

# CAUSAS DA OCORRÊNCIA DE ICNOFÓSSEIS ASSOCIADOS A MOLDES DE INVERTEBRADOS MARINHOS (FORMAÇÃO TIANGUÁ, SILURIANO DA BACIA DO PARNAÍBA)

**Autores:** Maria de Jesus Gomes de Sousa<sup>1</sup>, Francisco Danilo Sales Paula<sup>2</sup>, João Victor Paula Moreira<sup>3</sup> & Maria Somália Sales Viana<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFC; E-mail: marryesousa@yahoo.com.br,

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Licenciatura em Biologia, UVA; E-mail: danilosilvajjc@gmail.com,

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Bacharelado em Biologia, UVA; E-mail: victor\_paula@outlook.com,

<sup>4</sup> Docente/Pesquisadora do Curso de Biologia da UVA; E-mail: somalia\_viana@hotmail.com.

**Resumo:** Na região de Viçosa do Ceará foi descoberto um sítio paleontológico que revelou a coexistência, no mesmo nível estratigráfico, fósseis corporais e icnofósseis, fato extremamente raro. Objetivou-se com este trabalho expor e discutir as causas da ocorrência de icnofósseis associados a moldes de invertebrados marinhos, registrados em afloramentos da Formação Tianguá, em Viçosa do Ceará. A metodologia básica da pesquisa contou com levantamento bibliográfico, pesquisa de campo e laboratório. A associação fossilífera estudada é composta por icnofósseis e moldes de braquiópodes, equinodermas e moluscos, e corresponde diretamente à biocenose, uma raridade paleontológica por ter o ambiente de vida *in situ* bem representado, no que seria a ZTA. Uma partícula bioclástica residindo na Zona Tafonomicamente Ativa (ZTA) terá poucas chances de se fossilizar, a não ser que o processo do soterramento transporte essa partícula para a Zona de Soterramento Final (ZSF). Eventos episódicos de alta energia, como tempestades, resultaram num aumento das taxas de sedimentação, sendo um fator importante de causa *mortis* dos indivíduos, ocasionando o soterramento imediato e à inserção dos organismos na ZSF.

**Palavras-Chave:** Formação Tianguá; Icnofósseis; Invertebrados Marinhos

## INTRODUÇÃO

Carcaças mortas ou em decomposição sobre a superfície de um substrato estão sujeitas a processos destrutivos, sejam biológicos, físicos e/ou químicos. Essa superfície é denominada Zona Tafonomicamente Ativa – ZTA (Davies, Powell e Stanton, 1989). Uma partícula bioclástica residindo na ZTA terá poucas chances de se fossilizar, a não ser que o processo do soterramento transporte essa partícula para a Zona de Soterramento Final – ZSF. Nos ambientes marinhos arenosos, por exemplo, a destruição das conchas carbonáticas tende a ocorrer nas camadas mais superiores da ZTA (interface água/sedimento) (Simões et al., 2010). Em geral, a geração de icnitos (registro da atividade dos organismos, como pistas e escavações), ocorre na ZTA, configurando um

ambiente favorável à vida, que ficará excepcionalmente conservado devido a eventos episódicos. Dessa forma, a ocorrência associada de fósseis corporais e icnofósseis em uma ZTA, é considerada atípica.

Estudos desenvolvidos pelo Laboratório de Paleontologia (LABOPALEO) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e pela Universidade Federal do Ceará (UFC), na região de Viçosa do Ceará (Sousa, 2014; Sousa e Viana, 2014; Paula, Sousa e Viana, 2015; Paula et al., 2016, demonstraram que o conteúdo fossilífero encontrado na Formação Tianguá (Grupo Serra Grande, Siluriano da Bacia do Parnaíba) é formado por icnofósseis e moldes de invertebrados marinhos. Tais dados provam a existência de uma fauna marinha bentônica pretérita diversa e relativamente abundante, diferente do que se conhecia na literatura em relação à vida siluriana desta bacia.

O Grupo Serra Grande (Siluriano, 450 Ma.) representa um ciclo transgressivo-regressivo completo, sendo a formação Tianguá depositada durante a primeira ingressão marinha na bacia. Esta Formação possui 200 m de espessura e é composta por folhelhos micáceos cinza-escuros, bioturbados, sideríticos e carbonáticos, de arenitos cinza-claro, fino a médio, feldspáticos, depositados em ambiente de plataforma rasa (ambiente nerítico) (GÓES e FEIJÓ, 1994; VAZ et al., 2007).

