

Quando haverá terremoto?

Cientistas ainda não conseguem responder a esta pergunta, embora sejam capazes de prever onde ele ocorrerá

DESASTRES NATURAIS

De certa forma, o terremoto catastrófico na costa da Sumatra não foi surpresa. Após décadas de pesquisa sobre zonas de atividade sísmica, incluindo a longa linha de costura entre placas tectônicas no leito do Oceano Índico, os cientistas já podem apontar com relativa certeza quais são as áreas mais propensas a um grande terremoto. Eles conhecem o mapa de placas da crosta terrestre e sabem para onde cada uma delas está se movendo. Mas o que mais interessa saber – exatamente onde e quando o próximo grande tremor vai ocorrer – ninguém sabe dizer.

“Pode-se prever onde um terremoto vai ocorrer, mas nunca quando vai ocorrer”, diz o geomorfólogo Allaoua Saadi, da Universidade Federal de Minas Gerais. Apesar das melhores teorias e do mais de US\$ 1 bilhão gasto em instrumentos para monitorar falhas geológicas na Califórnia e Japão – áreas de altíssimo risco –, os sísmólogos ainda não são capazes de alertar as pessoas sobre a “chegada” de um terremoto. No máximo, podem prever a possibilidade de recorrência de tremores nas regiões onde já aconteceram para um período de 10 a 30 anos.

Várias técnicas e teorias já foram propostas para a previsão de tremores, mas nunca com sucesso, apesar das inúmeras pesquisas. Um experimento sobre a Falha de San Andreas, na costa da Califórnia, por exemplo, previu que um terremoto moderado ocorreria até 1993. O tremor, porém, veio uma década depois, com uma ruptura no sentido oposto do que estava previsto, em setembro deste ano. O cientista da Universidade da Califórnia em Los Angeles

Tremor de terra esperado para este ano na Califórnia ainda não ocorreu

les Vladimir Keilis-Borok previu que um terremoto de magnitude 6,4 faria tremer o sul da Califórnia entre 5 de janeiro e 5 de setembro. Nada aconteceu.

MÉTODOS

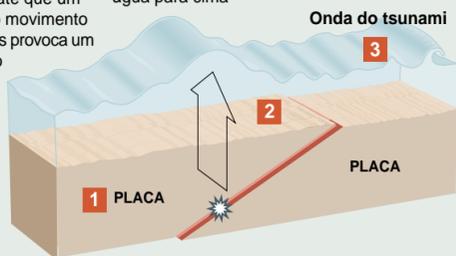
Para muitos sísmólogos, os terremotos nunca poderão ser previstos porque a crosta da Terra é muito heterogênea. Qualquer pequeno tremor traz a probabilidade de levar a um evento maior, mas isso depende de detalhes sobre condições físicas difíceis de ser medidas. Resta a muitos estudiosos tentar achar pistas depois que o terremoto ocorre. Nesse caso, vários fenômenos já foram apontados como fatores de prognóstico, desde comportamento animal alterado até luzes estranhas no céu.

Para John Rundle, sísmólogo

O FENÔMENO

Movimentos das placas

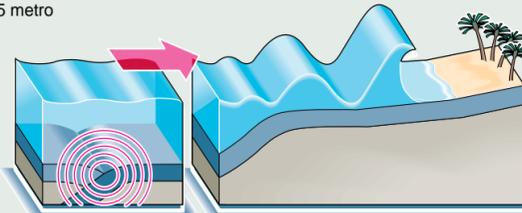
- 1 A extremidade de uma placa pressiona a outra para cima. A pressão aumenta com o tempo até que um repentino movimento das placas provoca um terremoto
- 2 Enquanto uma placa desliza sob a outra, parte do solo oceânico é deslocado, forçando a água para cima
- 3 O movimento da água, propagando ondas, cria os tsunamis



Fontes: Instituto de Pesquisa Geológica dos EUA/Centro de Pesquisa Geológica dos EUA, agência de notícias

