

Vulcanismo e abalos sísmicos

Resumo

A relação entre vulcanismo e sismicismo

O vulcanismo e o sismicismo são processos que têm origem na dinâmica interna da Terra e mantêm estreita relação entre si. Esta relação existe porque a atividade vulcânica pode ocasionar sismos no momento em que o magma é expelido por uma alta pressão, assim como os tremores de terra podem gerar fraturas na Terra, levando à ocorrência de atividade vulcânica. Ou seja, sismicidade e vulcanismo esculpem e/ou formam o relevo da Terra.

O que é vulcanismo?

Vulcanismo é o nome dado ao processo geológico que ocorre no interior da Terra e que alcança a superfície terrestre. Neste processo, há o extravasamento do magma por uma abertura na superfície terrestre, chamada de **vulcão**, estrutura geralmente cônica e montanhosa. Cabe destacar que o magma, ao chegar à superfície, é chamado de **lava**.

A maioria dos vulcões surgem nos limites entre placas tectônicas, já que, nos limites entre placas, ocorre uma movimentação causada pelas correntes de convecção do magma. Isso possibilita que, nesta área de instabilidade tectônica, seja possível o extravasamento do magma. Um exemplo claro disso é o **Círculo de Fogo do Pacífico**, também conhecido como Anel de Fogo do Pacífico, uma área muito conhecida pelas ocorrências de tremores de terra e atividade vulcânica.

Formas de liberação do magma – Derrame e Erupção

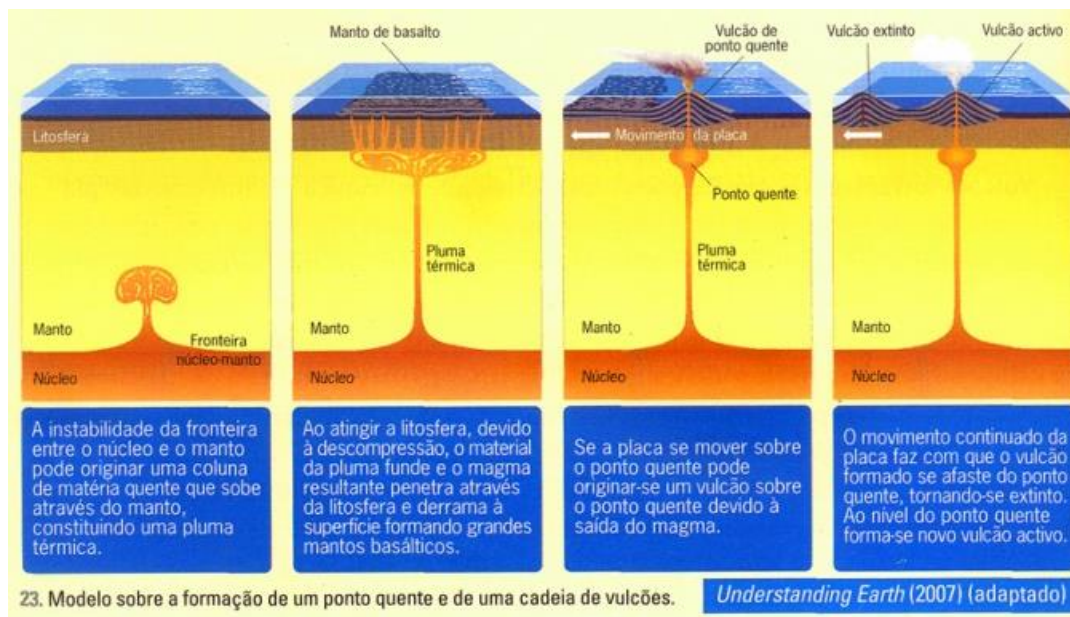
A câmara magmática, por possuir alta pressão e baixa densidade em relação às rochas em volta e altas temperaturas, faz com que o magma seja expelido para fora do vulcão de duas possíveis formas: **derrame** ou **erupção**. A primeira forma, o derrame, refere-se à liberação do magma de forma suave, através de uma fenda maior, enquanto na erupção o magma é expelido de forma explosiva.

