, Município de Jacupiranga, extremo sul do Estado de São Paulo, na região do Vale do Ribeira. Foto: Marcelo Ribeiro Duarte.

Discussão

A análise morfológica das populações de *Imantodes cenchoa* permitiu a definição de três padrões de desenho do corpo, sendo um destes reconhecido como uma nova espécie, com ocorrência para a Mata Atlântica e áreas de transição com o Cerrado, Brasil. Considerando a definição de espécie apresentada por De Queiroz (1998, 2007), *Imantodes* sp. nov. 1 foi proposta com base nos conjuntos de caracteres hemipenianos, padrão de desenho de manchas no corpo e morfometria geométrica.

Embora não tenhamos acessado a série-tipo de *I. cenchoa*, a análise dos sítipos de *Himantodes semifasciatus* (ANSP 4138-39) e as descrições de material tipo apresentadas por Myers (1982) permitiram a confirmação desta nova espécie. Além disso, as localidades-tipo das espécies de *Imantodes* estão distribuídas pelas regiões ao norte da América do Sul, em alguns países da América Central e ao sul da América do Norte (no México), estando apenas *Imantodes* sp. nov. 1 restrita à região leste do Brasil.

O reconhecimento de *Imantodes* sp. nov. 1, teve ainda, o suporte de uma análise comparativa com as demais espécies de *Imantodes* pelo número de escamas (VE e SC), forma e número das selas ou manchas do corpo; padrão de desenho e forma cefálica; e forma e ornamentação do hemipênis. As análises de morfometria linear e geométrica, revelaram diferenças no tamanho e forma da escutelação cefálica. A presença de caracteres hemipenianos distintos, pode ser um bom indicativo e utilizado como limite entre as espécies (Eberhard, 1985), assim como evidenciado em algumas espécies de serpentes com base em análises morfológicas e moleculares (Silva, 2010; Prudente & Passos, 2010).

Na Mata Atlântica são registradas altas taxas de diversidade e endemismo de diversas espécies de vertebrados, incluindo as serpentes (Galindo-Leal & Câmara, 2005; Barbo, 2010).

Esses índices, podem estar associados à eventos climáticos ocorridos no último máximo glacial, durante o período Quaternário (Silva, *et al.*, 2004; Carnaval, 2009). Embora seja uma área com expressivo número de estudos, diversas espécies de serpentes (Franco & Ferreira, 2002; Centeno *et al.*, 2010; Passos *et al.*, 2010; Barbo *et al.*, 2012), lagartos (Rocha *et al.*, 1997) e anfíbios anuros (Targino *et al.*, 2009) tem sido descritas para esta área nos últimos anos, incluindo espécies com distribuição restrita, assim como observado para *Imantodes* sp. nov. 1.

A mais recente proposta filogenética para Imantodini (Zaher *et al.*, 2014), corrobora *I. cenchoa* e *I. gemmistratus* como espécies-irmãs (Mulcahy, 2007; Daza *et al.*, 2009; Grazziotin *et al.*, 2012; Torres-Carvajal *et al.*, 2012; Zaher *et al.*, 2014). Caracteres morfológicos que corroboram o parentesco entre estas duas espécies foram observados no hemipênis e dentes maxilares (ver Myers, 1982). A clara distinção morfológica entre estas duas espécies, pode ser dada pelo menor número de selas no corpo em *I. cenchoa* (*vs* selas em maior número) e maior largura da fileira vertebral e de subcaudais (*vs* menor largura da fileira vertebral e menor número de subcaudais), embora ocorra sobreposição nestes caracteres em áreas de simpatria (Myers, 1982; Savage & Scott, 1985; Savage, 2002).

Nossos resultados evidenciaram a presença de dois morfotipos em *I. cenchoa*, definidos pela padrão de desenho e forma das manchas no corpo. Embora notadamente distintas, as populações dos morfotipos 2 e 3 não apresentaram diferenças significativas em outros caracteres ou conjunto de caracteres. A partir da análise das populações brasileiras, observamos que eles coexistem em alguns países da América do Sul, como na Colômbia e Equador, e na Amazônia Central (Ortega-Andrade, 2010). O morfotipo 2 apresenta distribuição mais ampla que o morfotipo 3, que está restrito a Amazônia brasileira e equatoriana, assim como na Colômbia. O morfotipo 2 ocorre ainda no Brasil nas áreas florestadas da Caatinga, Cerrado e Amazônia

(retrito às margens esquerda do Rio Negro e direita do Rio Madeira), Argentina (Giraudó, 2001), Peru (Gagliardi-Urrutia, 2010), Venezuela (Lotzkat 2007) e Trinidad (Murphy, 1977).

Embora o polimorfismo seja considerado distinto de variação geográfica, pode ocorrer em função dela, com indivíduos apresentando um alto grau de polimorfismo intraespecífico em determinadas regiões, e outras apresentar estabilidade da forma (Ford, 1940). Populações que vivem em ambientes ligeiramente diferentes, como a maioria das populações com ampla distribuição geográfica, apresentam diferenças que podem tornar-se acentuadas, por um processo de seleção natural (Mayr, 1963; Nevo, 1973, Oxford, 1976).

Espécies com polimorfismo cromático, assim como *I. cenchoa*, tendem a apresentar maior plasticidade e ampla distribuição, provavelmente devido a sua grande capacidade de dispersão, colonização de ambientes heterogêneos e diversidade de nichos explorados (Forsman & Aberg, 2008; Forsman *et al.*, 2008). Com ampla distribuição geográfica, *I. cenchoa* se alimenta de presas relativamente comuns em ambientes florestados, especificamente lagartos (espécies de *Anolis* e *Gonatodes*) (Gutierrez & Arredondo, 2005; Sousa *et al.*, 2014) e anfíbios anuros (Hartmann, 2005; Marques *et al.*, 2005).

A condição polimórfica de *I. cenchoa* pode refletir em vantagem e sucesso na dispersão e colonização de diferentes ambientes, obtenção de energia para a reprodução e manutenção de suas populações, além de uma maior plasticidade frente à condições ambientais adversas, como ressaltado para outras espécies de serpentes (Shacham, 2004; Forsman *et al.*, 2008; Forsman & Aberg, 2008; Farallo & Forstner, 2012; Pizzato & Dubey, 2012).

No polimorfismo, a variação entre indivíduos deve ser de origem genética, mutação ou deriva genética que se expressa na variação fenotípica (Ford, 1940; Huxley, 1955). Fatores abióticos, como o componente geográfico (Huxley, 1955; Brakefield, 1984; Abbas *et al.*, 1988;

Thorpe & Brown, 1989; Bernardo *et al.*, 2012), edáfico e a sazonalidade, entre outros, podem influenciar diretamente na condição polimórfica de uma espécie (Huxley, 1955; Mayr, 1963; Jones *et al.*, 1977; Halka & Halka, 1990). Em *Oxyrhopus clathratus* DUMERIL, BRIBON & DUMERIL, 1854, a variação polimórfica parece estar associada ao gradiente altitudinal (Bernardo *et al.*, 2012). Em *Psammophis schokari* (FORSKAL, 1775), a presença de três morfotipos distintos parece estar diretamente associada à fatores como a vegetação, precipitação e radiação solar (Kark *et al.*, 1997). Da mesma forma, a variação na coloração de *Corallus hortulanus* (LINNAEUS, 1758) e *C. granadensis* (BARBOUR, 1914), segundo Henderson (1997), parece estar associada à fatores ambientais, como diferenças no habitat e clima, além da sua baixa vagilidade e ampla distribuição geográfica.

Prováveis áreas de simpatria entre *I. cenchoa* e *Imantodes* sp. nov.1 não puderam ser definidas, em função da ausência de material do interior do estado de São Paulo e sul de Minas Gerais (Bérnils, 2009). Essa ausência deve-se ao incêndio que acometeu a Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, Insntituto Butantan, São Paulo (Franco, 2012). A triagem do material que restou do incêndio, bem como novas coletas realizadas nas áreas de provável ocorrência das duas espécies, podem trazer novas informações sobre a distribuição desta nova espécie.

Referências

Abbas, I.; Nakamura, K; Katakura, H. & Sasaju, H. (1988) Geographical variation of elytral spot patterns in the phytophagous ladybird, *Epilacna vigintiopunctata* (Coleoptera:Coccinelidae) in province of Sumatera, Barat, Indonesia. *Researches on Population Ecology*, Okinawa, 30, 43-56.

- Amaral, A. do. (1929) Lista remissiva dos Ophidios do Brasil. Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil IV. *Memórias do Instituto Butantan*, 4, 69-126.
- Argolo, A.J.S. (2004) As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia. *Editus*, Ilhéus, Bahia, 260 pp.
- Barbo, F.E.; Graziotin, F.G.; Sazima, I.; Martins, M. & Sawaya, R.J. (2012) A new and threatened insular species of lancehead from Southeastern Brazil. *Herpetologica*, 68(3), 418-429.
- Barbo, F.E. (2012) Biogeografia Histórica e Conservação das Serpentes na Floresta Pluvial Atlântica Costeira do Brasil. *Tese de Doutorado*, Unesp, São José do Rio Preto, São Paulo.
- Bernarde, P.S. & Abe, A.S. (2006) A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1(2), 102-113.
- Bernardo, P.H.; MacHado, F.A.; Murphy, R.W. & Zaher, H. (2012) Redescription and Morphological Variation of *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Briçon & Duméril, 1854 (Serpentes: Dipsadidae: Xenodontinae). *South American Journal of Herpetology*, 7(2), 134-148.
- Bérnils, R.S. (2009) Composição e Padrões de Distribuição de Caenophidia (Squamata, Serpentes) das Serras Atlânticas e Planaltos do Sudeste da América do Sul. *Tese de Doutorado*, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Boulenger, G.A. (1896) Catalogue of the snakes in the British Museum. Taylor and Francis Press, London.
- Brakefield, P.M., (1984) Ecological studies on the polymorphic ladybird *Adalia bipunctata* in Netherlands. I. Population biology and geographical variation of the melanism. *Journal of Animal Ecology*, Oxford, 53, 761-774.
- Carnaval, A.C.; Hickerson, M.J.; Haddad, C.F.B.; Rodrigues, M.T. & Moritz, C. (2009) Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Science*, 323, 785-9.
- Centeno F.C.; Sawaya, R.J. & Germano, V.J. (2010) A new species of *Liotyphlops* (Serpentes: Anomalepididae) from the Atlantic Coastal Forest in Southeastern Brazil. *Herpetologica*, 66(1), 86-91.

- Chippaux, J.P. (1986) Les Serpents de la Guyane française. *Faune Tropicale XXVII*, Ed. I'ORSTOM, 167 pp.
- Cisneros-Heredia, D.F. (2006) Notes on the distribution and natural history of the Bluntheaded vine snake, *Imantodes cenchoa*, in Ecuador. *Herpetological Bulletin*, 97, 4-6.
- Cope, E.D. (1861) Contributions to the Ophiology of Lower California, Mexico and Central America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 13, 292-306.
- Cope, E.D. (1867) Fifth contribution to the herpetology of tropical America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 18, 317-323.
- Cope, E.D. (1894) On the Species of *Himantodes* D. & B. *The American Naturalist*, 28, 612-614.
- Cope, E.D. (1899) Contributions to the Herpetology of New Granada and Argentina, with description of new forms. *The Philadelphia Museums Scientific Bulletin*, 1, 1-27.
- Cunha, O.R. & Nascimento, F.P. (1993) Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi*, ser. Zool., 9(1), 1-191.
- Daza, J.M.; Smith, E.N., Páez, V.P.; & Parkinson, C.L. (2009) Complex evolution in the Neotropics: The origin and diversification of the widespread genus *Leptodeira* (Serpentes: Colubridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 53, 653-667.
- De Queiroz, K. (1998) The general concept of species, species criteria, and the process of speciation: a conceptual unification and terminological recommendations. Pp. 57–75, In Howard, D. & Berlocher, S.H. (Eds.), *Endless Forms: Species and Speciation*, Oxford University Press, New York, New York, U.S.A.
- De Queiroz, K. (2007) Species Concept and Species Delimitation. *Syst. Biol.*, 56(6), 879-886.
- Dowling, H.G. (1951) A proposed standard system of counting ventrals in snakes. *British Journal of Herpetology*, 1, 97–99.
- Dowling, H.G. & Savage, J.M. (1960) A guide to the snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characters. *Zoologica*, 45: 17.
- Duméril, A.M.C. (1853) Prodonome de la classification des reptiles ophidiens. *Mém. Acad.Sci. Paris*, 23, 399-536.

