



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO-ICED
CURSO DE LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA

JADY MONIQUE PIMENTA ELEUTÉRIO

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DO ANFISBÊNIO *Leposternon polystegum*
(Dumeril, 1851) (Squamata, Amphisbaenidae)**

SANTARÉM-PARÁ
2019

JADY MONIQUE PIMENTA ELEUTÉRIO

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DO ANSFIBÊNIO *Leposternon polystegum*
(Dumeril, 1851) (Squamata, Amphisbaenidae)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Colegiado do Curso de Licenciatura Integrada em
Biologia e Química da Universidade Federal do Oeste
do Pará, para a obtenção do grau de Licenciado em
Biologia.

Orientador (a): Dra. Sírnia Lisandra de Barcelos Ribeiro

**SANTARÉM-PARÁ
2019**

JADY MONIQUE PIMENTA ELEUTÉRIO

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA DO ANSIFIBÊNIO *Leposternon polystegum*
(Dumeril, 1851) (Squamata, Amphisbaenidae)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Colegiado do Curso de Licenciatura Integrada
em Biologia e Química da Universidade Federal
do Oeste do Pará, para a obtenção do grau de
Licenciado em Biologia Química.

Orientador (a): Dra. Síria Lisandra de Barcelos
Ribeiro

TERMO DE APROVAÇÃO

Conceito: Aprovado

APROVADO EM: 06 / 12 / 19

Síria L. de B. Ribeiro

Professora Doutora Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro- Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará

Alfredo Pedroso dos Santos Júnior

Professor Doutor Alfredo Pedroso dos Santos Júnior-Membro
Universidade Federal do Oeste do Pará

José Augusto Teston

Professor Doutor José Augusto Teston-Membro
Universidade Federal do Oeste do Pará

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha querida orientadora professora Dra. Síría Ribeiro pela confiança, compreensão e orientação. Sua ajuda foi de grande importância para meu crescimento. Agradeço também ao professor Alfredo por dividir seu conhecimento conosco e tornar os dias de laboratório mais sorridentes.

A Universidade Federal do Oeste do Pará pelos fomentos das bolsas de iniciação científica, monitoria, mobilidade nacional e internacional. A CAPES pelo fomento da bolsa de iniciação à docência.

Agradeço a Deus por cuidar de mim e me guiar para os caminhos da sabedoria e aprendizado.

À minha família, resumida em quatro irmãs, meu querido pai e minha querida mãe por me fazerem saber que sempre estarão lá por mim. Ao meu noivo Luiz pela paciência e apoio nos momentos de angústia e doença, e principalmente pela cumplicidade e motivação, por nunca me deixar faltar nada, e por ser meu apoio nos momentos de desequilíbrio, adicionalmente agradeço a sua família que também me acolheram e me ajudaram de alguma forma. Agradeço a todos pelos momentos de alegria e incentivos para que eu nunca desistisse.

Aos colegas de laboratório LECAn, aos que passaram por este aos longos desses quatro anos e aos que ainda permanecem, aprendi muito com todos.

Agradeço a Jéssica Guimarães, Brenna Carvalho, Lucas Meireles, Juliana Lourido e Roberta Abecassis pelas conversas, café e comidas divididas. Aos colegas de sala pelos momentos de tensão e trabalhos em grupo e aos professores do curso pelos ensinamentos e dedicação para nossa formação.

Aos meus amigos Camurça (como chamo carinhosamente) por todo companheirismo e amizade e Andrey Felipe por me alegrar e me ajudar tantas vezes nas mudanças de casa, lanches e principalmente por serem os irmãos que não tive. A amiga Eliana Martins por dividir segredos e compartilhar seus ensinamentos de psicóloga. Vocês são especiais!!

Muito obrigada!“Só é preciso ter foco. Visualizar. Ver o destino na sua mente. Olhar além do mundo à sua frente. Não baixar a cabeça, não desistir nunca.”

- *Doutor Estranho* (Marvel Comics)

SUMÁRIO

Resumo	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivo específicos	12
3. REFERÊNCIAS	12
Artigo.....	23
Resumo	17
Introdução.....	18
Materiais e Métodos.....	21
Resultados	24
Discussão	42
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE I.....	51
APÊNDICE II. Gazetteer.....	54

Resumo

Leposternon polystegum representa uma das onze espécies do gênero *Leposternon*, o qual vem sendo indicado com alta variabilidade nas espécies válidas e possíveis novos táxons. As diagnoses e caracterizações da maioria das espécies foram estruturadas com base na morfologia externa, mas nem todas as espécies apresentam caracteres diagnósticos bem delimitados ou variabilidade intraespecífica identificada. Com base nisso, no presente estudo foram analisados 47 espécimes de *L. polystegum* provenientes do Museu Paraense Emílio Goeldi, Museu de Zoologia da USP e Centro de Ecologia e Conservação Ambiental com o intuito de complementar dados morfológicos, diagnose, identificação e distribuição geográfica da espécie. Foram analisados 11 caracteres merísticos e 39 morfométricos. *L. polystegum* variou qualitativamente entre os espécimes e sua diagnose foi reestruturada com caracteres merísticos e dados morfométricos. Os dados merísticos dos 47 espécimes apresentaram uma variação clinal principalmente em relação ao número de meios anéis dorsais e ventrais. Adicionalmente, sua distribuição geográfica foi complementada para sete novas localidades e um gazeteer com 45 localidades foi estruturado para a espécie. O estudo evidenciou a existência de variabilidade morfológica entre os espécimes de *L. polystegum* analisados, mas não indicou caracteres diagnósticos para a variação.

Palavras-chave: Anfisbênios; poros pré-cloacais; taxonomia; Caatinga; diagnose.

1. INTRODUÇÃO

Lepidosauria constitui o grupo irmão de Archosauria, sendo o segundo grupo mais diversificado de Reptilia, com mais de 9.400 espécies, além das duas espécies de tuatara (POUGH, 2008; PYRON; BURBRINK; WIENS, 2013). Dentro de Lepidosauria, os Sphenodontidae (tuatara) é o grupo irmão de Squamata (Anfisbênios, Lagartos e Serpentes). Os representantes machos de Squamata apresentam um par de órgão copulador, o hemipênis, localizado na base da cauda e alguns de seus representantes apresentam redução ou perda total dos membros (CONRAD, 2008).

Amphisbaenia Gray, 1844

Amphisbaenia é um grupo monofilético suportado por evidências morfológicas e moleculares (KEARNEY, 2003; MOTT e VIEITES, 2009), sendo este clado irmão de Lacertidae (PYRON et al., 2013). Dentre as sinapomorfias do grupo são indicadas: 1) escamas arranjadas em anéis; 2) escamas corporais não quilhadas; 3) dente pré-maxilar medial aumentado; 4) placa orbitoesfenóide única; 5) contato dos ossos palatino e ectopterigóide, fechando a fenestra suborbital; 6) sistema extracolumelar único; 7) maxila não bordeada pelo osso palatino; 8) contato entre os ossos pré-frontal e pós-frontal com o pós-orbitofrontal presente; 9) ausência de contato dos ossos frontais e palatino; 10) bordas frontais do osso parietal presente dorsalmente; 11) largo contato dos ossos palatino e vômer; 12) vácuo interpterigóide rebaixado; 13) quadrado duplamente articulado (estreptostílico); e 14) presença da epífise esfenoccipital (KEARNEY, 2003; CONRAD, 2008).

Amphisbaenia compreende cerca de 195 espécies válidas em 20 gêneros (UETZ; HOŠEK, 2019). São preferencialmente encontrados em ambientes com altos níveis de umidade, mas também se adaptando a ambientes extremos, como desertos (Arábia, Peru e Somália). Seus tamanhos variam entre 100 mm (*Chirindia*, da África) e 800 mm (*Amphisbaena alba*, do Brasil). Está distribuído na África, América do Sul, América Central, México, Estados Unidos, Caribe, Europa Ocidental, Turquia, Irã e Arábia Saudita (KEARNEY, 2003).

Todos os anfisbênios possuem hábito fossorial e modificações craniais relacionadas ao processo de escavação. As adaptações a vida fossorial envolvem importantes modificações morfológicas especializadas como a perda de membros, visão pouco desenvolvida na maioria dos táxons, corpo alongado e aparelho auditivo adaptado para detectar vibrações feitas por pequenas presas (LONGRICH et al., 2015). Se alimentam de artrópodes e outros invertebrados (AMORIM et al. 2019) e podem consumir pequenos vertebrados (roedores e

répteis observados em cativeiro por Gans, 1969). Os anfisbênios são a maioria ovíparos, exceto por espécies de *Trogonophis* (CARREIRA; MENEGHEL; ACHAVEL, 2005).

Atualmente os anfisbênios estão distribuídos em seis famílias (Amphisbaenidae, Bipedidae, Blanidae, Cadeidae, Rhineuridae e Trogonophidae), sendo apenas a família Amphisbaenidae registrada na América do Sul. Os gêneros que ocorrem no Brasil são: *Amphisbaena* Gray, 1825 (66 spp.); *Leposternon* Wagler, 1824 (10); e *Mesobaena* Mertens, 1925 (1). Ao todo para o território brasileiro está registrado cerca de 77 espécies válidas (COSTA; BÉRNILS, 2018; RIBEIRO et al., 2019, PEREZ et al., 2019), representando cerca de 39,4 % da diversidade global (UETZ; HOŠEK, 2019).

O gênero *Leposternon* foi proposto por Wagler (1824) a partir da descrição de *Leposternon microcephalum*, com base em um espécime proveniente do Rio de Janeiro, Brasil (holótipo ZSM 3150/0) (GANS, 1971). *Leposternon* é suportado por 16 sinapomorfias não ambíguas: 1) focinho levemente pontudo; 2) região pós-gular sem anéis corporais, 3) escudo nasal ausente, 4) abertura nas narinas no escudo rostronasal, 5) lateral dos frontais compostas pelos escudos pré-frontais e supraoculares, 6) escudos infralabiais em número de dois, 7) sulco ventral presente, 8) processo rostral do pré-maxilar com formato de T, 9) processo nasal do pré-maxilar alongado ultrapassando a sutura do nasal com o frontal, 10) ossos nasais em vista dorsal alongado mas menos estendido do que o maxilar e o pré-maxilar, 11) margem nasal fechada pelo pré-maxilar e o maxilar, 12) sutura dos ossos frontais com o parietal em vista dorsal levemente interdigitalizado, 13) processo rostral da maxila presente, 14) borda do processo frontal da maxila arredondado, 15) osso esquamosal de formato irregular e tamanho reduzido e 16) osso esquamosal posicionado na porção dorsal do crânio e anterior a porção distal do quadrado (RIBEIRO, 2010).

Atualmente *Leposternon* é constituído por onze espécies válidas distribuídas no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai: *Leposternon bagual* Ribeiro, Santos-Jr e Zaher 2015, *Leposternon cerradensis* Ribeiro, Vaz-Silva e Santos-Jr, 2008; *Leposternon infraorbitale* Berthold, 1859; *Leposternon kisteumacheri* Porto, Soares e Caramaschi, 2000; *Leposternon maximus* Ribeiro, Nogueira, Cintra, Silva Jr. e Zaher, 2011; *Leposternon microcephalum* Wagler, 1824; *Leposternon mineiro* Ribeiro, Silveira e Santos-Jr, 2018; *Leposternon octostegum* Duméril, 1851; *Lepostenon polystegum* Duméril, 1851; *Leposternon scutigerum* Hemprich, 1820 e *Leposternon wuchereri* Peters, 1879 (COSTA; BÉRNILS, 2018; UETZ; HÖSEK, 2019).

Leposternon polystegum foi descrito por Dumeril (1851) baseado em um espécime único (MHNP 3134), atualmente depositado no **Muséum National D'Histoire Naturelle** de Paris, o qual foi coletado por M. Lemelle-Deville e citado como sendo da localidade "Bahia" (agora Salvador, BA, Brasil). A descrição original apresentou como as seguintes características para o holótipo: 331 anéis ventrais posteriores aos escudos peitorais, que foram contados até a cloaca e 16 anéis caudais; cabeça representando um triângulo alongado com um ápice arredondado; escudos cefálicos compostos por um rostronasal com uma borda posterior horizontal, seguida por duas fronto-rostrais muito pequenas, cuja largura excede em muito o comprimento, um frontal (ázigo) em forma de triângulo muito pequeno no espaço deixado entre dois frontais laterais, os frontais laterais são posteriormente quadrangulares, com a borda anterior cortada obliquamente por sua união com os supra-oculares (considerado pré-frontais por Gans, (1971)), que são longos e irregulares, possui dois temporais de cada lado, o anterior grande, o outro posterior pequeno e por fim quatro quadrados occipitais, que junto com os oculares completam dezesseis peças do escudo cefálico.

Em 1848, o Dr. Andrew Smith enviou ao Museu Britânico um espécime com o nome de *Lepidostenon grayii*, informando que ele o havia descrito (ou pretendia descrevê-lo) nos 'Proceedings of the Zoological Society' sob esse nome. Todavia Gray não conseguiu encontrar o trabalho que tenha sido descrito dessa maneira, nem em qualquer outro trabalho referente a data citada. Em 1865, Gray publicou o nome do manuscrito *Lepidosternon grayii* A. Smith, com base em um espécime da "América do Sul". O holótipo (B.M. No. 48.6.26.11: RR1946.9.1.7) foi durante uma visita ao Museu Britânico. A descrição de Gray (1865) representava caracterizava vistas dorsal e ventral da extremidade anterior do do espécime analisado, caracterizando uma cabeça bastante curta e larga; a placa vertebral hexagonal, alongada; a placa frontal muito curta e larga; os escudos parietais maiores anteriores ao occipital; placas simétricas do disco esternal, em linhas oblíquas divergentes. Disco esternal formado por quatro linhas divergentes de escudos uniformes, de tamanho similar e simétricos; a linha central menor, sendo dividida no centro por uma sutura reta. Gans (1971), observou que a descrição de Gray (1865) enfatizava principalmente detalhes geométricos da segmentação cefálica e peitoral e segmentos da região do queixo do espécime tipo mostravam algumas irregularidades, mas as contagens e estados de caracteres indicaram que este era um espécime de *L. polystegum* e, portanto, o nome *L. grayii* pertence à sinonímia da espécie.

Em 1936 Schmidt descreveu *Leposternon polystegoides* com base em cinco espécimes da lagoa Papari (hoje situada no município de Nísia Floresta), provenientes do Rio Grande do

Norte e depositados na Academia de Ciências da Califórnia. Schmidt (1936) distinguiu *L. polystegoides* de *L. polystegum* pelo número ligeiramente menor de anéis; e pelo número de segmentos em um anel; pelo contato invariável do rostral com o ázigo. A descrição do holótipo se caracteriza por ter corpo atarracado; rostral com uma borda horizontal afiada; as narinas na porção inferior do rostral; o primeiro labial tem a borda anterior em contato com o rostral; um par de pequenos pré-frontais; frontal subtriangular, quase da mesma largura que o comprimento; parietal alongado, com a sugestão de um sulco transversal; um par de pequenos occipitais; ocular quase quadrado; um grande escudo temporal; escudos labiais superiores 2-2; labiais inferiores 2-2; pequeno mental; um grande escudo mediano do queixo, com uma série de três de cada lado, no limite com o grande labial inferior; um sulco gular pronunciado; escudos peitorais numerosos, em fileiras oblíquas; sulcos dorsal, lateral e ventral bem marcados; 275 meio anéis pós peitorais do corpo e 15 anéis caudais; 24 segmentos pós peitoral dorsais e 22 segmentos pós peitoral ventrais, no meio do corpo e anterior a cloaca. Cor amarelo uniforme acastanhado pálido acima e abaixo. Comprimento total 344 mm; cauda 19 mm; diâmetro 10 mm e 10 mm de comprimento do revestimento da cabeça. A amostra analisada constitui o holótipo e quatro parátips e em nenhum espécime os pré-frontais se contactam, excluindo o contato do frontal com o rostronasal.

Gans (1971) observou que nenhuma das características descritas por Schmidt (1936) apoiava uma amostra de uma espécie distinta de *L. polystegum*, particularmente em vista da distância geográfica que separavam os registros *L. polystegoides* da localidade tipo e da distribuição geográfica de *L. polystegum*. Além disso, o padrão da cabeça e o número de vertebrae dos tipos amostrados por Schmidt (1936) estavam de acordo com a variação observada nos espécimes de Pernambuco analisados por Gans (1971). Nessas circunstâncias, Gans (1971) considerou apropriado colocar *L. polystegoides* na sinonímia de *Leposternon polystegum*.

Após o estudo de revisão do gênero feito por Gans (1971), artigos de descrições citaram *L. polystegum* para comparação como diagnóstico de novas espécies (e.g. RIBEIRO et al., 2008; RIBEIRO et al., 2011; RIBEIRO et al., 2015 e RIBEIRO et al., 2018). Mott e Vieites (2009) realizaram uma análise molecular dos anfíbios brasileiros que com base nos resultados sinonimizaram o gênero *Leposternon* em *Amphisbaena*. Posteriormente Ribeiro et al. (2011) recuperaram o monofiletismo do gênero com base em evidências morfológicas, revalidando o grupo *Leposternon*.