Tipos de vulcão

Os vulcões podem ser classificados em três tipos:

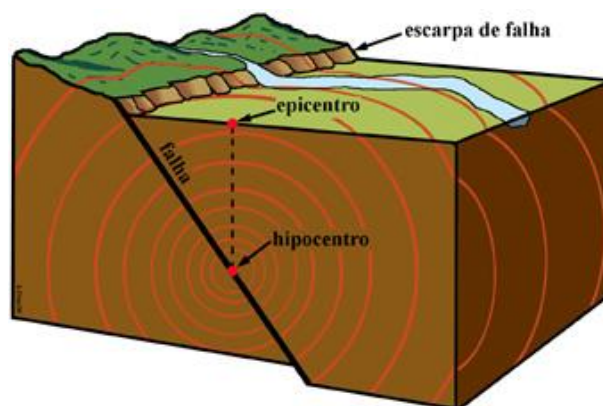
- Ativos: são aqueles considerados perigosos, pois a qualquer momento estão sujeitos à atividade eruptiva.
- Inativos: são aqueles que possuem condições de entrar em erupção, mas passam por momento de calmaria.
- Extintos: já tiveram períodos de atividade vulcânica, mas, a curto prazo, não entraram em erupção.

Hotspots



Os **hotspots** ("pontos quentes") se referem à atividade vulcânica intraplaca tectônica. São áreas no interior de algumas placas tectônicas em que há a ocorrência de vulcões e a possibilidade de tremores de terra. Esse tipo de vulcanismo origina vulcões isolados no interior das placas continentais, além de ilhas e vulcões no interior de placas oceânicas, que são placas que se movimentam sobre um ponto quente fixo.

Sismicidade



Hipocentro e epicentro de um terremoto

Os **sismos**, também chamados de tremores de terra, abalos sísmicos ou terremotos, são fortes tremores de terra originados pela liberação da energia acumulada no interior da Terra, gerando ondas sísmicas.

O **epicentro** é o local na superfície terrestre pelo qual a energia consegue ser extravasada, onde se sentem os efeitos do terremoto, e o **hipocentro** é o local no interior da crosta terrestre onde ocorre a liberação da energia do choque entre as placas.

Quando os sismos ocorrem na superfície terrestre, eles se manifestam na forma de um terremoto. Quando a origem do sismo é no fundo do oceano, ele pode ocasionar os **tsunamis**, grandes deslocamentos de água do mar em direção ao continente.

Intensidade e magnitude dos sismos

A intensidade sísmica é uma medida qualitativa baseada nos efeitos destrutivos gerados pelos terremotos em locais da superfície terrestre. Essa classificação de intensidade sísmica é feita com base na **Escala Mercalli**, uma escala que possui diferentes níveis e que classifica os terremotos de acordo com os danos produzidos nas pessoas, objetos, estrutura e meio ambiente. Por sua vez, a **Escala Richter** é uma medida quantitativa que mede a magnitude dos terremotos. Através desta escala, a energia liberada pelos sismos é medida pelos sismógrafos.

Exercícios

1. Observe a imagem da Falha de Santo André, na Califórnia (EUA).



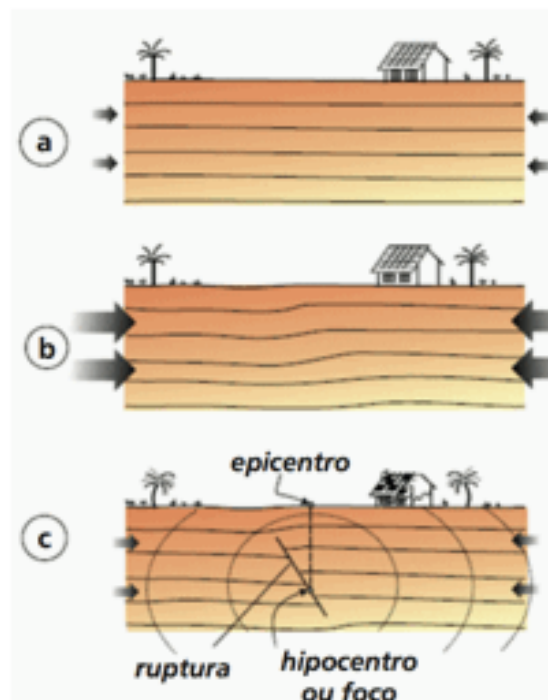
Disponível em: <http://static.infoescola.com/wp-content/uploads/2010/04/falha-de-san-andreas.jpg>

