

Cientistas se depararam com material em caverna de Richards Spur, no estado americano de Oklahoma. *Current Biology/Mooney et al.*

Pele fossilizada com 290 milhões de anos é encontrada nos EUA

Fragmento tem o tamanho de uma unha dos dedos da mão e estrutura lembra epiderme de jacarés

Reinaldo José Lopes

SÃO CARLOS (SP) O fragmento fossilizado é menor que uma unha dos dedos da mão, mas é suficiente para revelar os detalhes de um tipo de pele que as pessoas reconheceriam com facilidade hoje: parece o couro de um jacaré. Trata-se do mais antigo fóssil da pele de um vertebrado, com 290 milhões de anos, revelado recentemente por uma equipe internacional de cientistas.

Detalhes sobre o achado acabam de sair em artigo na revista especializada *Current Biology*. A pele fossilizada ajuda a documentar uma fase crucial da história da vida no planeta, com a consolidação da presença dos vertebrados — e, em especial, dos ancestrais dos atuais répteis, mamíferos e aves — em terra firme. Sem o contato frequente com a água, eles precisavam desenvolver uma epiderme

que não lhes deixasse perder umidade, e a formação de uma camada externa da pele que fosse mais dura e protegida foi um passo crucial para isso. Ainda não é possível saber se a animal pertencia a uma réptil, mas tudo indica que se tratava de algum tipo de réptil.

“Tivez em quando, conseguimos ter um vislumbre do passado profundo como esse. É um tipo de descoberta que enriquece muito a nossa compreensão desses animais pioneiros”, resumiu Ethan Mooney

primeiro autor do estudo

ne, primeiro autor do estudo e pós-graduando em paleontologia da Universidade de Toronto, no Canadá. Mooney destaca que a descoberta provavelmente só foi possível graças às condições geológicas excepcionais das cavernas calcárias de Richards Spur, no estado de Oklahoma (Estados Unidos), local de origem dos fósseis.

“Os animais costumavam cair nesse sistema de cavernas durante o começo do Permiano [período de origem dos fósseis] e eram enterrados em sedimentos de argila muito finos, que deixavam mais lento o processo de decomposição”, explica o pesquisador.

“Mas o que mais fez diferença é que essas cavernas também eram um local em que havia vazamentos ativos de petróleo na época. As interações com as substâncias do petróleo provavelmente foram o que permitiu a preservação da pele.”

Outros contextos geológicos muito favoráveis também levaram à preservação dos chamados tecidos moles — músculos, cartilagem, pele e até penas e pelos — em outros fósseis mundo afora, incluindo os famosos dinossauros empalhados da China e os pterossauros (répteis voadores) da chapada do Araripe, no Brasil. Mas o exemplar de Oklahoma é muito mais velho que todos eles, tendo ao menos 20 milhões de anos a mais que o segundo mais antigo caso de pele fossilizada.

A estrutura preservada tem as características tridimensionais de uma epiderme reptiliana. Além dos pequenos “calombos” típicos dos jacarés e crocodilos atuais, há uma espécie de articulação entre escamas, como acontece no caso de alguns lagartos e das serpentes atuais.

Tudo indica que foi a partir de estruturas como essas que a evolução trabalhou para produzir as demais estruturas da epiderme dos vertebrados plenamente terrestres (excluindo anfíbios), como os pelos dos mamíferos e as penas das aves, diz o estudo.

“Se há algum lugar no Universo onde não experimentamos encontrar condições favoráveis para a vida, esse lugar é Mimas”, afirmou em entrevista coletiva Valéry Lainey, principal autor do estudo publicado na *Nature* na última quarta (7).

O satélite do planeta dos anéis não tinha “a aparência certa”, de acordo com o astrônomo do Instituto de Mecânica Celeste e Cálculo de Efemérides (IMCCE) do Observatório de Paris — PSL. O corpo celeste, com 420 quilômetros de diâmetro, recebe o apelido de lua da morte porque parecia frio, inerte. Isso se devia à sua superfície cheia de crateras, incluindo uma imensa que lhe dava uma arremetida à Estrela da Morte, a estação do Império na saga “Star Wars”.

