

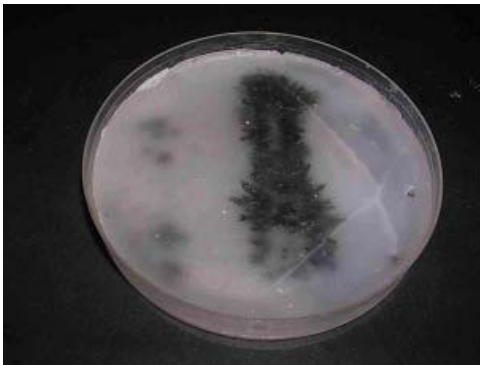
Magnetismo congelado

Preservando em cera as evidências do campo magnético do passado

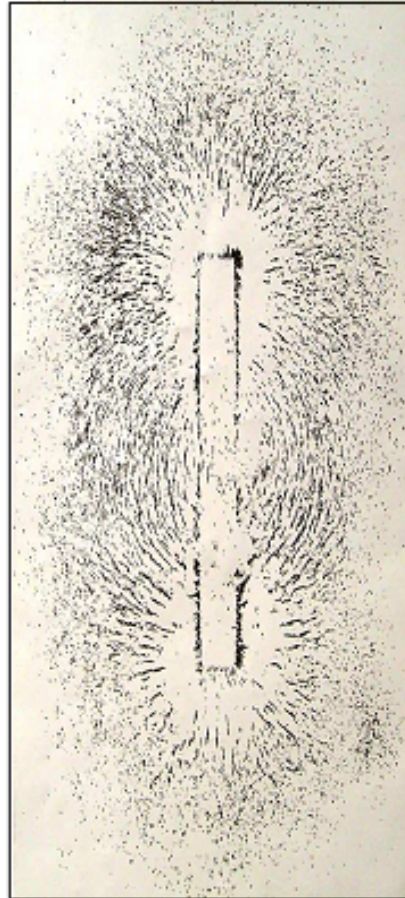
Muitos alunos estão familiarizados com a atividade em que uma limalha de ferro é agitada sobre um papel que cobre uma barra de ímã, para mostrar as linhas da força magnética. Nesta atividade, a evidência para o campo magnético pode ser mantida, mesmo depois de muito tempo em que o ímã foi retirado. Ela também revela a natureza tridimensional do campo magnético.

Tenha à mão uma barra de ímã e alguma limalha de ferro para despejar sobre ela. Derreta um pouco de cera incolor em uma panela e despeje-a em uma travessa ou recipiente transparente até que este esteja quase cheio. Coloque a travessa com cera derretida sobre a barra de ímã e chacoalhe a limalha de ferro sobre ele. Deixe o ímã no lugar até que a cera endureça e então retire a travessa e mostre-a à classe.

Um método alternativo é colocar um pedaço de cartão sobre a barra de ímã e chacoalhar a limalha de ferro sobre ele. Retire qualquer excesso com cuidado e então borrife laca de uma distância de cerca de 30 cm. O cartão pode ser protegido de danos ao ser encapado com uma película transparente.



O campo magnético ao redor da barra de ímã, mostrada por limalha de ferro chacoalhada em cera derretida e deixada para secar (Foto: Peter Kennett).



O campo magnético ao redor de uma barra de ímã, mostrado por limalha de ferro chacoalhada sobre um pedaço de cartão e então fixada pelo borrifamento de laca.

Pergunte aos alunos:

- se eles podem dizer de que forma a barra de ímã estava em relação ao padrão da limalha de ferro “congelada”;
- se a limalha de ferro pode revelar qual era o Polo Norte e qual era o Polo Sul, depois que o ímã foi removido;
- se toda a limalha de ferro repousa paralelamente à base da travessa transparente, ou se alguma está em pé na cera;
- em que aspecto o padrão da travessa representa o campo magnético da Terra;
- se o modelo mostra que a Terra possui uma barra de ímã dentro dela ou não.

Ficha Técnica

Título: Magnetismo congelado

Subtítulo: Preservando em cera as evidências do campo magnético do passado

Geoideias: Earthlearningidea

Tópico: Uma demonstração de como a evidência para o campo magnético ao redor de uma barra de ímã pode ser preservadas, mesmo depois de o ímã ter sido retirado. Ela permite uma analogia com o campo magnético tridimensional da Terra, com um Polo Norte e um Polo Sul, mas não fornecer pistas sobre a origem desse campo magnético.

Faixa etária dos alunos: 11 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 10 minutos mais 10 minutos para preparar o modelo em cera

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- explicar que um ímã tem um polo Norte e um polo Sul;
- mostrar que o campo magnético ao redor de um ímã é tridimensional;
- perceber que a evidência para um campo magnético antigo pode ser preservada mesmo depois de a fonte do campo magnético ter sido removida.