Para distribuição geográfica da espécie se faz referência ao trabalho de Perez e Ribeiro (2008) e o trabalho de Tavares e Ribeiro (2014). Estudos de história natural citaram *L. polystegum* como presa na dieta de serpentes (PRUDENTE et al., 2014) e, o estudo mais recente para espécie é o trabalho de Amorim et al. (2019) descrevendo a composição da dieta e o ectoparasitismo de uma amostra do estado do Ceará.

De acordo com Costa et al., (2018a) o conhecimento sobre a sistemática de anfisbênios da América do Sul teve um rápido avanço em relação aos últimos anos. Estudos de propostas filogenéticas (MOTT; VIEITES, 2009; COLLI et al., 2016) e novas descrições (e.g. *Leposternon cerradensis* Ribeiro, Vaz-Silva e Santos-Jr, 2008; *L. maximus* Ribeiro, Nogueira, Cintra, Silva Jr. e Zaher, 2011; *L. bagual* Ribeiro, Santos-Jr e Zaher 2015, e *L. mineiro* Ribeiro, Silveira e Santos-Jr, 2018), acrescidas de estudos de revisões taxonômicas (RIBEIRO, 2010; COSTA et al., 2018a; COSTA et al., 2018b) fazendo desses esforços ferramentas importantíssimas para melhorar o conhecimento do grupo, acerca da sua variação morfológica, estruturação taxonômica, contribuindo com a correta identificação de espécies e gêneros (KEARNEY, 2003).

A revisão taxonômica do gênero *Leposternon* feita por Gans (1971) apresentou uma extensa lista de espécimes analisados, incluindo material tipo de grande parte dos táxons de espécies pouco conhecidas. Contudo Ribeiro (2010) ao revisar o artigo identificou a falta de delimitação morfológica de algumas espécies como o principal problema a taxonomia, sendo este um estímulo para a realização da revisão sistemática do gênero apresentada por Ribeiro (2010) como tese de doutorado. O estudo de Ribeiro (2010) identificou 15 espécies adicionais as já conhecidas, sendo três espécies a serem revalidadas e 12 novas espécies a serem descritas. *Leposternon polystegum* foi uma das espécies consideradas no estudo de Ribeiro (2010) como subamostrada para o gênero devido à sua ampla área de distribuição. Nesse estudo, a análise prévia da amostra de 22 espécimes de *L. polystegum* coletados em áreas dos biomas Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica apresentaram uma variação clinal em características morfológicas (e.g. número de anéis corporais e de segmentos dos anéis corporais no meio corpo) normalmente utilizadas como diagnóstica, fortalecendo a necessidade de revisão taxonômica da espécie.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Caracterizar morfológicamente *Leposternon polystegum*.

2.2 Objetivo específicos

- Analisar a morfologia externa de *L. polystegum*;
- Analisar a variação intrapopulacional e geográfica a partir de caracteres morfométricos e merísticos;
- Complementar a diagnose da espécie;
- Atualizar as informações de distribuição da espécie.

3. REFERÊNCIAS

- AMORIM, Darciane Maria et al. Diet and parasitism in *Leposternon polystegum* (Amphisbaenia, Amphisbaenidae) from coastal areas in the Brazilian Northeast. **Journal of Natural History**, [s. l.], v. 53, n. 29–30, p. 1799–1809, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1667038>>
- CARREIRA, S.; MENEGHEL, M.; ACHAVAL, F. **Reptiles de Uruguay**. Edición DI ed. Montevideo – Uruguay. 2005. p152-153. Disponível em:<http://www.ghbook.ir/index.php?name=&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chkhashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component>
- COLLI, Guarino R. et al. In the depths of obscurity: Knowledge gaps and extinction risk of Brazilian worm lizards (Squamata, Amphisbaenidae). **Biological Conservation**, [s. l.], v. 204, n. July, p. 51–62, 2016.
- COSTA, Henrique C. et al. Redescription of the rare South American worm lizard *Amphisbaena rozei* (Squamata: Amphisbaenidae). **Amphibia Reptilia**, [s. l.], v. 39, n. 1, p. 21–30, 2018a.
- COSTA, Henrique C.; WELTON, Luke J.; HALLERMANN, Jakob. An updated diagnosis of the rare *Amphisbaena slateri* Boulenger, 1907, based on additional specimens (Squamata, Amphisbaenia, Amphisbaenidae). **Evolutionary Systematics**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 125–135, 2018b.
- COSTA, Henrique Caldeira; BÉRNILS, Renato Silveira. Répteis do brasil e suas unidades Federativas: lista de espécies. **Revista Herpetologia Brasileira**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 11–57, 2018.
- CONRAD, Jack L. Phylogeny And Systematics Of Squamata (Reptilia) Based On Morphology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, [s. l.], v. 310, n. 310, p. 1–182, 2008. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1206/310.1>>

DÚMERIL, Auguste Henry André. **Catalogue methodique de la collection des reptiles du Museum d'Histoire Naturelle de Paris**. iv+224 pp, p.145, 1851.

GANS, Carl. Amphisbaenians - reptiles specialized for a burrowing existence. **Endeavour**, 28(105): 146-151, 1969.

GANS, Carl. Studies on Amphisbaenians (Amphisbaenia, Reptilia) - A Review of the amphisbaenid genus *Leposternon*. **Bulletin of the american Museum of Natural History**, [s. l.], v. 144, n. 6, p. 90, 1971.

GRAY, John Edward. A revision of the genera and species of amphisbaenians with the descriptions of some new species now in the collection of the British Museum. **Proc. Zool. Soc. London**, [s. l.], p. 442–455, 1865.

KEARNEY, Maureen. Systematics of the Amphisbaenia (Lepidosauria:Squamata) Based on Morphological Evidence From Recent and Fossil Forms. **Herpetological Monographs**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 1, 2003.

LONGRICH, Nicholas R. et al. Biogeography of worm lizards (Amphisbaenia) driven by end-Cretaceous mass extinction. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, [s. l.], v. 282, n. 1806, p. 20143034, 2015.

MOTT, Tamí; VIEITES, David R. Molecular phylogenetics reveals extreme morphological homoplasy in Brazilian worm lizards challenging current taxonomy. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, [s. l.], v. 51, n. 2, p. 190–200, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2009.01.014>>

PEREZ, Renata; RIBEIRO, Sírila L. B. Reptilia, Squamata, Amphisbaenidae, *Leposternon* spp.: Distribution extension, new state record, and geographic distribution map. **Check List**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 291–294, 2008.

PEREZ, Renata; BORGES-MARTINS, Márcio. Integrative taxonomy of small worm lizards from Southern South America, with description of three new species (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). **Zoologischer Anzeiger**, [s. l.], v. 283, p. 124–141, 2019.

POUGH, FH; Heiser, JB; MCFARLAND, WN A Vida dos Vertebrados. 4ª edição. **São Paulo: Atheneu**, 327p, 2008.

PRUDENTE, Ana Lúcia da Costa et al. Diet and reproduction of the western indigo snake *Drymarchon corais* (serpentes: Colubridae) from the Brazilian Amazon. **Herpetology Notes**, [s. l.], v. 7, n. 0, p. 99–108, 2014.

PYRON, R. Alexander; BURBRINK, Frank T.; WIENS, John J. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. **BMC Evolutionary Biology**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 1, 2013. Disponível em: <BMC Evolutionary Biology>

RIBEIRO, S.; VAZ-SILVA, W.; SANTOS, A. P. New pored *Leposternon* (Squamata, Amphisbaenia) from Brazilian Cerrado. **Zootaxa**, [s. l.], v. 38, n. 1930, p. 18–38, 2008.

RIBEIRO, S. Revisão sistemática de *Leposternon* Wagler, 1824 (Squamata: Amphisbaenia). Tese de doutorado, **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**. 2010.

RIBEIRO, S.; NOGUEIRA, C.; CINTRA, C. E. D; DA SILVA, N. J.; ZAEH, H. Description of a New Pored *Leposternon* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado. **South American Journal of Herpetology**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 177–188, 2011. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.2994/057.006.0303>>

RIBEIRO, S.; SANTOS, Alfredo P.; ZAHHER, Hussam. A new species of *Leposternon* Wagler, 1824 (Squamata, Amphisbaenia) from northeastern Argentina. **Zootaxa**, [s. l.], v. 4034, n. 2, p. 309–324, 2015.

RIBEIRO, S.; SILVEIRA, A. L.; SANTOS-JR, A. P. A New Species of *Leposternon* (Squamata: Amphisbaenidae) from Brazilian Cerrado with a Key to Pored Species. **Journal of Herpetology**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 50–58, 2018. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/10.1670/16-125>>

RIBEIRO, S. et al. A new species of the *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado with a key for the two-pored species. **Zootaxa**, [s. l.], v. 4550, n. 3, p. 301–320, 2019.

SCHMIDT, K. P. Notes on Brazilian Amphisbaenians. **Herpetologica**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 28–32, 1936. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3889998>>

TAVARES, Ana Paula; RIBEIRO, Leonardo Barros. Geographic distribution . *Leposternon polystegum* (Bahia Worm Lizard). Brazil : Paraíba. [s. l.], n. August, 2014.

UETZ, Peter; HOŠEK, Jirí. **The reptile database**. 2019. Disponível em: <http://www.reptiledatabase.org>. Acesso em: 23 de outubro de 2019.

JADY MONIQUE PIMENTA ELEUTÉRIO

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO
ANFISBÊNIO *Leposternon polystegum* (Dumeril, 1851) (Squamata, Amphisbaenidae)**

**Artigo a ser submetido ao periódico científico Zootaxa. Para submissão do artigo o
manuscrito terá uma versão em inglês e figuras e tabelas serão extraídas do corpo do
texto e organizadas em um pdf a parte, conforme as normas do periódico (Anexo).**

ZOOTAXA

Nomes dos Autores: JADY MONIQUE PIMENTA ELEUTÉRIO^{1,3}, SIRIA RIBEIRO^{1,2}

Endereços:

¹ *Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Instituto de Ciências da Educação - ICED, Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz, s/n, Salé, 68035-110, Santarém, Pará, Brazil. E-mail: siherp@hotmail.com*

² *Centro de Formação Interdisciplinar – CFI Universidade Federal do Oeste do Pará, Avenida Mendonça Furtado, 2946, Fátima, 68040-470, Santarém, Pará, Brazil.*

³ *Autor para correspondência. E-mail: eleuterio.ufpa@gmailcom*

Número de figuras: 9

Número de tabelas: 2

Número de referências citadas: 40

Título: Caracterização morfológica e distribuição geográfica de *Leposternon polystegum*
Leposternon polystegum (Dumeril, 1851) (Amphisbaenia: Amphisbaenidae)

Título curto: Caracterização morfológica e distribuição de *Leposternon polystegum*

48 **Resumo**

49 *Leposternon polystegum* representa uma das onze espécies do gênero *Leposternon*, o qual
50 vem sendo indicado com alta variabilidade nas espécies válidas e possíveis novos táxons. As
51 diagnoses e caracterizações da maioria das espécies foram estruturadas com base na
52 morfologia externa, mas nem todas as espécies apresentam caracteres diagnósticos bem
53 delimitados ou variabilidade intraespecífica identificada. Com base nisso, no presente estudo
54 foram analisados 47 espécimes de *Leposternon polystegum* provenientes de coleções
55 científicas, com o intuito de complementar dados morfológicos, revisar diagnose,
56 identificação e distribuição geográfica da espécie. Foram analisados 11 caracteres merísticos e
57 39 morfométricos. . *L. polystegum* variou qualitativamente entre os espécimes e sua diagnose
58 foi reestruturada com caracteres merísticos e dados morfométricos. Os dados merísticos dos
59 47 espécimes apresentaram uma variação clinal principalmente em relação ao número de
60 meios anéis dorsais e ventrais. Adicionalmente, sua distribuição geográfica foi
61 complementada para sete novas localidades e um gazeteer com 45 localidades foi estruturado
62 para a espécie. O estudo evidenciou a existência de variabilidade morfológica entre os morfos
63 de *L. polystegum* analisados, mas não indicou caracteres diagnósticos entre os morfos.

64

65 Palavras-chave: Anfisbênios; polimorfismo; taxonomia; Caatinga; diagnose.

66 **Introdução**

67 O gênero *Leposternon* ainda possui espécies carentes de revisões taxonômicas e com
68 reconhecida variação intraespecífica (Gans 1971, Ribeiro 2010). Gans (1971) revisou
69 *Leposternon* e afirmou ter variação intraespecífica em *L. microcephalum* entre as populações
70 do Paraguai, Argentina e Centro-Oeste do Brasil; e *Leposternon infraorbitale* entre regiões
71 geográficas distintas. Além da variação intraespecífica, o autor observou semelhanças na
72 escutelação cefálica de *L. infraorbitale* com populações de *L. microcephalum* do Brasil e do
73 Paraguai. Adicionalmente, Gans (1971), ao sinonimizar *Leposternon polystegoides* a
74 *Leposternon polystegum*, enfatizou a necessidade de um estudo mais aprofundado para os
75 espécimes da região Nordeste do Brasil, a fim de corroborar o arranjo taxonômico proposto.

76 Ribeiro (2010) em uma tese de doutorado revisou a taxonomia dos principais táxons
77 de *Leposternon* e apresentou uma hipótese filogenética para o gênero com base em caracteres
78 morfológicos. A autora revisou os status taxonômicos de *Leposternon infraorbitale* e *L.*
79 *microcephalum* (artigos em prep.), mas não analisou uma boa amostra de *L. polystegum*.
80 Dumeril (1851) descreveu *L. polystegum* baseado em um espécime (MHNP No. 3134)
81 coletado na "Bahia" por M. Lemelle-Deville, atualmente depositado no Museu de Paris. A
82 espécie foi diagnosticada com base nos seguintes caracteres da escutelação cefálica e anéis do
83 corpo: 331 anéis ventrais posteriores aos escudos peitorais, que foram contados até a cloaca e
84 16 anéis caudais; cabeça representando um triângulo alongado com um ápice arredondado;
85 escudo rostronasal com borda posterior horizontal; dois fronto-rostrais muito pequenos e mais
86 largos do que longos; um frontal (ázigo) em forma de triângulo muito pequeno disposto entre
87 dois frontais laterais; frontais laterais posteriormente quadrangulares, com a borda anterior
88 cortada obliquamente por sua união com os supra-oculares longos e irregulares (considerado
89 pré-frontais por Gans, (1971); dois temporais de cada lado, o anterior grande e o posterior

pequeno; e quatro quadrados occipitais, que junto com os oculares completam dezesseis peças do escudo cefálico.

Em 1848, o Dr. Andrew Smith enviou ao Museu Britânico um espécime com o nome de *Lepidosternon grayii*, informando que ele o havia descrito (ou pretendia descrevê-lo) nos 'Proceedings of the zoological society' como nome específico citado. Porém, a descrição da espécie não foi encontrada em bibliografia publicada. Gray (1865) publicou a redescrição (no caso descrição formal) de *L. grayii* A. Smith, com base em um espécime da "América do Sul" (holótipo B.M. No. 48.6.26.11: RR1946.9.1.7, espécime analisado durante visita ao Museu Britânico). Na descrição de Gray (1865) foram apresentadas as porções dorsal e ventral da extremidade anterior do espécime tipo, o qual apresenta cabeça bastante curta e larga; placa vertebral hexagonal, tão longa quanto larga; placa frontal muito curta e larga; escudos parietais maiores e anteriores ao occipital; placas simétricas do disco esternal (= peitoral), em linhas oblíquas divergentes; e disco esternal (= peitoral) formado por quatro linhas divergentes de escudos uniformes, de tamanho similar e simétricos; a linha central menor, sendo dividida no centro por uma sutura reta.

Em 1936, Schmidt descreveu *Leposternon polystegoides* com base em cinco espécimes da lagoa Papari (hoje situada no município de Nísia Floresta), provenientes do Rio Grande do Norte, Brasil. Schmidt (1936) distinguiu *L. polystegoides* de *L. polystegum* pelo número ligeiramente menor de anéis; número de segmentos em um anel; e contato invariável do rostral com o ázigo. A holótipo foi caracterizado por ter corpo atarracado ; rostral com uma borda horizontal afiada; narinas na porção inferior do rostral (= rostronasal); primeiro labial com borda anterior em contato com o rostral (= rostronasal); um par de pequenos pré-frontais; frontal subtriangular, quase da mesma largura que o comprimento; parietal alongado, com a sugestão de um sulco transversal; um par de pequenos occipitais; ocular quase quadrado; grande escudo temporal; escudos labiais superiores 2-2 e labiais inferiores 2-2; pequeno

mental; um grande escudo mediano do queixo, com uma série de três de cada lado, no limite com o grande labial inferior; um sulco gular pronunciado; escudos peitorais numerosos, em fileiras oblíquas; sulcos dorsal, lateral e ventral bem marcados; 275 meio anéis pós peitorais do corpo e 15 anéis caudais; e 24 segmentos pós peitoral dorsais e 22 segmentos pós peitoral ventrais, no meio do corpo e anterior a cloaca. Cor amarelo uniforme acastanhado pálido acima e abaixo. Comprimento total 344 mm; cauda 19 mm; diâmetro 10 mm e 10 mm de comprimento do revestimento da cabeça. A amostra analisada constitui o holótipo e quatro parátipos e em nenhum espécime os pré-frontais se contatam, excluindo o contato do frontal com o rostronasal.