Objetivou-se com este trabalho expor e discutir as causas da ocorrência de icnofósseis associados a moldes de invertebrados marinhos, registrados em afloramentos da Formação Tianguá, expostos ao longo do leito do rio Pirangi, em Viçosa do Ceará.

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolveu-se nos afloramentos da Cachoeira do Tope (03° 32' 44.3" S / 41° 22' 41,6" W), ao longo do leito do rio Pirangi, cujo acesso se dá através da CE-232, que liga a sede de Viçosa do Ceará ao Distrito de Padre Vieira, e na altura do km 161, pega-se uma estrada carroçável à direita percorrendo por cerca de 1 km até chegar ao leito do rio. Neste afloramento, é possível observar as camadas sedimentares arrançadas em patamares onde foi encontrado o conteúdo fossilífero (Fig.01).

Adotou-se a metodologia tradicional de estudo paleontológico, que constou de: revisão bibliográfica, verificando-se na literatura especializada os temas Grupo Serra Grande, Paleicnologia e Paleozoologia de invertebrados marinhos; pesquisa de campo, realizada através de várias missões paleontológicas aos afloramentos, onde foram realizadas a observação da geologia da área e a observação direta dos fósseis nos afloramentos, descrição e registro fotográfico dos espécimes. Os icnitos foram estudados *in loco*, e somente algumas amostras foram coletadas, as quais foram analisadas na etapa seguinte; pesquisa de laboratório, realizada no LABOPALEO/UVA, sediado nas dependências do Museu Dom José (MDJ), em Sobral-CE, onde

os espécimes foram tombados na coleção paleontológica do museu, e posteriormente foram analisados e devidamente identificados.

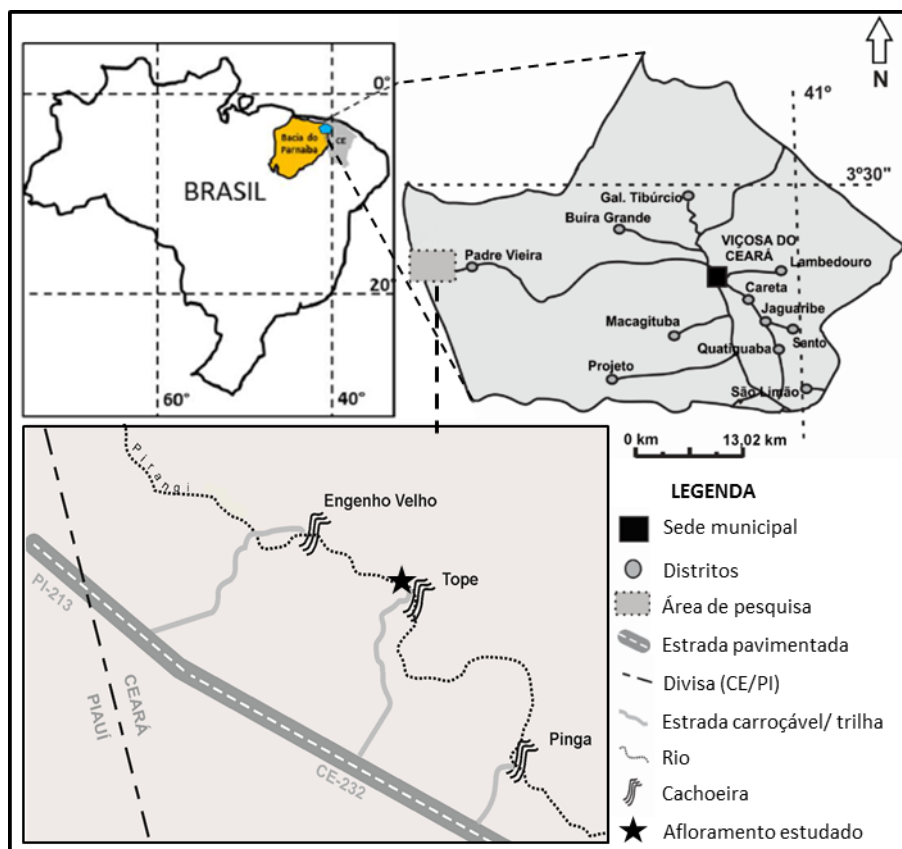


Figura 01. Mapa de localização do afloramento estudado, em Viçosa do Ceará.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ZTA é um ambiente bem oxigenado, com vida bentônica abundante, o que acelera os processos de decomposição e subsequente destruição das carcaças, dificultando ou impossibilitando o registro fóssilífero (Davies, Powell e Stanton, 1989; Simões et al., 2010), sendo o Índice de Bioturbação (IB) diretamente relacionado ao potencial de preservação dos bioclastos, ou seja, quanto maior o IB, menor são as chances do registro fóssilífero (Sedorko et al., 2014). No entanto, a associação fóssilífera estudada, até o momento, é composta por icnofósseis e moldes de braquiópodes, equinodermas e moluscos, principalmente. O local representa diretamente a biocenose, tratada como uma raridade paleontológica por ter o ambiente de vida *in situ* bem representado, no que seria a ZTA (Fig. 02).

