Aprendendo Ciência

ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM

A importância da tafonomia e ecologia para desvendar os ambientes do passado

Paulo Henrique Yusuke Kanno[1*]
Gabriel Ferreira Silvério[2]
Maria Emilia Meyer Kono[1]
Juliana Fabri Simões[1]
Renato Pirani Ghilardi[2,3]

[1]Curso de graduação em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.
[2]Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades), Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.
[3]Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.
*paulo.h.kanno@unesp.br

Palavras-chave:
Paleoambiente
Paleontologia
Sedimentologia

A caracterização de **paleoambientes** em depósitos sedimentares constitui uma das temáticas centrais das geociências desde sua origem. Um ambiente deposicional corresponde a um local específico onde os sedimentos se acumulam, sendo moldado por influências físicas, químicas e biológicas ao longo do tempo até sua **litificação**. A compreensão desses processos deposicionais é essencial para reconstruir tais ambientes e, consequentemente, deduzir parâmetros como o seu tipo (marinho, continental, **dulcícola**), profundidade, salinidade, tipo de substrato e **nível de energia**.

Apesar das características sedimentares serem o padrão de como os cientistas desvendam esses ambientes, os fósseis exercem um papel crucial ao ajudar a resolver incertezas que podem surgir a partir de indicadores sedimentológicos isolados, pois os mesmos processos responsáveis pela deposição sedimentar controlam também a preservação, acumulação e soterramento de restos biológicos ou **bioclastos.** Assim, a abordagem integrada entre a tafonomia e a ecologia podem contribuir significantemente para isso.

A tafonomia (do grego *taphos*, sepultura, e *nomos*, lei) é a área das geociências que investiga os processos responsáveis pela preservação de restos orgânicos e os impactos que esses processos

causam nas informações contidas no **registro fóssil**. Ela se divide em duas grandes áreas: bioestratinomia e fossildiagênese. A bioestratinomia engloba os eventos ocorridos entre a morte do organismo ou sua produção biogênica e seu soterramento, incluindo decomposição, transporte e causas da morte. Já a fossildiagênese compreende transformações físicas e químicas pós-soterramento, incluindo alterações metamórficas. Dessa forma, a tafonomia serve como ferramenta para interpretações paleoambientais e paleoecológicas, pois ajuda a reduzir os vieses impostos pelo processo de fossilização, uma vez que as concentrações fossilíferas refletem as condições ambientais e climáticas vigentes no momento de sua formação, representando uma amostra da antiga comunidade biológica do local.

O entendimento dos processos de preservação é uma pista importante de como era o ambiente e mais ainda como o fóssil foi soterrado e formado. Conchas ou ossos quebrados podem indicar que a energia do ambiente foi alta ou até se os fósseis foram transportados. Essa energia pode ter sido gerada por ondas ou eventos de tempestades, algo que aumenta o arcabouço de entendimento sobre os passos seguidos antes da morte e o soterramento dos indivíduos.

Os danos tafonômicos em ambientes marinhos podem ser de natureza construtiva ou destrutiva, dependendo da adição ou perda de material biológico ou sedimentar, e têm origens físicas, biológicas ou químicas. As de origem física como desarticulação, fragmentação e posição quanto ao **plano de acamamento** são indicativas de energia do meio, principalmente em ambiente aquoso, influenciado por correntes. As de origem biológica indicam a produção primária do ambiente e oxigenação, podendo atribuir se a associação estava em zonas **eufóticas**, com maior presença biológica, ou **afóticas**, com menos presença biológica. Elas podem se manifestar por bioerosão, ou seja, buracos causados por predação ou fixação de outros indivíduos, ou bioincrustação, quando os próprios indivíduos **esclerobiontes** crescem sobre os fósseis. Já as características químicas atribuem dados sobre salinidade, pH e oxigenação, além do tempo de exposição no substrato.

Além das informações obtidas pela tafonomia, a análise ecológica e a associação entre os organismos preservados são aspectos essenciais para uma reconstituição

paleoambiental precisa. Ambiente e modo de vida estão intrinsecamente ligados. Compreender que os **trilobitas** realizavam **mudas** e que a acumulação de fragmentos e **escleritos** desses artrópodes pode indicar um ambiente calmo, onde esses restos não foram destruídos por processos intempéricos, é um exemplo do uso de informações ecológicas na reconstrução paleoambiental.