Gans (1971) ao revisar a descrição de Gray (1965), bem como os espécimes tipo da quanto a escutelação cefálica e demais caracteres, propôs a sinonimização de *Lepidosternum grayii* a *L. polystegum*. Adicionalmente o autor observou que nenhuma das características diagnósticas utilizadas por Schmidt (1936) justificavam a descrição de *L. polystegoides*. Além disso, o padrão de escutelação cefálica e o número de vértebras dos tipos amostrados por Schmidt (1936) estavam de acordo com os espécimes de Pernambuco analisados por Gans (1971). Nessas circunstâncias, Gans (1971) considerou também apropriado alocar *L. polystegoides* na sinonímia de *Leposternon polystegum*.

Após o estudo de revisão do gênero feito por Gans (1971), artigos de descrições citaram *L. polystegum* para comparação como diagnóstico de novas espécies (e.g. Ribeiro *et al.* 2008; Ribeiro *et al.* 2011; Ribeiro *et al.* 2015 e Ribeiro *et al.* 2018). Mott e Vieites (2009) realizaram uma análise molecular dos anfibênios brasileiros e propuseram a sinonimização do gênero *Leposternon* a *Amphisbaena*, passando a espécie a ser *Amphisbaena polystega*. Posteriormente, Ribeiro *et al.* (2011) justificaram e recuperaram o monofiletismo do gênero com base em evidências morfológicas, revalidando o grupo *Leposternon*. Atualmente, *Leposternon polystegum* possui uma ampla distribuição geográfica, principalmente nas

regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo registrada para os biomas brasileiros Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (Gans 1971; Perez & Ribeiro 2008; Ribeiro 2010; Tavares & Ribeiro 2014; Amorim *et al.* 2019).

De acordo com Costa *et al.* (2018) o conhecimento sobre a sistemática de anfisbênios da América do Sul teve um rápido avanço em relação aos últimos anos, tendo propostas filogenéticas (*e.g.* Mott & Vieites, 2009; Colli *et al.* 2016), descrições de espécies (*e.g.* *Leposternon cerradensis* Ribeiro, Vaz-Silva e Santos-Jr, 2008; *L. maximus* Ribeiro, Nogueira, Cintra, Silva Jr. e Zaher, 2011; *L. bagual* Ribeiro, Santos-Jr e Zaher 2015, e *L. mineiro* Ribeiro, Silveira e Santos-Jr, 2018) e revisões taxonômicas (*e.g.* Barros-filho *et al.* 2019). Tais esforços vêm sendo importantes para melhorar o conhecimento do grupo, complementando dados de variação morfológica e identificação taxonômica. O objetivo do presente trabalho foi fornecer de forma detalhada as variações morfológicas externas de *L. polystegum* e complementar sua diagnose propondo uma descrição mais precisa para a compreensão das variações observadas na amostra. Adicionalmente, apresentamos a distribuição geográfica atualizada da espécie.

Materiais e Métodos

Foram analisados 47 espécimes de *Leposternon polystegum* das coleções científicas do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, Pará, Brasil; Museu de Zoologia da USP (MZUSP), São Paulo, São Paulo, Brasil; e Centro de Ecologia e Conservação Ambiental (CHECOA), Salvador, Bahia, Brasil.

Identificação e caracterização da espécie

Para comparações com outras espécies, usamos informações de descrições originais de outras espécies e revisões do gênero *Leposternon* (e.g. Gans, 1971; Ribeiro *et al.* 2008; 2011, 2015, 2018; Ribeiro 2010) e exame de espécimes provenientes de coleções científicas. Dados do holótipo são baseados na descrição original. A caracterização foi realizada através da combinação de dados da foliose (disposição de escudos e anéis corporais), morfometria, número e disposição de poros pré-cloacais.

A taxonomia segue Gans (1971), Ribeiro *et al.* (2011) e Ribeiro *et al.* (2018). Dados merísticos segue terminologia de Gans (1971), Porto *et al.* (2000) e Ribeiro *et al.* (2008). Dados morfométricos seguem Ribeiro *et al.* (2008). Os espécimes foram identificados com o auxílio do artigo de Gans (1971) e Ribeiro *et al.* (2018).

Tomada de dados

As medidas foram feitas usando um paquímetro digital (precisão de 0,1 mm), exceto o comprimento rostro-cloacal (CRC) que foi tomado com uma régua flexível. Os dados morfométricos dos escudos cefálicos foram medidos no lado direito dos espécimes. A variação bilateral é reportada como “direita / esquerda”. Foram analisados 11 caracteres merísticos e 39 dados morfométricos (Figura 1) (Apêndice I).

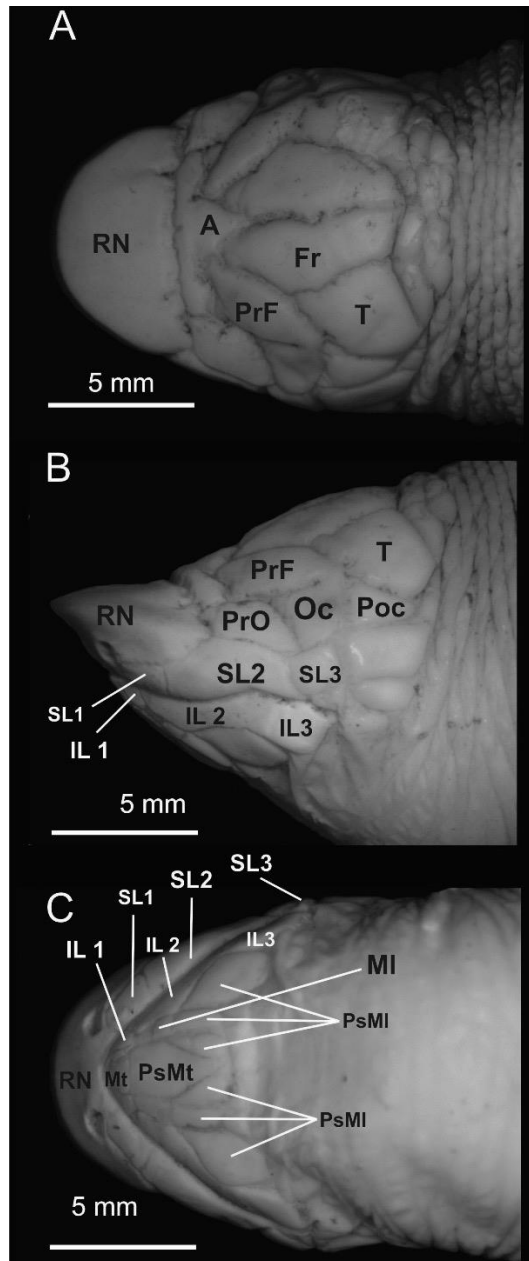


Figura 1. *Leposternon polystegum* (MPEG 11855). Vistas dorsal (A), lateral (B) e ventral (C) da cabeça. Siglas: Fr – frontal, IL 1 – primeira infralabial, IL2 – segunda infralabial, IL3 – terceira infralabial, Mt – mental, Oc – ocular, Poc – pós-ocular, PrF – pré-frontal, PrO – pré-ocular, PsMt – pós-mental, PsMI – pós-malar, RN –rostronasal, SL 2 – segunda supralabial, SL 3 – terceira supralabial, SL1 – primeira supralabial e T – temporal.

Ilustrações

Os espécimes foram fotografados com câmera digital acoplada em estéreo microscópio. Fotos foram editadas e pranchas foram estruturadas no programa Corel 2019.

Distribuição geográfica

A distribuição geográfica foi acessada nos registros geográficos citados na bibliografia, e de dados dos espécimes depositados em coleções científicas (amostra analisada n= 47). Para os registros citados para municípios que não apresentavam suas localidades (coordenadas) precisas, foram utilizadas as sedes municipais como ponto de referência. Essas coordenadas foram adquiridas no Programa Google Earth versão 7.3.2.5491. A lista das localidades com suas respectivas coordenadas geográficas utilizadas no trabalho está apresentada no Apêndice II.

Variação clinal

Para investigar existência de variação clinal da amostra analisada consideramos todos os 47 espécimes analisados, pela disponibilidade de todos os dados meríticos. Os dados foram relacionados com as coordenadas de distribuição geográficas, planilhados no Excel e analisados em um gráfico de dispersão. Para as coordenadas foram considerados o primeiro grau da latitude e longitude.

Resultados

Foi observada variação morfológica entre os espécimes, contudo não foi possível detectar caracteres que os distingua (Tabela 1). Apesar da variação merística e morfométrica encontrada entre espécimes, supomos que a variação possa ser uma variação geográfica, a qual foi testada através de análise descritiva relacionada com as coordenadas.

215 Tabela 1. Caracteres merísticos e morfométricos de *L. polystegum*. Siglas: n = número amostral; DP = desvio padrão. AaDO= Anéis antero-
 216 peitoral dorsal; ADO = Meio anéis pós-peitorais dorsais; AVE= anéis pós-peitorais ventrais; ACA= Anéis caudais; SDO = segmentos dorsais;
 217 SVE= Segmentos ventrais; SCA = Segmentos caudais; CCB = Comprimento da cabeça; CFO = Comprimento do focinho; LACB = Largura
 218 anterior da cabeça; LPCB = Largura posterior da cabeça; CPSL = Comprimento da primeira supralabial; HPSLA = Altura da primeira
 219 supralabial; CSSL= Comprimento da segunda supralabial; HSSL = Altura da segunda supralabial; CTSL = Comprimento da terceira supralabial;
 220 HTSL = Altura da terceira supralabial; CPIL = Comprimento da primeira infralabial; LAPIL = Largura da primeira infralabial; CSIL =
 221 comprimento da segunda infralabial; LASIL = Largura da segunda infralabial; LRO = Largura do rostronasal; HRO = Altura do rostronasal;
 222 CRO = Comprimento do rostronasal; CEO = Comprimento do escudo ocular; HEO = Altura do escudo ocular; DOB = Distância do escudo
 223 ocular até a boca; CRP = Comprimento rostro-parietal; CMA = Comprimento da mental (altura); LAma = Largura da mental anterior; LPma =
 224 Largura posterior da mental anterior; CMP = Comprimento da mental posterior; LMP = Largura da mental posterior; CAZ = Comprimento do
 225 ázigo; LAZ = largura do ázigo; CPDV = Comprimento do parietal direito no vértice; LPD = Largura do parietal direito; CFDM = Comprimento
 226 do frontal direito no meio; CFDV = Comprimento do frontal direito no vértice; LFD = largura do frontal direito; CPREFR = Comprimento do
 227 pré-frontal; LPREF = Largura do pré-frontal; CTD = Comprimento do temporal; LTD = Largura do temporal; HACB = Altura anterior da
 228 cabeça; HPCB = Altura posterior da cabeça; Cmalar = Comprimento da malar; Lmalar = Largura da malar; DPC = Diâmetro do pescoço; CPEIT
 229 = Comprimento do peitoral; DPEIT = Diâmetro do peitoral; CRC = Comprimento Rostro-cloacal; CCA = Comprimento da cauda; DCA =

230 Diâmetro da cauda; DCRC = Diâmetro do comprimento rostro-cloacal; CCLOAC = Comprimento da cloaca; DCLOAC = Diâmetro da cloaca; e

231 C2anelprécloac = comprimento do segundo anel após a cloaca.

	Nova Vida				Nova Vida (MPEG 11855)	Estreito				Nordestina			
	Variação	Média	DP	n	(n=1)	Variação	Média	DP	n	Variação	Média	DP	n
Merísticos													
AaDO	14–19	17	1,5	12	17	14–18	16,2	2	4	12–16	14,6	2,3	3
ADO	294–381	322,4	22,4	12	357	275–286	282,5	5,1	4	246–257	251,3	5,5	3
AVE	287–380	309,9	23,6	12	343	273–287	279	6,6	4	247–258	252,3	5,5	3
ACA	12–16	13,8	0,9	12	13	12–14	13,5	1	4	10–11	10,3	0,5	3
SDO	27–34	29,7	2,3	11	33	23–26	24,5	1,2	4	23–28	26	2,6	3
SVE	21–27	24	1,8	11	24	19–22	20,5	1,2	4	20–24	22	2	3
SCA	33–43	40,5	2,8	12	42	34–42	37,5	3,4	4	34–40	38	3,4	3
Morfométricos													
CCB	7,0–11,4	9	1,2	12	13,2	7,4–11,1	9,3	1,5	4	11,7–12,4	12,1	0,4	3
CFO	4,1–6,3	5	0,6	12	6,5	4,1–5,9	4,8	0,7	4	6,1–6,8	6,4	0,3	3
LACB	3,7–6,9	4,8	0,9	12	6,3	3,3–5,1	4,3	0,7	4	6,0–6,8	6,3	0,3	3
LPCB	5,2–9,9	4,8	0,9	12	9,8	5,1–8,2	7	1,3	4	8,1–8,9	8,4	0,4	3
CPSL	0,9–1,5	1,1	0,2	11	2	1,3–1,7	1,6	0,1	4	2,1–2,3	2,2	0,1	3
HPSLA	0,4–0,8	0,6	0,1	11	1,1	2,4–3,4	0,5	0,1	4	0,63–1,0	0,86	0,22	3
CSSL	2,1–4,0	2,9	0,5	12	5,11	2,4–3,4	2,9	0,5	4	3,6–5,1	4,2	0,8	3
HSSL	0,5–1,7	1,1	0,3	12	1,3	0,8–1,2	1	0,2	4	1,2–1,9	1,6	0,3	3
CTSL	0,5–1,1	0,8	0,2	7	1,3	0,4–1,0	0,7	0,2	4	1,5–1,7	1,6	0,1	3
HTSL	0,6–1,0	0,8	0,1	7	1,5	0,6–1,3	1	0,2	4	1,3–1,6	1,5	0,1	3
CPIL	0,3–0,7	0,5	0,1	7	0,6	0,3–0,7	0,6	0,1	4	0,7–1,1	0,9	0,1	3
LAPIL	0,3–1,0	0,7	0,2	8	0,5	0,5–0,9	0,7	0,2	4	0,8–1,1	1	0,1	3

232 Tabela 1. *Continuação.*

	Nova vida				Nova Vida (MPEG 11855)		Estreito				Nordestina			
	Variação	Média	DP	n	(n=1)		Variação	Média	DP	n	Variação	Média	DP	n
Morfométricos														
CSIL	1,7–3,6	2,8	0,6	8	4,5		2,9–4,1	3,5	0,5	4	2,0–4,5	3,4	1,2	3
LSIL	0,7–1,1	0,8	0,1	8	0,7		0,8–1,0	0,9	0,1	4	1,4–1,7	1,5	0,1	3
LRO	2,5–6,8	4,5	1,2	12	7		4,3–5,9	5,2	0,6	4	6,7–7,3	6,9	0,2	3
HRO	1,2–2,5	1,7	0,3	12	2,6		1,5–2,6	2	0,4	4	2,8–3,0	2,9	0,1	3
CRO	1,9–3,4	2,6	0,4	12	3,8		2,3–3,1	2,6	0,4	4	4,2–4,4	4,3	0,1	3
CEO	0,8–2,2	1,3	0,4	12	2,1		1,0–1,7	1,4	0,2	4	2,1–2,3	2,2	0,1	3
HEO	0,8–2,3	1,3	0,4	12	2,4		1,0–1,6	1,4	0,2	4	1,7–1,8	1,8	0,1	3
DOB	0,9–2,2	1,5	0,4	12	2,3		1,7–2,1	1,9	0,1	4	2,7–3,1	2,8	0,2	3
CRP	5,9–9,1	7,6	1,1	12	11,7		7,6–10,8	9,3	1,3	4	10,8–11,5	11,2	0,3	3
CMA	0,6–1,3	0,9	0,2	12	1,2		1,0–1,2	1,1	0,1	4	1,1–1,4	1,3	0,1	3
LAma(anterior)	0,4–1,1	0,7	0,2	7	0,8		0,3–0,7	0,5	0,2	4	0,7–1,1	0,9	0,2	3
Morfométricos														
LPma(posterior)	0,6–1,2	0,8	0,1	7	1,2		0,5–1,1	0,9	0,3	4	1,2–1,6	1,4	0,2	3
CMP	1,1–2,8	2	0,5	12	2,8		1,8–2,4	2	0,2	4	2,1–3,4	2,9	0,6	3
LMP	0,9–1,4	1,1	0,1	12	1,4		1,1–1,9	1,6	0,3	4	2,0–2,1	2	0,1	3
CAZ	1,1–2,3	1,5	0,3	12	2		1,7–2,3	2,1	0,3	4	2,14–2,6	2,4	0,2	3
LAZ	0,7–1,5	1	0,2	12	2		1,1–1,4	1,3	0,2	4	1,7–1,8	1,7	0,1	3
CFDM	2,2–5,3	3,4	1	12	6		2,3–3,0	2,6	0,3	4	2,7–4,3	3,3	0,8	3
LFD	1,1–2,1	1,5	0,3	12	2,4		1,4–2,1	1,7	0,3	4	1,8–2,1	2	0,2	3
CTEMP	1,4–3,5	2,2	0,6	12	3,7		2,2–2,5	2,3	0,1	4	3,3–4,1	3,6	0,4	3
LTEMP	1,2–3,8	2,2	0,7	12	3,3		1,9–2,6	2,2	0,3	4	2,4–3,2	2,9	0,4	3
LPRFR	0,7–1,3	1	0,2	8	1,6		1,0–1,4	1,2	0,1	4	1,3–1,6	1,4	0,1	3
CPRFR	2,0–3,0	2,3	0,3	8	3,3		2,4–4,0	3,1	0,6	4	3,2–3,4	3,2	0,1	3