Mas os cientistas tinham a intuição de que “algo estava acontecendo dentro” de Mimas, disse Lainey. Eles estudaram a rotação da lua em termos de simetria e suas pequenas oscilações, chamadas librações, que podem variar de acordo com a estrutura interna do astro.

Os primeiros trabalhos publicados em 2014, não conseguiram demonstrar a existência de um oceano líquido. A maioria dos pesquisadores tendia a acreditar na existência de um núcleo rochoso.

Lua de Saturno abriga oceano propício ao surgimento de vida

AFP Os astrônomos a compararam à Estrela da Morte de “Star Wars”. Porém Mimas, uma pequena lua de Saturno, abriga sob sua superfície gelada um oceano propício ao surgimento de vida.

Mimas se junta assim à família de raras luas do Sistema Solar que contém água líquida embaixo de sua camada de gelo. Europa e Ganimedes, de Júpiter; Encélado e Titã, de Saturno.

“Se há algum lugar no Universo onde não experimentamos encontrar condições favoráveis para a vida, esse lugar é Mimas”, afirmou em entrevista coletiva Valéry Lainey, principal autor do estudo publicado na *Nature* na última quarta (7).

O satélite do planeta dos anéis não tinha “a aparência certa”, de acordo com o astrônomo do Instituto de Mecânica Celeste e Cálculo de Efemérides (IMCCE) do Observatório de Paris — PSL. O corpo celeste, com 420 quilômetros de diâmetro, recebe o apelido de lua da morte porque parecia frio, inerte. Isso se devia à sua superfície cheia de crateras, incluindo uma imensa que lhe dava uma arremetida à Estrela da Morte, a estação do Império na saga “Star Wars”.

Mas os cientistas tinham a intuição de que “algo estava acontecendo dentro” de Mimas, disse Lainey. Eles estudaram a rotação da lua em termos de simetria e suas pequenas oscilações, chamadas librações, que podem variar de acordo com a estrutura interna do astro.

Os primeiros trabalhos publicados em 2014, não conseguiram demonstrar a existência de um oceano líquido. A maioria dos pesquisadores tendia a acreditar na existência de um núcleo rochoso.

“Poderíamos ter deixado as coisas assim, mas estávamos frustrados”, disse Lainey. Sua equipe compilou dezenas de imagens feitas pela sonda Cassini da Nasa (2004-2017) para ampliar sua pesquisa para todo o sistema de Saturno e 19 de suas luas.

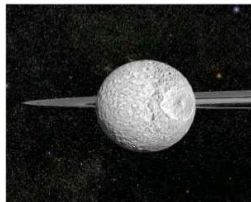
Esses dados permitiram analisar o movimento orbital de Mimas ao redor de Saturno e como isso afeta suas librações. A detecção de variações ínfimas nessas librações, da ordem de centenas de metros, denunciou a presença de um oceano líquido sob toda a superfície.

O oceano se move sob uma camada de gelo de 25 a 30 quilômetros de espessura, comparável à Encélado, descreve o estudo. Surgiu sob a influência da gravidade de outras luas de Saturno: são “efeitos de maré” que agitam o astro e geram calor, impedindo que seu oceano congele.

Os cálculos sugerem um mar formado recentemente, há apenas entre 5 e 15 milhões de anos, o que explicaria por que ainda não foi detectado sinal geológico de sua existência na superfície.

A lua “retrina todas as condições para a habitabilidade: água líquida, mantida por uma fonte de calor, em contato com rocha, o que favorece o desenvolvimento de trocas químicas” indispensáveis para a vida, resumiu Nicolas Rambaux, do IMCCE, um dos autores.

Mimas poderia abrigar formas de vida primitiva, como bactérias? “A questão será abordada nas missões espaciais nas próximas décadas”, disse Lainey. “Uma coisa é certa: se a busca é por condições mais recentes de habitabilidade no Sistema Solar, é para Mimas que se deve olhar”, Juliette Collen.