- Eberhard, W.G. (1985) *Sexual Selection and Animal Genitalia*. *Harvard University Press*, Cambridge, Massachusetts and London, England, 244 pp.
- Farallo, V.R. & Forstner, M.R.J. (2012) Predation and Maintenance of Color Polymorphism in a Habitat Specialist Squamate. *Plos One* 7(1): e30316.doi:10.1371/journal.pone.0030316
- Forsman, A. & Aberg, V. (2008) Associations of variable coloration with niche breadth and conservation status among Australian reptiles. *Ecology*, 89(5), 1201-1207.
- Forsman, A.; Ahnesjö, J.; Caesar, S. & Karlsson, M. (2008) A model of ecological and evolutionary consequences of colour polymorphism. *Ecology*, 89(1), 34-40.
- Franco, F.L. & Ferreira, T.G. (2002) Descrição de uma nova espécie de *Thamnodynastes* WAGLER 1830 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. *Phyllomedusa*, 1(2), 57-74.
- Franco, F.L. (2012) A coleção herpetológica do Instituto Butantan: da sua origem ao incêndio ocorrido em 15 de maio de 2010. *Herpetologia Brasileira*, 1(1), 22-31.
- Freitas, M.A. & Silva, T.F.S. (2005) Guia Ilustrado – A Herpetofauna da Mata Atlântica Nordestina. *Coleção Manuais de Campo USEB*, Pelotas, 6, 161 pp.
- Freitas, M.A. (2003) Serpentes Brasileiras. Lauro de Freitas, *Malha de-sapo Publicações*, 120 pp.
- Gagliardi-Urrutia, G. (2010) Anfíbios y Reptiles de Loreto, Peru. *Peruvian Center for Biodiversity and Conservation*, Web Version, 14 pp.
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (2005) Mata Atlântica, biodiversidade, ameaças e perspectivas. *Fundação S.O.S. Mata Atlântica*, Conservação Internacional, Belo Horizonte.
- Gasc, J.P. & Rodrigues, M.T. (1980) Liste préliminaire des Serpents de la Guyane française. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 2(4), 577.
- Giraud, A.R. (2001) Serpientes de la selva Paranaense y del Chaco húmedo. Buenos Aires, *L.O.L.A.*, 328 pp.
- Giraud, A.R. & Scrocchi, G.J. (2002) Argentinian Snakes: An Annotated Checklist. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 132, 1-55.

- Grazziotin, F.G.; Zaher, H.; Murphu, R.W.; Scrocchi, G.; Benavides, M.A.; Zhang, Y.P. & Bonatto, S.L. (2012) Molecular phylogeny of the New World Dipsadidae (Serpentes: Colubroidea): a reappraisal. *Cladistics*, 1, 1-23.
- Gutierrez, P.D. & Arredondo, J.C. 2005. *Imantodes cenchoa* (Chunk headed Snake, Bejuquilla). Diet. *Herpetological Review*, 36(3), 324.
- Halka, O. & Halka, L. (1990) Populations genetics of the polymorphic meadow spittlebug, *Philaenus spumarius*. *Journal of Evolutionary Biology*, Oxford, 24, 14-191.
- Hartmann, P.F. (2005) História Natural e Ecologia de duas taxocenoses de serpentes na Mata Atlântica. *Tese de Doutorado*, Unesp, Rio Claro, São Paulo.
- Henderson, R.W. (1997) A Taxonomic Review of the *Corallus hortulanus* Complex of Neotropical Tree Boas. *Caribbean Journal of Science*, 33(3-4), 198-221.
- Huxley, J. (1955) Morphism end Evolution. *Heredity*, 9, 1-52.
- Jones, J.S., Leith, B.H. & Rawlings, P. (1977) Polymorphism in *Cepaea nemoralis*: a problem with too many solution? *Annual Review of Ecology and Systematic*, California, 8, 109-143.
- Kark, S.; Warburg, I. & Werner, Y.L. (1997) Polymorphism in the snake *Psamophis sckokari* on both sides of the desert edge in Israel and Sinai. *Journal of Arid Environments*, 37, 513-527.
- Klingenberg, P.T. (2010) Evolution and development of shape: integrating quantitative approaches. *Nature Reviews, Genetics*, 11, 623-635.
- Kornacker, P.M. (1999) Checklist and key to the snakes of Venezuela. Lista sistemática y clave para las serpientes de Venezuela. 1a Edition, *Rheinbach, Germany*, 270 pp.
- Kunz, T.S. & Ghizoni-Jr, I.R. (2009) Serpentes encontradas mortas em rodovias do estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22(2), 91-103.
- Linnaeus, C. (1758) *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio décima, reformata. Laurentii Salvii, Holmiae*, 10th Edition, 824 pp.
- Lotzkat, S. (2007) Taxonomía y Zoogeografía de La Herpetofauna del Macizo de Nirgua, Venezuela. *Tesis de Grado*, Universitat Frankfurt am Main.

- Marques, O.A.V. (1996) *Imantodes cenchoa*. *Herpetological Review*, 27(1), 34.
- Marques, O.A.V.; Eterovic, A. & Sazima, I. (2001) Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. *Editora Holos*, Ribeirão Preto, 184 pp.
- Marques, O.A.V. & Sazima, I. (2004) História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. p.257-277. In: O.A.V. Marques & W. Delupa (Eds). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente físico, flora e fauna*, Ribeirão Preto, Holos, 384 pp.
- Mayr, E. (1963) Animal Species and Evolution. *The Belknap Press*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 797 pp.
- Moreno-Bejarano, L.M. & Alvarez-León, R. (2003) Fauna asociada a los manglares y otros humedales en el Delta-Estuario del río Magdalena, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 27 (105), 517-534.
- Myers, C.W. (1982) Blunt Headed Vine Snakes (*Imantodes*) in Panamá, including a New Species and Other Revisionary Notes. *American Museum Novitates*, 2738, 1-50.
- Mulcahy, D.G. (2007) Molecular systematic of neotropical cat-eyed snakes: a test of the monophyly of the Leptodeirini (Colubridae: Dipsadinae) with implications for character evolution and biogeography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 92, 483-500.
- Murphy, J. C. (1997) Amphibians and Reptiles of Trinidad and Tobago. Malabar, *Krieger Publishing Company*, 245 pp.
- Neff, N.A & Marcus, L.F. (1980) A Survey of Multivariate Methods for Systematics. *American Museum of Natural History*, New York.
- Nevo, E. (1973) Adaptative color polymorphism in cricket frogs. *Evolution*, Lawrence, 27, 353-367.
- Oxford, G.S. (1976) The colour polymorphism in *Enoplognatha ovatum* (Araneae: Theridiidae) temporal stability and spatial variability. *Heredity*, London, 36, 369-381.
- Passos, P.; Fernandes, R.; Bérnils, R.S. & Moura-Leite, J.C. (2010) Taxonomic revision of the Brazilian Atlantic Forest *Atractus* (Reptilia: Serpentes: Dipsadidae). *Zootaxa*, 2364,1-63.

- Pérez-Santos, C. & Moreno, A.G. (1988) Ofídios de Colômbia. Monografie VI. *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino.
- Pesantes, O. S. (1994) A method for preparing the hemipênis of preserved snakes. *Journal of Herpetology*, 28, 93-95.
- Pizzatto, L. & Dubey, S. (2012) Colour-polymorphism snake species are older. *Biological Journal of the Linnean Society*, 107, 210-218.
- Prudente, A.L.C. & Passos, P. (2010) Ñew Cryptic Species of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from Brazilian Amazonia. *Copeia*, 3, 397-404.
- Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G. & Peccinni-Seale. (1997) Evidence of an unisexual population of the Brazilian Whiptail Lizard Genus *Cnemidophorus* (Teiidae), with description of a bew species. *Herpetologica*, 53(3), 374-382.
- Savage, J.M. & Scott, N.J. (1985) The *Imantodes* (Serpentes: Colubridae) of Costa Rica: two or three species? *Revista de Biologia Tropical*, 33(2),107-132.
- Savage, J.M. (2002) The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna Between Two Continents, Between Two Seas. *University of Chicago Press*. 934 pp.
- Shacham, B. (2004) Polymorphism in the sckokari sand snake (*Psammophis sckokari*) in the coastal dunes of Israel. *Dissertation Msc. Departament of Evolution, Systematics and Ecology*, University of Jerusalem.
- Silva, A.A.A. (2010) Variação morfológica e molecular de *Typhlops reticulatus* (LINNAEUS, 1758) (Serpentes: Typhlopidae). *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós Graduação em Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará.
- Silva, J.M.C.; Sousa, M.C. & Castelletti, C.H.M. (2004) Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography*, 13, 85-92.
- Smith, H.M. (1942) Mexican herpetological miscellany. Smithsonian Institut. *Proceedings of the United States National Museum*, 3153, 349-395.
- Sousa, K.R.M.; Prudente, A.L.C. & Maschio, G.F. (2014) Reproduction and diet of *Imantodes cenchoa* (Dipsadidae: Dipsadinae) from the Brazilian Amazon. *Zoologia*, 31(1), 8-19.

- Targino, M.; Costa, P.N. & Silva, S.P.C. (2009) Two new species of the *Ischnocnema lacteal* species series from Itatiaia Highlands, Southeastern Brazil (Amphibia, Anura, Brachycephalidae). *South American Journal of Herpetology*, 4(2), 139-150.
- Thorpe, R.S. & Brown, R.P. (1989) Microgeographic variation in the colour pattern of the lizard *Gallotia galloti* within the island of Tenerife: distribution, pattern and hypothesis testing. *Biological Journal of the Linnean Society*, Oxford, 38, 303-322.
- Torres-Carvajal, O.; Yáñez-Muñoz, M.H.; Quirola, D.; Smith, E.N. & Almendáriz, A. (2012) A new species of blunt-headed vine snake (Colubridae, Imantodes) from the Chocó region of Ecuador. *ZooKeys*, 244, 91-110.
- Vanzolini, P.E. (1986) Addenda and Corrigenda to the Catalogue of Neotropical Squamata. *Smithsonian Herpetological Information*, 70, 9.
- Zaher, H. (1999) Hemipenial morphology of the South American xenodontinae snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 240, New York.
- 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.; Oliveira, L.; Grazziotin, F.G.; Campagner, M.; Jared, C.; Antoniazzi, M.M. e Prudente, A.L. (2014) Consuming viscous prey: a novel protein-secreting delivery systems in neotropical snail-eating snakes. *BCM Evolutionary Biology*, 14, 1-58.
- Zar, J. H. (1999) Biostatistical Analysis. 4th Edition. *Prentice-Hall*, New Jersey, 620 pp.
- Zweifel, R.G. (1959) Snakes of the genus *Imantodes* in western Mexico. *Amer. Mus. Novitates*, 1961, 1-18.

Anexo I. Espécimes analisados.

