

# DETALHES DA ANATOMIA INTERNA DE INVERTEBRADOS DA FORMAÇÃO IPU (SILURIANO, BACIA DO PARNAÍBA)

**Autores: Francisco Rony Gomes Barroso<sup>1</sup>; Maria Somália Sales Viana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pós-doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais-UFC; e-mail:

ronybarroso@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente/Pesquisadora do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas-UVA; e-mail: somalia-

viana@hotmail.com

**RESUMO:** Este trabalho apresenta dados sobre a anatomia interna dos fósseis de invertebrados da Formação Ipu, no noroeste do Estado do Ceará. As análises de imagens obtidas por tomografia computadorizada revelaram a presença de estruturas relacionadas às anêmonas-do-mar atuais: cavidade interna, estruturas anelares sobrepostas na coluna e modificação na fisa. Esses raros espécimes de possíveis antozoários são de grande importância, pois esse grupo é escasso no registro paleontológico mundial.

**Palavras-Chave:** anêmonas-do-mar; tomografia computadorizada; fósseis; Ceará.

## INTRODUÇÃO

Fósseis corporais de anêmonas-do-mar, classe Anthozoa, ordem Actiniaria, são extremamente raros no registro fossilífero global (CHEN & ERDTMANN, 1991; CONWAY-MORRIS, 1993; HAN et al., 2010; HOU et al., 2005; LECH, 2009), quando comparados com a abundância desse grupo em ambientes atuais. Na região noroeste do Estado do Ceará, fósseis de invertebrados da Formação Ipu, de idade siluriana (446-416 milhões de anos), indicam afinidades com cnidários antozoários, mais provavelmente anêmonas-do-mar. Porém, ainda são necessários métodos alternativos para realização de estudos taxonômicos mais refinados, pois os fósseis cearenses apresentam baixa definição morfológica, com simples estruturas corporais externas - disco oral, coluna e região aboral, preservadas em granulometria grossa a cascalhosa (BARROSO et al., 2016).

A tomografia computadorizada permite a visualização de estruturas internas importantes na definição de espécies ou em estudos evolutivos, e por ser uma técnica

não-destrutiva, vem ganhando espaço na paleontologia (HAN et al., 2010; MALDANIS et al., 2016). Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho analisar os detalhes anatômicos internos dos invertebrados fósseis da Formação Ipu, por meio da tomografia computadorizada, podendo ser um método útil para compor a caracterização sobre a natureza desses organismos sem qualquer vestígio de esqueletos duros. A pesquisa também se propõe a rever a importância global desse registro e contribuir para a paleontologia dos cnidários do Siluriano.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

