

Perigo – areia movediça! Por que algumas rochas cedem quando chove forte?

Mostre aos alunos as fotografias de um importante deslizamento de terra em Mam Tor, em Derbyshire, Inglaterra. Pergunte a eles o que eles acham que pode ter provocado o deslizamento das rochas e o fechamento da estrada. *(Eles podem falar sobre “rochas fracas”, ou “água da chuva lubrificando massas de rochas”).* Alternativamente, mostre a eles fotos de construções que afundaram no solo devido à liquefação do sedimento subjacente durante um terremoto.



Mam Tor, Derbyshire. A areia a meia distância deslizou do topo da montanha



Mam Tor – a velha estrada, agora seriamente danificada pelo deslizamento de terra, e intransitável desde 1977. *(Fotografias: Peter Kennett)*

Demonstre o papel da pressão da água em forçar os grãos a se separarem, de modo que a força da



Um aparato feito em casa mais elaborado,



Logo após a braçadeira ter sido solta



Alguns segundos depois, após a

rocha/do sedimento é diminuída e a falha ocorre, como segue:

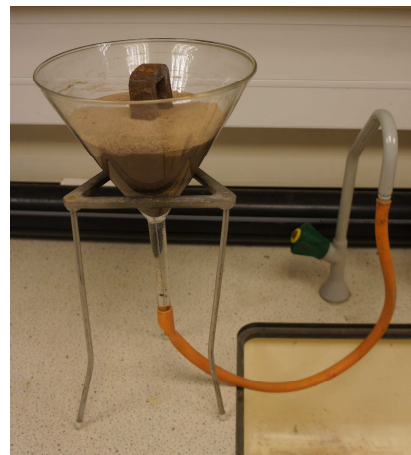
Monte alguma das configurações de aparato mostradas abaixo nas fotografias e descritas em Lista de Materiais abaixo.

Ou

- com a versão básica, abra a torneira do laboratório

Ou

- com a versão mais elaborada, aperte a braçadeira fechada e coloque um objeto pesado (por exemplo, um parafuso de aço) no topo da areia.
- adicione água ao recipiente à direita até que seu nível seja cerca de três vezes a espessura da areia.
- solte a braçadeira e veja o que acontece. *(A massa pesada geralmente tomba, ou é absorvido pela areia, conforme a água força os grãos a se separarem. Às vezes, a água escorre para fora lentamente, em outras vezes, ela jorra).*



Um aparato muito simples para testar os efeitos da pressão dos poros de água na força do sedimento (Fotografia: Chris King)

pronto para fechar a braçadeira e preencher a garrafa à direita

braçadeira ter sido solta, a “construção” afundou, conforme a pressão dos poros de água na areia aumentou. (Fotografias: Peter Kennett)

Ficha Técnica

Título: Perigo – areia movediça!

Subtítulo: Por que algumas rochas cedem quando chove forte?

Tópico: Investigando a pressão de poros de água em um sedimento e demonstrando como a pressão elevada dos poros de água pode enfraquecer sedimentos/ rochas aparentemente fortes, provocando abaixamento em construções ou deslizamentos de terra.

Faixa etária dos alunos: 14 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 15 minutos, considerando que o aparato já tenha sido feito e montado com antecedência.

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- explicar que rochas/sedimentos aparentemente fortes podem ser enfraquecidos pela água forçando os grãos a se separarem;
- demonstrar que é necessária uma coluna de água para produzir pressão de poros de água suficiente para isso acontecer;
- entender que elevada pressão de poros de água pode causar liquefação dos sedimentos;
- apreciar que tais eventos ocorrendo em declives podem gerar deslizamentos de terra;
- apreciar que a liquefação também pode ocorrer durante um tremor de terra, fazendo com que as construções tombem ou abaixem.

Contexto: Esta atividade poderia ser utilizada para demonstrar perigos de natureza geológica, em uma aula de ciências ou de geografia.

Continuando a atividade: Repita a investigação, mudando o tamanho do grão de areia no recipiente para o tamanho de um grânulo (2mm a 4mm); ou utilize uma série de tamanhos para a massa pesada.

