

O pó do Vesúvio recalibra a história

Com o material decorrente da erupção do famoso vulcão italiano que soterrou Pompeia em 79 d.C., pesquisadores da Universidade da Califórnia aperfeiçoam método de datação científica para determinar idades geológicas

» PALOMA OLIVETO

Quase dois mil anos depois de a erupção do Monte Vesúvio soterrar Pompeia e outras cidades romanas, o desastre descrito por Plínio, o Jovem, está ajudando cientistas a aperfeiçoar uma das principais técnicas utilizadas para determinar a idade de rochas vulcânicas. Em estudo publicado na revista *Science Advances*, pesquisadores do Berkeley Geochronology Center, da Universidade da Califórnia em Berkeley, e da Universidade de Pádua, na Itália, usaram a data histórica do incidente para aprimorar a chamada datação argônio-argônio.

O resultado permite determinar idades geológicas recentes com maior precisão e exatidão. Segundo os autores, a técnica poderá ser aplicada à investigação de erupções vulcânicas, impactos de meteoritos e extinções em massa, além de contribuir para a comparação com outros métodos, como o carbono-14 e o urânio-chumbo.

“Se você quiser reconstruir o histórico eruptivo de um vulcão em tempos relativamente recentes, precisão e exatidão são fundamentais”, afirma Paul Renne, professor de Ciências da Terra e Planetárias da Universidade da Califórnia em Berkeley e diretor do Berkeley Geochronology Center, que liderou a pesquisa. “O estudo mostra que é possível alcançar esse nível de precisão e exatidão, extremamente úteis, no âmbito histórico.”

Amostra

Os pesquisadores analisaram oito amostras de sanidina, um mineral vulcânico rico em potássio, encontrado na pedra-pomes expelida pelo Vesúvio. Como a erupção ocorreu em 79 d.C., o intervalo entre o episódio e a análise dos objetos, realizada em 2025, é de 1.946 anos.

A técnica estimou esse intervalo em 1.938 anos, com margem de erro de 13 anos. A diferença entre o cálculo científico e a idade estabelecida a partir da cronologia histórica foi de apenas oito anos. O resultado corresponde a uma precisão de aproximadamente 0,7% e a uma exatidão de cerca de 0,4%.

Segundo Paul Renne, a distinção entre os conceitos é importante. Exatidão indica o quanto o resultado se aproxima do valor de referência; precisão está relacionada à

Wikimedia Commons/Divulgação



Ruínas de Pompeia: mineral rico em potássio expelido pelo Vesúvio auxiliou pesquisadores a ajustarem um importante método de datação geológica

margem de incerteza da medição e à capacidade de obter resultados semelhantes.

Relógio

A datação argônio-argônio funciona a partir do decaimento radioativo do potássio-40 presente em minerais vulcânicos. Com o passar do tempo, o elemento se transforma em argônio-40. Como esse último normalmente não está presente no mineral antes da formação da rocha, sua quantidade pode ser utilizada como uma espécie de relógio.

Para realizar a análise, os cientistas irradiam a amostra com nêutrons. Isso transforma o potássio-39 em argônio-39. A comparação entre as quantidades dos dois isótopos permite calcular a idade do material. Quanto maior a proporção de argônio-40 em relação ao argônio-39, mais antiga é a amostra.

O avanço obtido agora foi resultado da combinação de amostras de melhor qualidade, um espectrômetro de massa mais moderno e técnicas atualizadas de

irradiação de nêutrons, afirmam os autores. O material analisado foi coletado em 1998 pelo pesquisador Andrea Marzoli, da Universidade de Pádua, em Oplontis, outra cidade romana soterrada pela erupção do Vesúvio. Durante décadas, permaneceu armazenado.

As pedras tinham alta concentração de potássio e provinham dos depósitos inferiores de pedra-pomes, formados nas primeiras fases da erupção. Há alguns anos, pesquisadores do laboratório de Renne decidiram recuperar o material e repetir a análise realizada em 1997 com os recursos tecnológicos disponíveis atualmente.

