

## ANATOMIA TOPOGRÁFICA DO SISTEMA DIGESTÓRIO DA CASCAVEL SUL-AMERICANA

*(Topographic anatomy of the digestive system of the  
South American Rattlesnake)*

Bianca Yngrid Fagundes VERASTEGUI<sup>1\*</sup>; Bernardo Landim Soares SARAIVA<sup>1</sup>; Vitória Maria Santos NASCIMENTO<sup>1</sup>; Ana Carolina de Mendonça CYSNE<sup>1</sup>; Salomão Janderson Ferreira BISPO<sup>3</sup>; Rodrigo Castellari GONZALEZ<sup>2</sup>; Victor Hugo Vieira RODRIGUES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Rua Visconde de Mauá, 1940. Fortaleza/CE. CEP: 60.125-058; <sup>2</sup>Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha; <sup>3</sup>Centro Universitário INTA (UNINTA). \*E-mail: [biancayngrid22@gmail.com](mailto:biancayngrid22@gmail.com)

### ABSTRACT

Rattlesnakes (genera *Crotalus* and *Sistrurus*), belonging to the Viperidae family, are venomous snakes endemic to the Americas, with over 50 species ranging from the United States to Argentina. In Brazil, only *Crotalus durissus* is found, except in parts of the Atlantic Forest and Amazon. This species is divided into five subspecies, with *C. d. cascavella* inhabiting the Caatinga biome. Rattlesnakes are medium-sized and are characterized by brown coloration with diamond-shaped dorsal spots and parallel light lines running from the neck to mid-body. A distinctive feature is their rattle, composed of keratin segments that produce a characteristic sound when shaken for defense. Research on rattlesnakes focuses on their venom, but studies also cover diet, reproduction, and ecology, predominantly in southern and southeastern Brazil. Anatomical studies, especially on the soft tissues and topography, are scarce. This study describes the topographic anatomy of the digestive system of nine *C. d. cascavella* individuals from Baturité, Ceará, Brazil. The digestive system includes the mouth, esophagus, stomach, intestines, and cloaca. Key findings highlight the elastic esophagus and the highly folded stomach walls. This study enhances the understanding of the South American rattlesnake's internal anatomy and digestive system, suggesting anatomical conservation among Viperidae species.

**Keywords:** *Gastrointestinal morphology, snake, Viperidae.*

### INTRODUÇÃO

As cascavéis (dos gêneros *Crotalus* e *Sistrurus*) são animais peçonhentos pertencentes à família *Viperidae* (VELASCO *et al.*, 2022; UETZ *et al.*, 2023). São exclusivas do continente americano, com mais de 50 espécies, que ocorrem em quase todos os países, dos Estados Unidos à Argentina (UETZ *et al.*, 2023). No Brasil, há apenas uma espécie, *Crotalus durissus*, que ocorre em todo o território nacional, exceto algumas áreas da Mata Atlântica e da Amazônia (NOGUEIRA *et al.*, 2019; GUEDES *et al.*, 2023).

Esta espécie, por sua vez, é dividida em cinco subespécies, sendo *C. d. cascavella* a subespécie com ocorrência para o domínio da Caatinga (MELGAREJO, 2009). De modo geral, as cascavéis são serpentes de porte médio, alcançam até 1,6m de comprimento, e são caracterizadas por uma coloração de fundo marrom, que varia do claro ao escuro, com manchas dorsais em forma de losangos que variam do branco ao amarelo. Apresentam também duas linhas paralelas mais claras (brancas ou amarelas) que vão desde a região cervical até o meio do corpo (CAMPBELL e LAMAR, 2004).

A principal característica que diferencia as cascavéis de qualquer outra serpente é a presença de um chocalho na ponta da cauda, formado pelo acúmulo de queratina, que ao ser agitado, emite um som característico, que a serpente usa como forma de defesa (MEIK e PIRES-DA-SILVA, 2009). Por ser uma espécie de interesse médico, a cascavel é muito estudada, no entanto a maioria dos estudos versa sobre a peçonha, embora haja estudos sobre dieta (HOYOS e ALMEIDA-SANTOS, 2016), reprodução (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2004) e ecologia (TOZETTI e MARTINS 2008 e 2013; TOZETTI *et al.*, 2009).