Imantodes cenchoa (n= 298) – **BOLÍVIA: Santa Cruz:** San Ignacio de Velasco (IBSP 19751). **BRASIL: Acre:** Marechal Thaumaturgo: Reserva Extrativista Alto Juruá (ZUEC 1922, 1936, 1937); 5 Km de Porto Walter: Rio Juruá (MPEG 20377); Tarauacá (MHNCI 12163). **Alagoas:** Reserva Biológica de Pedra Talhada (MZUFBA 390). **Amazonas:** Localidade desconhecida (INPA-H 1590, 16848, MZUSP 7644); Alvarães (MZUSP 8372); Balbina (MZUSP 9646-7); Coari (MPEG 23612); Coari: Porto Urucu (MPEG 18851, 21152-3, 22734, 23542-3); Itacoatiara: Estrada AM-10, km 175 (MZUSP 7646); Lago Amanã (MZUSP 8274); Presidente Figueiredo: U.H.E. Balbina (, MPEG 17410); Presidente Figueiredo: U.H.E. Balbina, margem do rio Uatumã (MPEG 17448, 17588); Presidente Figueiredo: U.H.E. Balbina, margem direita do rio Uatumã (MPEG 17417, 17442); Presidente Figueiredo: U.H.E. Balbina, margem esquerda do rio Uatumã (MPEG 17457-8); Presidente Figueiredo: U.H.E. Balbina, igarapé Esperança (MPEG 17423); Rio Preto da Eva: Tavares Bastos (MZUSP 7645); Rio Preto da Eva: Reserva INPA-WWF (MZUSP 7599, 8397, 8409, 9508); Santo Antonio do Içá (MZUSP 5480). **Amapá:** Localidade desconhecida (MPEG 16673); Jari: Cachoeira Santo Antonio (MPEG 17446); Macapá (MPEG 18945, 18948); IEPA. **Ceará:** Maranguape: Serra de Maranguape (UFC 2219, 2719); Pacatuba: Serra da Aratanha (UFC 2277); Pacoti: Serra do Baturité (UFC 2663, 2670-1, 2674, 2692, 2716); Pacoti: Serra do Baturité, Sítio Olho d'água dos Tangarás (UFC 2718); Ubajara (UFC 2720, 3677). **Espírito Santo:** Santa Teresa (MNRJ 449). **Goiás:** Ipameri: Fazenda Fundão (MNRJ 8015); Minaçu (PUC-RS 9165). **Maranhão:** Alto Alegre do Pindaré (MPEG 25470); Bacabal (MPEG 18668); Carolina (MPEG 306, 24389); Junco do Maranhão: Nova Vida, 25 km distante do Rio Gurupi (MPEG 10314-7, 10320-2, 11143-4, 12289, 12291, 12717, 12719, 13738, 15318); Santa Inês: São Raimundo BR 316 (MPEG 10877); Santa Luzia do Paruá (MPEG 13642, 13646, 14348); Urbano-Santos (MPEG 20543). **Minas Gerais:** Lavras (FUNED 2038). **Mato Grosso do Sul:** Água Clara: Fazenda Três Barras (MHNCI 7878). **Mato Grosso:** Norte do Mato Grosso (MNRJ 341, 344); Apiacás (UFMT-R 7063); Aripuanã (MZUSP 11138, 11409, 11410); Chapada dos Guimarães (UFMT-R 501-2, 1698, 1995); Cláudia: Fazenda Iracema (MZUSP 11226); Colniza (UFMT-R 7167-9, 7810); Cotriguaçu (UFMT-R 8402); Cuiabá (UFMT-R 1993); Diamantina (MNRJ 8345); Gaúcha do Norte (MZUSP 11270); Guarantã do Norte (UFMT-R 5711); Juína (MNRJ 6677-8); Juruena (MZUSP 11311); Nossa Senhora do Livramento (UFMT-R 5139); Nova Brasilândia: U.H.E. Manso (MZUSP 11810-3); Paranaitá (UFMT-R 7994); Santo Antonio do Leverger (UFMT-R 2351); São José do Rio Claro

(MZUSP 11338); Xavantina (MNRJ 7764). **Pará:** Altamira (MZUSP 9362-3); Oriximiná (MZUSP 17966); Oriximiná: Flona Saraca-Taquera, Porto Trombetas (MNRJ 16811); Tucuruí (MZUSP 10919). **Piauí:** Altos: Floresta Nacional de Palmares (CHUFPI 0023). **Rondônia:** Espigão do Oeste (MHNCI 9602); Espigão do Oeste: Fazenda Estrela D´Alva (MPEG 21062); Guajará-Mirim: Parque Estadual de Guajará-Mirim (MPEG 19492-500); Machadinho D´Oeste (MZUSP 9079); Ouro Preto do Oeste (MNRJ 9035, MZUSP 8694); Pimenta Bueno (MPEG 17939); Pimenta Bueno: Rio Comemoração, Rondon II (MPEG 19397); Porto Velho (MPEG 17839, 17888-90, PUC-GO 947-8, PUC-RS 4266); Porto Velho: U.H.E. Jirau-Jaci (MPEG 23993-4). **Roraima:** Localidade desconhecida (MNRJ 20781); Alto Alegre (MZUSP 10426); Pacaraima: BR-174, Marco da fronteira BV-8 (MZUSP 8581, 8814); São João da Baliza: São Luis do Anauá (Vicinal 19) (MZUSP 10118). **Santa Catarina:** Localidade desconhecida (MNRJ 448); Itaiópolis (PUC-RS 922). **Tocantins:** Lajeado: U.H.E. Luís Eduardo Magalhães (MZUSP 14394-5); Peixe: U.H.E. Peixe Angical (MZUSP 15524); Porto Nacional: Paraíso do Tocantins (IBSP 81122). **COLÔMBIA:** Localidade desconhecida (CSJ-h 4374, ICN 163, 1888, 6093, 8472, 10633, 10851, 11226, 12028, MLS 967, 1775, 1787, MUJ 916,). **Amazonas:** Leticia (ICN 8627, 10065, 10073-4, 10459, 10461, 10469-71). **Antióquia:** Localidade desconhecida (ICN 204). Anori: (MHUA 14312, 14572); Carepa (MHUA 14212, 14290); Caucasia (MHUA 14776); Chigorodó (MHUA 14912-3); Frontino (ICN 10053); La Pintada (MHUA 14355); Maceo (MHUA 14362); Mutata (MHUA 14271); Narino (MHUA14700); Puerto Berrio (MHUA 14321); Salgar (MHUA 14431); San Luis (MUJ 68I-II, MHUA 14756); Tamesis (MHUA 14500); Turbo (ICN 1927-8); Valparaiso (MHUA 14406); Venecia (ICN 7155); Yolombo (MHUA 14136, 14477). **Bolívar:** Santa Catalina (ICN 9993); Santa Rosa (MZUSP 6145-7, 6149, 6151, 6154); Turbaco (ICN 9991, MUJ 076). **Boyacá:** Puerto Boyaca (ICN 7921, 7941, MHUA 14622, UIS-R 2274-5). **Caldas:** Caquetá (IAvH 4885); Cauca (ICN 327, IAvH 2956); La Dorada (MUJ 1277); Narcasia (MUJ 562-3); Neira (MUJ 404); Samana (MHUA 14184); Santa Maria (MUJ 1287). **Cesar:** Aguachica (ICN 11462, 11481); Chimichagua (ICN 11603); San Martin (ICN 11465); **Chocó:** Bahia Solano (ICN 1374); Beté (MUD-H 141); Canalete (ICN 6494); Carmen de Atrato (ICN 11097); Juradó (ICN 7552); Nuqui (MHUA 14568); Riosucio, Parque Nacional Natural Los Katios (IAvH 1966, 2124, 3356); Riosucio, vereda Sautatá (IAvH 2010); Serrania Del Baudó, entre os rio Opogadó e Domingodó (IAvH 59). **Córdoba:** (ICN 8427, 8433-5, 11210). **Cundinamarca:** Yacopí (ICN 7245, 7250). **Meta:** Macarena (MUJ 857); Restrepo (ICN 9815); Villavicencio (ICN 202, 11081, MUJ 721). **Norte de Santander:** Toledo (ICN 11131). **Risaralda:** La Celia, vereda Chorritos, río Cañaveral (IAvH 3969); Pereira (MUJ

507). **Santander:** Bucaramanga (UIS-R 912, 918); Charalá (ICN 6108); Cimitarra (MHUA 14260, UIS-R 2465, 2467); Florida (UIS-R 329); Floridablanca (ICN 10448); Piedecuesta (UIS-R 1197); Piedecuesta (UIS-R 1197); Rio Negro (UIS-R 911); Sabana de Torres (UIS-R 388); San Vicente de Chucuri (MHUA 14532). **Sucre:** (IAvH 5546); Tolú, Fazenda La Estanzuela 6.5 Km a noroeste de Macajan (IAvH 153). **Tolima:** Honda (MUJ 1231). **Valle del Cauca:** (ICN 295-6, 418); Restrepo (IAvH 4004). **Vaupés:** (ICN 8207-8). **PERU: Loreto:** (MZUSP 4383); **Ucayali:** (MZUSP 3310).

Imantodes chocoensis (n= 4) – **COLÔMBIA: Antioquia:** Dabeiba (ICN 1830). **Chocó:** Quibdó (ICN 120). **Valle del Cauca:** Rio Calima (ICN 434). **EQUADOR: Esmeraldas:** Esmeraldas (QCAZ 7984).

Imantodes gemmistratus (n= 8) – **COLÔMBIA:** (IAvH 5690); (MLS 956). **Boyacá:** Puerto Boyacá (ICN 149). **César:** Aguachica (ICN 11462, 11481); Chimichagua (ICN 11601, 11603). **Guajira:** Barrancas (MHUA 14123).

Imantodes inornatus (n= 2) – **COLÔMBIA: Antioquia:** Anori (MHUA 14540); Guadalupe 14720).

Imantodes lentiferus (n= 8) – **COLÔMBIA:** (ICN 172, 8636, 10910); (MLS 1136). **Amazonas:** Puerto Nariño (MLS 1137). **Caquetá:** Santa Rita, sul do Rio Pescado (MLS 1138). **Meta:** Reserva Nacional Natural La Macarena, caño Cafre (IAvH 3009); **Vaupés:** Lago Taraira, Baixo Rio Apaporis, Estación Biológica Kaparu (IAvH 2907).

Imantodes phantasma (n= 2) – **PANAMÁ:** Cerro Cituro (KU 110217, AMNH 109493).

[Artigo a ser submetido para revista Zootaxa*]

**Descrição de uma nova espécie de *Imantodes* DUMERIL 1853 para a Cordilheira Oriental,
Colômbia**

ALEXANDRE FELIPE RAIMUNDO MISSASSI¹ e ANA LÚCIA DA COSTA PRUDENTE²

¹ Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG/UFPA. Avenida Perimetral, 1901. Caixa Postal 399, Terra Firme, Belém, Pará, CEP 66017-970, Brasil. Email: xandao.bio@gmail.com

² Museu Paraense Emílio Goeldi, Departamento de Zoologia, Laboratório de Herpetologia. Avenida Perimetral, 1901. Caixa Postal 399, Terra Firme, Belém, Pará, CEP 66017-970, Brasil. Email: prudente@museu-goeldi.br

*para facilitar a leitura as figuras foram apresentadas ao longo do texto

Resumo

A análise morfológica e morfométrica das espécies de *Imantodes* revelou que dois espécimes provenientes da Colômbia não se enquadravam na diagnose das espécies do gênero. Embora muito similar a *Imantodes chocoensis*, reconhecemos esta nova espécie para a Cordilheira Oriental da Colômbia. *Imantodes* sp. nov. 2 difere de todos os seus congêneres pela combinação dos seguintes caracteres: redução posterior no número de escamas dorsais 17/17/15; 12-13 infralabiais; 227-236 ventrais; 147-148 subcaudais; loreal não fusionada a pré-ocular; placa anal dividida; faixa pós-ocular escura, presente na sutura entre a borda inferior das escamas temporais e superior das supralabiais; manchas corporais difusas, não delimitadas, restritas a região dorsal, estendendo-se para o corpo na forma de pequenas manchas laterais; e área nua, plana e expandida no hemipênis. Esta nova espécie, compartilha vários caracteres merísticos com *I. phantasma*, *I. lentiferus* e *I. chocoensis*, embora seja facilmente distinguível pelo número de dorsais, padrão de desenho e morfologia do hemipênis. A área plana expandida ao final do sulco espermático, relatada para outros Imantodini, é pela primeira vez descrita para uma espécie de *Imantodes*.

