

Imãs humanos!

Modelando campos magnéticos antigos e modernos, utilizando seus alunos

Alguns materiais tornam-se magnetizados à medida que resfriam, como mostrado nos vídeos do YouTube 'Curie temperature demonstration'

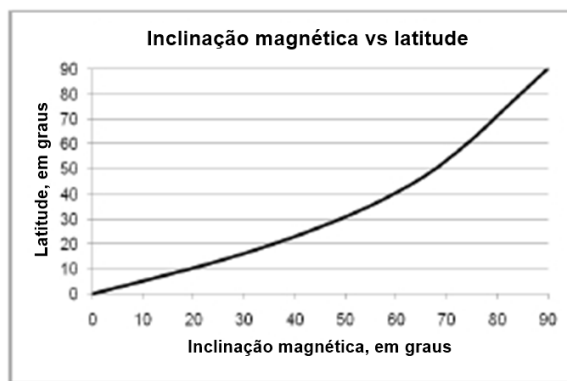
<https://www.youtube.com/watch?v=haVX24hOwQI>

e 'Nickel Curie Point Engine' -

https://www.youtube.com/watch?v=YzwGzJm41_o

De modo similar, minerais ricos em ferro nas rochas ígneas, como a magnetita, podem ficar magnetizados conforme a rocha cristaliza a partir do estado derretido até esfriar-se abaixo de uma temperatura crítica. Esta temperatura é conhecida como Ponto de Curie. A direção da magnetização é induzida na rocha sólida e grava a direção do campo magnético da Terra, naquele lugar e naquele momento.

Mostre à classe o gráfico que mostra como o ângulo de inclinação (inclinação magnética) do campo da Terra está relacionado com a latitude geográfica e destaque qual é o ângulo no Equador (*horizontal*) e nos polos (*vertical*) e na latitude da escola de vocês. (Se você tiver uma bússola, ou um Magnaprobe™, utilize-o para demonstrar a inclinação magnética na sua latitude diretamente).



Leve a classe a um lugar que haja espaço, por exemplo do lado de fora ou em um ginásio esportivo. Peça aos alunos para fingirem que eles são cristais de magnetita e que estão ficando magnetizados à medida que resfriam. Seus braços esquerdos apontam para o polo norte e seus braços direitos para o polo sul. Toda a classe deve estar voltada para leste. Peça à classe para demonstrar o ângulo de inclinação (inclinação magnética) do campo da Terra (e portanto a magnetização dos cristais de magnetita) em várias latitudes, como segue:

- No Equador – *braços na horizontal, braço esquerdo apontando para norte;*
- No Polo Norte – *braço esquerdo apontado verticalmente para baixo, braço direito apontado verticalmente para cima;*
- No Polo Sul – *braço direito apontado verticalmente para baixo, braço esquerdo apontado verticalmente para cima;*
- No Polo Sul, em um momento de reversão magnética – *braço esquerdo apontado verticalmente para baixo, braço direito apontado verticalmente para cima;*
- Na latitude de sua escola, em um momento de polaridade normal (*Veja o gráfico para isso. No Reino Unido, em uma latitude de cerca de 53°N, a inclinação magnética é cerca de 70°, braço esquerdo para baixo*).

Geoideias: Earthlearningidea



Imãs humanos em sua latitude natal



Imãs humanos no Equador (Fotografias: Abigail Brown)

Agora mova a classe a alguma distância de você. Eles estão em um continente localizado no Equador, há 300 milhões de anos atrás. A lava entra em erupção e cristaliza. Os alunos devem demonstrar a inclinação magnética

dos cristais de magnetita, adquirida conforme a rocha resfriou abaixo do Ponto de Curie (*braços na horizontal, braço esquerdo apontado para norte*).