234 Tabela 1. *Continuação.*

	Variação	Média	DP	n	(n=1)	Variação	Média	DP	n	Variação	Média	DP	n
Morfométricos													
HACB	1,6–2,6	2	0,3	12	3,1	1,5–2,5	2,1	0,4	4	2,2–2,8	2,6	0,3	3
HPCB	4,7–8,8	6,3	1,5	12	9,9	5,6–7,8	6,8	1	4	8,1–8,7	8,5	0,3	3
DPC	5,7–10,0	7,3	1,4	12	11,8	5,3–8,0	7	1,3	4	10,1–10,5	10,3	0,2	3
CPEIT	7,2–17,0	12,3	3	12	22	11,7–15,6	13,3	1,7	4	16,1–18,4	17,2	1,1	3
DPEIT	5,4–13,1	8,5	2,6	12	11,2	7,2–10,2	8,5	1,3	4	9,1–11,0	10	1	3
CCA	10,0–21,0	14,3	3,3	11	17,4	15,0–20,3	18	2,3	4	17,6–19,6	18,6	1	3
DCA	5,6–11,7	7,4	1,7	12	9,19	8,1–10,6	9,2	1,1	4	8,0–11,1	9,8	1,6	3
DCRC	5,1–11,2	7,5	1,7	12	8,7	8,2–12,0	10,1	1,5	4	7,6–11,1	10	2	3
CCLOAC	4,1–9,0	5,8	1,4	11	8,4	4,3–5,8	4,84	0,6	4	7,0–7,4	7,1	0,2	3
DCLOAC	5,5–12,1	7,4	1,8	12	6,8	8,0–10,7	9,3	1,1	4	8,6–11,3	9,7	1,4	3
C2anelprécloac	0,4–1,4	0,7	0,2	12	0,4	0,9–1,9	1,4	0,5	4	1,1–1,4	1,2	0,1	3
Morfométricos													
CRC	210–430	322,4	76,6	12	345	287–401	357,5	50,8	4	380–410	395,3	15	3
CFO	47,1–64,7	64,7	5,2	12	49,4	43,6–60,4	52,5	6,9	4	50,0–58,2	52,9	4,6	3
CPSL	9,6–15,1	12,8	1,4	11	15,7	15,5–18,8	17,2	1,5	4	17,4–20,0	19	1,3	3
Porcentagens do CCB													
CSSL	29,2–37,8	32,3	3	12	38,5	27,3–37,0	32,1	4,1	4	31,0–41,4	34,4	6	3
CPIL	3,6–10,6	6	2,4	7	5,2	5,3–8,1	6,5	1,3	4	6,0–9,1	7,8	1,3	3
CRO	26,6–33,7	29,57	2,4	12	29	26,0–31,0	28,4	2	4	34,9–36,5	35,5	0,8	3
CEO	10,5–21,8	15,2	3,5	12	16,3	12,9–18,1	15,4	2,4	4	17,5–19,4	18,5	0,8	3
CAZ	11,3–20,2	16,5	2,4	12	14,8	19,6–24,7	22,5	2,1	4	17,4–22,6	19,8	2,6	3
CFDV	38,7–48,0	42,4	2,8	7	40,8	38,1–46,3	42,2	3,3	4	27,22–39,3	32,6	6,1	3
CFDM	30,3–48,4	38	6,5	12	45,1	23,9–35,5	28,4	4,9	4	21,4–35,5	28	7,1	3

236 Tabela 1. *Continuação.*

	Nova Vida				Nova Vida (MPEG 11855)	Estreito				Nordestina			
	Variação	Média	DP	n	(n=1)	Variação	Média	DP	n	Variação	Média	DP	n
Porcentagens do CCB													
CPRFR	23,8–30,6	27	2	8	25	32,3–35,4	33,5	1,3	4	26,1–28,9	27,1	1,5	3
CTD	19,4–30,9	24,1	3,5	12	27,8	20,5–33,9	25,5	5,8	4	26,6–35,1	29,8	4,6	3
HPCB	55,9–100,0	70	11,8	12	74,5	68,6–75,4	72,1	2,7	4	69,3–70,8	69,9	0,7	3
Porcentagem do HPCB													
HEO	12,7–28,6	21	5	12	24,5	19,5–23,5	21,2	1,6		19,79–21,9	21,1	1,1	3
Porcentagens do CRC													
CCB	2,1–3,3	2,9	0,4	12	3,8	2,4–2,7	2,6	0,1	4	3,0–3,1	3,1	0	3
DCRC	2,0–2,7	2,3	0,2	12	2,5	2,6–3,0	2,8	0,2	4	2,0–2,8	2,5	0,4	3
CCA	3,6–5,0	4,4	0,4	12	5	4,9–5,2	5	0,1	4	4,5–5,0	4,7	0,2	3

Os espécimes não apresentaram caracteres que possam separá-los como um ou mais novos táxons, sendo assim manteremos os quatro morfotipos como *Leposternon polystegum*. No tópico a seguir, iremos caracterizar *L. polystegum*, incluindo os dados analisados, reestruturando a diagnose conhecida e a variação morfológica da espécie. Ainda no tópico abaixo será apresentada a distribuição geográfica atualizada.

Taxonomia

Leposternon polystegum (Duméril, 1851) (Figura 4)

Lepidosternon polystegum (Duméril, 1851), Localidade-tipo: Bahia

Lepidosternon grayii Gray, 1865: 452.

Leposternon polystegoides K. Schmidt, 1936: 31.

Leposternon polystegum Gans 1971.

Amphisbaena polystegum Mott & Vieites, 2009.

Leposternon polystegum Ribeiro, Nogueira, Cintra, Da Silva & Zaher, 2011.

Holótipo. MNHN-RA-0.3124 está depositado no Muséum National D'Histoire Naturelle e foi coletado por M. Lemelle-Deville (Duméril, 1851) e possui a localidade tipo [Salvador], Bahia, Brasil.(ver discussão).

Diagnose. *Leposternon polystegum* difere de seus congêneres pela seguinte combinação de caracteres: 3/3 supralabiais; 3/3 infralabiais; supraocular ausente; contato do ázigo com o rostronasal ausente; 246–381 meios anéis dorsais do corpo; 247–380 meios anéis ventrais do corpo; 22–41 segmentos no meio anel dorsal do meio do corpo; porção dorsal de espécimes adultos com coloração amarelada e esbranquiçada; dois a quatro poros pré-cloacais; muitos escudos peitorais, sendo a maioria em formato de diamante; um dente no pré-maxilar; 2/2 dentes no maxilar; 5/5 dentes na mandíbula; pré-maxila não perfurada, sendo forame

presente na sutura da pré-maxila com o osso nasal; ausência do contato do processo rostronasal da maxila (vs. presente em *L. bagual*); ausência do contato dos ossos nasais na porção facial do crânio; comprimento do rostronasal representando 28,9–34,3% do comprimento da cabeça; comprimento do ázigo representando 11,3–24,7% do comprimento rostrocloacal; largura do ázigo representando 10,8–21,2% da largura da cabeça; comprimento do pré-frontal representando 33,1–79,0% do comprimento da cabeça; e diâmetro do corpo representando 1,6–3,5% do comprimento rostro-cloacal.

Comparação com as espécies congêneres (Tabela 2). *Folidose, poros e coloração.* 3/3 supralabiais (vs. 2/2 ou 1/1 em todas as espécies, exceto em *L. infraorbitale*); 3/3 infralabiais (vs. 1/1 ou 2/2 em todas as demais espécies do gênero); supraocular ausente (vs. presente em *L. bagual*, *L. infraorbitale*, *L. maximus*, *L. microcephalum*, *L. mineiro* e *L. wuchereri*); contato do ázigo com o rostronasal ausente (vs. presente em *L. cerradensis*, *L. kisteumacheri*, *L. maximus*, *L. mineiro* e *L. octostegum*); 246–381 meios anéis dorsais do corpo (vs. 404–439 em *L. maximus*); 247–380 meios anéis ventrais do corpo (vs. 408–448 em *L. maximus*); 22–41 segmentos no meio anel dorsal do meio do corpo (vs. 16–19 em *L. wuchereri*); porção dorsal de espécimes adultos com coloração amarelada e esbranquiçada (vs. coloração marrom escura em *L. microcephalum*, *Leposternon bagual* e *L. wuchereri*), dois a quatro poros pré-cloacais (vs. ausente em *L. bagual*, *L. infraorbitale*, *L. microcephalum*, *L. octostegum*, *L. scutigerum*, *L. wuchereri*), muitos escudos peitorais, sendo a maioria em formato de diamante (vs. poucos escudos peitorais com formato irregular mais longos do que largos em *L. octostegum*, *L. scutigerum* e *L. wuchereri*; e muitos escudos de formato irregular em *L. bagual*, *L. infraorbitale* e *L. microcephalum*). *Osteologia craniana.* Um dente no pré-maxilar (vs. mais dentes em todas as espécies, exceto em *L. octostegum* e *L. scutigerum*); 2/2 dentes no maxilar (vs. mais dentes em todas as espécies, *L. maximus* não foi analisado); 5/5 dentes na mandíbula (vs. 6/6 em *L. bagual*, *L. cerradensis*, *L. infraorbitale*, *L. kisteumacheri*, *L. mineiros* e *L.*

microcephalum); pré-maxila não perfurada, sendo forame presente na sutura da pré-maxila com o osso nasal (vs. pré-maxila perfurada na porção ântero-ventral em *L. bagual*, *L. infraorbitale*, *L. microcephalum* e *L. wuchereri*); ausência do contato do processo rostronasal da maxila (vs. presente em *L. bagual*); e ausência do contato dos ossos nasais na porção facial do crânio (vs. presente em *Leposternon bagual*) (ver detalhes dos crânios das espécies em Ribeiro 2010). *Morfometria*. *L. polystegum* possui comprimento do rostronasal representando 28,9–34,3% do comprimento da cabeça (vs. rostronasal menor em todas as espécies, exceto em *L. microcephalum*, *L. scutigerum* e *L. wuchereri*); comprimento do ázigo representando 11,3–24,7% do comprimento rostrocloacal (vs. maior em todas as espécies que apresentam ázigo delimitado, exceto em *L. microcephalum*); largura do ázigo representando 10,8–21,2% da largura da cabeça (vs. largura maior em todas as espécies que apresentam ázigo delimitado); comprimento do pré-frontal representando 33,1–79,0% do comprimento da cabeça (vs. menor em *L. bagual*, *L. maximus*, *L. microcephalum* e *L. wuchereri*); e diâmetro do corpo representando 1,6–3,5% do comprimento rostro-cloacal (vs. 3,7–6,8% em *L. infraorbitale*).

Caracterização da amostra analisada. (n= 47)

A amostra de *Leposternon polystegum* pode ser caracterizada por apresentar três supralabiais; três infralabiais; supraocular ausente; pré-ocular e pós-ocular presente; pré-frontal presente (Figura 1). Comprimento da cabeça com 2,0–3,6% do comprimento rostro-cloacal ($\bar{x} = 2,8 \pm 0,4$; $n = 27$); rostronasal tão largo quanto longo, com 26,1–61,0% do comprimento da cabeça ($\bar{x} = 31,7 \pm 6,2$; $n = 31$). Ázigo relativamente pequeno com comprimento representando 11,3–22,8% do comprimento da cabeça ($\bar{x} = 17,3 \pm 2,9$; $n = 27$); e relativamente estreito com largura representando 10,8–21,2% da largura posterior da cabeça ($\bar{x} = 16,5 \pm 2,7$; $n = 28$). Frontal relativamente longo, com comprimento representando 21,6–51,6% do comprimento da cabeça ($\bar{x} = 36,9 \pm 7,9$; $n = 27$). Altura posterior da cabeça representando 56,0–98,9% do

comprimento da cabeça ($\bar{x} = 71,4 \pm 11,4$; $n = 26$). Comprimento do temporal com 19,4–33,9% do comprimento da cabeça ($\bar{x} = 25,8 \pm 3,4$; $n = 26$); e largura do temporal com 22,3–39,5% da largura posterior da cabeça ($\bar{x} = 24,3 \pm 4,4$; $n = 29$).

Possui 12–19 meios anéis ântero peitorais dorsais ($\bar{x} = 16,6 \text{ mm} \pm 1,5$ $n = 47$); 246–381 meios anéis dorsais do corpo ($\bar{x} = 301,9 \pm 31,9$; $n = 47$); 247–380 meios anéis ventrais do corpo ($\bar{x} = 294,5 \pm 29,2$; $n = 47$); 9–8 anéis caudais ($\bar{x} = 13,2 \pm 1,7$; $n = 47$); 22–41 segmentos do anel dorsal do meio do corpo ($\bar{x} = 28,8 \pm 3,5$; $n = 46$); 19–33 segmentos do anel ventral do meio do corpo ($\bar{x} = 24,1 \pm 3,0$; $n = 46$); espécimes com 210–477 mm de comprimento rostro-cloacal ($\bar{x} = 338,4 \text{ mm} \pm 69,4$; $n = 29$); diâmetro comprimento rostro-cloacal representando 1,6–3,5 % do comprimento rostro-cloacal ($\bar{x} = 2,4 \pm 0,3$; $n = 28$);

Possui três supralabiais, o primeiro menor com comprimento de 0,8–3,1 mm ($\bar{x} = 1,4 \text{ mm} \pm 0,4$; $n = 29$) e 0,3–1,4 de altura ($\bar{x} = 0,7 \text{ mm} \pm 0,2$; $n = 29$) em contato com o rostronasal anteriormente, lateralmente o segundo supralabial. Segundo supralabial maior e ligeiramente retangular, com 2,4–5,1 mm de comprimento ($\bar{x} = 3,2 \text{ mm} \pm 0,6$; $n = 29$) e 0,5–1,8 de altura ($\bar{x} = 1,2 \text{ mm} \pm 0,3$; $n = 29$) contata os primeiros supralabiais anteriormente e o ocular e pré-frontal lateralmente e posteriormente o terceiro supralabial.

Três infralabiais; primeiro infralabial quase triangular e relativamente pequeno, com comprimento de 0,3–1,3 mm ($\bar{x} = 0,7 \text{ mm} \pm 0,2$; $n = 19$), contata o mental anteriormente, pós-mental lateralmente e o segundo infralabial posteriormente. Segundo infralabial maior; relativamente estreito, com margem anterior similar a largura dos primeiros infralabiais e margem posterior mais estreita com a porção mediana mais larga; com 1,8–5,0 mm de comprimento ($\bar{x} = 3,2 \text{ mm} \pm 0,9$; $n = 20$) e 0,7–5,4 mm de largura ($\bar{x} = 1,2 \text{ mm} \pm 1,0$; $n = 20$). Terceiro infralabial relativamente pequeno, ligeiramente retangular, contata o malar lateral lateralmente.

Mentais com a porção posterior mais larga do que a porção anterior, 0,4–1,5 mm de largura posterior ($\bar{x} = 0,9 \text{ mm} \pm 0,1$; $n = 25$), contata o mental posterior e o primeiro escudo infralabial lateralmente. Mental posterior mais longo do que largo, com 1,1–3,3 mm de comprimento ($\bar{x} = 2,2 \text{ mm} \pm 0,5$; $n = 27$) e 0,8–1,9 mm de largura ($\bar{x} = 1,3 \text{ mm} \pm 0,2$; $n = 27$), contata o malar lateralmente. Malar lateral com formato irregular, mais longo que largo contata o segundo infralabial e os pós-mentais lateralmente.

Variação

Os quatro espécimes da localidade de Nordestina, Bahia variaram em relação aos demais por apresentaram o menor número de meios anéis do corpo dorsais e ventrais (275–286; AVE 273–287) (Tabela 1); menor número de anéis caudais (10–11); apresentou o maior comprimento da cloaca variando de 7,0–7,4 mm.; apresentou um rostronasal mais longo, representando de 34,9–36,5% do comprimento da cabeça e apresentou a menor porcentagem do comprimento da cabeça em relação ao comprimento do frontal direito no vértice, representando 27,2–39,3%.