Princípios fundamentais:

- Muitos sedimentos e rochas (rochas sedimentares em particular) contém espaços porosos entre os grãos.
- Se uma coluna de água se acumula na rocha/no sedimento, a pressão do subsolo dentro dos espaços porosos pode crescer, até exceder a força do material.
- Quando ocorrem falhas devido à elevada pressão de poros de água, as construções podem abaixar. Deslizamentos de terra podem ocorrer em declives.
- Chuva forte pode causar um rápido aumento na pressão de poros de água, então a falha pode ser suficientemente repentina para causar um desastre para os humanos.

- Rochas são afetadas pelo aumento da pressão dos poros de água após uma chuva forte e não por uma simples “lubrificação”.
- No caso de Mam Tor, o deslizamento de terra estava ativo por séculos, mas a estrada se moveu o suficiente após algumas noites de chuva forte em 1977 que foi fechada completamente.
- Liquefação de materiais subjacentes também pode ocorrer durante terremotos – como mostrado no terremoto Christchurch na Nova Zelândia em 2011 quando grandes quantidades de água saíram das rachaduras no solo.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Os alunos estabelecem um padrão de eventos observando várias demonstrações com o aparelho, sob condições variadas. Relacionar a demonstração a um deslizamento de terra ou ao abaixamento de construções é uma habilidade de ligação.

Lista de materiais:

Independentemente do método utilizado, você precisará de:

- tubo de borracha
- pequena massa pesada, por exemplo, um parafuso, um bloco de metal ou um pedaço de cano de chumbo
- areia lavada
- água
- malha fina ou palha de aço para o filtro
- uma forma de apoiar o aparato – suportes de braçadeira; ou uma estrutura feita em casa
- bandeja para a água que transbordar

Utilizando a torneira do laboratório:

- funil de vidro, com um pouco de malha no gargalo e depois preenchido com $\frac{3}{4}$ de areia lavada. Depois, veja a página 1.

Utilizando equipamento feito em casa:

- 2 garrafas de plástico cortadas, com uma perfuração em cada tampão para encaixar firmemente em volta do tubo. Fita de PTFE ou aroeira irá ajudar a controlar vazamentos.
- braçadeiras de tubos ou pequena braçadeira G

Posicione um pouco de malha no gargalo do funil de plástico feito em casa para parar a areia que está deslizando e depois preencher completamente o funil com areia lavada. Com a braçadeira aberta, adicione água à areia até que esteja completamente saturada, e a superfície superior da água em ambos os recipientes esteja nivelado. Depois, veja a página 1.

Links úteis: Atividades *Earthlearningidea*:

“Tremor de terra – minha casa desabarará?”; “Deslizamento de terra pela janela – o que você veria, o que você sentiria?”; “O espaço interior – a porosidade das rochas”.

Fonte: Baseado em uma atividade original em 'Moving Ground', escrita para a série 'Science of

the Earth' por Simon Elsy, *Earth Science Teachers' Association*, 1988.

© **Earthlearningidea team.** *Earthlearningidea* busca produzir uma nova ideia de ensino de Ciências da Terra, a cada semana, a custo mínimo, com poucos recursos, para educadores e professores de Geografia ou Ciências de educação básica. Com o intuito de desenvolver uma rede global de apoio, promove-se uma discussão *online* em torno da ideia. *Earthlearningidea* tem pouco financiamento e a maior parte do trabalho é feita por esforço voluntário.

Os autores abrem mão dos direitos autorais do conteúdo original contido nesta atividade se ela for utilizada em laboratório ou em sala de aula. Direitos autorais de materiais citados aqui, pertencentes a outras casas publicadoras, encontram-se com as mesmas. Toda organização que desejar usar este material deve contatar a equipe de *Earthlearningidea*.

Foi empenhado o máximo esforço possível para localizar e entrar em contato com os detentores dos direitos dos materiais incluídos na atividade, com o propósito de obter permissão de uso. Contate-nos, porém, por favor, se você achar que seus direitos autorais estão sendo desrespeitados; agradecemos toda informação que ajude a atualizar os registros.

A tradução/adaptação para Português foi realizada pela equipe do Laboratório de Recursos Didáticos em Geociências do Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (LRDG-DGAE) do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG-Unicamp).

Se você encontrar alguma dificuldade com a leitura dos documentos, por favor, entre em contato com o grupo *Earthlearningidea* para obter ajuda. Contate o grupo *Earthlearningidea* em: info@earthlearningidea.com