Palavras-chave: *Imantodes*, nova espécie, Cordilheira Oriental, Colômbia.

Abstract

Morphological and morphometric analysis of species *Imantodes* revealed that two specimens from Colômbia did not fit diagnosis from the genus. Although very similar to *Imantodes chocoensis*, recognize this new species for the Eastern Cordillera of Colômbia. *Imantodes* sp.nov. 2 differs from all its congeners by the combination of the following characters: further reduction in the number of dorsal scales 17/17/15; ventral 227-236; subcaudal 147-148; loreal not fused to pré-ocular; anal plate divided; dark post-ocular band, present in the suture between the lower edge of the upper and temporal scales of supralabials; not delimited to the dorsal region diffuse bodily stains, extending to the body in the form of small lateral spots; and nude area, flat and expanded in hemipenes. This new species shares several meristic characters with *I. chocoensis*, *I. lentiferus* and *I. phantasma*, although it is easily distinguishable by the number of dorsal, design pattern and morphology of the hemipenes. The flat area expanded at the end of the spermatic groove, reported for other Imantodini, is first described for a species of *Imantodes*.

Key words: *Imantodes*, new species, Eastern Cordillera, Colombia.

Introdução

Imantodes DUMÉRIL, 1853 compreende um grupo de serpentes primariamente arborícolas, com distribuição conhecida para toda a região Neotropical (Smith, 1942; Myers, 1982; Bérnils, 2009; Torres-Carvajal *et al.*, 2012). Sete espécies nominais são reconhecidas, com algumas ocorrendo em simpatria: *Imantodes cenchoa* (LINNAEUS, 1758), *I. gemmistratus* (COPE, 1861), *I. tenuissimus* (COPE, 1867), *I. lentiferus* (COPE, 1894), *I. inornatus* (BOULENGER, 1896), *I. phantasma* MYERS, 1982 e *I. chocoensis* TORRES-CARVAJAL, YÁNEZ-MUÑOZ, QUIROLA, SMITH & ALMENDÁRIZ, 2012.

Entre as espécies de *Imantodes*, apenas *I. tenuissimus* e *I. phantasma* não ocorrem na Colômbia, sendo que *I. gemmistratus*, *I. inornatus* e *I. chocoensis* apresentam distribuição trans-andina, *I. lentiferus* cis-andina e *I. cenchoa* ocorre em ambas as regiões (Pérez-Santos & Moreno, 1988; Jaramillo-Martínez *et al.*, 2013).

Analisando material da Colômbia, observamos que dois espécimes provenientes da Cordilheira Oriental não se enquadravam na diagnose de nenhuma espécie de *Imantodes* descrita até o momento. Comparando com *I. cenchoa*, *I. chocoensis*, *I. gemmistratus*, *I. inornatus*, *I. lentiferus* e *I. phantasma* reconhecemos e descrevemos aqui uma nova espécie para o gênero.

Material e Métodos

Analisamos 140 espécimes de todas as espécies de *Imantodes* (Anexo I), com exceção de *I. tenuissimus*, depositadas nas seguintes instituições: Colômbia - Instituto Alexander Von Humboldt (IAvH), Villa de Leyva, Boyacá; Colección de Reptiles del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colômbia (ICN), Bogotá, D.C.; Museo Herpetología Universidad de Antioquia (MHUA), Medellín, Antioquia; Museo de la Universidad La Salle

(MLS), Bogotá, D.C.; Museo de Zoología de la Universidad Javeriana (MUJ), Bogotá, D.C.; Museo de Historia Natural de Universidad Industrial de Santander (UIS), Bucaramanga, Santander.

O conceito de delimitação de espécie seguiu a proposta de De Queiroz (1998, 2007), onde a presença de um ou mais caracteres diagnósticos exclusivos podem ser utilizados como critério para delimitação de uma espécie.

Dados de foliose e hemipênis de *I. phantasma* foram obtidos da descrição da série-tipo (Myers, 1982). *Imantodes tenuissimus* e *I. phantasma* não tiveram os hemipênis preparados por serem raras em coleção. No entanto, estas espécies são bem diagnosticadas, apresentando descrições satisfatórias.

A contagem de escamas ventrais seguiu Dowling (1951). O sexo de cada espécime foi determinado através de uma incisão longitudinal, na porção proximal da cauda, a fim de determinar a presença do hemipênis. O preparo do hemipênis seguiu a proposta de Pesantes (1994) e Zaher & Prudente (2003), e a descrição seguiu Dowling & Savage (1960) e Zaher (1999).

As medidas foram feitas com um paquímetro digital, com precisão de 0,1 mm sob o microscópio estereoscópico, à exceção do comprimento rostro-cloacal (CRC) e do comprimento da cauda (CCA), aferidos com régua metálica milimetrada. Caracteres merísticos e caracteres qualitativos foram obtidos de todos os espécimes analisados. Caracteres merísticos obtidos foram: número de supralabiais (SL); número de pré-oculares (PRO); número de pós-oculares (PSO); número de supralabiais em contato com a órbita (SLO); número de infralabiais (IL); número de infralabiais em contato com a mentoniana anterior (IMA); número de gulares entre a mentoniana posterior e as infralabiais (GMI); número de gulares em contato com a mentoniana posterior até a primeira ventral (GMV); número de ventrais (VE); número de subcaudais (SC);

fileira de escamas em volta do corpo na região anterior (FDA), média (FDM) e posterior (FDP). Caracteres qualitativos considerados foram a coloração e padrão de desenho da cabeça, corpo e cauda em vista dorsal, lateral e ventral.

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística descritiva. Para a descrição da nova espécie foram utilizados caracteres morfológicos externos (foliose e padrão de desenho) e hemipênis.

Resultados

Os espécimes de *Imantodes* sp. da Cordilheira Oriental da Colômbia (ICN 5730; UIS-R 1705) separaram de todas as espécies de *Imantodes* pelo número de dorsais, presença de loreal, padrão de desenho e coloração (Tabela 1).

A análise do hemipênis revelou que *Imantodes* sp. diferiu das demais espécies de *Imantodes* por apresentar os seguintes caracteres: invertido, o hemipênis alcança a 11^a subcaudal (vs. não ultrapassa a 8^a subcaudal); o sulco espermático simples, se abre em uma área plana expandida na base do capítulo, se estendendo até a região distal, interrompendo próximo ao ápice (vs. ausência de área plana expandida) (Tabela 1). *Imantodes* sp. compartilha com *I. phantasma*, *I. lentiferus* e *I. chocoensis* a presença de uma pequena bolsa nua no capítulo, na face não sulcada.

Considerando os resultados da análise da morfologia externa, hemipênis e análise métrica descritiva, descrevemos aqui uma nova espécie de *Imantodes* para a Colômbia, com ocorrência conhecida para a Cordilheira Oriental.

Tabela 1. Tabela comparativa de dados merísticos e qualitativos das espécies de *Imantodes* (exceto *I. tenuissimus*).

Estado de caráter	<i>Imantodes</i> sp.nov.2	<i>I. chocoensis</i>	<i>I. phantasma</i>	<i>I. inornatus</i>	<i>I. lentiferus</i>	<i>I. gemmistratus</i>	<i>I. cenchoa</i>
<i>Escama loreal</i>	Presente	Fundida	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
<i>Supralabiais</i>	8 a 9	9	9	8 a 9	7 a 8	6 a 8	7 a 10
<i>Infralabiais</i>	12 a 13	13	11 a 12	10 a 11	11 a 12	9 a 10	8 a 11
<i>Infralabiais contata MeA</i>	6	6	6	5	5	4 ou 5	4, 5 ou 6
<i>Infralabiais contata MeP</i>	6 ^a e 7 ^a	6 ^a a 8 ^a	-	5 ^a a 6 ^a	6 ^a a 7 ^a	5 ^a a 6 ^a	5 ^a , 6 ^a a 7 ^a
<i>Faixa pós ocular</i>	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Fileira de escamas anterior</i>	17	17	17	15 ou 17	15	19 ou 17	19 ou 17
<i>Fileira de escamas média</i>	17	17	17	17	15	17	17
<i>Fileira de escamas posterior</i>	15	17	17 ou 15	15 ou 13	15	17	17 ou 15
<i>Ventrais</i>	227- <u>231,5</u> -236	242- <u>245,3</u> -249	235- <u>235,5</u> -236	198- <u>202,5</u> -206	229- <u>234</u> -240	220- <u>241</u> -275	235- <u>259,3</u> -281
<i>Subcaudais</i>	< 150	> 150	> 150	< 110	140- <u>153,3</u> -163	116- <u>145,6</u> -170	138- <u>163,9</u> -186
<i>Placa anal</i>	Dividida	Inteira	Inteira/dividida	Inteira	Dividida/fundida	Dividida	Dividida
<i>Área plana expandida no hemipênis ao final do sulco espermático</i>	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Hemipênis se estende até a subcaudal</i>	11 ^a	6 ^a	6 ^a	6 ^a - 8 ^a	6 ^a - 7 ^a	5 ^a	4 ^a - 6 ^a

Imantodes sp. nov. 2

Holótipo. ICN 5730 (Figuras 1 e 2). Macho adulto, cabeceira do Rio Luisito, localidade de Virolín, município de Charalá, altitude 1.750m, Departamento de Santander, Colômbia, coletado por R. Hernández em 1981.

Parátipo. UIS-R 1705 (Figura 3). Fêmea filhote, Cerro de La Paz (6° 58' 20"N, 73° 26' 18"W), município de Zapatoca, altitude 2.324 m, Departamento de Santander, Colômbia, coletado por E. Brisceño, sem informação quanto a data.

Diagnose. *Imantodes* sp. nov. 2 difere de todos os seus congêneres pela combinação dos seguintes caracteres: redução posterior no número de escamas dorsais 17/17/15; 12-13 infralabiais; 227-236 ventrais; 147-148 subcaudais; loreal não fusionada a pré-ocular; placa anal dividida; faixa pós-ocular escura, presente na sutura entre a borda inferior das escamas temporais e superior das supralabiais; manchas corporais difusas, não delimitadas, restritas a região dorsal, estendendo-se para o corpo na forma de pequenas manchas laterais em padrão de mosaico, atingindo as ventrais; área nua, plana e expandida no hemipênis, que se inicia na base do capítulo e segue até o final do sulco espermático.