A variação da porcentagem do comprimento do rostronasal em relação ao comprimento da cabeça na análise descritiva apresentou sobreposição para todos os espécimes comparados (Tabela 1)

O espécime da localidade de Nova Vida, Maranhão (MPEG 11855) apresentou a maior altura posterior da cabeça (HPCB), representando 9,9 mm em dado bruto para o espécime.

Os escudos cefálicos variaram em formato, posição, tamanho e quantidade (Figura 5 A e L). Todos os espécimes analisados possuem a presença de dois septos pós-rostronasais de formatos variados (Figura 5).

Os ázigos quase triangulares são semelhantes em todos os espécimes, alguns possuem ázigo com formato de um triângulo isósceles e outros em formato de triângulo equilátero (figura 5)

Os escudos peitorais variam em relação ao formato e o arranjo dos escudos (Figura 6). Individualmente os arranjos e formatos dos escudos variam independente do morfotipo. Os espécimes com maior CRC tendem a ter um o comprimento do peitoral maior, assim como os escudos também são maiores.



Figura 4. Espécime vivo de *Leposternon polystegum*. Procedente do município de Estreito, Estado do Maranhão, Brasil. Foto de Carlos Cintra.

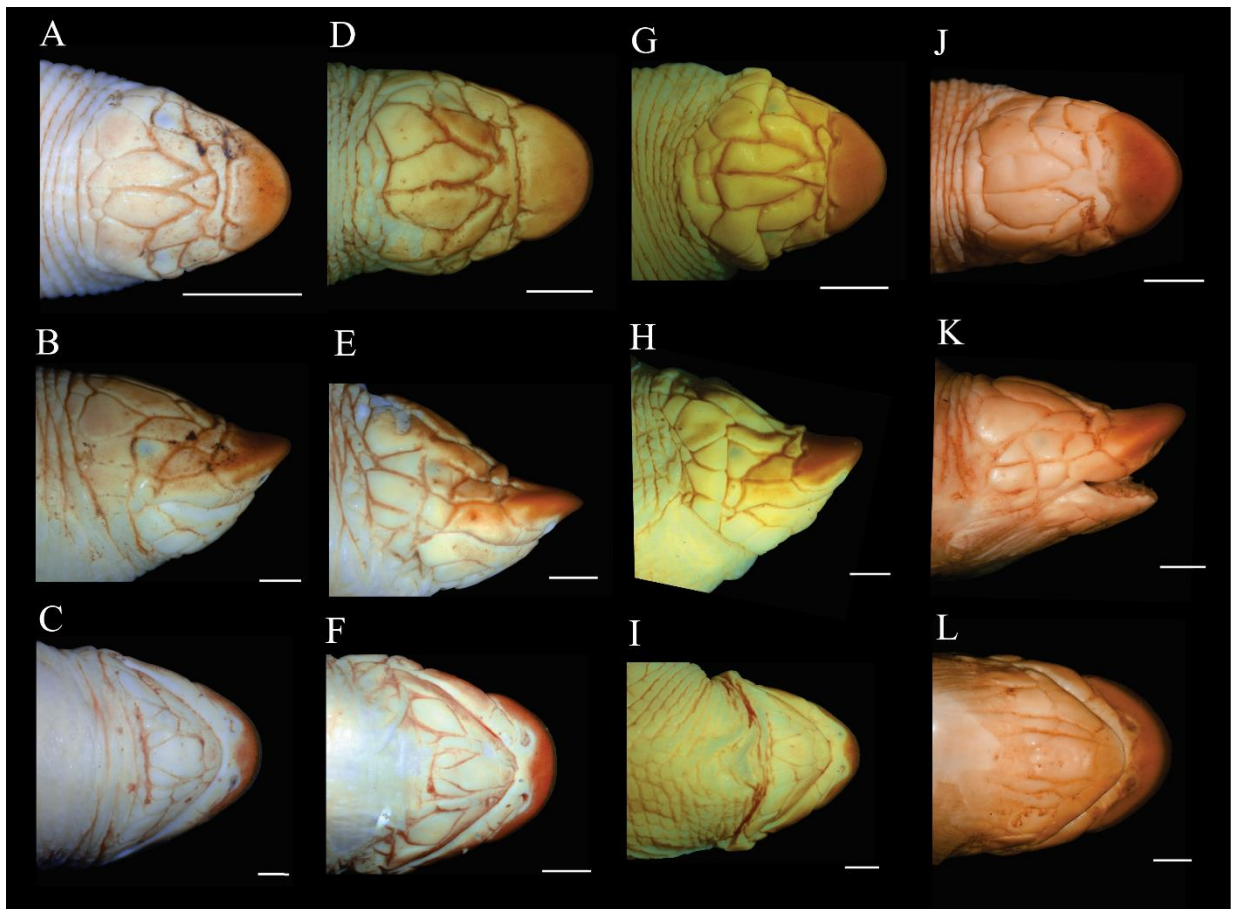
369 Tabela 2. Folíolos, denteção, e dados morfométricos das espécies de *Leposternon*. Folíolos: PCL = poros cloacais, EP = escudos peitorais, SL = supralabial, IL = infralabial, ADO = meio anel pós-peitoral dorsal,
 370 AVE = meio anel pós-peitoral ventral, ACA = anéis caudais, SDO = segmentos dorsais no meio anel do meio do corpo, SVE = segmentos ventrais no meio anel do meio do corpo, COL = coloração de espécimes
 371 adultos preservados, Crânio: DPM = dentes pré-maxilares, DM = dentes maxilares, DD = dentes do dentário, FPMX = forame da pré-maxila, Dados morfométricos (expresso em proporções e uma porcentagem):
 372 CRO/CCB = comprimento do rostronasal /comprimento da cabeça, LRO/LPCB = largura do rostronasal/largura posterior da cabeça, CAZ/CCB = comprimento do ázigo/comprimento da cabeça, LAZ/LPCB = largura
 373 do ázigo/largura posterior, CPrF/CCB = comprimento do pré-frontal/comprimento da cabeça, LPrF/LPCB = largura pré-frontal /largura posterior da cabeça, CFDV/CCB = comprimento do frontal direito no
 374 vértice/comprimento da cabeça, CTD/CCB = comprimento temporal/comprimento da cabeça, DCRC/CRC = diâmetro comprimento rostro-cloacal/comprimento rostro-cloacal e CCA/CRC = comprimento da
 375 cauda/comprimento rostro-cloacal. Entre parênteses, número de amostras, média e desvio padrão, respectivamente. N/A = não aplicável e N/AN = não analisado. Adaptada de Ribeiro et al, (2018). Caracteres
 376 morfométricos destacados em negrito são diagnósticos.

Characters	<i>L. polystegum</i>	<i>L. mineiro</i>	<i>L. bagual</i>	<i>L. cerradensis</i>	<i>L. infraorbitale</i>	<i>L. kisteumacheri</i>	<i>L. maximus</i>	<i>L. microcephalum</i>	<i>L. octostegum</i>	<i>L. scutigerum</i>	<i>L. wuchereri</i>
PCL	2–4	2–4	Ausente	2–4	Ausente	2	2	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
EC	Muitos escudos, principalmente pequenos e em formato de diamante.	Muitos escudos, principalmente pequenos e em formato de diamante.	Muitos escudos, todos pequenos e de formato irregular.	Muitos escudos, principalmente e pequenos e em formato de diamante.	Muitos escudos, todos pequenos e de formato irregular.	Muitos escudos, principalmente pequenos e em formato de diamante.	Muitos escudos, principalmente e pequenos e em formato de diamante.	Muitos escudos, todos pequenos e de formato irregular.	Poucos e grandes escudos quase do tamanho da largura.	Poucos e grandes escudos quase do tamanho da largura.	Poucos e grandes escudos são relativamente longos e duas vezes maiores que a largura.
SL	3/3	2/2	2/2	2/2	3/3	2/2	2/2	2/2	1/1	2/2	1–2/1–2
IL	3/3	3/3	3/3	2/2	2/2	3/3	3/3	2/2	1/1	1/1	1–2/1–2
ADO	246–381	277–300	240–267	299–341	250–292	244–271	404–448	204–255	353–398	259–295	231–263
	(47; 301,9; 31,9)	(4; 290,6; 9,2)	(4; 256; 13)	(6; 317,2; 16,4)	(20; 270,0; 11,7)	(5; 256,2; 11,0)	(11; 424,9; 14,1)	(119; 228,1; 7,6)	(4; 372,3; 20,5)	(5; 270,2; 14,2)	(5; 247,0; 14,4)
AVE	247–380	270–280	206–214	302–333	229–285	246–259	408–448	192–229	342–390	250–278	226–254
	(47; 294,5; 29,2)	(4; 275,0; 4,4)	(4; 211; 3)	(6; 319,3; 17,9)	(20; 250,4; 15,0)	(4; 253,5; 5,4)	(11; 426,9; 11,3)	(120; 207,6; 11,1)	(4; 363,8; 19,8)	(5; 261,6; 11,5)	(5; 239,0; 11,0)
ACA	9–18	15–16	11–12	13–15	9–13	12–14	14–16	8–14	11	12–14	11–13
	(47; 13,2; 1,7)	(4; 15,2; 0,4)	(n = 4)	(6; 13,7; 0,8)	(20; 10,9; 1,0)	(5; 13; 0,7)	(11; 14,7; 0,5)	(120; 10,7; 1,0)	(n = 4)	(5; 12,6; 0,9)	(5; 12,4; 0,9)

Characters	<i>L. polystegum</i>	<i>L. mineiro</i>	<i>L. bagual</i>	<i>L. cerradensis</i>	<i>L. infraorbitale</i>	<i>L. kisteumacheri</i>	<i>L. maximus</i>	<i>L. microcephalum</i>	<i>L. octostegum</i>	<i>L. scutigerum</i>	<i>L. wuchereri</i>
SDO	22–41 (47; 28,8; 3,5)	26–30 (5; 28,2; 1,5)	27–29 (4; 28; 1)	32–37 (6; 34,8; 1,7)	22–28 (20, 25,1, 1,8)	20–33 (5; 26,8; 4,7)	24–33 (11; 28,2; 2,6)	17–31 (117; 21,3; 2,1)	27–34 (3; 30,7; 3,5)	21–27 (5; 23,2; 2,4)	16–19 (4; 17,5; 1,3)
SVE	19–33 (47; 24,1; 3,0)	24–39 (5; 29,3; 5,3)	23–27 (4; 24; 2)	30–36 (6; 32,7; 2,5)	25–35 (20, 30,1, 3,1)	22–32 (5; 27,4; 3,6)	23–32 (11; 28,5; 4,0)	17–31 (115; 22,6; 2,5)	27–28 (4; 27,7; 0,6)	25–29 (5; 27,4; 1,7)	16–21 (4; 18,3; 2,1)
COL	Ausente e amarelo	Branco crème	Branco creme	Ausente	Amarelo	Ausente	Creme leve	Marron escuro	Ausente	Amarelo	Marron escuro
DPM	1	5	5	5	5–6	7	N/AN	7	1	1	3, 5 e 7
DM	2/2	3/3	4/4	4/4	4/4	4/4	N/AN	4/4	3/3	5/5	3/3
DD	5/5	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	N/AN	6/6	5/5	5/5	4/4 e 6/6
FPMX	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	N/AN	Presente	Presente	Ausente	Presente
CRO/CCB	28,9–34,3 (31; 31,7; 6,2)	24,4–28,7 (6; 26,7; 1,8)	22,6–23,5 (3; 3,9, 0,5)	20,3–23,1 (6; 21,6; 1,3)	20,2–26,4 (16; 23,9; 1,7)	24,0–27,4 (4; 25,7; 1,4)	22,5–27,4 (11; 25,7; 1,7)	21,9–33,7 (115; 28,4; 2,5)	22,1–23,8 (4; 22,9; 0,9)	28,3–29,3 (4; 28,9; 0,4)	25,7–30,3 (4; 27,6; 2,0)
CAZ/CCB	11,3–24,7 (30; 17,8; 3,2)	36,2–40,6 (6; 38,6; 1,9)	29,3–35,0 (3; 33,0; 3,3)	40,1–51,4 (6; 40,7; 4,4)	29,9–41,1 (16; 36,2; 3,1)	35,4–40,5 (3; 37,4; 2,8)	39,9–48,9 (8; 45,02; 3,1)	22,7–43,2 (96; 29,6; 3,8)	N/A	N/A	41,9–50,3 (4; 46,2; 3,8)
LAZ/LPCB	10,8–21,2 (28; 16,5; 2,7)	27,4–40,5 (6; 32,1; 4,7)	35,6–45,8 (3; 40,2; 5,2)	35,5–48,6 (6; 43,8; 4,4)	36,1–58,0 (16; 44,9; 5,6)	25,5–34,6 (3; 29,8; 4,6)	29,6–69,2 (11; 56,9; 10,9)	29,6–58,8 (105; 44,0; 5,7)	61,2–84,7 (4; 68,9; 10,7)	N/A	59,0–67,4 (4; 63,0; 4,3)
CPrF/CCB	33,1–79,0 (27; 62,6; 10,0)	36,8–40,2 (6; 38,6; 1,5)	23,0–26,8 (3; 39,5; 1,9)	37,0–44,3 (5; 39,6; 2,7)	20,6–36,9 (16; 27,5; 4,3)	37,2–41,6 (4; 39,4; 2,2)	22,2–27,2 (n = 2)	14,5–29,5 (71; 22,1; 2,5)	36,4–41,3 (4; 37,8; 2,4)	N/A	20,9–26,1 (3; 23,0; 2,7)
LPrF/LPCB	12,2–23,3	24,5–35,8	38,3–41,7	18,9–27,3	32,0–45,7	25,4–36,7	N/AN	28,4–52,0	15,9–34,7	N/A	41,6–49,7

$(20; 17,1; 3,1)$ $(6; 28,4; 4,6)$ $(3; 39,5; 1,9)$ $(5; 21,6; 3,0)$ $(16; 36,6; 4,3)$ $(4; 28,8; 5,3)$ $(90; 43,9; 4,1)$ $(4; 24,5; 7,8)$ $(3; 44,9; 4,3)$

377



378

379 Figura 5. escutelação cefálica de *L. polystegum* MPEG 12613 em vistas dorsal (A), lateral (B) e
 380 ventral (C) da cabeça; MPEG 11855 em vistas dorsal (D), lateral (E) e ventral (F) da cabeça;
 381 MPEG 28541 em vistas dorsal (G), lateral (H) e ventral (I) da cabeça CHECOA 3615 em
 382 vistas dorsal (J), lateral (K) e ventral (L) da cabeça. Escala de 2 mm.

383

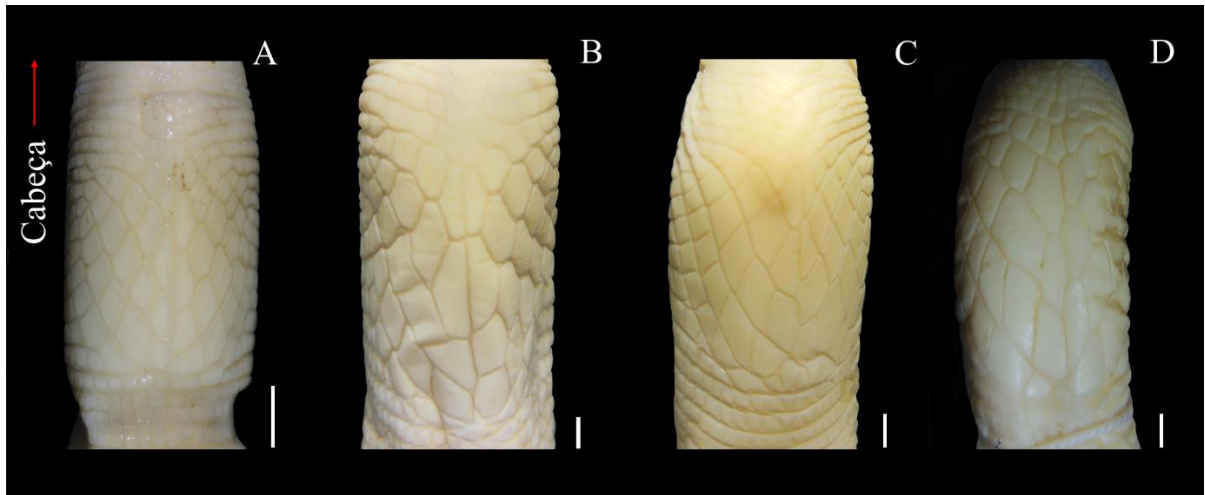


Figura 6. A (MPEG 12613); B (MPEG 11855); C (MPEG 28541) e D (CHECOA 3615).

Escala de 2 mm.

