

Registros do Cretáceo

Algas ajudaram a preservar pegadas de dinossauro na Paraíba

Igor Zolnerkevic

Para quem quiser deixar uma marca duradoura de sua existência na Terra, fica a dica: caminhe à beira de um lago, onde houver lama ou areia fina e molhada, coberta de limo. Centenas de dinossauros fizeram isso, e suas pegadas permanecem intactas, gravadas nas rochas do sertão nordestino, no município de Sousa, interior da Paraíba, graças à ação das algas verdes e azuis do limo onde pisaram há mais de 100 milhões de anos.

A conclusão é dos paleontólogos Ismar Carvalho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e Giuseppe Leonardi, do Instituto Cavanis, em Kinshasa-Ngaliema, na República Democrática do Congo. Em parceria com o geólogo Leonardo Borghi, da UFRJ, eles apresentaram, em artigo publicado em maio deste ano na revista *Cretaceous Research*, a primeira prova material da importância do limo na preservação de pegadas fósseis. O filme gelatinoso criado pelos microrganismos crescendo sobre a lama pisada teria impedido que as pegadas fossem apagadas pelo vento e pela chuva, antes que ela endurecesse e fosse recoberta por uma nova camada de sedimento que a protegeria da erosão.

“É incrível como microrganismos ajudaram a registrar a vida de alguns dos maiores animais que já viveram”, comenta Leonardi,

Trilha fossilizada no Vale dos Dinossauros, no município de Sousa

considerado um dos principais especialistas em icnologia, o estudo de marcas deixadas por animais extintos, os chamados icnofósseis, para determinar sua postura e comportamento. Foi por meio de pegadas, por exemplo, que os paleontólogos deixaram de montar incorretamente os esqueletos fósseis nos museus. Antigamente achava-se que os dinossauros andavam como os crocodilos, arrastando o ventre e a cauda no chão. As pegadas, no entanto, mostram que as criaturas andavam com a cauda e corpo suspensos, com seu peso distribuído igualmente sobre as patas.

As pegadas de Sousa foram descritas pela primeira vez em 1924, pelo engenheiro de minas Luciano Jacques de Moraes. O estudo dessas marcas, entretanto, só começou em 1975, quando Leonardi passou um ano explorando a região. Nascido na Itália em uma família de geólogos e paleontólogos, Leonardi, 74 anos, sempre dividiu seu tempo entre a carreira de pesquisador e a de padre católico. Ele se prepara para lançar um livro sobre Sousa, escrito em colaboração com Carvalho, ao mesmo tempo que atua na educação de crianças no Congo.

As rochas de Sousa se formaram a partir de sedimentos acumulados em um vale aberto no início da separação entre a América do Sul e a África, no começo do chamado período Cretáceo. Entre 142 milhões e 130 milhões de anos atrás, o vale abrigava rios e lagos, atraindo a fauna da região. Sua lama transformada em rocha registrou a passagem de quase

Pegadas ricas em detalhes, com marcas de unhas e ranhuras das patas, se formaram onde havia mais esteira microbiana

400 indivíduos — dinossauros, crocodilos, sapos e tartarugas. Também há marcas de ondulações produzidas por água corrente e até pequenos buracos criados por gotas de chuva.

CENAS DO PASSADO

Não há, porém, ossadas fósseis em Sousa, ao contrário do que ocorre na bacia sedimentar vizinha do Araripe, no Ceará, local da descoberta de muitos dinossauros do Cretáceo. Leonardi explica que os sedimentos e o ambiente das bacias eram distintos. O ambiente mais ácido

de Sousa corroía os ossos, enquanto no Araripe encurradas arrastavam e soterravam rapidamente as carcaças dos animais, mantendo os ossos em condições favoráveis à petrificação.

“Em geral, os fósseis são registros da morte, enquanto as pegadas são registros da vida”, afirma Carvalho. Dificilmente as pegadas permitirão identificar a espécie do animal que as produziu. Mesmo assim, os pesquisadores conseguem classificá-las de acordo com certos grupos de dinossauros e, em locais onde há muitas delas, podem reconstruir cenas do passado.

O cotidiano dos dinossauros de Sousa lembra a vida dos grandes mamíferos das savanas africanas de hoje. Há trilhas feitas por bandos numerosos de saurópodes, imensos herbívoros quadrúpedes, semelhantes aos brontossauros. Em certo local é possível notar que um saurópode adulto diminuiu sua marcha para acompanhar o passo de um filhote. Em outros pontos, esses bandos são perseguidos por pequenos grupos de terópodes, carnívoros bípedes parecidos com tiranossauros ou velocirraptores. Mais ativos que os herbívoros, os terópodes deixaram mais pegadas registradas, apesar de provavelmente terem sido em menor número.