Referência

Para testar a capacidade do método, era fundamental estabelecer uma referência histórica confiável. Os relatos de Plínio, o Jovem, fornecem uma descrição detalhada do desastre e da morte de seu tio, Plínio, o Velho.

A data tradicionalmente atribuída à erupção é 24 de agosto de 79 d.C., mas há

décadas historiadores discutem se o episódio teria ocorrido no outono daquele ano. Uma das evidências utilizadas nessa discussão é uma moeda encontrada em Pompeia, que alguns pesquisadores consideravam ter sido cunhada somente em setembro.

Caroline Hasler, estudante de pós-graduação que participou do estudo, revisou registros históricos e comparou a moeda com outras peças romanas do período. A conclusão foi de que ela provavelmente havia sido produzida antes de setembro. Os pesquisadores, assim, trabalharam com uma margem de incerteza de aproximadamente dois meses para a data da erupção.

Essa margem foi importante para uma segunda descoberta: uma estimativa mais precisa da meia-vida do potássio-40, elemento que está na base da técnica. O valor foi calculado em 12,044 bilhões de anos, com margem de erro de 0,088 bilhão. Segundo os pesquisadores, o resultado é aproximadamente duas vezes mais preciso que o valor anteriormente estabelecido pela física nuclear.

dos dinossauros não avianos.

O aprimoramento também poderá ajudar a aproximar os resultados obtidos por diferentes relógios geológicos. A equipe trabalha na comparação entre a datação argônio-argônio e a técnica de urânio-chumbo, dois dos principais métodos usados para determinar a idade de rochas. Outra possibilidade envolve o carbono-14, utilizado principalmente para datar materiais orgânicos, como madeira e restos biológicos, em períodos de até aproximadamente 55 mil anos.

Três perguntas para



Universidade da Califórnia em Berkeley/Divulgação

PAUL RENNE, PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA TERRA E PLANETÁRIAS DA UNIVERSIDADE DA CALIFÓRNIA EM BERKELEY

Qual é o principal avanço metodológico que permitiu melhorar a acurácia e a precisão da datação argônio-argônio?

Não é fácil quantificar isso. Eu diria que três fatores foram mais ou menos igualmente importantes: as novas amostras, o espectrômetro de massa e as técnicas atualizadas de irradiação de nêutrons. Há um fator adicional: o esforço envolvido. Os experimentos foram realizados ao longo de cerca de um mês. Grande parte do trabalho foi automatizada e não exigiu intervenção humana direta, mas demandou tempo.

O método argônio-argônio recalibrado pode alterar a capacidade de estabelecer relações de causa e efeito entre grandes eventos geológicos e extinções em massa?

Verificar relações de causalidade em um passado remoto muitas vezes exige determinar se dois eventos ocorreram simultaneamente. Portanto, quanto maior a precisão com que podemos datar os eventos, com mais segurança podemos concluir se houve ou não uma ligação causal entre eles.

Quais são as aplicações práticas mais importantes que o senhor prevê para esse método de datação aprimorado?

Além de testar modelos de causalidade de modo geral, como mencionei, a capacidade de datar erupções vulcânicas ocorridas logo antes do período histórico é fundamental para compreender o funcionamento dos vulcões. Cada vulcão é único, assim como suas histórias eruptivas. Quanto melhor compreendermos seu comportamento, maiores serão as chances de anteciparmos atividades futuras. (PO)

Técnica para datar extinção dos dinos

Determinar datas geológicas com menor margem de erro é particularmente importante quando os cientistas tentam estabelecer relações entre acontecimentos que ocorreram próximos uns dos outros, explica Paul Renne, professor de ciências da terra e planetárias da Universidade da Califórnia em Berkeley. “Isso nos permite inferir com mais precisão a causalidade entre eventos no registro

geológico, por exemplo, uma estrutura de impacto de meteorito e uma extinção em massa”, diz Renne.