Do mar à praia: o poder intenso da onda

- Tremor no solo oceânico provoca ondas iniciais de 0,5 metro
- As ondas ganham velocidade e altura
- As ondas atingem seu ápice antes de chegar à praia

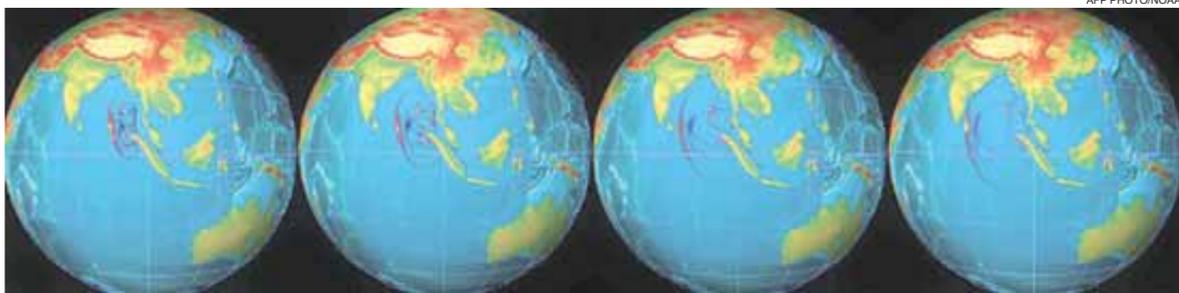


Alto-mar: uma onda pode ter 160 quilômetros de comprimento e atingir 800 km/h

Costa: onda atinge velocidade de cerca de 48 km/h, e pode chegar a 30 metros de altura ou mais

ArtEstado/The New York Times/GN

AFP PHOTO/NOAA



REGISTRO – Ilustração da National Oceanic and Atmospheric Administration mostra (da esq. para a dir.) a seqüência do tsunami na Ásia

da Universidade da Califórnia em Davis, a melhor esperança para a previsão está em métodos estatísticos sobre áreas de risco. Instrumentos em terra podem registrar pequenos tremores rotineiros de magnitude até 3. Se essa atividade aumenta, é sinal de que um terremoto maior pode ocorrer nos próximos cinco anos.

Por essa metodologia foi possível prever a localização de 12 entre 14 tremores moderados na Califórnia nos últimos cinco anos, mas não a data em que ocorreriam.

Uma vez que o chão começa a tremer, é possível enviar sinais para instalações estratégicas, como represas e usinas de energia. Sistemas desse tipo já funcionam no Japão e incluem até sirenes para alertar a população sobre a chegada de tsunamis. Mas não em toda a Ásia.

Já as ondas gigantes podem ser previstas com certa antecedência, a partir do registro e da localização imediata do tremor que as originou. Mas para isso é preciso haver um sistema integrado de monitoramento de tremores e de movimentação oceânica, além de modelos computacionais capazes de projetar rapidamente a velocidade e a direção do tsunami, diz George Curtis, especialista da Universidade do Havai. “Mas, mesmo que você tenha os sistemas técnicos, precisa ter pessoas preparadas para agir imediatamente”, adverte. ● Herton Escobar com The New York Times

Fenômeno pode ter encurtado o dia

Cientistas supõem que terremoto pode ter alterado a velocidade de rotação da Terra

O terremoto de domingo na Indonésia foi tão forte que pode ter alterado a velocidade de rotação da Terra e, com isso, encurtado o dia. Ainda é cedo para fazer o cálculo, mas caso tenha ocorrido, a variação seria quase imperceptível – não mais do que três microssegundos, segundo o especialista em gravidade Richard Gross, do Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa, na Califórnia. Um microssegundo é um milionésimo de segundo.

“Não saberemos por algumas semanas”, disse o geofísico Thomas Herring, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). “As medições mais precisas precisarão de três semanas para processar todos os dados. Portanto é apenas uma suposição, por enquanto.”