A importante Falha de Santo André está relacionada

- a) ao deslizamento horizontal entre as placas do Pacífico e Norte-Americana.
 - b) ao rebaixamento da placa de Nazca em relação à placa do Pacífico.
 - c) à meteorização da plataforma continental do litoral Pacífico.
 - d) à corrosão das rochas que formam o substrato cristalino californiano.
 - e) ao ravinamento das rochas resultante da semiaridez do oeste californiano.
2. O vulcanismo é um dos processos da dinâmica terrestre que sempre encantou e amedrontou a humanidade, existindo diversos registros históricos referentes a esse processo. Sabe-se que as atividades vulcânicas trazem novos materiais para locais próximos à superfície terrestre. A esse respeito, pode-se afirmar que o vulcanismo
- a) é um dos poucos processos de liberação de energia interna que continuará ocorrendo indefinidamente na história evolutiva da Terra.
 - b) é um fenômeno tipicamente terrestre, sem paralelo em outros planetas, pelo que se conhece atualmente.
 - c) traz para a atmosfera materiais nos estados líquido e gasoso, tendo em vista originarem-se de todas as camadas internas da Terra.
 - d) ocorre, quando aberturas na crosta aliviam a pressão interna, permitindo a ascensão de novos materiais e mudanças em seus estados físicos.
 - e) é o processo responsável pelo movimento das placas tectônicas, causando seu rompimento e o lançamento de materiais fluidos.

3. Os terremotos e os tsunamis são eventos que passaram a ser mais bem compreendidos com o estudo da estrutura interna da Terra, especialmente a partir da
- verificação da alta densidade dos materiais que compõem a crosta terrestre, cuja composição, rica em magnésio, ferro e silício, promove falhas e rupturas.
 - descoberta do campo magnético gerado pelo núcleo terrestre, cuja interferência provoca instabilidade na consolidação do embasamento rochoso.
 - identificação das espessuras de cada camada, cuja proporcionalidade explica a fragilidade da porção mais externa.
 - constatação de que a crosta terrestre é descontínua e fragmentada, cujos fragmentos respondem à convecção do magma.
 - coleta de amostras ao longo das diferentes camadas, cujos materiais permitiram identificar graus de porosidade e resistência distintos.

4.

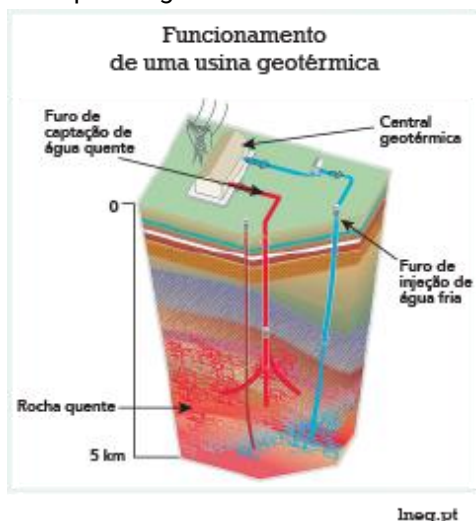


TEIXEIRA et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

Sobre a dinâmica geológica apresentada, é correto afirmar que se

- observa a geração de um sismo por liberação de esforços em uma ruptura.
- evidenciam áreas de subducção com mergulho de uma camada sobre a outra.
- percebem camadas que se comprimem e acumulam energia no núcleo terrestre.
- destacam diferentes linhas de ruptura que propagam vibrações para a superfície.
- ressalta uma zona de metamorfismo com deformação de rochas sedimentares químicas.

5. As usinas geotérmicas são uma forma alternativa de geração de energia elétrica por utilizarem as elevadas temperaturas do próprio subsolo em algumas regiões. Considere as informações do esquema e do mapa a seguir:



O país cuja localização espacial proporciona condições ideais para amplo aproveitamento da energia geotérmica é:

- Islândia
 - Nigéria
 - Uruguai
 - Austrália
 - França
6. De repente, sente-se uma vibração que aumenta rapidamente; lustres balançam, objetos se movem sozinhos e somos invadidos pela estranha sensação de medo do imprevisto. Segundos parecem horas, poucos minutos são uma eternidade. Estamos sentindo os efeitos de um terremoto, um tipo de abalo sísmico.