O pesquisador já havia utilizado a técnica para estudar acontecimentos relacionados à extinção dos dinossauros, há aproximadamente 66 milhões de anos. Na ocasião, foram estabelecidas datas para o impacto de um meteorito, episódios de vulcanismo na Índia

e a extinção dos dinossauros.

Como os eventos ocorreram em um intervalo relativamente curto em termos geológicos, a precisão das datas ajudou a investigar a relação entre eles. Os resultados contribuíram para a hipótese de que o impacto do asteroide pode ter desencadeado ou intensificado o vulcanismo, compondo uma combinação de fatores associada à extinção

» Tubo de ensaio | Fatos científicos da semana

SEGUNDA-FEIRA, 21 ÓPERA NA FLORESTA

Um estudo realizado por pesquisadores das universidades de Warwick, na Inglaterra, e de Turim, na Itália, constatou que o indri selvagem, o único lêmure cantor conhecido no mundo, usa uma técnica vocal de cantor de ópera para cantarolar canções da floresta e atingir extensões altas. O animal abre mais a boca em notas agudas, exatamente como uma soprano treinada, segundo o trabalho. Os indris são encontrados apenas nas florestas tropicais de Madagascar, na África. Eles produzem cantos complexos e melancólicos que se propagam por vastas distâncias, fortalecendo os laços dentro de seu grupo social e advertindo os grupos vizinhos a manterem distância. “A cada aumento no tom do canto do indri, podíamos ver sua boca se abrindo cada vez mais, quadro a quadro”, disse Chiara De Gregorio, pesquisadora honorária da Universidade de Warwick e uma das autoras do estudo, publicado na *PLOS Computational Biology*.



Enlab, Universidade de Turim/Divulgação

TERÇA-FEIRA, 22 EL NIÑO “PLANTA” JARDIM NO ATACAMA

Um manto colorido e incomum de flores cobre o deserto do Atacama, um dos lugares mais áridos da Terra, depois que o El Niño provocou chuvas de inverno abundantes no norte do Chile. Sob o solo da região, escondem-se durante todo o ano milhões de sementes e bulbos de cerca de 200 espécies que aguardam precipitações para germinar, entre elas os suspiros brancos e as patas de guanaco, que tingem grandes extensões de violeta. As chuvas deste ano ultrapassaram os 180ml em algumas áreas. “São volumes muito altos que nunca tinham sido registrados”, explicou César Pizarro, chefe da seção de conservação da biodiversidade da Corporação Nacional Florestal Chilena (Conaf) no Atacama, à agência de notícias *France Presse (AFP)*.



Javier Torres/ AFP

QUARTA-FEIRA, 23 PROJEÇÕES ALARMANTES

As observações meteorológicas El Niño podem provocar 451 mil mortes adicionais relacionadas ao calor em todo o mundo até fevereiro de 2027, devido ao aumento das temperaturas globais, segundo projeções científicas. O fenômeno, cujo pico é esperado para o fim do ano, caminha para se tornar o mais intenso já registrado, ampliando os efeitos das mudanças climáticas causadas pela atividade humana. Ao aquecer as águas superficiais dos mares do planeta, o El Niño altera os padrões meteorológicos e os ventos sobre o Pacífico, com efeitos em cadeia sobre as chuvas e as temperaturas em escala mundial. Segundo estimativas do Climate Impact Lab, da Universidade de Chicago, os países em desenvolvimento podem ser os mais afetados. No Brasil, o número de mortes pode chegar a 13,3 mil.

QUINTA-FEIRA, 24 NÍVEL DO MAR PREOCUPA

A Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou, por unanimidade, uma resolução que exige uma ação mais contundente diante da elevação do nível do mar, um perigo existencial para países insulares ameaçados pelo aquecimento do oceano e pelo derretimento das camadas de gelo e geleiras. Em 2024, o nível em escala global aumentou quase seis milímetros, o maior incremento anual já registrado. A previsão é que suba um metro ou mais até o fim do século, caso não sejam tomadas medidas drásticas.