Em geral, mudanças na duração do dia ocorrem por causa de movimentos de grandes blocos da crosta terrestre – como no caso de um terremoto – que alteram a distribuição de massa do planeta. Se um grande pe-

daço de crosta escorrega em direção ao centro da Terra, a velocidade de rotação do planeta pode aumentar ligeiramente. Se ocorre o contrário, e a crosta escorrega para cima, como no caso do terremoto de domingo, a rotação pode diminuir.

“A idéia básica é a mesma de uma bailarina rodopiando com os braços para fora e para dentro”, explica Herring. Quando ela abre os braços, a velocidade de rotação diminui. Quando os encolhe, a velocidade aumenta.

NOVO MAPA

O terremoto da Indonésia foi tão forte que até alterou a geografia local, empurrando a ponta noroeste da ilha de Sumatra 36 metros para o sudeste, segundo o pesquisador Ken Hudnut, do Serviço Geológico dos Estados Unidos. Algumas ilhas menores na costa sudeste de Sumatra podem ter se deslocado mais de 20 metros. “Esse terremoto mudou o mapa”, disse. ● Newsday e The Times

Mas qual é o nome científico correto?

TERMINOLOGIA: Terremoto, maremoto ou tsunami?

O evento geológico que ocorreu na Ásia, segundo os especialistas, foi um terremoto de 9 graus na escala Richter, cujo epicentro estava localizada no leito do mar, a 10 quilômetros de profundidade na costa de Sumatra. O maremoto ou tsunami – as palavras significam a mesma coisa – é o efeito causado por esse tremor na água do mar, que leva à formação de ondas gigantes na superfície.

A crosta terrestre está dividida em placas tectônicas, que se movem em direções diferentes e travam um interminável jogo de empurra. Os terremotos ocorrem quando há um movimento mais brusco dessas placas, que podem escorregar para os lados, para cima ou para baixo umas das outras. Os maremotos ou tsunamis (palavra japonesa) ocorrem quando há um terremoto no leito marinho envolvendo movimento vertical de uma das placas. A terra empurra a água para cima, causando a formação de ondas na superfície. O que matou a grande maioria das pessoas no domingo, portanto, foi um maremoto, ocasionado por um terremoto. ● H.E.

BIOS

BIOTECNOLOGIA

Pesquisadores criam glóbulos vermelhos

Cientistas franceses criaram in vitro grande quantidade de glóbulos vermelhos similares aos do homem, o que pode revolucionar as transfusões, experiência relatada na revista *Nature Biotechnology*. Eles selecionaram células-mães da medula e do sangue do cordão umbilical e delas conseguiram extrair até 2 milhões de glóbulos, contou o chefe da equipe, o hematologista Luc Douay. Ele disse, porém, que a técnica será aprimorada e os testes em pessoas só começarão daqui a três anos. EFE

ASTRONOMIA

5.150

km é o diâmetro de Titã, a maior lua de Saturno – maior do que Mercúrio e Plutão

4.880

km é o diâmetro de Mercúrio, planeta mais próximo do Sol

3.476

km, é o diâmetro da Lua

DESCOBERTA

Estudo indicou por que se fica grisalho

Cientistas que pesquisam a cura do câncer acabaram descobrindo a causa de um dos principais sinais do envelhecimento: o motivo pelo qual os cabelos se tornam cinza. Isso ocorre por causa da morte de células-tronco que dão origem a melanócitos, as células produtoras de pigmentação. A medida que o suprimento de pigmento é interrompido, o cabelo se torna acinzentado. A pesquisa é de cientistas do Hospital Infantil de Boston e foi publicada na revista *Science*. The Washington Post

AFP PHOTO/ESA



“Há uma série de livros sobre o assunto... e tenho certeza de que estão todos errados.”