O hábito de vida das espécies fósseis também é importante para entender se o organismo foi preservado em condições de vida ou se ele foi transportado ou reorientado. Esse indicativo é importante e se liga às características tafonômicas, pois o primeiro caso indica que o soterramento foi rápido, podendo estar ligado a eventos de tempestades em ambiente marinho ou desmoronamentos em ambiente terrestre. Ou seja, seu foco está nas interações entre a biota e o ambiente, registradas nos fósseis ao longo de um intervalo de tempo que não pode ser diretamente controlado.

Em suma, as pistas deixadas pela preservação e modo de vida dos fósseis são ferramentas interessantes para desvendar o passado. A tafonomia ajuda a revelar o que aconteceu com os restos desses seres após a morte, se foram transportados, quebrados, enterrados rapidamente ou sofreram alterações químicas, enquanto a ecologia nos mostra como viviam, onde viviam e como interagiam. Quando juntamos essas informações, podemos traçar um retrato mais completo e confiável dos antigos ambientes da Terra, percebendo distorções naturais no registro fóssil.

GLOSSÁRIO

Afótica – camada abaixo da eufótica, onde a luz não penetra.

Bioclasto – qualquer partícula orgânica com dimensão superior a 2 mm.

Dulcícola – ambiente de água doce, como rios, lagos e córregos.

Escleritos – placas de quitina que revestem o exoesqueleto dos artrópodes, ou seja, compõem o esqueleto externo ao corpo dos artrópodes.

Esclerobiontes – organismos que vivem fixos sobre substratos duros, como conchas ou rochas, podendo deixar marcas fósseis como incrustações ou perfurações.

Eufótica – camada superior de lagos, rios e oceanos, onde há presença de luz.

Litificação – processo de transformação de sedimentos soltos em rochas sólidas, através

de pressão e cimentação.

Mudas – processo de troca de exoesqueleto em artrópodes, para propiciar o crescimento. Como esse grupo possui esqueleto externo, para eles crescerem é necessário que eles deixem seu exoesqueleto antigo e produzam um novo maior.

Nível de energia – está relacionada a intensidade dos agentes de transporte (água, vento, gelo) no local de deposição de sedimentos. Por exemplo, em locais onde há grande força de correnteza, há maior incidência de efeitos abrasivos e fragmentação em conchas.

Paleoambiente – ambiente geológico e ecológico do passado, reconstruído através do estudo de rochas, fósseis e evidências geoquímicas.

Plano de acamamento – superfície em que o fóssil se deposita na camada sedimentar.

Registro fóssil – conjunto de restos ou vestígios de organismos preservados nas rochas ao longo do tempo geológico.

Trilobitas – animais extintos, pertencentes ao filo dos artrópodes, parentes dos crustáceos, insetos e aracnídeos. Possuem corpo dividido em três partes denominadas lobos, originando o seu nome.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Behrensmeyer, A.K.; Kidwell, S.M.; Gastaldo, R.A. 2000. Taphonomy and paleobiology. **Paleobiology**, 26: 103-147. DOI: https://doi.org/10.1017/S0094837300026907

Brenchley, P.J.; Harper, D.A.T. 1998. Evolutionary palaeoecology of the marine biosphere. In: Harper, D.A.T. (Ed.). **Palaeoecology**: ecosystems, environments and evolution. Dordrecht: Springer, p. 303-357.

Brett, C.E.; Baird, G.C. 1986. Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. **Palaios**, 1: 207-227. DOI: https://doi.org/10.2307/3514686

Holz, M.; Simões, M.G. 2002. **Elementos fundamentais de tafonomia.** Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 236p.

Smith, A.M.; Nelson, C.S. 2003. Effects of early sea-floor processes on the taphonomy of temperate shelf skeletal carbonate deposits. **Earth-Science Reviews**, 63: 1-31. DOI: https://doi.org/10.1016/S0012-8252(02)00164-2