ASSAD, L. Os (não tão) imperceptíveis movimentos da Terra. *Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, n.º 117, abr. 2010. Disponível em: <http://comciencia.br>. Acesso em: 2 mar. 2012.

O fenômeno físico descrito no texto afeta intensamente as populações que ocupam espaços próximos às áreas de

- alívio da tensão geológica.
- desgaste da erosão superficial.
- atuação do intemperismo químico.
- formação de aquíferos profundos.
- acúmulo de depósitos sedimentares.

7. Forte terremoto atinge a cidade do México no aniversário do tremor de 1985

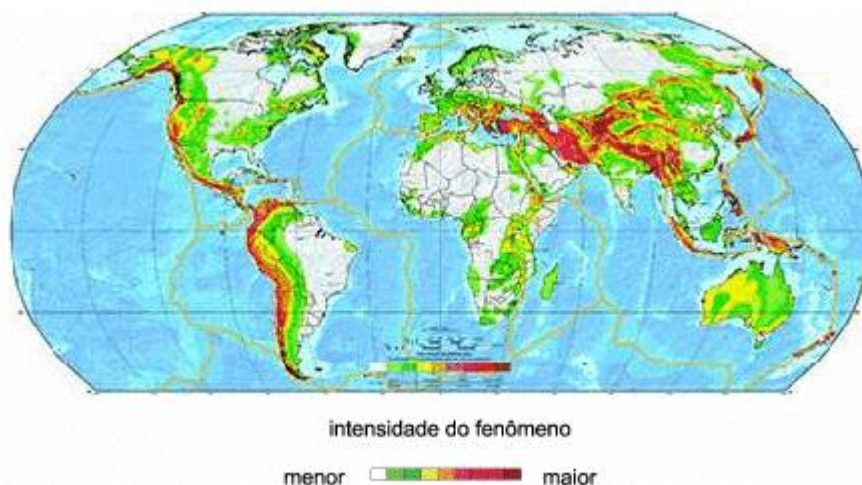
"Um terremoto de magnitude 7.1 atingiu o México na tarde desta terça-feira (19). O forte tremor foi sentido em 18 municípios, incluindo a Cidade do México, onde edifícios caíram e pessoas estão soterradas. Na atualização mais recente, as autoridades do país confirmaram que ao menos 224 pessoas morreram na região central mexicana."

Reportagem do UOL notícias de 19/09/2017. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/internacional/ultimas-noticias/2017/09/19/terremoto-cidade-do-mexico.htm>>. Acesso em: 08 out.2017.

No que se refere à dinâmica da litosfera terrestre, podemos afirmar que

- eventos como o que ocorreu recentemente no México estão diretamente relacionados com a dinâmica das placas tectônicas.
- a magnitude do terremoto retratado não tem capacidade de destruição em grande proporção, os desastres ocorridos foram acarretados por ação humana.
- os limites divergentes de placas tectônicas são os que desencadearam os maiores tremores já registrados.
- ocorrem grandes tremores quando duas placas tectônicas colidem, mas isso não provoca deformação na sua estrutura.
- surtem estruturas como as grandes cordilheiras, a exemplo dos Andes, Alpes e Himalaia, a partir de movimentos divergentes de placas tectônicas.

8. Observe o mapa a seguir.



Disponível em: www.gfe-potsdam.de. Adaptado

Pautado na linguagem cartográfica e em aspectos naturais do planeta, o mapa reúne informações acerca

- da escassez hídrica, com predomínio nas parcelas meridionais das terras emersas.
- do impacto antrópico, com ocupações urbanas concentradas nas bordas continentais.
- do desmatamento, com maior ocorrência em áreas próximas à faixa equatorial.
- do perigo sísmico, com maior suscetibilidade em áreas de limite de placas.
- da poluição dos solos, com maior impacto em parcelas densamente povoadas.

