

Castelos de areia e encostas

O que faz castelos de areia e encostas desmoronarem?

Pergunte aos alunos se eles já fizeram um castelo de areia. Qual foi o ângulo mais íngreme que eles puderam formar nas paredes do castelo? Eles poderiam fazer uma parede mais íngreme se a areia estivesse umedecida?

Questões como estas vão bem além do parquinho ou da praia. Muitas pessoas foram mortas pelo desmoronamento de encostas instáveis de rochas soltas ou areia.



Como medir o ângulo de repouso da areia seca. (Nota: É mais fácil usar o transferidor como mostrado, com a linha de 90° apoiada verticalmente, do que com a linha de 0°).

Encoraje os alunos a achar o ângulo de repouso da areia seca da seguinte maneira:

Dê a eles um copo ou um frasco de plástico preenchido pela metade com areia seca. Peça-os para:

- colocar o frasco horizontalmente em uma mesa e rolá-lo até que a areia fique uniformemente distribuída;
- posicionar o frasco até que a superfície da areia fique horizontal;
- rolar o frasco suavemente até que a areia comece a deslizar para baixo;
- usar um transferidor para medir o ângulo da superfície horizontal da areia;

Repita a investigação cinco ou seis vezes e calcule o ângulo médio. Esta é a média do 'ângulo de repouso' da areia seca.

Pergunte aos alunos qual seria a diferença se eles tivessem usado materiais diferentes, tais como areia grossa ou cascalho. Repita a atividade usando esses diferentes materiais.



Uma encosta de seixos, onde os blocos de calcário fraturados pela geada desceram a encosta. Os blocos maiores estão na base dos seixos, uma vez que seu **momentum** fez com que fossem transportados para mais longe (Fotos: P. Kennett)

Finalmente, peça aos alunos para dizerem qual seria a diferença se eles tivessem umedecido a areia e os outros materiais. Então peça para que averiguem suas previsões, com os materiais originais no frasco.

Ficha técnica

Título: Castelos de areia e encostas.

Subtítulo: O que faz castelos de areia e encostas desmoronarem?

Tópico: Investigando os fatores que afetam o ângulo no qual materiais soltos repousam antes de começar a deslizar.

Faixa etária dos alunos: 11 – 18 anos

Geoideias: Earthlearningidea

Tempo necessário para completar a atividade: 30 minutos se as diversas variáveis forem testadas

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- medir ângulos com acurácia razoável em uma situação desconhecida;
- tomar uma série de medidas e calcular um valor médio;
- observar o movimento dos materiais soltos enquanto o ângulo da encosta aumenta;
- prever os efeitos da mudança de variáveis durante a investigação;
- explicar por que a falha da encosta pode ocorrer e porquê ela pode ser perigosa.

Contexto: A atividade pode fazer parte da aula sobre mecanismo de movimentação de sedimentos.

Ela pode levar a um entendimento do papel desempenhado pelo desmoronamento na formação de encostas de seixos. Ela também pode habilitar os alunos para avaliar os riscos de morar em áreas com declives acentuados, ou de brincar em trincheiras que foram deixadas sem apoio pelos operários.

Continuando a atividade:

Os alunos podem repetir as investigações, mas nesse tempo eles podem preencher com água o espaço remanescente no frasco, para ver como a encosta desmorona debaixo d'água comparando isso com terra seca. Alguém pode perceber que o deslocamento de grandes volumes de material debaixo d'água, ou dentro de um corpo hídrico, pode causar um perigo adicional na forma de um tsunami. Pense-se que um deslizamento pré-histórico há cerca de 8.000 anos atrás na costa norueguesa (o deslizamento Storegga) desencadeou um tsunami que inundou as praias do Mar do Norte.

Experimente outras atividades do *Earthlearningidea* relacionadas com o tema, como “Um desmoronamento através da janela” e “O perigo do rompimento de barragens”.

Princípios fundamentais:

A estabilidade da encosta e o ângulo que pode ser sustentado por materiais soltos dependem de diversos fatores. Isso inclui:

- a disposição dos grãos em conjunto – grãos dispostos livremente não suportam uns aos outros tão bem

quanto os compactados, então a inclinação será menor nos materiais pouco compactados.

- o formato dos grãos – grãos alongados podem enganchar mais rapidamente que os equidimensionais, o que aumenta a estabilidade da encosta.
- a textura dos grãos – há mais fricção entre grãos ásperos, que sustentarão melhor uma encosta do que os grãos lisos.
- a quantidade de água presente – um pouco de água produz uma maior coesão entre os grãos, permitindo declives acentuados. Contudo, mais água pode agir para reduzir o atrito através da balizagem dos grãos e redução da fricção entre eles. Há frequentemente uma espantosa diferença com relação ao máximo ângulo de declive quando os mesmos materiais são testados secos e quando debaixo d'água. O ângulo máximo é geralmente medido por volta de 34°. Quando materiais maiores estão envolvidos, como pedregulhos em uma encosta de seixos, seu **momentum** pode levá-los longe da fonte, uma vez que eles começaram a se mover na encosta.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Investigar o movimento de materiais soltos é uma atividade de construção.

Conflitos cognitivos surgem quando os alunos notam que suas medidas não são o que eles esperavam.

Explicar seus resultados envolve metacognição.

Aplicar a investigação em encostas de verdade requer uma ligação de habilidades do pensamento dos alunos e pode ter um impacto nas suas vidas diárias em muitos lugares.

Lista de materiais:

- um copo vazio ou um pote de plástico com tampa de rosca
- um pouco de areia seca
- uma variedade de outros materiais secos e soltos, por exemplo areia de diferentes tamanhos de grãos, cascalho, ou mesmo alimentos como lentilhas ou ervilha seca.
- transferidor
- água

Geoideias: Earthlearningidea

Links úteis:

<http://www.throughthesandglass.com> Esse *website* pessoal descreve o efeito da combinação de dois diferentes conjuntos de grãos em um recipiente transparente.

Fonte: Adaptado de uma ideia de Simon Elsy e publicado pela *Earth Science Teacher's Association* (1988) *Science of the Earth*, 'Moving Ground', Sheffield, Geo Supplies Ltd.

© **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