Ilustração de Mimas, lua que tem um oceano sob camada de gelo. *Frederic Tourlet/Agence Study/Observatoire de Paris — PSL/IMCCE/AFAP*

Vêm aí os furacões força 6

Superciclones serão mais frequentes e devastadores

Marcelo Leite

Jornalista de ciência e ambiente, autor de “Ficcionários - Viagens com a Ciência Psicológica Brasileira” (ed. Fafá)

Uma das ventanias mais fortes já ocorridas no Brasil alcançou 168,8 km/h. Foi em Siderópolis (SC), de 30 de junho para 1º de julho de 2022, um ciclone-bomba que deixou 13 mortos.

A velocidade do vento, caso tenha sido medida a 10 m do solo por ao menos 1 minuto, qualificaria a tempestade como um furacão de força 3 (124 a 177 km/h) na escala de Saffir-Simpson de intensidade de ciclones tropicais.

Além dos furacões do Atlântico, entram nessa classe de tempestades também tufões do Pacífico. Os 168,8 km/h empalme com diâmetro dos 315 km/h (for-

ça 6) do superfurão Hayan, que em novembro de 2021 fez mais de 2.000 vítimas nas Filipinas e causou danos de mais de US\$ 13 bilhões (R\$ 65 bilhões).

A escala foi criada em 1971 pelo engenheiro Herbert Saffir e pelo meteorologista Herbert Simpson. De início incluía critérios como magnitudes de precipitação e ressaca marinha, mas terminou baseada exclusivamente na força do vento.

A força 5, já mais alta de intensidade, começa em 232 km/h, bem aquém do que se observou no ciclone Hayan. Há algum tempo se discute se a crise do clima está a exigir a

inclusão de uma categoria 6, proposta que voltou à baila segunda-feira (5) num artigo do periódico científico *PNAS*, da academia de ciências dos EUA.

Os pesquisadores Michael Wehner e James Kossin não só propõem a força 6 como estimam, a partir de cálculos estatísticos, que ela parta de 309 km/h. Por esse critério, apenas cinco ciclones cunharam na categoria hipotética — e todos eles ocorreram na última década no oceano Pacífico (que não se perca pelo nome).

Essa concentração em tempos recentes dá pista de que se trata de uma intensificação de

tufões impulsionada pela mudança do clima. A força desses ciclones está diretamente relacionada com a temperatura na superfície do mar, seu combustível, e ela aumenta com o aquecimento global.

Se mantida a categoria máxima em força 5, o registro histórico desde 1980 aponta um total de 197 tempestades com tal intensidade. E metade delas aconteceu nos últimos 17 anos, informam Wehner e Kossin, aí incluídos os furacões do Atlântico.

Seu argumento em favor de ampliar a escala tem a ver com comunicação de risco e

danos. Eles acham que, tendo uma categoria final sem limite superior, a Saffir-Simpson não dá a devida visibilidade pública para ciclones devastadores que tendem a se tornar mais frequentes.

Com efeito, essa é uma previsão comum em modelos que projetam o futuro do clima. Ciclones são motores típicos que transferem calor do oceano para a alta atmosfera, produzindo bombas de nuvens e ventos circulares com diâmetro de até 500 km, quanto mais quentes as águas, mais potentes tendem a se tornar.

O Acordo de Paris (2015) fixou que o aquecimento da atmosfera não deveria chegar a 2°C, de preferência, estático em 1,5°C, acima da era pré-industrial, para prevenir o aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos como ciclones, incêndios florestais, ondas de calor mortais, secas e enchentes.

Sua familiar? O ano de 2023 foi o mais quente já registrado, e 2024 pode até bater esse recorde.

Os últimos 12 meses, pela primeira vez na história, tiveram temperatura média de 1,5°C acima do limiar de segurança de Paris. Mas serão necessários mais alguns anos nesse patamar para concluir que a ultrapassagem não tem reversão à vista.

Algumas projeções climáticas indicam que, se a atmosfera se aquecer 2°C até o metade deste século, trajetória cada vez mais plausível, duplicará a probabilidade de furacões da nova categoria 6 no golfo do México.

O furacão Katrina, que fez quase 2.000 mortos em 2005, alcançou sua força 5 no mar (180 km/h) e 3 quando tocou a orla de Nova Orleans. O Maria, que devastou Porto Rico em 2017 com força 4, teve quase 3.000 mortes.