9. Geocientistas estimam que, a cada ano, o Himalaia cresça cerca de 4 mm de altura. É um fenômeno imperceptível aos olhos humanos, mas que ocorre há milhões de anos, contribuindo para a formação dessa importante estrutura geológica. O movimento tectônico responsável pela formação das cadeias de montanhas, como a do Himalaia, é conhecido como:
- a) Orogênese
 - b) Diogênese
 - c) Fotogênese
 - d) Paleogênese
 - e) Antrogênese
10. O terremoto de 8,8 na escala Richter que atingiu a costa oeste do Chile, em fevereiro, provocou mudanças significativas no mapa da região. Segundo uma análise preliminar, toda a cidade de Concepción se deslocou pelo menos três metros para a oeste, enquanto Santiago, mais próxima do local do evento, deslocou-se quase 30 centímetros para a oeste-sudoeste. As cidades de Valparaíso, no Chile, e Mendoza, na Argentina, também tiveram suas posições alteradas significativamente (13,4 centímetros e 8,8 centímetros, respectivamente).

Revista InfoGNSS, Curitiba, ano 6, n. 31, 2010.

No texto, destaca-se um tipo de evento geológico frequente em determinadas partes da superfície terrestre. Esses eventos estão concentrados em

- a) áreas vulcânicas, onde o material magmático se eleva, formando cordilheiras.
- b) faixas costeiras, onde o assoalho oceânico recebe sedimentos, provocando tsunamis.
- c) estreitas faixas de intensidade sísmica, no contato das placas tectônicas, próximas a dobramentos modernos.
- d) escudos cristalinos, onde as rochas são submetidas aos processos de intemperismo, com alterações bruscas de temperatura.
- e) áreas de bacias sedimentares antigas, localizadas no centro das placas tectônicas, em regiões conhecidas como pontos quentes.

Questão Contexto

Leia o seguinte texto:

No último mês de março, a Terra teve um de seus piores desastres naturais: o Japão foi atingido pelo maior terremoto de sua história, seguido por um *tsunami*, que varreu uma vasta área da costa nordeste do país.

Com uma força equivalente ao poder de 30.000 bombas de Hiroshima, os estragos foram imensos e a situação de calamidade foi potencializada pela explosão de uma usina nuclear e pelo vazamento radioativo na província de Fukushima, a 270 quilômetros ao norte de Tóquio.

Disponível em: <<http://www.macroplan.com.br/Documentos/NoticiaMacroplan201146101445.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2011.
Adaptado.

- a) Qual a relação entre o terremoto e o tsunami?

Gabarito

1. **E**
A falha de santo André é um exemplo de movimento transcorrente em placas tectônicas, típicas de placas continentais, que formam essa morfologia observada na imagem.
2. **D**
O vulcanismo pode ser compreendido didaticamente como um cano que libera a pressão do interior da terra, expelindo o magma para fora. Ao chegar na superfície o magma se condensa podendo formar até arcos de ilhas.
3. **D**
A crosta terrestre (litosfera) é fragmentada em placas tectônicas que apresentam toda uma dinâmica, relacionada aos movimentos convectivos do magma.
4. **A**
A sensação de tremor provocada por um terremoto é causada pela ruptura ou movimentação de placas tectônica, de modo que a energia liberada no hipocentro é sentida até o epicentro, se alastrando na superfície.
5. **A**
A Islândia é conhecida mundialmente pela exploração de energia geotérmica, uma vez que seu território se encontra no limite das placas eurásiana e norte americana.
6. **A**
Os terremotos ocorrem pela liberação da energia ocorrida numa movimentação de placas.
7. **A**
Terremoto é a propagação de ondas sísmicas causadas pela liberação de energia com a ruptura ou acomodação de camadas da crosta e estão associados as placas tectônicas.
8. **D**
O mapa indica a intensidade dos movimentos sísmicos do planeta, cujo hipocentro ocorre em bordas de placas tectônicas quando há liberação de energia em razão dos movimentos da crosta.
9. **A**
O prefixo oro expressa a ideia de montanha, como por exemplo em orografia ou orogenia.
10. **C**
A propagação de ondas sísmicas tem sua origem em áreas de bordas de placas tectônicas, como a Cordilheira dos Andes localizada em parte, no Chile.

Questão Contexto

Nas áreas próximas aos limites entre as placas em zonas convergentes das placas ocorre grande tensão que acumula intensa energia, que ao ser descarregada pode acarretar terremotos nas áreas continentais e tsunamis nas áreas oceânicas.