

Ondas na Terra 1 – a simulação da mola de brinquedo

Usando uma mola de brinquedo para descobrir como as ondas de terremoto viajam através da Terra

Modele como as ondas sísmicas viajam através da Terra seguindo as instruções a seguir:

- Explique que, quando um terremoto ocorre, as rochas falam repentinamente e a energia liberada pode tanto viajar pela superfície da Terra quanto através dela. Podemos modelar as maneiras em que a energia atravessa a Terra usando uma mola de brinquedo.
- Estique a mola no topo de uma bancada (ou segure-a no ar) e peça para um aluno segurar a outra extremidade.
- Segure algumas espirais da mola em sua mão e solte-as de repente. Isto produz um movimento de compressão nas espirais da mola e uma onda pode ser vista viajando por sua extensão até que o aluno na outra ponta possa senti-la chegando (a onda também refletirá de volta algumas vezes). Essa é uma onda *longitudinal*, chamada pelos sismólogos de **onda P**, porque chega antes de qualquer outro tipo de onda, sendo, assim, uma onda **primária**. Ela também pode ser entendida como uma onda de **compressão**.
- Agora, sacuda a mola lateralmente. Isto produz uma onda *transversal*, que chegará à outra extremidade da mola e refletirá como antes. Tais ondas são sempre mais lentas do que as ondas P, sendo assim conhecidas como **ondas S**, ou ondas **secundárias**, uma vez que são as segundas a chegar.

- Explique que um terremoto causa tanto ondas P quanto S. Entretanto, as ondas que causam mais mortes e danos materiais são as **ondas de superfície**, que são transmitidas pela superfície da Terra como as ondas marinhas na superfície do oceano (não é possível modelar o movimento das ondas de superfície da Terra usando uma mola).



Modelando ondas P e S com uma mola de brinquedo

Ficha Técnica

Título: Ondas na Terra 1 – a simulação da mola de brinquedo

Subtítulo: Usando uma mola de brinquedo para descobrir como as ondas de terremoto viajam através da Terra.

Tópico: Uma demonstração usando uma mola de brinquedo. Trata-se de um auxílio bem conhecido no ensino de Física do movimento de ondas mas também é aqui aplicada como a transmissão das ondas de terremoto através da Terra.

Faixa etária dos alunos: 14 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 10 min.

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- Explicar como a energia é transmitida através de uma mola;
- Avaliar que a mola pode se mover para frente ou para trás ou lateralmente, mas não muda seu destino final;
- Usar suas observações para entender como a energia pode ser transmitida através da Terra.

Contexto: A atividade pode ser usada para melhorar o ensino de Física e também ser aplicada para a compreensão do interior da Terra.

Continuando a atividade: Se várias molas estiverem disponível, elas podem ser usadas lado a lado para demonstrar a maior velocidade de deslocamento das ondas P comparadas às ondas S, como na fotografia a seguir:



Duas molas sendo usadas para comparar as velocidades das ondas P e das ondas S (Fotos: Peter Kennett)

Realize a atividade “Ondas na Terra 2 – Moléculas humanas”. Ela permitirá aos alunos avaliar por quê ondas P podem ser transmitidas através de meios líquidos e sólidos enquanto as ondas S só podem ser transmitidas em meio sólido.

Uma mola também pode ser presa no meio de outra, perpendicularmente a ela, para demonstrar que uma onda S pode ser gerada pela chegada de uma onda P. Isso explica como ondas S podem ser geradas no núcleo interno sólido da Terra por uma onda P que atravessou o núcleo externo líquido.

Princípios fundamentais:

- Movimentos de ondas envolvem o movimento molécula-por-molécula do meio através do qual a onda está sendo transmitida.
- Ondas P viajam mais rapidamente do que as ondas S.
- A velocidade de uma onda P é diretamente proporcional à rigidez do meio e sua resistência à compressão. Ela é inversamente proporcional à sua densidade.
- A velocidade de uma onda S é diretamente proporcional à rigidez do meio e inversamente proporcional à sua densidade.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Relacionar a atividade com a mola de brinquedo às ondas provocadas por um terremoto de verdade envolve conexão.

Lista de materiais:

- Uma ou mais molas de brinquedo. O movimento da mola é mais perceptível se pontos coloridos são feitos em algumas espirais em sua porção central.

Links úteis:

<http://www.sep.org.uk/publications.asp#waves> (Programa para valorização da ciência) para um livreto com atividades simples para serem realizadas em sala de aula, usando materiais baratos.
www.bgs.ac.uk/schoolseismology para detalhes do Projeto Sismologia na Escola, com *links* para informação em tempo real sobre terremotos.

Fonte: Uma atividade bem conhecida incorporada ao *workshop* “The Earth and plate tectonics”, da Earth Science Education Unit,
<http://www.earthscienceeducation.com>.

Geoideias: Earthlearningidea

© **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