Comparações. *Imantodes* sp. nov 2 difere de *I. lentiferus* por apresentar 17 fileiras de escamas dorsais na sua porção média e anterior, com redução posterior (*vs* 15 fileiras na mesma posição). Difere de *I. cenchoa*, *I. gemmistratus* e *I. tenuissimus* por apresentar manchas estreitas, difusas e restritas à região dorsal do corpo (*vs* manchas em forma de selas grandes e alargadas que atingem a região paraventral e ventral). Difere de *I. inornatus* por apresentar maior número de infralabiais (12-13), ventrais (227-236) e subcaudais (> 140) (*vs* 10-11 infralabiais, 198-206 ventrais e <140 subcaudais). Difere de *I. phantasma* pela presença de faixa escura pós-ocular (*vs* ausência de faixa escura pós-ocular); dorso da cabeça com manchas marrom-escuras nas supra

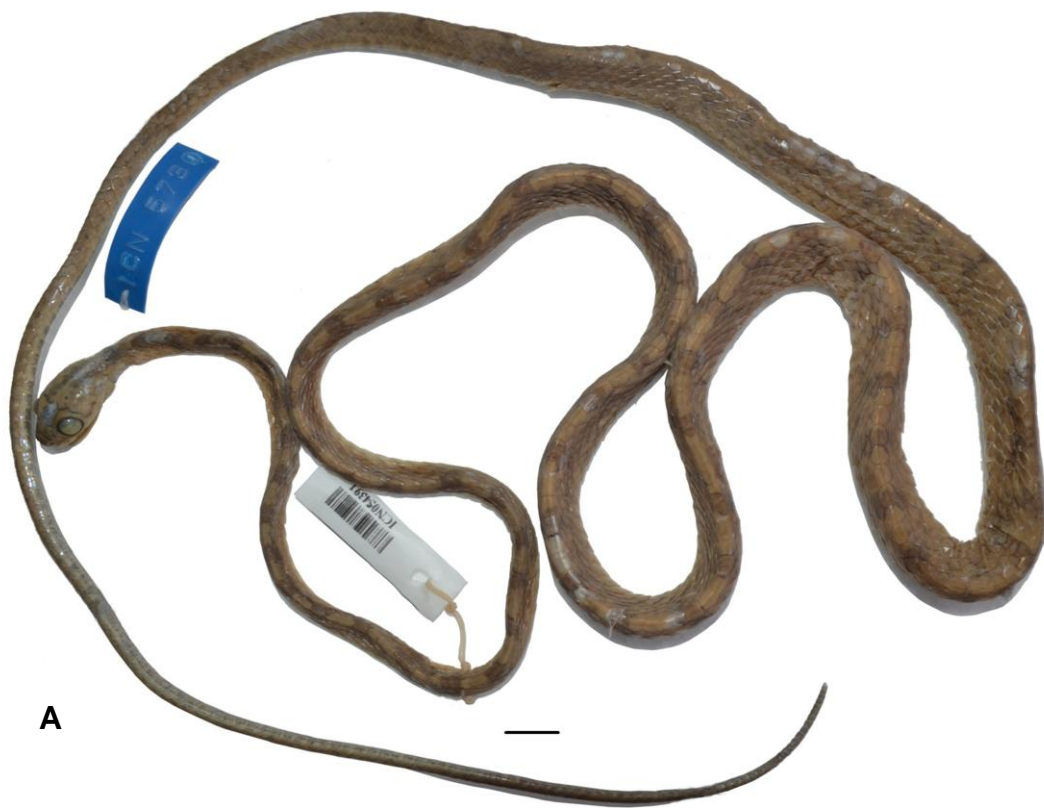
oculares, frontal e parietais em um fundo amarelo escuro (*vs* padrão de manchas no topo da cabeça variegado, com manchas marrom-acinzentadas em um fundo marrom alaranjado); menor número de subcaudais (< 150) (*vs* subcaudais > 150). Difere de *I. chocoensis* por apresentar loreal não fusionada à pré-ocular (*vs* loreal fusionada a pré-ocular); faixa pós-ocular estreita, formada por pequenas manchas na borda inferior das temporais e superior das supralabiais (*vs* ausência de faixa pós-ocular); manchas dorsais do corpo difusas e não delimitadas, estendendo-se para o corpo na forma de pequenas manchas laterais em padrão de mosaico (*vs* manchas dorsais definidas e bem delimitadas, em formato de bandas ou selas delgadas); baixa contagem de ventrais (227-236; \bar{x} = 231,5) e subcaudais (< 150) (*vs* 242-249; \bar{x} =245,33 ventrais e subcaudais > 150); dorsais com redução posterior 17/17/15 (*vs* ausência de redução) e placa anal dividida (*vs* anal inteira). Embora exista sobreposição no número de manchas dorsais do corpo, *Imantodes* sp. nov. 2 apresenta maior média no número dessas manchas (\bar{x} = 74,5) quando comparado à *I. chocoensis* (*vs* \bar{x} = 66,7).

Descrição do holótipo (Figuras 1 e 2). Macho, adulto; cabeça uma vez e meia mais longa que larga, arqueada em vista lateral, oval em vista dorsal; distância entre as narinas 34% da largura da cabeça; cabeça abruptamente distinta do pescoço, sendo cerca de 2,8 vezes mais estreita que o diâmetro ao meio do corpo; focinho curto e truncado, ocupando 29% do comprimento da cabeça; olhos grandes, arredondados e protuberantes, visíveis em vista frontal, dorsal e ventral, com diâmetro ocupando 27% do comprimento da cabeça; *cantus rostralis* levemente visível em vista lateral; rostral 1,4 vezes mais alta que longa, trapezoide, visível em vista dorsal; internasais e pré-frontais ligeiramente mais largas do que longas, com a sutura das internasais confluyente a sutura das pré-frontais; frontal pentagonal, com a largura anterior 1,3 vezes maior que a posterior; supra-oculares e parietais mais longas que largas; nasal inteira, contatando a rostral, internasal, pré-frontal, loreal e primeira e segunda supralabiais; loreal mais alta que longa

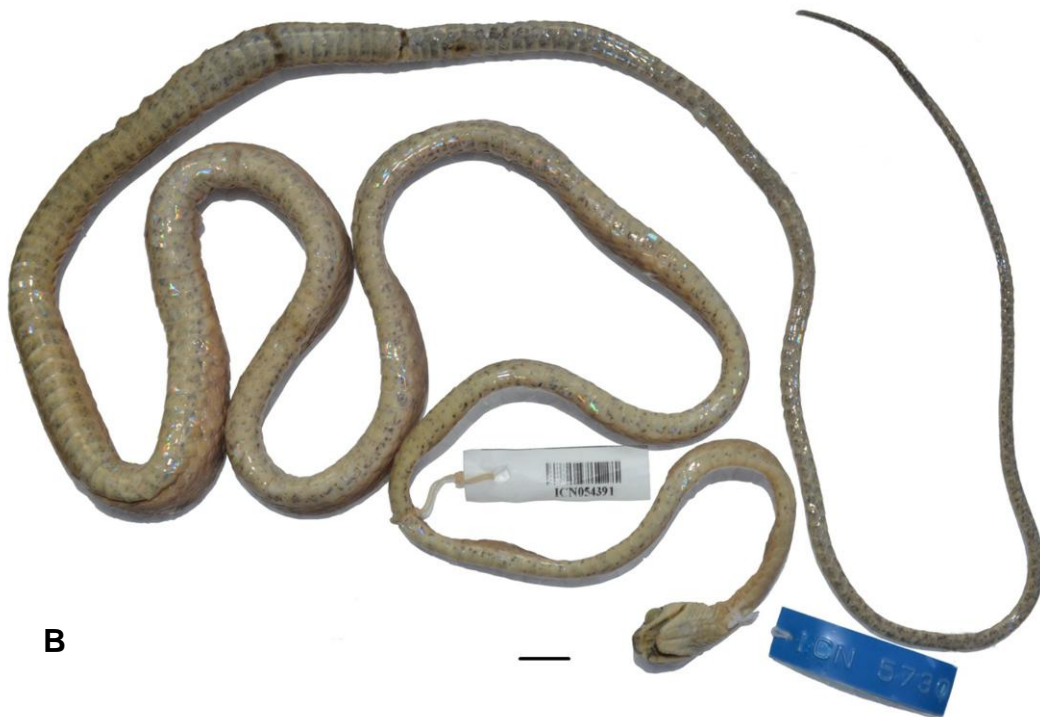
contatando nasal, pré-frontal, pré-ocular, segunda e terceira supralabiais; uma pré-ocular; três pós-oculares, sendo a escama superior maior que as duas inferiores; pós-ocular inferior se insere entre a sexta e sétima supralabiais; nove escamas supralabiais, quarta à sexta supralabiais contatando a órbita; 18-19 dentes maxilares pré-diastemais e um maxilar pós-diastemal; 2+2+2 / 2+2+3 temporais; seis supralabiais anteriores menores em altura que a sétima e oitava supralabiais; nona supralabial maior em largura e similar as seis primeiras em altura; sinfissial triangular, mais larga que longa; primeiro par de infralabiais em contato após a escama sinfissial, impedindo o contato da sinfissial com as mentonianas anteriores; doze escamas infralabiais; mentonianas mais longas do que largas, a anterior mais longa e mais larga que a posterior; primeira a sexta infralabiais em contato com a mentoniana anterior; sexta e sétima infralabiais em contato com a mentoniana posterior; presença de tubérculos na escama sinfissial, primeira à décima infralabiais, mentonianas anterior/posterior, e gulares; 17 fileira de dorsais ao meio do corpo, lisas, com redução de 15 na altura da 196^a e 199^a ventral direita e esquerda, respectivamente; fileira vertebral 2,3 vezes mais larga que as paravertebrais; 1 pré-ventral, 227 ventrais e 147 subcaudais (espinho terminal ausente); comprimento do corpo (CrC) 748 mm; comprimento da cauda (Ccau) 348 mm.

Padrão de coloração em álcool 70% (Figuras 2 e 3). Dorso da cabeça amarelo escuro, com pequenas manchas marrom claro no centro das internasais e pré-frontais; supra-ocular com mancha marrom circular na porção média interna, invadindo a frontal em sua borda externa média e posterior, invadindo a borda anterior das parietais na região de sutura; nas parietais, pequenas manchas que correm num sentido transversal centrípeto em direção a uma mancha maior; mancha parietal se estende paralelamente em sentido longitudinal, em direção às occipitais laterais, alcançando as dorsais; região ao redor da órbita negra; nasal, loreal e pré-ocular amarelo escuro; loreal com mancha marrom claro em sua borda média posterior,

invadindo a pré-ocular; faixa pós-ocular longitudinal marrom clara, presente na sutura entre a borda inferior das escamas temporais e borda superior da sétima, oitava e nona supralabiais; rostral amarelo escuro em sua borda superior junto as nasais, e amarelo claro na porção inferior, com uma mancha marrom avermelhada escura a cada lado de sua borda inferior; supralabiais amarelo claro, com a terceira, quarta, oitava e nona seguindo o mesmo padrão de amarelo do dorso da cabeça, amarelo escuro, ao menos em sua borda superior; região mental e gulares imaculadas, amarelo claro; sinfisial, primeira e segunda infralabiais amarelo claro, com uma pequena mancha marrom avermelhado na borda externa e posterior; as demais infralabiais amarelo claro, imaculadas; pré-ventrais uniformemente amarelo claro; corpo em vista dorsal amarelo escuro; padrão bandeado, com 69 manchas restritas a região dorsal, difusas, eventualmente delimitadas em sua porção anterior e posterior, não delimitadas lateralmente, de coloração marrom claro com pigmentos escurecidos ao centro; porção lateral do corpo com pequenas manchas marrom claro, descontínuas, em padrão de mosaico; cauda de mesma coloração de fundo do corpo, com seis manchas dorsais visíveis e pequenos pigmentos posteriores que podem representar manchas dorsais esparsas, não definidas; ventre amarelo claro, salpicado com pequenos pigmentos escuros que se concentram na borda externa das ventrais, formando duas faixas laterais em toda a extensão do corpo; uma terceira faixa se forma, ao centro das ventrais na porção média do último terço do corpo, e se estende em direção à cloaca; subcaudais amarelo claro, com padrão de manchas reticuladas, dando um aspecto escurecido à região central das subcaudais.