Agora, movimentos de placa ocorrem e seus continentes se direcionam continuamente até a latitude de sua escola, ou seja, em frente a você. Relembre-os a inclinação magnética na sua escola usando seus próprios braços (ou pedindo para algum dos alunos fazer isso). Os alunos deveriam mexer seus braços ou deveriam mantê-los na horizontal conforme eles forem em sua direção nos dias de hoje? (*Mantê-los na horizontal, pois a magnetização está presa na rocha*).

Destaque que a classe demonstrou uma das melhores evidências para a “deriva continental” – uma parte essencial das placas tectônicas.

Volte para a sala e descanse após este exercício incomum!

Ficha Técnica

Título: Imãs humanos!

Subtítulo: Modelando campos magnéticos antigos e modernos, utilizando seus alunos

Tópico: Os alunos usam seus próprios corpos para modelarem a magnetização induzida nas partículas minerais da magnetita pelo campo magnético da Terra hoje; também a evidência magnética contida nas rochas antigas para a “deriva continental”.

Faixa etária dos alunos: 14 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 10 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- descrever o modo como alguns minerais ricos em ferro podem adquirir uma magnetização conforme eles resfriam abaixo de uma certa temperatura em um campo magnético;
- explicar como, à medida que rochas ígneas contendo magnetita resfriam-se, a rocha pode se tornar magnetizada na direção e inclinação do campo magnético da Terra naquele momento;

Geoideias: Earthlearningidea

- notar que a evidência de um campo magnético anterior pode ser conservada, depois que a fonte do campo magnético for removida;
- explicar como uma rocha pode conservar sua magnetização original, embora o continente que esta fazia parte tenha se desviado para uma latitude completamente diferente.

Contexto:

A atividade pode ser utilizada para ajudar na compreensão da magnetização residual nas rochas. Isto, por sua vez, provê evidência dos campos magnéticos passados da Terra e é de grande valor na demonstração das latitudes anteriores dos continentes, antes de suas placas tectônicas se movimentarem.

Continuando a atividade:

- Invente alguns jogos magnéticos envolvendo os alunos na modelagem de diferentes situações e acelere o tempo para que eles adotem as posições com seus braços ou se movam para um novo local.
- Utilize a atividade *Earthlearningidea* “Magnetismo congelado” como uma preparação ou como uma continuação para esta atividade.
- Teste um pedaço grande de lava basáltica preta com uma bússola magnética para ver se é possível encontrar um polo norte e um polo sul. (Um fragmento de “granito preto”, ou seja, gabro, de um fabricante de bancadas pode às vezes exibir os polos magnéticos norte e sul).

Princípios fundamentais:

- A Terra tem um campo magnético que é essencialmente bipolar.
- Quando algumas rochas contendo minerais magnéticos (especialmente lavas) esfriam, elas podem conservar a direção da magnetização da Terra naquele local e

naquele momento. Isto é chamado de “magnetização residual”. Esta informação pode depois ser utilizada para descobrir a latitude de formação de rochas geologicamente antigas, na época em que foram formadas, em relação ao polo magnético de hoje.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Perceber que seus braços não mudam de posição quando eles se “desviam” com seus “continentes” é um conflito cognitivo para alguns alunos. Relacionar seus cristais humanos de magnetita com o mundo real é uma atividade de ligação.

Lista de materiais:

- acesso aos vídeos do Youtube “Curie temperature demonstration” e “Nickel Curie Point Engine” e modos de exibí-los
- acesso a uma área aberta como um jardim externo ou um ginásio esportivo

Opcional:

um Magnaprobe™, disponível em

http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50

- uma amostra grande de lava basáltica, ou possivelmente um fragmento de gabro, para procurar polos magnéticos
- uma bússola magnética

Links úteis:

‘Terra magnética - modelando o campo magnético da Terra’ – atividade *Earthlearningidea*, www.earthlearningidea.com

Fonte: A atividade original foi demonstrada (com um pouco de humor!) por Abigail Brown da *Hagley Catholic High School*, na Conferência da Associação dos Professores de Ciências da Terra 2014.

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