A maioria desses estudos, no entanto, têm como modelo as populações de cascavel do sul e sudeste do Brasil, sendo as populações do norte e nordeste as menos estudadas. Em relação à anatomia de serpentes em geral, há muitos estudos que focam em aspectos específicos como musculatura (DAS e PRAMANICK, 2019) e osteologia (RACCA *et al.*, 2020), no entanto, estudos sobre as partes moles e a anatomia topográfica são raros.

Dois estudos antigos se destacam por abordar esse tema, o Atlas Anatômico de *Boa constrictor* (GOMES *et al.*, 1989) e o Atlas Anatômico de *Bothrops jararaca* (GOMES e PUORTO, 1993). No entanto, não existe um estudo do tipo que descreva a anatomia topográfica da Cascavel Sul-Americana (*Crotalus durissus*). O objetivo deste estudo é descrever a anatomia topográfica do sistema digestório de uma população do nordeste da cascavel sul-americana (*C. d. cascavella*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo, utilizou-se nove indivíduos (quatro machos e cinco fêmeas) de *C. d. cascavella*, provenientes da região do Maciço de Baturité, Ceará, Brasil. Os espécimes foram mensurados (comprimento rostro-cloacal e comprimento da cauda). Em seguida, foram contabilizadas a quantidade de placas ventrais e subcaudais.

Posteriormente, o espécime foi dissecado através de uma incisão sagital mediana contínua na pele do ventre em sentido crânio-caudal para a observação dos órgãos internos que compõem o sistema digestório. Nenhum espécime foi eutanasiado para a confecção deste estudo, pois todos os indivíduos utilizados foram encontrados atropelados ou mortos pela população, deste modo, este estudo foi realizado com material de aproveitamento.

Esses espécimes estão depositados no Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha (MHNCE), em Pacoti, Ceará, Brasil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema digestivo é completo; apresenta boca, esôfago, pâncreas, baço, fígado, vesícula biliar, estômago, intestino e cloaca. Durante as dissecações, foi observado que o tubo digestivo é alongado e inicia-se na boca, onde possui uma dentição modificada com a presença de um par de dentes maxilares anteriores maiores e móveis, que são ocos e podem injetar veneno (chamada “dentição solenóglifa). As mandíbulas apresentam sínfise óssea, mas são unidas por ligamentos elásticos, o que permite que as cascavéis se alimentem de animais maiores que o diâmetro da sua cabeça. A porção do tubo digestivo que se encontra posterior à

boca é o esôfago, se estendendo até a altura do coração, o que corrobora com os achados de Gomes e Puerto (1993).

O esôfago é um tubo elástico, não muscular, esbranquiçado, fino, com fibras longitudinais que o faz ser flexível. Ao final do esôfago, inicia-se o estômago, localizado ao lado esquerdo do fígado. Internamente, o estômago é formado por paredes bastante pregueadas, diferenciando-se do final do esôfago anatomicamente (GOMES *et al.*, 1989).

Na região cística, caudal ao estômago, forma-se o piloro, que passa lateralmente à vesícula e estende-se até o pâncreas, evidenciando o início do intestino. O intestino é um órgão rosado, formado por paredes internas pregueadas, tendo sua porção terminal na cloaca (sendo a cloaca uma região de convergência de três sistemas: reprodutor, urinário e excretor). A anatomia interna da cascavel é bastante similar à da jararaca (*Bothrops jararaca*) (GOMES e PUORTO, 1993) pois ambas pertencem à mesma família: *Viperidae*. Esse fato levanta a hipótese de que a anatomia interna é conservada entre as espécies, pois está sujeita a menos variações do que as características externas. Ao longo das dissecações, observou-se também a presença de um lobo caudal no fígado, que será apresentado em outro estudo.

## CONCLUSÕES

O estudo foi relevante para o melhor conhecimento dessa espécie e suas particularidades. A partir dele, foi obtido informações importantes acerca do sistema digestório da cascavel e, conseqüentemente, buscou-se o entendimento de como seu organismo funciona, bem como o funcionamento da sua estrutura anatômica interna. Além disso, foi possível descrever os órgãos que fazem parte do tubo digestivo da cascavel, bem como a maneira que estão dispostos ao longo do seu corpo. Com isso, este estudo permitiu um maior conhecimento sobre a cascavel sul-americana (*Crotalus durissus cascavella*)