“Essas marcas são estruturas tão delicadas, tão fáceis de serem apagadas pelas intempéries”, diz Carvalho. “Queríamos entender como foram preservadas.” Segundo ele, os pesquisadores costumavam concordar que, para as pegadas serem preservadas, bastava que o sedimento onde estavam impressas tivesse certas

Gravadas para sempre

Limo ajudou a preservar pegadas que poderiam ter sido apagadas pelo vento e pela chuva



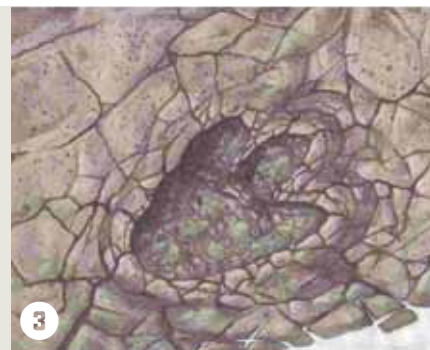
1 CAMINHADA

Dinossauro terópode pisa em lama coberta por camada de algas verdes e azuis



2 EFEITO PROTETOR

Microrganismos continuam a crescer e preservam a forma da pegada

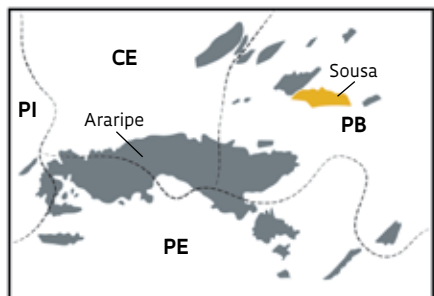


3 PETRIFICAÇÃO

Durante a seca, o cálcio dos microrganismos acelera a petrificação do sedimento

Vale de pegadas

Rios e lagos de bacia sedimentar formada no Cretáceo atraíram dinos



■ Região de Sousa
■ Outras regiões estudadas
FONTE: CARVALHO ET AL.
CRETACEOUS RESEARCH, 2013



características especiais. Ele deveria ser fino, úmido e plástico na medida certa, como a argila. Todos os estudos experimentais feitos até agora, porém, demonstram que isso muitas vezes não é o suficiente.

De uma década para cá, começaram a aparecer evidências de que as pegadas menos erodidas são aquelas cobertas por limo. Em 2009, por exemplo, um grupo de arqueólogos suíços observou exatamente isso ao estudar o endurecimento de pegadas humanas impressas há poucos anos na beira de lagos no Caribe e no Oriente Médio. Carvalho notou algo semelhante na Região dos Lagos, no Rio de Janeiro. Outros paleontólogos começaram a suspeitar de que as chamadas esteiras microbianas que compõem o limo funcionariam como uma cola entre os grãos do sedimento, preservando os traços das pegadas, além de os protegerem contra o vento e a chuva. Os microrganismos ajudariam ainda na petrificação, acumulando o cálcio que endurece o sedimento.

Carvalho e seus colegas descobriram a primeira evidência material do fenômeno ao analisarem ao microscópio as lâminas de rochas extraídas de um poço na Fazenda Cedro, em Sousa. Encontraram várias camadas de microbialitos, um tipo de rocha formado a partir dos restos de esteiras microbianas do Cretáceo.

Outra evidência indireta é a presença em Sousa de fósseis de conchostráceos, um crustáceo protegido por duas conchas,

parentado de caranguejos e camarões. Os conchostráceos existem até hoje e quase nunca ultrapassam meio centímetro de comprimento. Uma das espécies de Sousa, porém, atinge 4,5 centímetros. Carvalho acredita que os conchostráceos de Sousa cresceram tanto por conta do ambiente de águas quentes, calmas e ricas em nutrientes que favoreceram a proliferação das esteiras microbianas nas margens dos lagos onde os dinossauros pisavam.

MAIS LIMO, MAIS DETALHES

As pegadas mais ricas em detalhes, que vistas bem de perto revelam de marcas de unhas a ranhuras da planta das patas e dos dedos, seriam aquelas formadas onde as esteiras teriam crescido mais. O limo teria ajudado a preservar também as rebordas que aparecem em volta de algumas pegadas. As rebordas são feitas da lama espirrada quando o animal pisou e podem informar seu peso.

Além do sedimento argiloso e das esteiras microbianas, os ciclos de deposição dos sedimentos seguindo as estações secas e chuvosas também ajudou a preservar as pegadas em Sousa. Pegadas eram gravadas e endurecidas durante a estação seca, para então serem enterradas por uma nova camada de sedimento trazida pelas chuvas. A nova camada serviria então de substrato para gravar mais pegadas na estação seca seguinte. Em um local conhecido como Passagem das Pedras,

em Sousa, Leonardi escavou 25 dessas camadas com pegadas, produzidas por variações cíclicas na borda de um lago.

Carvalho, cuja pesquisa tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), espera agora examinar lâminas de rochas de outros lugares do mundo com pegadas fósseis. O maior deles fica em Sucre, na Bolívia. “Tenho quase certeza de que os microbialitos estão presentes lá”, diz.

“As esteiras microbianas estão na moda”, comenta o paleontólogo Marcelo Adorna Fernandes, da Universidade Federal de São Carlos, cujo laboratório possui a maior coleção de icnofósseis do país, muitos deles coletados no interior paulista, principalmente em Araraquara, onde foram descobertas pegadas até em rochas das calçadas da cidade. Fernandes conta que espera analisar em breve o que ele acredita ser rastros deixados por invertebrados ao rasgarem esteiras microbianas crescendo no fundo dos lagos glaciais, que deram origem às rochas sedimentares conhecidas como os varvitos de Itu. ■

Artigo científico

CARVALHO, I. *et al.* Preservation of dinosaur tracks induced by microbial mats in the Sousa Basin (Lower Cretaceous), Brazil. **Cretaceous Research**. Publicado on-line. 10 mai. 2013.