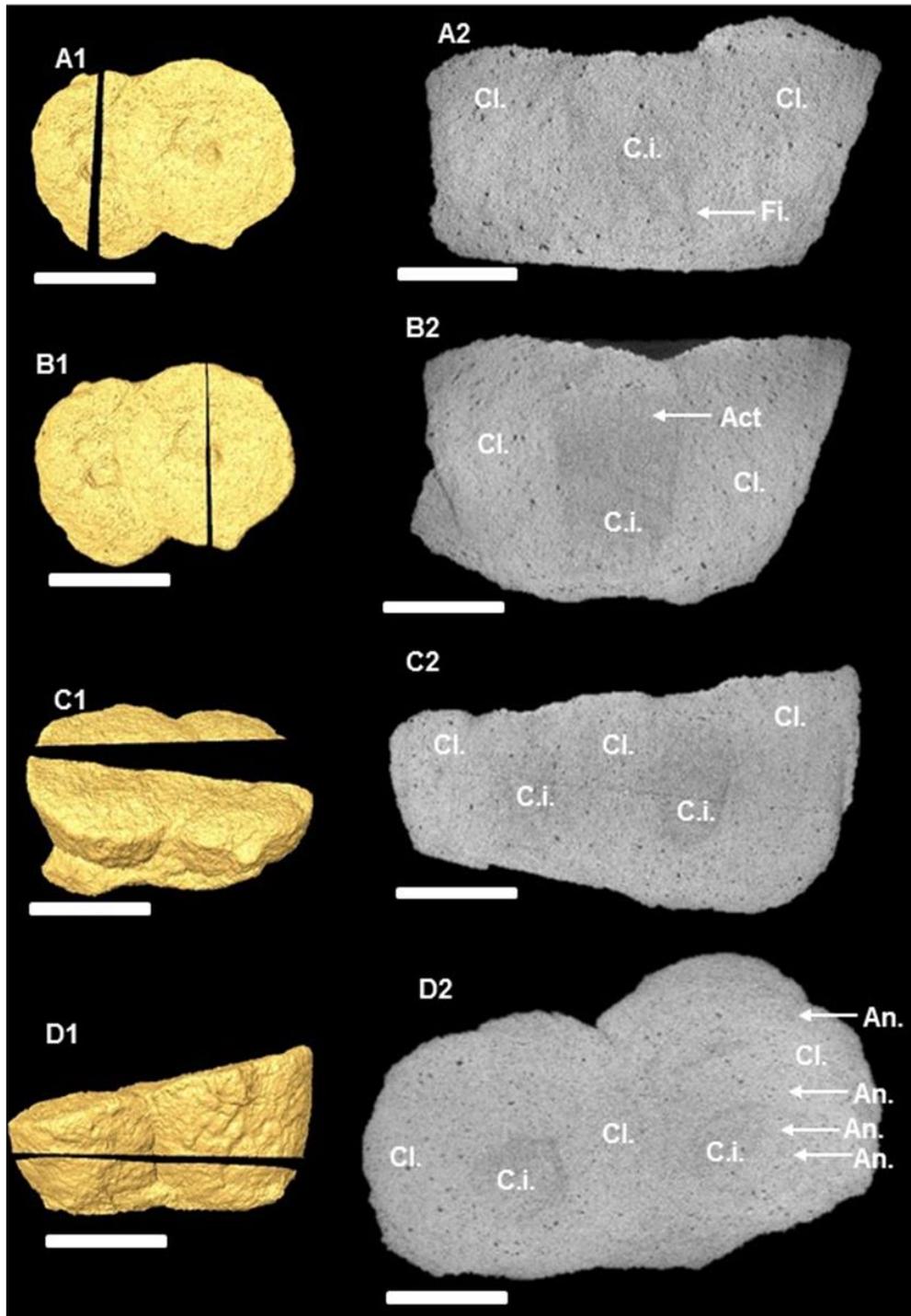
Alguns fósseis da Coleção de Paleontologia do Museu Dom José-MDJ, em Sobral-CE, foram transportados à University of Bristol, Inglaterra, para análises da morfologia interna e uso da tomografia computadorizada. Esse é um exame simples e obtém imagens seccionadas do fóssil, em tons de cinza, que são processadas por um computador, como uma sucessão de imagens de raios X em diversos segmentos. Para a composição das imagens, em objetos tridimensionais, foi utilizado o programa Avizo 3D. Foram obedecidas as normas estabelecidas pela legislação brasileira para a saída dos fósseis do Brasil (Decreto-lei nº 4.146/1942 -art. 1º/Parágrafo único; portaria nº 542, de 18 de dezembro de 2014), sendo concedida autorização prévia pelo Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM (Processo: 48404-940031/201654).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As imagens obtidas no programa Avizo 3D (Figura 1) indicam a presença de cavidade interna entre a região aboral e oral, sendo circundada por paredes da coluna em todos os espécimes analisados. A coluna é composta de estruturas anelares sobrepostas. Uma sutil estrutura cilíndrica estende-se da região oral até a porção média da cavidade, podendo ser um vestígio da actinofaringe. No lado oposto, observa-se modificação na região aboral, interpretada como fisa. É notável a diferença entre o tamanho do grão da cavidade interna, mais fino, e da coluna, geralmente mais grosso. Não ficou clara a presença de partições internas ou mesentérios na cavidade interna.

Em analogia às anêmonas-do-mar atuais, a presença dos anéis sobrepostos na coluna dos fósseis pode estar relacionada à existência de estruturas elásticas (músculos transversais) que conferissem uma determinada flexibilidade para a modificação do corpo (BRUSCA & BRUSCA, 2003). A cavidade interna é a uma característica típica

dos cnidários (RUPPERT et al., 2005), já os mesentérios são encontrados em alguns grupos dos cnidários e raramente preservados em fósseis (LIU et al., 2015). A fisa está presente em algumas anêmonas-do-mar atuais e pode ser utilizada para escavação no substrato inconsolidado (LECH, 2009).



**Figura 1.** Visualização de estruturas anatômicas internas em MDJ Ed-09 com o uso de tomografia computadorizada. A presença do marcador preto em A1-D1 indica a posição corporal analisada (escalas: 8 cm). A2 a D2 apresentam detalhes da cavidade interna (escalas: 3 cm/ 4 cm/ 4 cm/ 3 cm). Cl, coluna; C.i. cavidade interna; An, anêis; Act, actinofaringe; Fi, fisa

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises das estruturas anatômicas internas nos fósseis de invertebrados da Formação Ipu oferecem novos dados que suportam as descrições anteriores sobre as afinidades com anêmonas-do-mar. Em virtude da singularidade dessa descoberta no Brasil e da raridade de anêmonas-do-mar fósseis no mundo, essa ocorrência pode representar o primeiro registro de antozoários do Siluriano, com relativa diversidade de modos de preservação e ampla distribuição geográfica no Estado do Ceará.