JEAN-PIERRE LEBRETON, GERENTE DE PROJETO DA AGÊNCIA ESPACIAL EUROPEIA PARA A SONDA HUYGENS, FALANDO SOBRE O QUE EXISTE NA SUPERFÍCIE DA LUA DE SATURNO TITÃ, QUE SERÁ VISITADA PELA NAVE EM JANEIRO

Uma nova receita de areia movediça

OPINIÃO



Fernando Reinach*

Quem não se lembra do bandido afundando lentamente em um poço de areia movediça até desaparecer? Nos filmes existem dois tipos de areia movediça. O primeiro, uma mistura de água, areia e argila é mostrado em florestas tropicais onde as raízes abundantes salvam o mocinho. O segundo, composto de areia seca, engole jipes e came-

los em aventuras filmadas no deserto. Nos laboratórios, cientistas holandeses conseguiram criar uma areia movediça seca com propriedades mais fantásticas que as das temidas areias descritas por exploradores de desertos.

A fascinação pelas areias movediças vem do fato de elas contrariarem nossa experiência cotidiana. Estamos acostumados a caminhar sobre sólidos e a boiar em líquidos. Para afundarmos completamente em um líquido, ele tem de ser menos denso que nosso corpo. Como o corpo, incluindo o pulmão cheio de ar, é um pouco menos denso que a água, conseguimos boiar, mantendo a cabeça fora da água. Que eu saiba, até hoje não foi possível fazer um líquido

menos denso que a água misturando água, areia e argila. Se alguém souber a receita, me avise.

A receita holandesa para uma areia movediça seca é a seguinte: coleque grãos de areia de 0,04 mm de diâmetro em uma caixa e faça com que eles flutuem injetando ar comprimido pelo fundo da caixa. Desligue o ar comprimido e deixe que a areia assente lentamente. Pronto, você tem uma caixa contendo areia movediça e pode estudar suas propriedades. Se colocar bolas de pingue-pongue na superfície desta areia, verá que elas afundam rapidamente. Ao contrário do que ocorre nos líquidos, elas param de afundar antes de atingir o fundo. O quanto elas afundam depende de seu peso, mas po-

dem afundar até seis vezes seu diâmetro. Um jipe de 1,5 metro de altura afundaria até uma profundidade de 4 andares, o suficiente para fazer uma ótima cena de pânico.

Do ponto de vista cinematográfico,

EXPERIÊNCIA PODE AJUDAR CINEASTAS NA PRODUÇÃO DE CENAS INUSITADAS

fico, a propriedade mais interessante desta areia movediça é sua capacidade de emitir um jato vertical de grãos de até 5 vezes o comprimento do objeto engolido um décimo de segundo após o ob-

jeto desaparecer dentro da areia. Assim veríamos o jipe com nossos heróis afundando rapidamente e logo em seguida um jato de areia de 6 metros de altura sendo arremessado em direção ao céu do deserto.

Colocando bolas de pingue-pongue de diferentes pesos na superfície da areia e medindo a velocidade com que elas afundam, a profundidade que elas atingem e a altura do jato de areia arremessado, os cientistas foram capazes de deduzir as equações que descrevem o comportamento dessa areia movediça. Essas equações poderão ser usadas pelos cineastas para produzir cenas extremamente inusitadas, apesar de cientificamente corretas.

Os cientistas holandeses acreditam que as tempestades de vento e areia que movimentam as dunas nos desertos podem criar regiões onde os grãos de areia se acumulam formando bolsões de areias movediças secas. Estes experimentos de laboratório aumentam muito a credibilidade de histórias que descrevem o sumiço de caravanas inteiras em areias movediças. Por isso, se você for passear na praia depois de uma ventania, tenha cuidado. Você pode desaparecer.

Mais informações em *Creating a Dry Variety of Quicksand*, revista *Nature*, volume 432, pág. 689, de 2004.

* Fernando Reinach (fernando.reinach@estadao.com.br) é biólogo