Variação geográfica

A análise descritiva dos dados merísticos ($n = 47$) apresentaram uma variação quando relacionadas com as coordenadas geográficas. Essas evidências podem ser observadas principalmente no número de meios dorsais (ADO) (Figura 7 A e 7 B) e anéis ventrais (AVE) (Figura 8 A e 8 B). A variação no número de ADO e AVE apresentam um padrão clinal em relação à latitude e / ou longitude. Em relação a latitude a variação ocorre do Oeste para o Leste. Com relação à longitude, a variação clinal significativa ocorre do Sul para o norte.

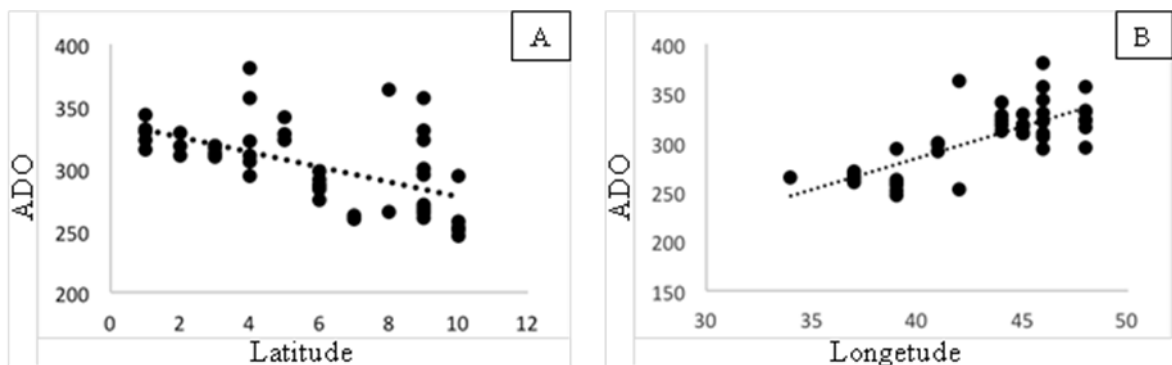


Figura 7. Correlação linear do número de meios anéis dorsais em função da latitude (A) e longitude (B) de *Leposternon polystegum*. ADO =- meios anéis dorsais do corpo.

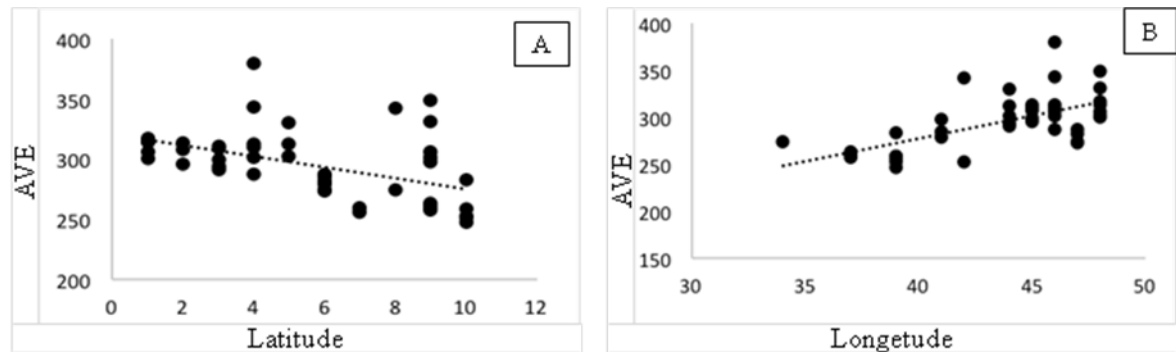


Figura 8. Correlação linear do número de ventrais em função da latitude (A) e longitude (B) para meios anéis dorsais de *L. polystegum*. AVE = meios anéis ventrais do corpo.

Distribuição geográfica. *Leposternon polystegum* ocorre nos estados da Bahia (localidade tipo), Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Tocantins. Os dados amostrados apresentam sete novas localidades para espécie, sendo o município de Casanova, Queimadas; Xique-Xique e Nordestina no estado da Bahia; o município de Estreito no estado do Maranhão; o município de Viseu no estado do Pará e o município de Periperi no estado do Piauí (Figura 9). As novas localidades ampliam sua distribuição geográfica dentro dos biomas da Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (ver Apêndice II). O estado da Bahia passa a ter nove registros da espécie contando com a localidade tipo para Salvador; o estado do Maranhão passa a ter sete registros da espécie, sendo a nova localidade de Estreito na divisa com o estado do Tocantins; estado do Pará soma três registros para a espécie; e o estado do Piauí soma dois registros para espécie.

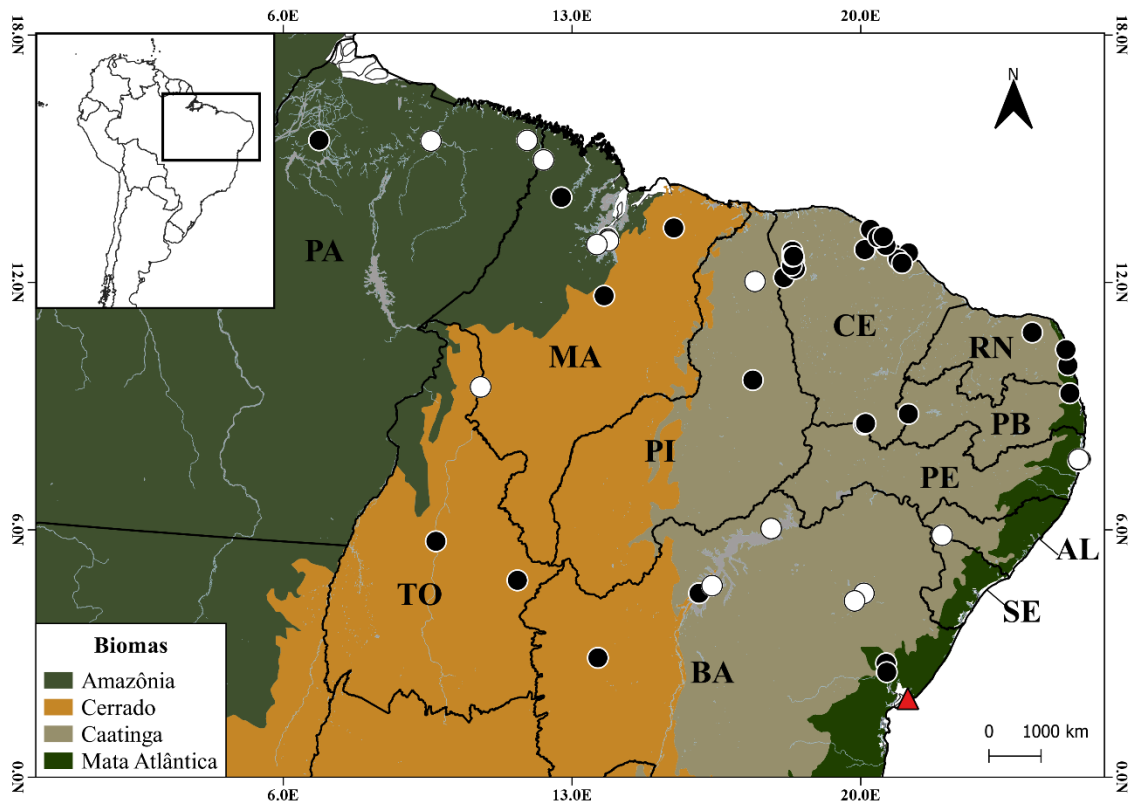


Figura 9. Distribuição geográfica de *Leposternon polystegum*. O triângulo vermelho representa a localidade tipo. Círculos preto representam os dados da literatura e círculos brancos representam espécimes analisados no presente estudo.

Discussão

No presente estudo reestruturamos a diagnose da espécie *L. polystegum* com base em caracteres merísticos, cranianos e morfológicos. Algumas mudanças nomenclaturais foram adaptadas em relação as contagens ou medições dos dados originais (Duméril 1851) e os dados de Gans (1971). Ao analisarmos os dados da descrição original, os dados de Gans (1971) e os dados dos sinônimos (Gray 1865; Schmidt 1936) verificamos a variação merística em relação aos dados de AVE. O espécime tipo proveniente da “Bahia” (Duméril 1851) apresentou 331 meios anéis ventrais; os espécimes da amostra de Gans (1971), provenientes da localidade de

Barra, Bahia apresentaram 306–324 meios anéis ventrais; e os espécimes provenientes do município de Nordestina, também da Bahia apresentaram 247–258 meios anéis ventrais. Os anéis ventrais da amostra de Nordestina estão mais próximo dos dados da série tipo de Schmidt (1936) para *Leposternon polystegoides* proveniente do Rio Grande do Norte que variam de 265– 275. Gans (1971) ao sinonimizar *L. polystegoides* argumentou que a amostra tipo não possuía caracteres diagnósticos, e adicionalmente o autor analisou espécimes da mesma localidade, constatou a similaridade entre os espécimes e alocou a espécie na sinonímia de *Leposternon polystegum*. No presente estudo, com base nas informações bibliográficas revisadas e espécimes analisados interpretamos os dados como variações morfológicas intraespecífica, corroborando com os estudos de Gans (1971) e Ribeiro (2010).

Vanzolini (2002) ao revisar a variação morfológica de *Amphisbaena fuliginosa* verificou alta variabilidade morfológica, inclusive na coloração, e correlacionou com eventos de “refúgios florestais”, para os quais a variação pode ser geográfica, alopátrica e impulsionada pelas mudanças de mosaicos grosseiros de florestas e formações abertas. Esse padrão pode ser esperado de um animal subterrâneo em estágios iniciais (ou interrompidos) de especiação. Considerando as teorias abordadas por Vanzolini (2002), pode ser hipotetizado que *L. polystegum* tenha expandido sua área de distribuição geográfica através da fronteira ecológica, protegido por seu hábito subterrâneo. Adicionalmente, pode ser considerado que os contatos entre domínios morfoclimáticos não são graduais, mas amplos, complexos e setoriais sendo um ônus para as teorias clinais da especiação geográfica, mas oferecendo estações de passagem para animais atravessando a barreira.

Interpretamos a variação morfológica observada na amostra de *L. polystegum* como sendo uma variação clinal, considerando principalmente o aumento gradual no número de meios anéis dorsais e ventrais no sentido leste para oeste para a distribuição geográfica da espécie (Figura 8). Sengudo Mayr (1970) quando se rastreia um caracter através de uma série

de populações contíguas, e as mudanças geralmente mostram uma progressão regular como uma indicação do ajuste das populações às condições locais, recebendo termo “clinal” para esse gradiente de caráter. Além disso quando se compara populações vizinhas de uma mesma espécie, é esperado uma diferença leve e apreciável em vários caracteres. Existem várias razões para a ocorrência desse modo clinal de variação geográfica. O primeiro é que os próprios fatores ambientais seletivos (como o clima) variam ao longo dos gradientes e, como consequência, o mesmo ocorre com os caracteres fenotípicos que respondem a essa seleção. Outra razão é que o fluxo gênico entre populações adjacentes tende a suavizar todas as diferenças acentuadas. A potência desse fluxo gênico é particularmente aparente no local onde transborda barreiras naturais ou onde leva a uma discrepância entre a variação de uma população e o gene. A variação clinal, em última análise, seria o produto de duas forças conflitantes: a seleção, que tornaria cada população adaptada de maneira única ao seu ambiente local, e o fluxo gênico, que tenderia a tornar todas as populações de uma espécie idênticas.

Os resultados para a variação gradiente de caracteres fenotípicos corroboram com estudo de Ribeiro (2010), no qual a variação no número de anéis foi relacionada com a coordenada de distribuição geográfica. No entanto, um estudo de fluxo gênico entre diferentes populações seria necessário para corroborar essa interpretação, bem como para explicar a descontinuidade da variação clinal na porção oeste do estado da Bahia. Adicionalmente, uma análise integrativa de dados morfológicos e moleculares poderá fortalecer a diagnose existente para a espécie.

Os dados de descrição de *L. polystegum* referem-se à localidade tipo o estado da Bahia. Porém, por se tratar de uma localidade com uma grande extensão territorial e uma grande diversidade de ecossistemas (o estado abriga três biomas) seguimos os critérios de determinação de localidade tipo da recomendação 76A do código Internacional de Nomenclatura Zoológica (2000) (recomenda-se: 1.1 Analisar a descrição original; 1.2 Analisar

os dados que acompanham o material original; 1.3 Notas, itinerários ou comunicações pessoais do coletor e 1.4 Em último recurso, usar as localidades da área de distribuição da espécie ou de onde foram coletados os espécimes identificados como pertencente a espécie). Como não foi possível analisar holótipo no presente estudo, e tampouco encontrar os dados das expedições do coletor, seguimos a recomendação 76A 1.4, elegendo a capital do estado da Bahia como localidade tipo, passando a ser o município de Salvador. Como forma de padronizar o presente estudo, as coordenadas do holótipo referem-se a uma sede municipal situada no município de Salvador, Bahia, Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos aos curadores do museu e ou responsável das coleções científicas A. Prudente e A. Travassos Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, Pará, Brasil; H. Zaher e C. Castro-Mello Museu de Zoologia da USP (MZUSP), São Paulo, São Paulo, Brasil; Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA/UCSAL, Salvador, Bahia, Brasil por disponibilizar o material analisado nesse estudo. A bolsa de iniciação científica fomentada pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

REFERÊNCIAS

- Amorim, D.M., Perez, R., Ávila, R.W. & De Moura, G.J.B. (2019) Diet and parasitism in *Leposternon polystegum* (Amphisbaenia, Amphisbaenidae) from coastal areas in the Brazilian Northeast . *Journal of Natural History* 53, 1799–1809.
<https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1667038>
- Barros-Filho, J.D. de, Freitas, M.A. de, Silva, T.F.S., Loguercio, M.F. de C. & Valverde, M.C.C. (2019) Redescription of *Leposternon octostegum* (Duméril, 1851), with an identification key for Brazilian *Leposternon* species, remarks on meristic methodology, and a proposal for pholidosis nomenclature (Squamata: Amphisbaenidae). *Journal of*

- 504 *Threatened Taxa* 11, 13058–13086. <https://doi.org/10.11609/jott.3597.11.1.13058-13086>
- 505 Bolet, A., Delfino, M., Fortuny, J., Almécija, S., Robles, J.M. & Alba, D.M. (2014) An
- 506 Amphisbaenian Skull from the European Miocene and the Evolution of Mediterranean
- 507 Worm Lizards. *Plos One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098082>
- 508 Colli, G.R., Fenker, J., Tedeschi, L.G., Barreto-Lima, A.F., Mott, T. & Ribeiro, S.L.B. (2016)
- 509 In the depths of obscurity: Knowledge gaps and extinction risk of Brazilian worm lizards
- 510 (Squamata, Amphisbaenidae). *Biological Conservation* 204, 51–62.
- 511 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.07.033>
- 512 Costa, H.C. & Bérnils, R.S. (2018) Répteis do brasil e suas unidades Federativas: lista de
- 513 espécies. *Revista Herpetologia Brasileira* 7, 11–57.
- 514 Costa, H.C., Resende, F.C., Teixeira, M., Dal Vechio, F. & Clemente, C.A. (2015) A new
- 515 *Amphisbaena* (Squamata: Amphisbaenidae) from Southern Espinhaco range, Southeastern
- 516 Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 87, 891–901.
- 517 <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520140088>
- 518 Costa, H.C., Welton, L.J. & Hallermann, J. (2018) An updated diagnosis of the rare
- 519 *Amphisbaena slateri* Boulenger, 1907, based on additional specimens (Squamata,
- 520 Amphisbaenia, Amphisbaenidae). *Evolutionary Systematics* 2, 125–135.
- 521 <https://doi.org/10.3897/evolsyst.2.28059>
- 522 Dal Vechio, F., Jr., M.T., Sena, M., Argôlo, A., Garcia, C. & Rodrigues, M.T. (2016)
- 523 Taxonomic Status and the Phylogenetic Placement of *Amphisbaena leucocephala* Peters,
- 524 1878 (Squamata, Amphisbaenidae). *South American Journal of Herpetology* 11, 157–175.
- 525 <https://doi.org/10.2994/SAJH>
- 526 Dumeril, A. H. A. (1851) *Catalogue methodique de la collection des reptiles du Museum*
- 527 *d'Histoire Naturelle de Paris*. iv+224 pp, p.145.
- 528 Falcione, C. & Hernando, A. (2010) A new karyotypic formula for the genus *Amphisbaena* (

- 529 Squamata : Amphisbaenidae). *Phyllomedusa* 9, 75–80.
- 530 Frost, D.R. & Kluge, A.G. 1994. A consideration of epistemology in systematic biology, with
531 special reference to species. *Cladistics* 10(3): 259-294.
- 532 Gans, C. (1971) Studies on Amphisbaenians (Amphisbaenia, Reptilia) - A Review of the
533 amphisbaenid genus *Leposternon*. *Bulletin of the american Museum of Natural History*
534 144, 90.
- 535 Gans, C. & Montero, R. (2008) An Atlas of Amphisbaenian Skull Anatomy. *Biology of the*
536 *Reptilia* 21, 621–738.
- 537 Gray, J.E. (1865) A revision of the genera and species of amphisbaenians with the descriptions
538 of some new species now in the collection of the British Museum. *Proc. Zool. Soc.*
539 *London*, 442–455.
- 540 Jombart, T. 2008. Adegnet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers.
541 *Bioinformatics*. 24(11): 1403-1405.
- 542 Kearney, M. (2003) Systematics of the Amphisbaenia (Lepidosauria:Squamata) Based on
543 Morphological Evidence From Recent and Fossil Forms. *Herpetological Monographs* 17,
544 1. [https://doi.org/10.1655/0733-1347\(2003\)017\[0001:SOTALB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1655/0733-1347(2003)017[0001:SOTALB]2.0.CO;2)
- 545 Kearney, M. & Stuart, B.L. (2004) Repeated evolution of limblessness and digging heads in
546 worm lizards revealed by DNA from old bones. *Proceedings of the Royal Society B:*
547 *Biological Sciences* 271, 1677–1683. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2771>
- 548 Lleonart, J., Salat, J., Torres, G.J. (2000). Removing allometric effects of body size in
549 morphological analysis. *Journal of Theoretical Biology*, 205: 85-93b.
- 550 Macey, J.R., Papenfuss, T.J., Kuehl, J. V, Fourcade, H.M. & Boore, J.L. (2004) Phylogenetic
551 relationships among amphisbaenian reptiles based on complete mitochondrial genomic
552 sequences. *Elsevier* 33, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2004.05.003>
- 553 Measey, G.J. & Tolley, K.A. (2013) A molecular phylogeny for sub-Saharan amphisbaenians.