Em geral, as taxas de sedimentação, normalmente, são relativamente menores do que o tempo de vida dos indivíduos de uma determinada população. No caso do ambiente marinho, essas taxas sofrem alteração devido a eventos episódicos de alta energia, sendo as ondas de tempestades responsáveis pelo maior aporte sedimentar (Buatois, Mángano e Aceñolaza, 2002; Simões et al., 2010), conseqüentemente, ocasionam o soterramento rápido dos organismos, possibilitando o registro de assembleias fóssilíferas e assim, retratando a ZTA.

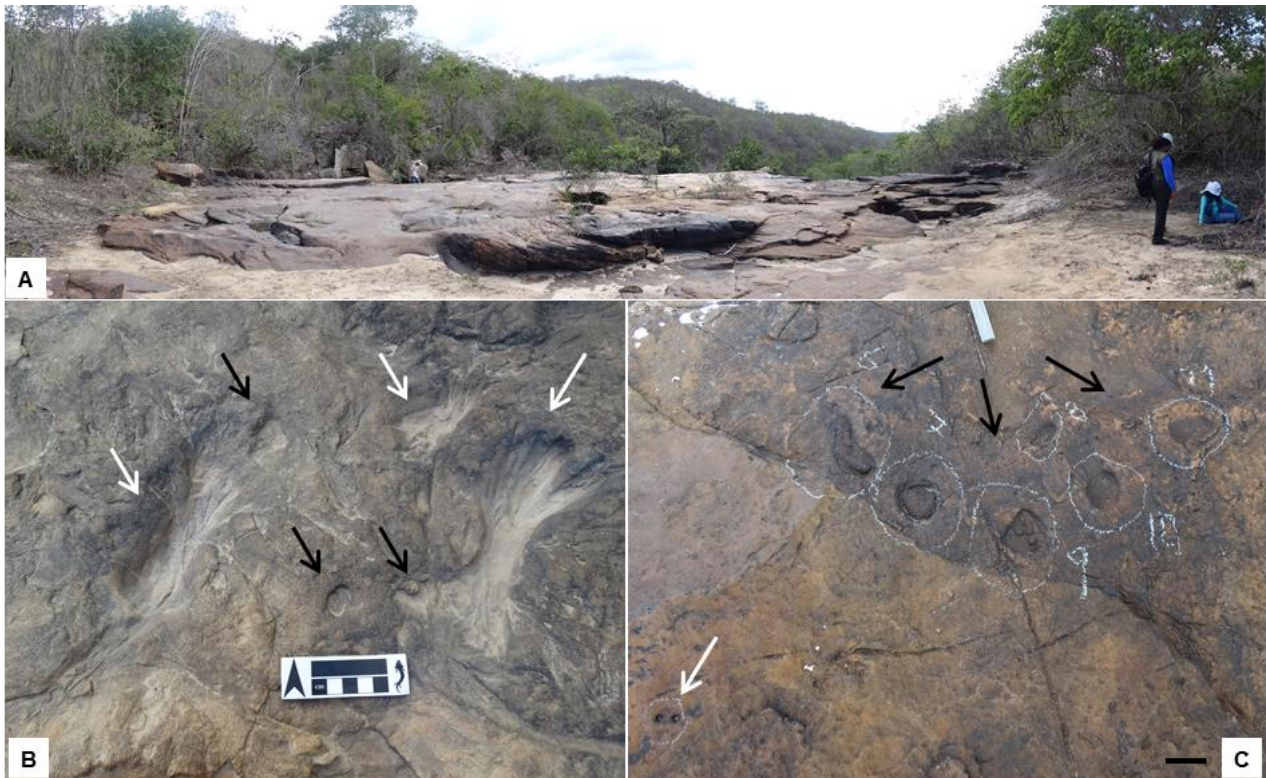


Figura 02. Afloramento localizado na cachoeira do Tope, leito do rio Pirangi: A, visão geral de um dos patamares; B e C, mostram bioturbações (setas brancas) em associação a moldes de invertebrados (setas pretas); traço mede 5cm, em C.