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra Mírian Liza Alves Forancelli Pacheco (UFSCar) e à Dra. Sonia Agostinho (UFPE) pelas discussões sobre a morfologia; Ao Dr. Alex Liu (University of Bristol, Inglaterra) que auxiliou nas análises de tomografia computadorizada; À Dra. Kelly Vargas pelo auxílio na montagem das fotografias obtidas e instruções sobre o uso do programa AVIZO 3D; À Agência Nacional do Petróleo - ANP, Gás Natural e Biocombustíveis/Programa de Recursos Humanos (PRH-26), pela concessão da bolsa de estudo com apoio financeiro em todas as etapas deste trabalho; À Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; ao Programa de Pós-Graduação em Geociências; Ao Departamento Nacional da Produção Mineral- DNPM, superintendência Recife, que forneceu documentos necessários para a saída e retorno dos fósseis ao Brasil; Ao Museu Dom José-MDJ, em Sobral-CE, e ao diretor Antenor Coelho, por facilitar o acesso e uso do espaço para pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, F.R.G., AGOSTINHO, S.M.O., VIANA, M.S.S, PEREIRA, J.C, PACHECO, M.L.A.F; FAIRCHILD, T.R., MARQUES, A.C. 2016. Uma biota fóssil da Formação Ipu (Eossiluriano da Bacia do Parnaíba) e sua importância estratigráfica regional do noroeste do Ceará. In: **IX Congresso Latinoamericano de Paleontologia**, 2016, Lima, Peru.

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J., 2003. *Invertebrate*. Sinauer Associates, Sunderland, 938p.

CHEN J., ERDTMANN B-D. 1991. Lower Cambrian fossil Lagerstätte from Chengjiang, Yunnan, China: insights for reconstructing early metazoan life. In *The early evolution of Metazoa and the significance of problematic taxa* (eds A Simonetta, S Conway Morris), pp. 57–76. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

CONWAY MORRIS, S. 1993 Ediacaran-like fossils in Cambrian Burgess shale-type faunas of North America. *Palaentology*. **36**, 593–635.

HAN, J., KUBOTA, S., UCHIDA, H., STANLER JR, G.D., YAO, X., SHU, D., LI, Y., YASUI, K., 2010. Tiny sea anemone from the Lower Cambrian of China. *Plos One.*, **5**:1-10.

HOU, X-G., STANLEY, G.D., ZHAO, J., MA, X-Y., 2005. Cambrian anemones with preserved soft tissue from the Chengjiang biota, China. *Lethaia.*, **38**:193-203.

IVANTSOV, A. Y., 2009. New reconstruction of *Kimberella*, problematic Vendian metazoan. *Paleontological Journal.* **43**:601-611.

LECH, R.R., 2009. Inner morphology of Paleoaemone (Cnidaria: Actiniaria): A burrowing anemone of the Carboniferous of Argentina. *Série Correlación Geológica.*, **25**:27-36.

LIU, A.G., MATTEWS, J.J., MENON, L.T., MCLLROY., BRASIER., 2015. *Haootia quadriformis* n. gen., n. sp., interpreted as a muscular cnidarian impression from the Late Ediacaran period (approx. 560 Ma). *Proceedings of the Royal Society*, **281**: 1-8.

MALDANIS, L.; CARVALHO, M.; ALMEIDA, M. R.; FREITAS, F. I.; ANDRADE, J. A. F. G.; NUNES, R. S.; ROCHITTE, C. E.; POPPI, R. J.; FREITAS, R. O.; RODRIGUES, F.; SILJESTRÖM, S.; LIMA, F. A.; GALANTE, D.; CARVALHO, I. S.; PEREZ, C. A.; CARVALHO, M. R.; BETTINI, J.; FERNANDEZ, V.; NETO-XAVIER, J. 2016. Heart fossilization is possible and informs the evolution of cardiac outflow tract in vertebrate. *Elife*: 1-12.

PACHECO, L.M.A.F., GALANTE, D., RODRIGUES, F., LEME, J.M., BIDOLA, P., HAGADORN, W., STOCKMAR, M., HERZEN, J., RUDNITZKI, D., PFEIFFER, F., MARQUES, A.C., 2015. Insights into the Skeletonization, Lifestyle, and Affinity of the Unusual Ediacaran fossil *Corumbella*. *Plos One.* **10**:(3)1-19.

RUPPERT, E.E., FOX, R.S., BARNES, R.D., 2005. *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva*. Roca, São Paulo, 1161p.

SOUZA, A.C.B., SOUSA, M.J.G., SILVA-FILHO, W.F., VIANA, A.O.B., SANTOS, F.H., 2015. Significado paleoambiental de icnofósseis em arenitos silurianos da região de Santana do Acaraú – Ceará. *Estudos Geológicos*, **25**(2): 39-52.