African Journal of Herpetology 62, 100–108.

<https://doi.org/10.1080/21564574.2013.824927>

Mott, T. & Vieites, D.R. (2009) Molecular phylogenetics reveals extreme morphological homoplasy in Brazilian worm lizards challenging current taxonomy. *Molecular*

Phylogenetics and Evolution 51, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.01.014>

Mayr, E. & Ashlock, P. D., 1991. *Principles of systematic zoology* – 2nd ed. McGraw-Hill Inc. 475 pp, 215p.

Oliveira, E.C.S., Vaz-Silva, W., Santos, A.P., Graboski, R., Teixeira, M., Vechio, F.D.A.L. & Ribeiro, S. (2018) A new four-pored *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 (Amphisbaenia, Amphisbaenidae) from Brazilian Amazon. *Zootaxa* 4420, 451–474.

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4420.4.1>

Perez, R. & Borges-Martins, M. (2019) Integrative taxonomy of small worm lizards from Southern South America, with description of three new species (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). *Zoologischer Anzeiger* 283, 124–141.

<https://doi.org/10.1016/j.jcz.2019.09.007>

Perez, R., Ribeiro, S. & Borges-Martins, M. (2012) Reappraisal of the taxonomic status of *Amphisbaena prunicolor* (Cope 1885) and *Amphisbaena albocingulata* Boettger 1885 (Amphisbaenia: Amphisbaenidae). *Zootaxa* 25, 1–25.

Perez, R. & Ribeiro, S.L.B. (2008) Reptilia, Squamata, Amphisbaenidae, *Leposternon* spp.: Distribution extension, new state record, and geographic distribution map. *Check List* 4, 291–294.

Pinna, P.H., Mendonça, A.F., Bocchiglieri, A. & Fernandes, D.S. (2014) A New Species of *Amphisbaena* Linnaeus, 1758 from a Cerrado Region in Bahia, Northeastern Brazil (Squamata: Amphisbaenidae). *Herpetologica* 70, 339–349.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-13-00039>

- Pyron, R.A., Burbrink, F.T. & Wiens, J.J. (2013) A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology* 13, 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-93>
- Ribeiro, S., Gomes, J.O., Da Silva, H.L.R., Cintra, C.E.D. & Da Silva, N.J. (2016) A new two-pored species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado, with a key to the two-pored species of *Amphisbaena*. *Zootaxa* 4147, 124–142. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4147.2.2>
- Ribeiro, S., Nogueira, C., Cintra, C.E.D., Da Silva, N.J. & Zaher, H. (2011) Description of a New Pored *Leposternon* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado. *South American Journal of Herpetology* 6, 177–188. <https://doi.org/10.2994/057.006.0303>
- Ribeiro, S., Sá, V., Santos, A.P., Graboski, R., Zaher, H., Guedes, A.G., Andrade, S.P. & Vaz-Silva, W. (2019) A new species of the *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae) from the Brazilian Cerrado with a key for the two-pored species. *Zootaxa* 4550, 301–320. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4550.3.1>
- Ribeiro, S., Santos, A.P. & Zaher, H. (2015) A new species of *Leposternon* Wagler, 1824 (Squamata, Amphisbaenia) from northeastern Argentina. *Zootaxa* 4034, 309–324. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4034.2.4>
- Ribeiro, S., Silveira, A.L. & Santos-jr, A.P. (2018) A New Species of *Leposternon* (Squamata: Amphisbaenidae) from Brazilian Cerrado with a Key to Pored Species. *Journal of Herpetology* 52, 50–58. <https://doi.org/10.1670/16-125>
- Ribeiro, S., Vaz-Silva, W. & Santos, A.P. (2008) New pored *Leposternon* (Squamata, Amphisbaenia) from Brazilian Cerrado. *Zootaxa* 38, 18–38.
- Ribeiro, S.L.B. (2010) Revisão sistemática de *Leposternon* Wagler, 1824 (Squamata: Amphisbaenia). *Tese (Doutorado) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, 510.

- Schmidt, K.P. (1936) Notes on Brazilian Amphisbaenians. *Herpetologica* 1, 28–32.
- Tavares, A.P. & Ribeiro, L.B. (2014) Geographic distribution . *Leposternon polystegum* (Bahia Worm Lizard). Brazil : Paraíba.
- Teixeira, M., Vechio, F.D., Neto, A.M. & Rodrigues, M.T. (2014) A New Two-Pored *Amphisbaena* Linnaeus, 1758, from Western Amazonia, Brazil (Amphisbaenia: Reptilia) . *South American Journal of Herpetology* 9, 62–74. <https://doi.org/10.2994/sajh-d-14-00004.1>
- Uetz, P.; Hösek, J. (2019) The reptile database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 23 de outubro de 2019.
- Wiens, J.J. & Servedio, M.R. (2000). Species delimitation in systematics: inferring diagnostic differences between species. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 267(1444): 631-636.

617 APÊNDICE I. Descrição da tomada de dados merísticos e morfométricos utilizados no presente estudo conforme metodologia de Gans (1971) e
 618 adaptações de Ribeiro (2008).

619

Siglas	Merísticos
AaDO	meios anéis ântero peitorais dorsais.
ADO	número de meios anéis dorsais.
AVE	número de meios anéis ventrais.
ACA	anéis caudais.
SDO	segmentos dorsais.
SVE	segmentos ventrais.
ALD	Anel lateral dorsal. Anéis que ocupam o espaço entre o último meio anel dorsal e o primeiro anel caudal.
ALV	Anel lateral ventral. Anéis que ocupam o espaço entre o último meio anel dorsal e o primeiro anel caudal.
SCA	segmentos do quarto anel caudal.
Siglas	Morfométricos
HACB	altura anterior da cabeça medida no rostronasal na altura das narinas.
HPCB	altura posterior da cabeça medida na porção posterior da última supralabial.
HPSLA	altura do primeiro escudo supralabial medida no meio do escudo.
HRO	altura do escudo rostronasal, medido na vertical na porção anterior do escudo.
HEO	altura do escudo ocular medida no meio do escudo.
DPEIT	diâmetro na porção do peitoral.
HSSL	altura do segundo escudo supralabial.
CCB	comprimento da cabeça, medido no dorso da cabeça na borda anterior do rostronasal a borda posterior dos occipitais da primeira fileira.
CCA	comprimento da cauda, medido na porção ventral da cauda na porção posterior a cloaca até a ponta da cauda.
Cmalar	comprimento do escudo malar.

Siglas	Morfométricos
CAZ	comprimento do ázigo.
Cmalar lateral	comprimento do escudo malar lateral.
CMA	comprimento do escudo mental anterior medido no meio.
CMP	comprimento do escudo mental posterior medido no meio.
CEO	comprimento do escudo ocular medido no meio do escudo em sentido ântero-posterior.
CRO	comprimento do escudo rostronasal medido na porção medial da cabeça em sentido ântero- posterior da borda anterior a borda posterior do escudo.
CFO	comprimento do focinho medido na lateral da cabeça da borda anterior do escudo ocular a borda anterior do rostronasal.
CFDM	comprimento do frontal direito no meio.
CFDV	comprimento do frontal direito no vértice.
CPDM	comprimento do parietal direito no meio.
CPDV	comprimento do parietal direito no vértice.
CPEIT	comprimento da região peitoral.
CPSL	comprimento do primeiro escudo supralabial meio do escudo.
CSSL	comprimento do segundo escudo supralabial, medido na borda da boca.
CTSL	comprimento do terceiro escudo supralabial, medido no meio do escudo.
CPIL	comprimento do primeiro escudo infralabial.
CSIL	comprimento do segundo escudo infralabial.
CPrFD	comprimento do pré-frontal direito, medido na sutura com o septo a sutura com o escudo temporal.
CTD	comprimento do temporal direito.
CRC	comprimento rostro-cloacal.
CRP	comprimento rostro-parietal.
LPD	largura do parietal direito.
DCA	diâmetro da cauda.
DCRC	diâmetro do comprimento rostro-cloacal.
DOB	distância do escudo ocular à boca medido na sutura da segunda e da terceira supralabial.
LACB	largura anterior da cabeça, medida no rostronasal na altura das narinas.
LAMA	largura anterior do escudo mental anterior.
LPMA	largura posterior da mental anterior.

Siglas	Morfométricos
LAZ	largura do ázigo.
Lmalar	largura do escudo malar, medida na porção posterior.
Lmalar lateral	largura do escudo malar lateral.
LMP	largura do escudo mental posterior.
LRO	largura do escudo rostronasal, medido na porção dorsal na borda posterior lateral do escudo.
LFD	largura do frontal direito medido na altura da sutura do ocular com fré-frontal.
LPrFRD	largura do pré-frontal direito.
LAPIL	largura do primeiro escudo infralabial.
LASIL	largura do segundo escudo infralabial.
LTD	largura do temporal direito.
LPCB	largura posterior da cabeça, medida na porção posterior da última supralabial.
DPC	diâmetro do pescoço.
CCLOAC	comprimento da cloaca.
DCLOAC	diâmetro da cloaca.
C2anelprécloac	comprimento do segundo anel posterior a cloaca.

620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633

634 APÊNDICE II. Gazetteer: Dados de distribuição geográfica de *L. polystegum* conforme dados da literatura e dados de coleções científicas.
 635 Asteriscos (*) indicam localidades que não tiveram suas coordenadas precisas informadas na literatura/fonte, sendo assim para tais localidades,
 636 este gazetteer informa as coordenadas para as sedes municipais como ponto de referência. Em negrito está destacada as localidades tipo da
 637 espécie.

638

Estado	País	Município	Localidade	Latitude	Longitude	Testemunho	Referência/Fonte
AL	Brasil	Piranhas	UHE Xingó	9°37'34.58"S	37°47'37.85"O	MZUSP 79410; 79414; 79416; 79417	Nesse estudo
AL	Brasil	Piranhas*	-	9°37'34.58"S	37°47'37.85"O	MZUSP 79410, 79414, 79416, 79417	Ribeiro et al. (2008)
BA	Brasil	[Salvador]		12°58'26.31"S	38°30'42.68"O	MNHN-RA-0.3124	Dúmeril (1851) com adaptações neste estudo.
BA	Brasil	Casanova	Alagoado	9°29'22.76"S	41°22'1.95"O	MZUSP 73007	Nesse estudo
BA	Brasil	Barreiras	Barreiras	12° 8'37.69"S	44°59'15.28"O	U.M.M.Z. No. 103078	Gans (1971)
BA	Brasil	Feira de Santana	Feira de Santana	12°15'19.81"S	38°57'55.28"O	LAPH No. 331	Barros-Filho e Valverde (1996)
BA	Brasil	Barra	Mocambo do Vento	10°49'14.23"S	42°52'26.67"O	-	Rodrigues (2002)
BA	Brasil	Nordestina	-	10°49'24.49"S	39°25'47.84"O	CHECOA 3541; 3487; 3615	Nesse estudo
BA	Brasil	Queimadas	-	10°58'41.04"S	39°37'28.02"O	MZUSP 75326	Nesse estudo
BA	Brasil	São Gonçalo dos Campos*	-	12°26'13.80"S	38°57'2.87"O	-	Barros-Filho (1996)
BA	Brasil	Xique-Xique	Distrito Iguira - Povoado de Vacaria	10°39'53.49"S	42°36'10.37"O	MZUSP 72620	Nesse estudo
CE	Brasil	Ibiapina	Cidade de Ibiapina	10°39'53.49"S	10°39'53.49"S	MNRJ 9320, 9315, 9317-18, UFCL 2062-66, 2042	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Ibiapina	Planalto Ibiapaba- Cinta Boa Vista	10°39'53.49"S	10°39'53.49"S		Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Ibiapina	Planalto Ibiapaba- Ladeira do Mucambo	10°39'53.49"S	10°39'53.49"S		Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	São Gonçalo do Amarante*	-	3°36'43.14"S	38°58'5.55"O	URCA-H: 4740, 4741, 5638, 5672, 5722, 5725-5727,	Amorim et al. (2019)

CE	Brasil	Paraipaba*	-	3°26'45.82"S	39° 8'1.81"O	5760, 5767, 5810, 5811, 5813, 5815, 5817, 5819, 5821, 5822, 5827, 5828, 5830–5842, 5830–5842, 5844–5852, 5854, 5856, 5857, 6400, 6406	Amorim et al. (2019)
CE	Brasil	Tairi*	-	3°16'40.42"S	39°17'31.30"O		Amorim et al. (2019)
CE	Brasil	Paracuru*	-	3°25'51.73"S	39° 1'22.57"O		Amorim et al. (2019)
CE	Brasil	Barbalha	Arajara	7°18'59.98"S	39°23'37.67"O	MZUSP 52338-39, 52341, 52345, 52347-48, 52351-53, 52358	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Crato	Floresta Nacional do Araripe	7°20'11.00"S	39°25'58.10"O	MZUSP 45928	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Fortaleza		3°46'4.78"S	38°29'46.77"O	ZUF RJ 528	Ribeiro et al. (2015)
CE	Brasil	Maranguape	Linha da Serra	3°54'4.36"S	38°42'48.01"O	UFCL 1959, 2209-10	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Pacatuba	Serra da Aratanha	3°59'1.00"S	38°38'0.15"O	UFCL 2237	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	São Benedito	Planalto Ibiapaba-Inhuçu, Sítio Buruti-apuá	4° 6'5.19"S	40°51'48.29"O	UFCL 2035, 2101, 2206	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	São Benedito	Planalto Ibiapaba-Queimadas, Sítio Genipapo	4° 1'59.17"S	40°56'18.30"O		Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Tianguá	Fazenda gameleira	3°43'51.95"S	40°55'27.77"O	UFCL 2038	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Tairi*	-	3°42'0.21"S	39°24'39.94"O	-	Amorim et al. (2017)
CE	Brasil	Ubajara	Fazenda buruti-INCRA	3°50'43.64"S	40°55'26.03"O	MNRJ 2286	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
CE	Brasil	Ubajara	Murimbeca-Parque Nacional de Ubajara	3°50'20.69"S	40°53'52.87"O	UFCL 2070-71, 2205	Borges-Nojosa e Caramaschi (2003)
MA	Brasil	Santa Luzia do Paruá*	-	2°36'34.82" S	45°45'12.30" W	MPEG 11500	Ribeiro et al. (2011)