Portanto, sugere-se que a causa principal da morte foi devido ao soterramento rápido dos organismos, gerado por eventos de alta energia, confirmado também pela estratificação cruzada *hummocky* (visualizada tanto em planta como em perfil) típica de ondas de tempestades, o que ocasionou a inclusão instantânea dos organismos na ZSF, assim justificando a ocorrência conjunta de icnofósseis e moldes corporais.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A assembleia fossilífera encontrada em afloramentos da cachoeira do Tope, em Viçosa do Ceará, é composta, até o momento, por icnofósseis e moldes de invertebrados marinhos, apresentando-se como uma ocorrência incomum por retratar diretamente uma biocenose com o ambiente de vida *in situ* bem preservado;

Eventos episódicos de alta energia, como ondas de tempestade, resultaram num aumento das taxas de sedimentação, sendo um fator importante de causa *mortis* dos indivíduos;

O registro da assembleia fossilífera foi possível devido ao soterramento imediato que ocasionou à inserção imediata dos organismos na ZSF;

Novas pesquisas serão desenvolvidas na área de estudo, visando um melhor conhecimento das superfícies aflorantes e de seu conteúdo fossilífero e acrescentar informações a respeito da vida siluriana na bacia.

## AGRADECIMENTOS

Somos gratos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio, com bolsa de Doutorado, à primeira autora; Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio, com bolsa de Iniciação Científica, ao terceiro autor; à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), pelo auxílio com o projeto 0112024800; e ao Museu Dom José, em nome do Diretor Antenor Coelho, pela infraestrutura básica da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUATOIS, L.A.; MÁNGANO, M.G.; ACEÑOLAZA, F.G. **Trazas fósiles: señales de comportamiento en el registro estratigráfico**. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2002. 382 p.

DAVIES, D. J.; POWELL, N.; STANTON, R. J.Jr. 1989. Taphonomic signature as a function of environmental process: shells and shell beds in a hurricane-influenced inlet on the Texas coast. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 72: 317-352.

GÓES, A.M.O.; FEIJÓ J.F. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p.57-67, 1994.

PAULA, F. D. S.; SOUSA, M. J. G.; PEREIRA, J. N.; VIANA, M. S. S.(a) Icnofósseis da Formação Tianguá (Grupo Serra Grande, Siluriano da Bacia do Parnaíba), na Região de Viçosa do Ceará. *In: Encontro de Iniciação Científica da UVA*, 18., 2016, Sobral. **Anais...** Sobral: UVA, 2016.

PAULA, F. D. S.; SOUSA, M. J. G.; VIANA, M. S. S. (b) Significado Paleambiental dos Icnofósseis Encontrados no Grupo Serra Grande, na região de Viçosa do Ceará (Siluriano da Bacia do Parnaíba) *In: Encontro de Iniciação Científica da UVA*, 17., 2015, Sobral. **Anais...** Sobral: UVA, 2016.

SEDORKO, D.; HORODYSKI, R. S. ; BOSETTI, E.P.; NETTO, R.G.. Potenciais de preservação: relações da Zona Tafonomicamente Ativa com o índice de bioturbação. *In: II Simpósio Brasileiro de Paleoinvertebrados*, 2014, Ponta Grossa. **Boletim de Resumos**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2014. v. 1. p. 137.

SIMÕES, M. G.; RODRIGUES, S. C.; BERTONI-MACHADO, C.; HOLZ, M. 2010. Tafonomia: processos e ambientes de fossilização. *In: CARVALHO, I. S. Paleontologia*, 3 ed. vol.1. Ed. Interciência LTDA. Rio de Janeiro, 2010. 756p.

SOUSA, M.J.G. Icnofósseis do Grupo Serra Grande, Siluriano da Bacia do Parnaíba, na região de Viçosa do Ceará-Ce, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Ceará, **Dissertação de Mestrado**, 138p.

SOUSA, M. J. G.; VIANA, M. S. S.. Paleocnologia do Grupo Serra Grande, Siluriano da Bacia do Parnaíba: novas perspectivas. *In: Reunião Regional da Sociedade Brasileira de Paleontologia / PALEO NE 2014*, 2015, Teresina. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia**, Edição Especial, Outubro/2015, 2014. v. 30. p. 161.

VAZ, P.T.; REZENDE, N.G.A.M.; FILHO, J.R.W.; TRAVASSOS, W.A.S. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**. Rio de Janeiro, v.15, no.2, p. 253-263, 2007.