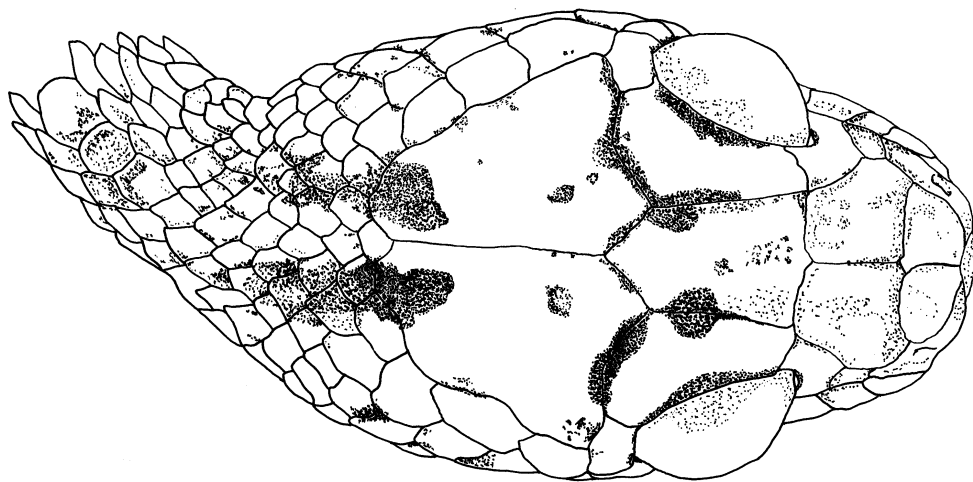


A

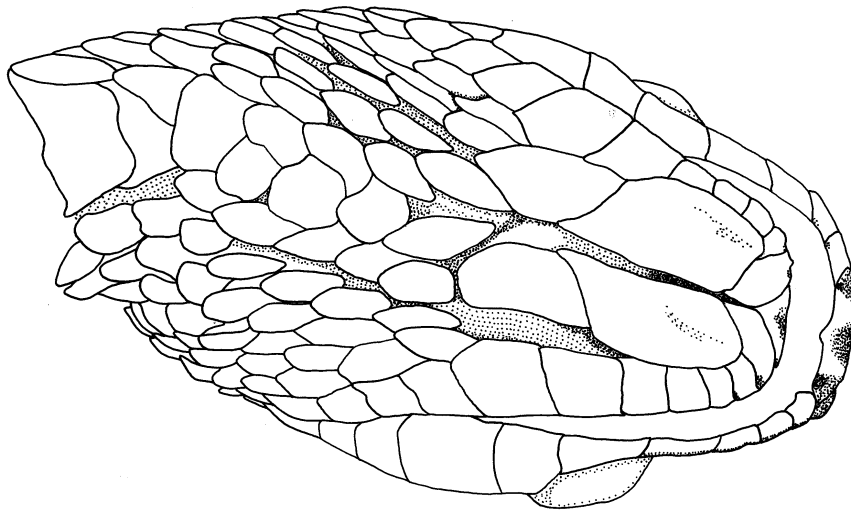


B

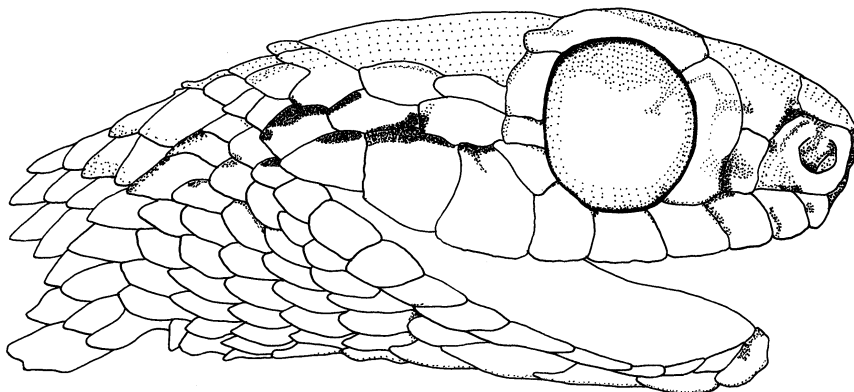
Figura 1. Holótipo de *Imantodes* sp. nov. 2 em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala: 10 mm.



A



B



C

Figura 2. Região cefálica do holótipo de *Imantodes* sp. nov. 2 em vista dorsal (A), ventral (B) e lateral (C). Escala: 5 mm.

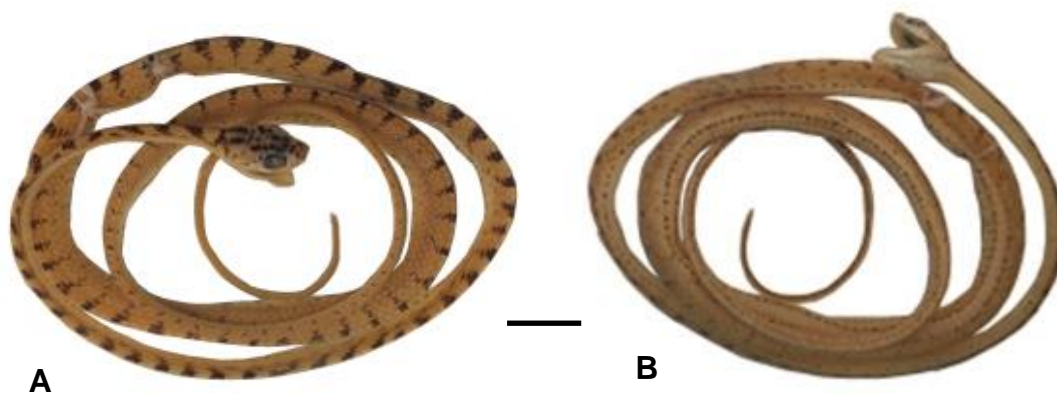


Figura 3. Parátipo de *Imantodes* sp.nov. 2 em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala: 10 mm.

Comparações com o parátipo (Figura 3). Focinho curto e truncado, ocupando 24% do comprimento da cabeça; frontal pentagonal, com a largura anterior de mesma largura que a posterior; uma pré-ocular; duas pós-oculares; 2+2+3 / 2+2+3 temporais; doze a treze escamas infralabiais; mentonianas mais longas do que largas, a anterior de mesma largura que a posterior; fileira vertebral 1,9 vezes mais larga que a fileira paravertebral; 1 pré-ocular, 236 ventrais e 148 subcaudais. As diferenças encontradas em relação a proporções da cabeça podem estar relacionadas à variação ontogenética, presente em muitas espécies de serpentes. O filhote apresenta o padrão de manchas dorsais, ventrais e subcaudais mais conspícuos e pronunciados que o adulto. O padrão de desenho porém, não parece sofrer alteração (Figuras 3 e 4).

Hemipênis. Invertido estende-se até a 11^a subcaudal (hemipênis direito invertido com comprimento de 22,01 mm - 6,3% do Ccau). Hemipênis unilobado, capitado e caliculado. Sulco capitular ausente. Sulco espermático simples, abrindo-se em uma área plana expandida na base e estendendo até a região distal do capítulo. Na face sulcada, presença de pequenas espículas dispostas em fileira, próximo ao sulco espermático. Quatro fileiras de espinhos grandes dispostas transversalmente no corpo, similares em tamanho. Na face não sulcada, apresenta uma pequena bolsa nua, na região do capítulo (Figura 5).

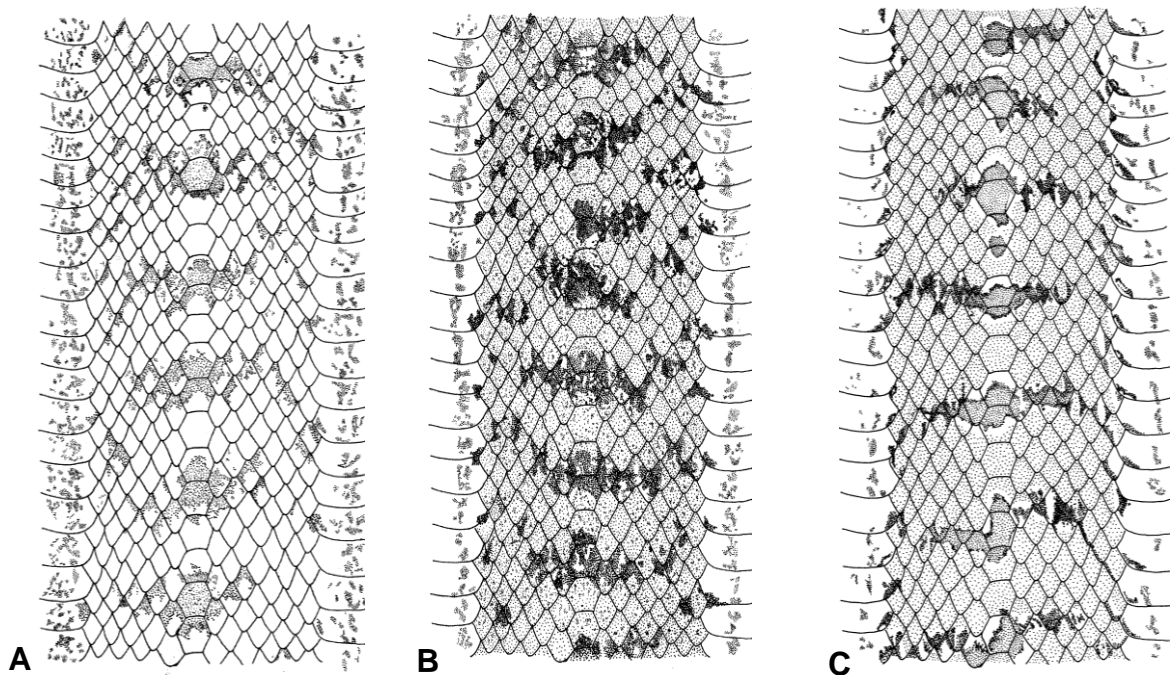


Figura 4. Desenho esquemático do padrão de manchas do corpo de *Imantodes* sp. nov. 2 e *I. chocoensis*. A) Holótipo de *Imantodes* sp. nov. 2 (ICN 5730); B) Parátipo de *Imantodes* sp. nov. 2 (UIS-R 1705). C) *Imantodes chocoensis*, adulto (ICN 434).

Distribuição geográfica. *Imantodes* sp. nov. 2 é descrita para a Cordilheira Oriental, Departamento de Santander, Colômbia, para a localidade de Virolín (holótipo), município de Charalá, com altitude de 1.750 m; e para o Cerro de La Paz (parátipo) (6° 58' 20"N, 73° 26' 18"W), município de Zapatoca, a aproximadamente 57km norte da localidade-tipo, a uma altitude de 2.324 m (Figura 6).