MA	Brasil	Santa Luzia do Paruá	Santa Luzia do Paruá BR-316	2°36'34.82" S	45°45'12.30" W	MPEG 11500, 11756, 11504	Nesse estudo
MA	Brasil	Arari*		3°27'9.47"S	44°46'44.86"O	MPEG 13537	Prudente et al. (2014)
MA	Brasil	Arari	Gancho do Arari	3°31'1.26"S	44°45'59.84"O	MPEG 11748, 11747	Nesse estudo
MA	Brasil	Igarapé Grande*	-	4°39'47.32"S	44°51'26.07"O	-	Tavares & Ribeiro (2014)
MA	Brasil	Nova Vida*	-	1°49'21.54"S	46° 7'32.40"O	MPEG 11678	Ribeiro et al. (2008)
MA	Brasil	Nova Vida	Nova Vida (25 km distante do Rio Gurupi). BR-316.	1°49'44.59"S	46° 7'24.46"O	MPEG 12667, 11678, 12668, 11855, 12041, 11681, 2614, 12613, 12270	Nesse estudo
MA	Brasil	Iragapé do Meio	Puraquéu	3°35'45.13"S	45° 0'26.77"O	MPEG 11502	Ribeiro et al. (2008)
MA	Brasil	Iragapé do Meio	Rosário, Paraquéu. BR-222	3°35'45.13"S	45° 0'26.77"O	MPEG 11502, 11757	Nesse estudo
MA	Brasil	Estreito	-	6°33'34.71"S	47°26'21.43"O	MPEG 28538, 27921, 27920, 28541	Nesse estudo
MA	Brasil	Urbano Santos	Fazenda Santo Amaro	3°14'53.67"S	43°24'1.12"O	-	Rodrigues (2003)
PA	Brasil	Belém*		1°25'59.47"S	48°28'34.61"O	MPEG 198, 199	Ribeiro et al. (2008)
PA	Brasil	Belém		1°25'59.47"S	48°28'34.61"O	MPEG 198, 199, MZUSP 7138	Nesse estudo
PA	Brasil	Viseu	Curupati	1°25'12.00"S	46°27'55.74"O	MPEG 12471, 12473	Nesse estudo
PA	Brasil	Breves	Furo Tapajuru	1°25'4.89"S	50°48'49.71"O	-	Gans (1971)
PB	Brasil	São José de Piranhas*		7° 7'10.38"S	38°29'57.74"O	-	Tavares e Ribeiro (2014)
PB	Brasil	Mamanguape	REBIO Guaribas	6°41'28.32"S	35° 7'31.71"O	RT 0220	Mesquita et al. (2018)
PE	Brasil	Pernambuco		8° 3'27.68"S	34°52'56.43"O	-	Gans, (1971)
PE	Brasil	Recife	Engenho do Meio	8° 3'24.34"S	34°56'37.64"O	MZUSP 49297	Nesse estudo
PE	Brasil	Recife	Parque Estadual Dois Irmãos - PEDI	8.0148 ° S	34.8954 ° W	-	Melo et al. (2018)
PE	Brasil	Recife	Floresta Tejipó	8° 5'43.46"S	34°57'2.78"O	-	Oliveira et al. (2016)
PI	Brasil	Periperi	Açude Caldeirão	4°21'47.53"S	41°42'24.16"O	MZUSP 6456	Nesse estudo

PI	Brasil	Valença do Piauí*		6°25'0.68"S	41°44'59.89"O	-	Vanzolini (1976)
RN	Brasil	Nísia Floresta	Lagoa Papary	6° 6'37.64"S	35° 9'57.98"O	C.A.S 49375, 49533, 49534, 49863, 49866	Schmidt (1936)
RN	Brasil	Rio Grande do Norte*		5°47'4.24"S	35°12'27.18"O	-	Gans (1971)
RN	Brasil	João Câmara	Empreendimento da construção dos parques de energia eólica	5°25'37.22"S	35°54'39.59"O	UFRN 4113–4116	Calixto e Morato (2017)
TO	Brasil	Lajeado	Lajeado, UHE Luis Eduardo Magalhães	9°45'13.43"S	48°22'21.77"O	-	Pavan e Dixo (2004)
TO	Brasil	Mateiros	Jalapão	10°33'20.60"S	46°40'8.27"O	-	Vitt et al. (2005)

639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657

Submissions Zootaxa

Author Guidelines

Information for authors

- **Aim and scope**
- Research article
- Correspondence
- Special issues with collected papers (e.g. Festschrift)
- **Preparation of manuscripts**
- **Submission of manuscripts**
- **Review process**
- **Publication**
- Page charge and colour plates
- Open access
- Reprints

Aim and scope

Zootaxa is a peer-reviewed international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic zoology, with a preference for large taxonomic works such as monographs and revisions. *Zootaxa* considers papers on all animal taxa, both living and fossil, and especially encourages descriptions of new taxa. All types of taxonomic papers are considered, including theories and methods of systematics and phylogeny, taxonomic monographs, revisions and reviews, catalogues/checklists, biographies and bibliographies, identification guides, analysis of characters, phylogenetic relationships and zoogeographical patterns of distribution, descriptions of taxa, and nomenclature. Open access publishing option is strongly encouraged for authors with research grants and other funds. For those without grants/funds, all accepted manuscripts will be published but access is secured for subscribers only. All manuscripts will be subjected to peer review before acceptance. *Zootaxa* aims to publish each paper within one month after the acceptance by [editors](#).

Based on length, two categories of papers are considered.

1) Research article

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper issues of 60, 64 or 68 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound, with ISBNs. *Zootaxa* encourages large comprehensive taxonomic works. There is no upper limit on the length of manuscripts, although authors are advised to break monographs of over 1000 pages into a multi-volume contribution simply because books over 1000 pages are difficult to bind and too heavy to hold.

Very short manuscripts with isolated descriptions of a single species are generally discouraged, especially for taxa with large number of undescribed species. These short manuscripts may be returned to authors without consideration. Short papers on species of economic, environmental or phylogenetic importance may be accepted at the discretion of editors, who will generally encourage and advise authors to add value to the paper by providing more information (e.g. checklist of or key to species of the genus, biological information.....). Short papers of 4 or 5 pages accepted for publication may be shortened for publication in the Correspondence section.

2) Correspondence

High quality and important short manuscripts of normally 1 to 4 pages are considered to fill blank pages in multi-paper issues. *Zootaxa* publishes the following six types of correspondence:

- opinions and views on current issues of interests to systematic zoologists (e.g. [Zootaxa 1577: 1-2](#))

- commentary on or additions/corrections to papers previously published in *Zootaxa* (e.g. [Zootaxa 1494: 67-68](#))
- obituary in memory of deceased systematic zoologists (e.g. [Zootaxa 545: 67-68](#))
- taxonomic/nomenclatural notes of [importance](#)
- book reviews meant to introduce readers to new or rare taxonomic monographs (interested authors/publishers must write to subject editors before submitting books for review; editors then prepare the book review or invite colleagues to prepare the review; unsolicited reviews are not published)
- and short papers converted from manuscripts submitted as research articles but are too short to qualify as formal research articles.

These short contributions should have no more than **20 references** and its **total length should not exceed four printed pages (except editorials)**. Neither an abstract nor a list of key words is needed; major headings (Introduction, Material and methods...) should NOT be used, except for new taxon heading and references. A typical correspondence should consist of (1) a short and concise title, (2) author name and address (email address), (3) a series of paragraphs of the main text, and (4) a list of references if any. For correspondence of 3 or 4 pages, the first or last paragraph may be a summary.

Commentaries on published papers are intended for scholarly exchange of different views or interpretations of published data and should not contain personal attack; authors of concerned papers may be invited to reply to comments on their papers.

Special issues

Special issues with collected papers such as a Festschrift (see [Zootaxa 1325](#) and [Zootaxa 1599](#)) within the scope of the journal are occasionally published. Guest editors should send the proposal to the chief editor for approval and instructions. Although guest editors for special issues are responsible for organising the peer review of papers collected within these issues, they must follow *Zootaxa*'s style, standard and peer review procedures. If any papers by the guest editors are to be included in the special issue, then these papers must be handled by editors/colleagues other than the editor(s) involved. Special issues must be 60 or more pages. Normally funding is required to offset part of the production cost. Author payment for open access is strongly encouraged. Reprints can be ordered for the entire issue or for individual papers.

Preparation of manuscripts

1) *General*. All papers must be in English. Authors whose native language is not English are encouraged to have their manuscripts read by a native English-speaking colleague before submission. Nomenclature must be in agreement with the [International Code of Zoological Nomenclature](#) (4th edition 1999), which came into force on 1 January 2000. Author(s) of species name must be provided when the scientific name of any animal species is first mentioned (the year of publication needs not be given; if you give it, then provide a full reference of this in the reference list). Authors of plant species names need not be given. Metric systems should be used. If possible, use the common font New Times Roman and use as little formatting as possible (use only **bold** and *italics* where necessary and indentions of paragraphs except the first). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are read on different machines (Mac versus PC with different language systems). You can code them as m# and f#, which can be replaced during page setting. The style of each author is generally respected but they must follow the following general guidelines.

2) The **title** should be concise and informative. The higher taxa containing the taxa dealt with in the paper should be indicated in parentheses: e.g. A taxonomic revision of the genus *Aus* (Order: family).

3) The **name(s) of all authors** of the paper must be given and should be typed in the upper case (e.g. ADAM SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). The address of each author should be given in *italics* each starting a separate line. E-mail address(es) should be provided if available.

4) The **abstract** should be concise and informative. Any new names or new combinations proposed in the paper should be mentioned. Abstracts in other languages may also be included in addition to English abstract. The abstract should be followed by a list of **key words** that are not present in the title. Abstract and key words are not needed in short correspondence.

5) The arrangement of the **main text** varies with different types of papers (a taxonomic revision, an analysis of characters and phylogeny, a catalogue etc.), but should usually start with an **introduction** and end with a list of **references**. References should be cited in the text as Smith (1999), Smith & Smith (2000) or Smith *et al.* (2001) (3 or more authors), or alternatively in a parenthesis (Smith 1999; Smith & Smith 2000; Smith *et al.* 2001). All literature cited in the text must be listed in the references in the following format (see a [sample page here](#) in PDF).

A) **Journal paper:**

Smith, A. (1999) Title of the paper. *Title of the journal in full*, volume number, page range.

B) **Book chapter:**

Smith, A. & Smith, B. (2000) Title of the Chapter. *In*: Smith, A, Smith, B. & Smith, C. (Eds), *Title of Book*. Publisher name and location, pp. x–y.

C) **Book:**

Smith, A., Smith, B. & Smith, C. (2001) *Title of Book*. Publisher name and location, xyz pp.

D) **Internet resources**

Author (2002) Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access). Dissertations resulting from graduate studies and non-serial proceedings of conferences/symposia are to be treated as books and cited as such. Papers not cited must not be listed in the references.

Please note that:

(1) **journal titles must be written in full (not abbreviated)**

(2) **journal titles and volume numbers are followed by a ", "**

(3) **page ranges are connected by "n dash", not hyphen "-", which is used to connect two words.**

For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.

On the use of dashes: (1) Hyphens are used to link words such as personal names, some prefixes and compound adjectives (the last of which vary depending on the style manual in use). (2) En-dash or en-rule (the length of an 'n') is used to link spans. In the context of our journal that means numerals mainly, most frequently sizes, dates and page numbers (e.g. 1977–1981; figs 5–7) and also geographic or name associations (Murray–Darling River; a Federal–State agreement). (3) Em-dash or em-rule (the length of an 'm') are used far more infrequently, and are used for breaks in the text or subject, often used much as we used parentheses. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. What could these results mean—that Niel had discovered the meaning of life? En-dashes and em-dashes should not be spaced.

6) Legends of **illustrations** should be listed after the list of references. Small illustrations should be grouped into plates. When preparing illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 25 cm by 17 cm and is printed on A4 paper. For species

illustration, line drawings are preferred, although good quality B&W or colour photographs are also acceptable. See a guide [here](#) for detailed information on preparing plates for publication.

7) **Tables**, if any, should be given at the end of the manuscript. Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells, rows and columns can remain aligned when font size and width of the table are changed. Please do not use Tab key or space bar to type tables.

8) **Keys** are not easy to typeset. In a typical dichotomous key, each lead of a couplet should be typed simply as a paragraph as in the box below:

1 Seven setae present on tarsus I ; four setae present on tibia I; leg I longer than the body; legs black in color ... Genus A

- Six setae present on tarsus I; three setae present on tibia I; leg I shorter than the body; legs brown in color ... 2

2 Leg II longer than leg I ... Genus B

- Leg II shorter than leg I ... Genus C

Our typesetters can easily convert this to a proper format as in this [PDF file](#).

Deposition of specimens

Whenever possible, authors are advised to deposit type specimens in national or international public museums or collections. Authors are also advised to request registration numbers of deposited material in advance of the acceptance of papers to avoid unnecessary delay of publication. Some countries (e.g. Australia) require that primary type specimens be deposited in collections of the country of origin; authors are advised to take this into consideration.

Submission

Please follow the above basic guidelines and check if your manuscript has been prepared according to the style and format of the journal. Authors are encouraged to submit manuscripts by e-mail as attachments to the subject [Editors](#) responsible for your taxa or subject areas; manuscripts on small insect orders without subject editors should be submitted to Dr **Ernest Bernard** (ebarnard@utk.edu); manuscripts on other invertebrate taxa without subject editors should be submitted to the [Chief editor](#).

Prior to submitting a manuscript and figures to an editor, please check our [website](#) if there are two or more editors per subject, and then contact one of these to announce your intention to submit a manuscript for review. Please indicate the size of the manuscript, the number of figures and the format of these files. Your editor can then respond with special instructions, especially for the submission of many image files.

When you submit your manuscript to your editor, it will be more expedient to the review process if you offer the names of three or more potential reviewers with their complete postal and email addresses. It is also important to include the following statements in your cover letter:

1) All authors agree to its submission and the Corresponding author has been authorized by co-authors; 2) This Article has not been published before and is not concurrently being considered for publication elsewhere (including another editor at Zootaxa); 3) This Article does not violate any copyright or other personal proprietary right of any person or entity and it contains no abusive, defamatory, obscene or fraudulent statements, nor any other statements that are unlawful in any way.

Otherwise, your manuscript will not be processed.

For manuscripts with numerous illustrations, which might be saved as separate TIFF or JPG files, for the purpose of review, it will be easier and more efficient for the subject editors and reviewers to have the figures converted into one larger [PDF](#) (Portable Document Format) file, instead of requiring the subject editor to save many files, cutting and copying these into a string

of messages/files to the reviewers. You should retain the original figures in a higher resolution format for the final production of the accepted paper. For the text, PDF file along with RTF (Rich Text format) files are preferred. The advantage of submitting a rtf file for the text part of the manuscript is that the reviewers can emend the manuscript electronically. If you can not prepare PDF files, then submit text in RTF and the figures in TIFF (line drawing scanned at 600 dpi and half tone at 300 dpi; please use LZW compression, if you can, to reduce the size of e-files for easy transmission); if halftone TIFF files are too big (exceeding 2 MB), then submit them in jpeg. See [here](#) for detailed information on preparing plates for publication.

Vector files (charts, maps etc) are best submitted as EMF.

If you do not have access to e-mail, you can send three copies of the manuscript by post. Please double space your ms and leave ample margins for printed manuscripts.

Authors of accepted papers will be asked to submit an electronic version of the manuscript so that the publisher needs not to re-key or scan the ms. At this stage, the text part of the ms must be submitted as RTF or MS Word files and figures as TIFF files. Authors please be aware that line drawings must be scanned at 600 to 1200 dpi as line art (=1 bit); they must NOT be scanned as 8 bit or full colour images. Please read details [here](#).

In submitting the final version of revised manuscript to editors, authors are asked to provide the following information to all proper typesetting and indexing of the manuscript:

- 1) Corresponding author name and email
- 2) Author last name and running title (<60 characters; to be used in footer)
- 3) Number of plates and cited references
- 4) High taxon name (i.e. taxon section in Zootaxa website) and number of new taxa described in the paper

Authors need to complete and return an [Assignment of Copyright](#) form when paper is accepted for publication. Authors of institutions that do not allow transfer of copyrights to publishers (e.g. government institutions such as USDA, CSIRO) should attach a copyright waiver or similar documents.

Review process

When a manuscript is received by the [Editor](#), he/she will have it reviewed by at least two peers qualified to evaluate the manuscript and he/she normally asks the reviewers to complete the review in one month. However, the reviewing process will normally take longer, depending on the length of the manuscript and reviewer's responses.

Publication

Once the manuscript is accepted by your subject editor, final files, produced according to [Zootaxa requirement](#), will be forwarded by your subject editor to the chief editor, who will then link with author and the printer to ensure that the paper is published without unnecessary delay. Normally the proof will be sent to the author for checking 1 to 3 weeks after the final files are accepted. The paper will usually be published with two weeks (for larger papers it will take longer) once the corrections to the proof are received.

Page charge and colour plates. There is **no page charge** for publishing with *Zootaxa*.

Publication of **colour figures/photographs** in online edition is also free of charge (print version in black and white). If colour plates in the print edition are desired, authors will be asked to contribute towards the full cost. Current rates: 300 USD for the first colour page; 200 USD for each additional colour page.

Open access. Zootaxa endorses the open access of taxonomic information and has published more open access taxonomic papers than any other journal. Authors who have funds to publish are strongly encouraged to pay a fee of 20 US\$ per printed page to give free online access of their papers to all readers at this site or their own site. Open access papers are read by more people and are expected to have higher citation rates.

All open access papers are licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

Reprints. Each author will be given a **free e-reprint** (PDF) for personal use (printing a copy for own use or exchange with other researchers, but not for deposition in a library/website/ftp-site for public access).

Printed copies of each paper/monograph in the form of the regular reprint can also be produced by the Publisher for purchase by authors [at cost to authors](#), with a discount based on the number of copies ordered.



ISSN 1175-5326 (Print Edition) & ISSN 1175-5334 (Online Edition)

Published by [Magnolia Press](#), Auckland, New Zealand