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-SANTOS, S.M.D.; ABDALLA, F.M.F.; SILVEIRA, P.F.; YAMANOUYE, N.; BRENO, M.C.; SALOMÃO, M.G. Reproductive cycle of the Neotropical *Crotalus durissus terrificus*: I. Seasonal levels and interplay between steroid hormones and vasotocinase. **General and Comparative Endocrinology**, v.139, n.2, p.143–150, 2004.
- CAMPBELL, J.A.; WILLIAM, W.L.; EDMUND, D.B. The venomous reptiles of the western hemisphere. Ithaca [NY]: Comstock Pub. Associates, v.1, n.2, p.45-78, 2004.
- DAS, S.; PRAMANICK, K. Comparative anatomy and homology of jaw adductor muscles of some South Asian colubroid snakes (Serpentes: Colubroidea). **Vertebrate Zoology**, v.69, n.1, p.93–102, 2019.
- GOMES, N.; PUORTO, G.; BUONONATO, M.A.; RIBEIRO, M.F.M. Atlas anatômico de *Boa constrictor* Linnaeus 1758 (Serpentes: Boidae). **Memórias do Instituto Butantan**, v.2, n.1, p.57-95, 1989.
- GOMES, N.; PUORTO, G. Atlas anatômico de *Bothrops jararaca* Wied, 1824 (Serpentes: Viperidae). **Memórias do Instituto Butantan**, v.55, n.1, p.69–100, 1993.

GUEDES, T.B.; ENTIAUSPE-NETO, O.M.; COSTA, H.C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia Brasileira**, v.12, n.1, p.56-161, 2023.

HOYOS, M.A.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. The South-American rattlesnake *Crotalus durissus*: feeding ecology in the central region of Brazil. **Biota Neotrópica**, v.16, n.1, p.15-25, 2016.

MEIK, J.M.; PIRES-DA-SILVA, A. Evolutionary morphology of the rattlesnake style. **BMC Evolutionary Biology**, v.9, n.1, p.1-9, 2009.

MELGAREJO, A.R. Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.D.S.; WEN, F.H.; MALAQUE, C.M.S.; HADDAD JR, V. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2. ed., Sarvier, 2009. p.42–70.

NOGUEIRA, C.C.; ARGOLO, A.J.S.; ARZAMENDIA, V.; AZEVEDO, J.A.; BARBO, F.B. BÉRNILS, R.S.; BOLOCHIO, B.E.; BORGES-MARTINS, M.; BRASIL-GODINHO, M.; BRAZ, H.; BUONONATO, M.A.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; COLLI, G.R.; COSTA, H.C.; FRANCO, F.L.; GIRAUDDO, A.; GONZALEZ, C.R.; GUEDES, T.; HOOGMOED, M.S.; MARQUES, O.A.V.; MONTINGELLI, G.G.; PASSOS, P.; PRUDENTE, A.L.C.; RIVAS, G.A.; SANCHEZ, P.M.; SERRANO, F.C.; SILVA, N.J.; STRÜSSMANN, C.; VIEIRA-ALENCAR, J.P.S.; ZAHER, H.; SAWAYA, R.J.; MARTINS, M. Atlas of Brazilian Snakes: Verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. **South American Journal of Herpetology**, v.14, n.1, p.1–274, 2019.

RACCA, L.; VILLA, A.; WENCKER, L.C.; CAMAITI, M.; BLAIN, H.A.; DELFINO, M. Skull osteology and osteological phylogeny of the Western whip snake *Hierophis viridiflavus* (Squamata, Colubridae). **Journal of Morphology**, v.281, n.7, p.808–833, 2020.

TOZETTI, A.M.; MARTINS, M. Daily and seasonal activity patterns of free range South-American rattlesnake (*Crotalus durissus*). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.85, n.3, p.1047–1052, 2013.

TOZETTI, A.M.; MARTINS, M. Habitat use by the South-American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History**, v.42, n.19-20, p.1435-1444, 2008.

TOZETTI, A.M.; VETTORAZZO, V.; MARTINS, M. Short-term movements of the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in southeastern Brazil. **The Herpetological Journal**, v.19, n.4, p.201–206, 2009.

UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; REYES, F.; HOŠEK, J. **The Reptile Database**, 2016. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acessado em: 07 jun. 2023.

VELASCO, J.R.; COX, C.L.; JONES, J.M.; BORJA, M.; CAMPBELL, J.A. How many species of rattlesnakes are there in the *Crotalus durissus* species group (Serpentes: Crotalidae)? **Revista Latinoamericana de Herpetología**, v.5, n.1, p.43–55, 2022.