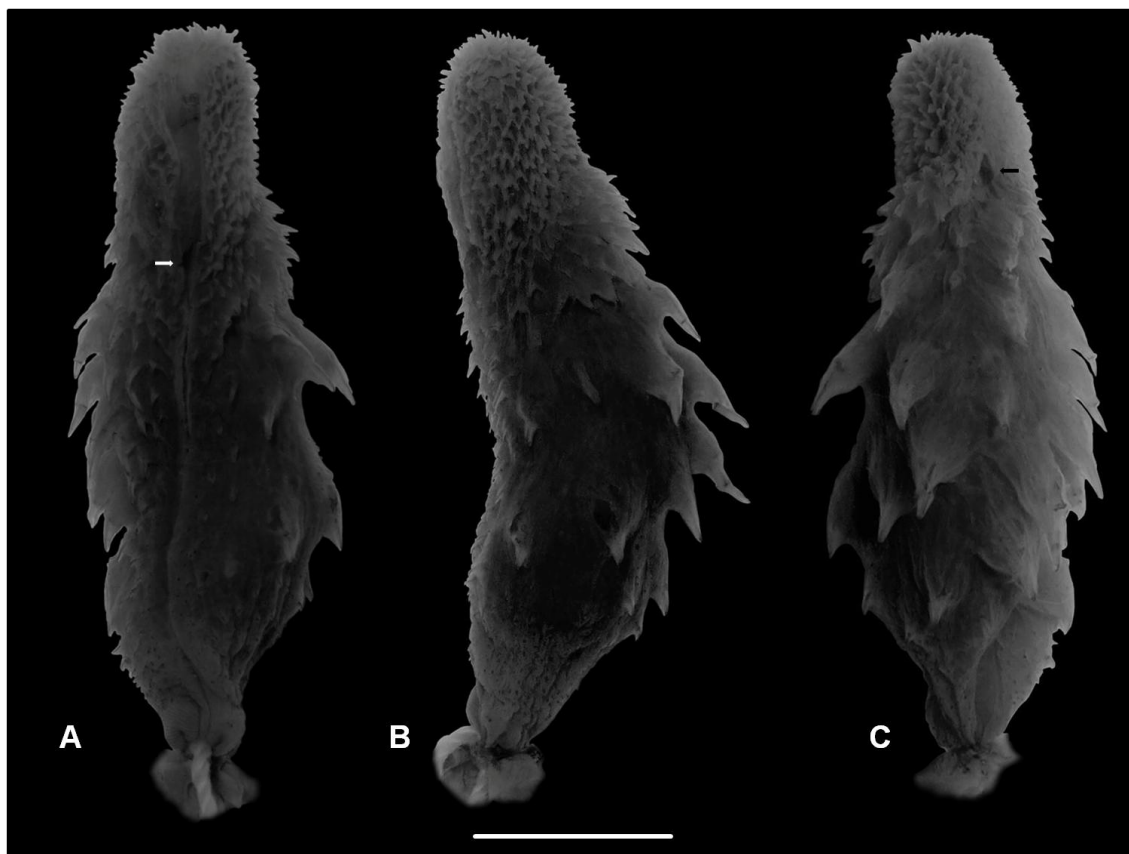


Figura 5. Hemipênis do holótipo (ICN 5730) de *Imantodes* sp.nov. 2 Face sulcada (A), lateral (B) e face não sulcada (C). Seta branca: base de área plana no sulco espermática, que se expande em direção ao ápice; seta preta: bolsa nua na face não sulcada do capítulo. Escala: 5 mm.

Etimologia. O epíteto específico “*guane*” faz alusão ao nome dado aos povos indígenas que viveram na região nordeste do departamento de Santander, Colômbia e também a cabeça abruptamente grande da espécie em relação à região cervical, uma característica presente nas espécies de *Imantodes*. Os homens desses povos deformavam seus crânios na época do nascimento até os primeiros anos de vida, utilizando talas na porção frontal e posterior do crânio, obtendo a deformação desejada. O povo guane ocupava a margem oriental do baixo rio Suárez, pela Mesa de los Santos até parte do território à margem esquerda do rio Sogamoso, no Cañón de Chicamocha (Leveratto, 2009; Navas & Angulo, 2010; Navas & Acevedo, 2010).

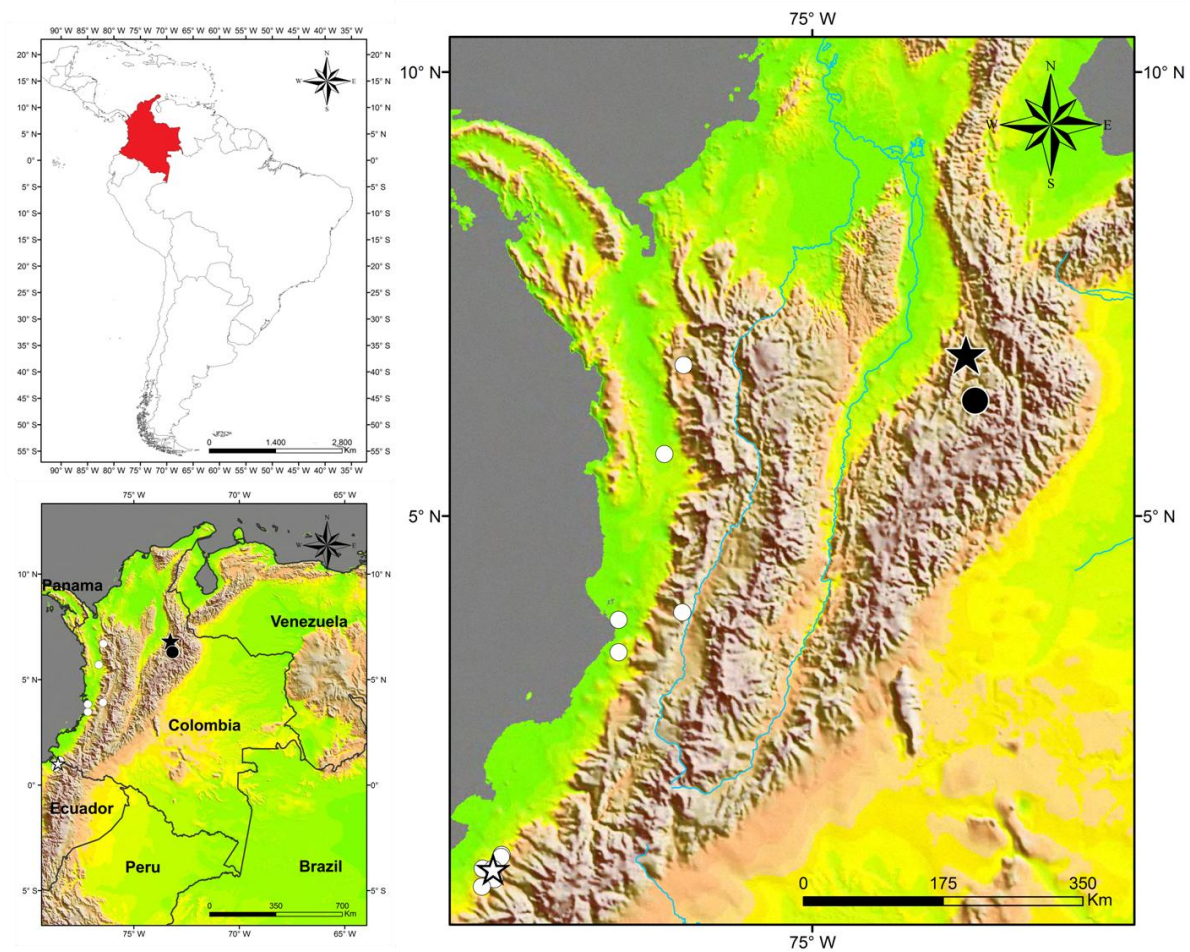


Figura 6. Mapa de distribuição de *Imantodes chocoensis* e *Imantodes* sp. nov. 2 descrita para a Cordilheira Oriental, Departamento de Santander, Colômbia. Legenda: Estrela preta: localidade-tipo de *Imantodes* sp. nov. 2; estrela branca: localidade-tipo de *I. chocoensis*; pontos pretos: distribuição de *Imantodes* sp. nov. 2; pontos brancos: distribuição de *I. chocoensis*.

Discussão

Imantodes sp. nov. 2 apresenta diversos caracteres morfológicos externos que são facilmente distintos das demais espécies de *Imantodes* (veja Zweifel, 1959; Myers, 1982; Torres-Carvajal *et al.*, 2012). Embora o padrão de desenho e coloração desta nova espécie seja muito semelhante à *I. chocoensis*, podem ser facilmente diferenciadas pela condição da escala loreal (presente em *Imantodes* sp. nov. 2 vs fundida a pré-ocular em *I. chocoensis*) (Torres-Carvajal *et al.*, 2012; Jamarillo-Martinez *et al.*, 2013). Recentemente, descrita para a costa pacífica do

Equador, *I. chocoensis* teve sua distribuição ampliada para 313 km ao norte da América do Sul, alcançando a região de Buenaventura no centro-sul da Colômbia (Torres-Carvajal *et al.*, 2012; Jamarillo-Martinez *et al.*, 2013).

A ocorrência alopátrica destas duas espécies, provavelmente, esteja associada ao soerguimento dos Andes (Hoorn *et al.*, 2010), com a cadeia de montanhas interrompendo o fluxo gênico e diferenciação das populações ao final do Mioceno ou Plioceno. Assim, enquanto *I. chocoensis* está restrita à costa pacífica do Equador e Colômbia, em áreas de planície dos 25 até os 260 metros de altitude, limitada pela Cordilheira Ocidental (Torres-Carvajal *et al.*, 2012; Jamarillo-Martinez *et al.*, 2013), *Imantodes* sp. nov. 2 está presente na Cordilheira Oriental, acima de 1.000 metros, ultrapassando os 2.000 metros de altitude.

Na hipótese filogenética proposta por Torres-Carvajal *et al.* (2012) para *Imantodes*, *I. lentiferus* aparece como espécie-irmã de *I. chocoensis*, embora tenha sido anteriormente posicionada como espécie-irmã de *I. phantasma* (Myers, 1982). A presença de uma bolsa nua no capítulo, na face não sulcada, é um caráter presente em *Imantodes* sp. nov. 2, assim como em *I. phantasma*, *I. chocoensis* e *I. lentiferus*, indicando uma possível ancestralidade comum entre as quatro espécies.

A presença de uma área plana expandida no sulco espermático do hemipênis observada em *Imantodes* sp. nov. 2 já havia sido registrada para algumas espécies de *Leptodeira*, grupo-irmão de *Imantodes* (Mulcahy, 2007; Daza *et al.*, 2009; Zaher *et al.*, 2009; Mulcahy *et al.*, 2011; Myers, 2011; Myers e McDowell, 2014). Em *Imantodes* sp. nov. 2 a ampla área nua expande na base, assume forma de triângulo e avança em direção ao ápice do capítulo, condição semelhante a observada por Myers (2011) para *L. maculata*. Este é o primeiro registro deste caráter em uma espécie de *Imantodes*.

A condição simples do sulco espermático nas demais espécies de *Imantodes*, provavelmente esteja associada a perda da bifurcação, assim como evidenciado em *Leptodeira splendida*, *L. punctata* e *L. rubricata* (Myers, 2011). Nas espécies de *Leptodeira*, o sulco pode ser simples como em *L. frenata*, ou reduzido como em *L. splendida*, *L. punctata* e *L. rubricata*. Em algumas espécies de *Leptodeira* está presente uma área plana expandida, que pode ter forma de coração como em *L. annulata*, de triângulo como em *L. septentrionalis*, ou ainda, ser ampla e nua como em *L. maculata* (Myers, 2011; Myers & McDowell, 2014).

A ausência ou perda da bifurcação do sulco espermático nas espécies de *Leptodeira* pode estar associada à dois processos evolutivos distintos: encurtamento simultâneo de ambos os ramos (ex. *L. splendida*, *L. punctata*), ou perda dos lábios do sulco medial, ficando uma divisão que separa a borda externa de cada ramo (Myers, 2011; Myers & McDowell, 2014). Provavelmente, em algumas espécies de *Leptodeira* a bifurcação é perdida quando ocorre a expansão total do capítulo, podendo ser observada no órgão retraído ou semi-expandido, como em *L. punctata* (Myers, 2011).

A presença de tubérculos evidentes na região mentoniana do holótipo de *Imantodes* sp. nov. 2, provavelmente esteja associado ao dimorfismo sexual, assim como observado para *Leptodeira annulata* (Ineich & David, 1998). Acreditamos que o dimorfismo sexual em Imantodini esteja relacionado ao tamanho e número de tais estruturas, e não a sua presença ou ausência, como observamos em *I. cenchoa* e em algumas espécies de *Leptodeira* (J.C.L.Costa, com.pess., dados não publicados). Como a amostra de *Imantodes* sp. nov. 2 é composta apenas por macho adulto e fêmea filhote, não foi possível confirmar o dimorfismo deste caráter, considerando que filhotes não apresentam tais estruturas (Rossman, 1980; Vincent *et al.*, 2004; Natusch & Lyons, 2012). A provável presença de dimorfismo sexual na espécie permanece não

esclarecida, porém, o macho de *Imantodes* sp. nov. 2 apresenta um maior número de ventrais e subcaudais, dimorfismo sexual observado para outras espécies de *Imantodes* (Myers, 1982).

Referências

- Bérnils, R.S. (2009) Composição e Padrões de Distribuição de Caenophidia (Squamata, Serpentes) das Serras Atlânticas e Planaltos do Sudeste da América do Sul. *Tese de Doutorado*, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Boulenger, G.A. (1896) Catalogue of the snakes in the British Museum. *Taylor and Francis Press*, London.
- Cope, E.D. (1861) Contributions to the Ophiology of Lower California, Mexico and Central America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 13, 292-306.
- Cope, E.D. (1867) Fifth contribution to the herpetology of tropical America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 18, 317-323.
- Cope, E.D. (1894) On the Species of *Himantodes* D.&B. *The American Naturalist*, 28, 612-614.
- Daza, J.M.; Smith, E.N., Páez, V.P.; & Parkinson, C.L. (2009) Complex evolution in the Neotropics: The origin and diversification of the widespread genus *Leptodeira* (Serpentes: Colubridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 53, 653-667.
- De Queiroz, K. (1998) The general concept of species, species criteria, and the process of speciation: a conceptual unification and terminological recommendations. Pp. 57–75, In Howard, D. & Berlocher, S.H. (Eds.), *Endless Forms: Species and Speciation*, Oxford University Press, New York, New York, U.S.A.
- De Queiroz, K. (2007) Species Concept and Species Delimitation. *Syst. Biol.*, 56(6), 879-886.
- Dowling, H.G. (1951) A proposed standard system of counting ventrals in snakes. *British Journal of Herpetology*, 1, 97–99.
- Dowling, H.G. & Savage, J.M. (1960) A guide to the snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characters. *Zoologica*, 45, 17.

- Duméril, A.M.C. (1853) Prodonome de la classification des reptiles ophidiens. *Mém. Acad.Sci. Paris*, 23, 399-536.
- Hoorn, C.; Wesselingh, F.P.; ter Steege, H.; Bermudez, M.A.; Mora, A.; Sevink, J.; Sanmartín, I.; Sanchez-Meseguer, A.; Anderson, C.L.; Figueiredo, J.P.; Jaramillo, C.; Riff, D.; Negri, F.R.; Hooghiemstra, H.; Lundberg, J.; Stadler, T.; Särkinen, T.; Antonelli, A. (2010) Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science*, 330, 927-931.
- Ineich, I. & David, P. (1998) *Leptodeira annulata* (Banded Cat-Eyed Snake) Sexual-dimorphism. *Herpetological Review*, 29(1), 45.
- Jamarillo-Martínez, A.F.; Zuleta-Valencia, A. & Castro-Herrera, F. (2013) *Imantodes chocoensis* Torres-Carvajal, O.; Yáñez-Muñoz, M.H.; Quirola, D.; Smith, E.N. & Almendáriz, A. 2012 (Squamata: Dipsadidae): First records from Colombia. *Check List*, 9(5), 1070-1071.
- Leveratto, Y. (2009) El descubrimiento de La Tumba del Cacique Guanentá. Disponível em www.ellibrototal.com, acessado em 03-01-2014.
- Linnaeus, C. (1758) Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. *Tomus I. Editio décima, reformata. Laurentii Salvii, Holmiae*, 10th Edition, 824 pp.
- Mulcahy, D.G. (2007) Molecular systematic of neotropical cat-eyed snakes: a test of the monophyly of the Leptodeirini (Colubridae: Dipsadinae) with implications for character evolution and biogeography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 92, 483-500.
- Mulcahy, D.G. (2011) Molecular Systematics of the Leptodeirini (Colubroidea: Dipsadidae) Revisited: Species-tree Analyses and Multi-locus Data. *Copeia*, 3, 407-417.
- Myers, C.W. (1982) Blunt Headed Vine Snakes (*Imantodes*) in Panamá, including a New Species and Other Revisionary Notes. *American Museum Novitates*, 2738, 1-50.
- Myers, C.W. (2011) A New Genus and New Tribe for *Enicognathus melanauchen* Jan, 1863, a Neglected South American Snake (Colubridae: Xenodontinae), with Taxonomic Notes on Some Dipsadinae. *American Museum Novitates*, 3715, 1-33.

- Myers, C.W. & McDowell, S.B. (2014) New Taxa and Cryptic Species of the Neotropical Snakes (Xenodontinae), with Commentary on Hemipenes as Generic and Specific Characters. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. Number 385, 112 pp.
- Natusch, D.J.D. & Lyons, J.A. (2012) Relationships between ontogenetic changes in prey selection, head shape, sexual maturity, and colour in an Australasian python (*Morelia viridis*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 107, 269-276.
- Navas, A. & Acevedo, D. (2010) Entre Rostros y Tumbas. Disponível em www.elibrototal.com, acessado em 03-01-2014.
- Navas, A. & Ângulo, M. (2010) Los Guane y el Arte Rupestre Xerisense. Disponível em www.elibrototal.com, acessado em 03-03-2014.
- Pérez-Santos, C. & Moreno, A.G. (1988) Ofídios de Colômbia. Monografie VI. *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino.
- Pesantes, O. S. (1994) A method for preparing the hemipênis of preservedsnakes. *Journal of Herpetology*, 28, 93-95.
- Rossmann, C.E. (1980) Ontogenetic Changes in Skull Proportions of the Diamondback Water Snake, *Nerodia rhombifera*. *Herpetologica*, 36(1), 42-46.
- Smith, H.M. (1942) Mexican herpetological miscellany. Smithsonian Institut. *Proceedings of the United States National Museum*, 3153, 349-395.
- Strauss, R.E. (1985) Evolutionary Allometry and Variation in body form in the South American Catfish Genus *Corydoras* (Callichthyidae). *Syst. Zool.*, 34(4), 381-396.
- Torres-Carvajal, O.; Yáñez-Muñoz, M.H.; Quirola, D.; Smith, E.N. & Almendáriz, A. (2012) A new species of blunt-headed vine snake (Colubridae, Imantodes) from the Chocó region of Ecuador. *ZooKeys*, 244, 91-110.
- Vincent S. E.; Herrel, A. & Irschick, D.J. (2004) Ontogeny and intersexual head shape and prey selection in the pitviper *Agkistrodon piscivorus*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 81, 151-159.

- Zaher, H. (1999) Hemipenial morphology of the South American xenodontinae snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenes. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 240, New York, 1999.
- 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 America xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. *Pap. Av. Zool.*, 49, 115–153.
- Zweifel, R.G. 1959. Snakes of the genus *Imantodes* in Western Mexico. *American Museum Novitates*. 1961: 1–18.

Anexo I. Espécimes analisados.

Imantodes cenchoa (n = 114) – **COLÔMBIA:** Localidade desconhecida (CSJ-h 4374, ICN 163, 8472, 10633, 10851, 11226, 12028, MLS 967, 1775, 1787, MUJ 916,). **Amazonas:** Leticia (ICN 8627, 10065, 10073-4, 10459, 10461, 10469-71). **Antióquia:** Localidade desconhecida (ICN 204). Anori: (MHUA 14312, 14572); Carepa (MHUA 14212, 14290); Caucasia (MHUA 14776); Chigorodó (MHUA 14912-3); Frontino (ICN 10053); La Pintada (MHUA 14355); Maceo (MHUA 14362); Mutata (MHUA 14271); Narino (MHUA14700); Puerto Berrio (MHUA 14321); Salgar (MHUA 14431); San Luis (MUJ 68I-II, MHUA 14756); Tamesis (MHUA 14500); Turbo (ICN 1927-8); Valparaiso (MHUA 14406); Venecia (ICN 7155); Yolombo (MHUA 14136, 14477). **Bolívar:** Santa Catalina (ICN 9993); Turbaco (ICN 9991, MUJ 076). **Boyaca:** Puerto Boyaca (ICN 7921, 7941, MHUA 14622, UIS-R 2274-5). **Caldas:** Caquetá (IAvH 4885); Cauca (ICN 327, IAvH 2956); La Dorada (MUJ 1277); Narcasia (MUJ 562-3); Neira (MUJ 404); Samana (MHUA 14184); Santa Maria (MUJ 1287). **Cesar:** Aguachica (ICN 11462, 11481); Chimichagua (ICN 11603); San Martin (ICN 11465); **Chocó:** Bahia Solano (ICN 1374); Beté (MUD-H 141); Canalete (ICN 6494); Carmen de Atrato (ICN 11097); Juradó (ICN 7552); Nuquí (MHUA 14568); Riosucio, Parque Nacional Natural Los Katios (IAvH 1966, 2124, 3356); Riosucio, vereda Sautatá (IAvH 2010); Serrania Del Baudó, entre os rio Opogadó e Domingodó (IAvH 59). **Córdoba:** (ICN 8427, 8433-5, 11210); **Cundinamarca:** Yacopí (ICN 7245, 7250). **Meta:** Macarena (MUJ 857); Restrepo (ICN 9815); Villavicencio (ICN 202, 11081, MUJ 721). **Norte de Santander:** Toledo (ICN 11131). **Risaralda:** La Celia, vereda Chorritos, río Cañaveral (IAvH 3969); Pereira (MUJ 507). **Santander:** Bucaramanga (UIS-R 912, 918); Charalá (ICN 6108); Cimitarra (MHUA 14260, UIS-R 2465, 2467); Florida (UIS-R 329); Floridablanca (ICN 10448); Piedecuesta (UIS-R 1197); Rio Negro (UIS-R 911); Sabana de Torres (UIS-R 388); San Vicente de Chucuri (MHUA 14532). **Sucre:** (IAvH 5546); Tolú, Fazenda La Estanzuela 6.5 Km a noroeste de Macajan (IAvH 153). **Tolima:** Honda (MUJ 1231). **Valle del Cauca:** (ICN 295-6, 418); Restrepo (IAvH 4004); **Vaupés:** (ICN 8207-8).

Imantodes chocoensis (n= 4) – **COLÔMBIA:** **Antióquia:** Dabeiba (ICN 1830). **Chocó:** Quibdó (ICN 120). **Valle del Cauca:** Rio Calima (ICN 434). **EQUADOR:** **Esmeraldas:** Esmeraldas (QCAZ 7984).

Imantodes gemmistratus (n = 8) – **COLÔMBIA:** (IAvH 5690); (MLS 956). **Boyacá:** Puerto Boyacá (ICN 149). **César:** Aguachica (ICN 11462, 11481); Chimichagua (ICN 11601, 11603). **Guajira:** Barrancas (MHUA 14123).

Imantodes inornatus (n = 2) – **COLÔMBIA: Antioquia:** Anori (MHUA 14540); Guadalupe 14720).

Imantodes lentiferus (n = 8) – **COLÔMBIA:** (ICN 172, 8636, 10910); (MLS 1136). **Amazonas:** Puerto Nariño (MLS 1137). **Caquetá:** Santa Rita, sul do Rio Pescado (MLS 1138). **Meta:** Reserva Nacional Natural La Macarena, caño Cafre (IAvH 3009); **Vaupés:** Lago Taraira, Baixo Rio Apaporis, Estación Biológica Kaparu (IAvH 2907).

Imantodes phantasma (n = 2) – **PANAMÁ:** Cerro Cituro (KU 110217, AMNH 109493).