Contexto: A atividade pode ser usada para auxiliar no entendimento da magnetização remanente em rochas. Isto, por sua vez, fornece evidência para os campos magnéticos do passado da Terra, o que é de grande valia para revelar latitudes antigas dos continentes. Inversões periódicas no campo magnético terrestre são reveladas pela magnetização remanente de rochas do fundo do mar, e foram usadas para demonstrar a expansão do assoalho oceânico.

Respostas para as questões feitas aos alunos podem incluir as seguintes:

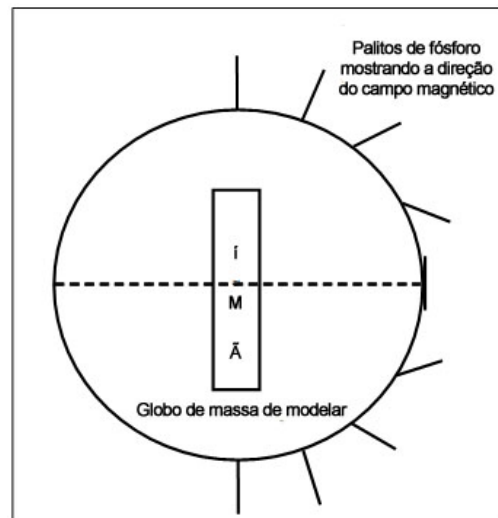
- a) A posição da barra de ímã está claramente indicada pelo padrão do campo magnético preservado em cera, com a limalha de ferro apontando diretamente para os polos, mas ficando curvas até repousarem paralelas ao eixo longo do ímã em seu ponto central.
- b) Não é possível dizer qual era o polo Norte e qual era o polo Sul, uma vez que o ímã foi retirado.
- c) O padrão dominante da limalha de ferro mostra a visão bidimensional de sempre, mas há também várias limalhas que estão de pé na cera, mostrando que o campo magnético é **tridimensional**.
- d) O campo magnético ao redor da barra é similar ao da Terra e nele há tanto o polo

Norte quanto o polo Sul, por isso é tridimensional; e o mergulho do campo magnético tanto na barra quanto na Terra é de 90° nos polos, 0° no Equador e de ângulos variáveis entre eles.

e) Modelar o campo magnético desta forma não implica que a Terra possua uma barra de ímã dentro dela.

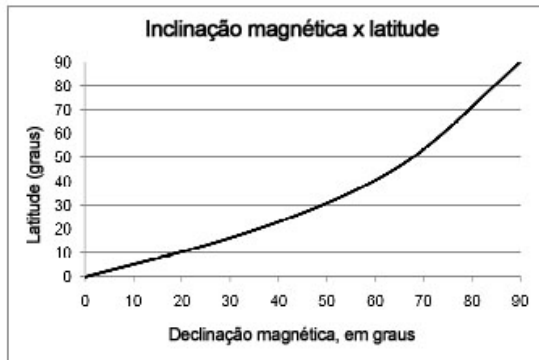
Continuando a atividade:

- Desenvolva ideias sobre a natureza tridimensional do campo magnético usando uma barra de ímã envolta por uma esfera de massa de modelar para representar a Terra (veja a atividade de *Earthlearningidea* “Terra magnética – modelando o campo magnético da Terra”).
- Mostre aos alunos o diagrama da variação do ângulo de inclinação (mergulho) do campo magnético ao redor de um ímã dentro de uma esfera – variando de 90° nos polos a 0° no Equador (abaixo) e peça para eles relacionarem isto ao padrão visto no modelo de cera.



- Mostre aos alunos o gráfico da relação entre a latitude magnética e a latitude geográfica.

Geoideias: Earthlearningidea



Peça para procurar a latitude geográfica de sua cidade em um atlas e então procurar no gráfico onde a inclinação magnética deve estar. Se um Magnaprobe™ estiver disponível, eles podem conferir o valor atual. Por exemplo, na latitude de 56°N, a declinação magnética deve ser de cerca de 71°.

Princípios fundamentais:

- A Terra possui um campo magnético que é essencialmente bipolar.
- O campo magnético da Terra é causado provavelmente por movimentos no líquido rico em ferro que faz parte do núcleo externo da Terra e NÃO por uma barra de ímã dentro dela.
- Quando algumas rochas que contém minerais magnéticos (particularmente lavas) resfriam, elas podem reter a direção da magnetização da Terra naquele local e naquela época. Isto é chamado de “magnetização

remanente”. Essa informação pode ser usada para descobrir a latitude de formação de rochas geologicamente antigas, na época em que se formaram, em relação ao polo magnético atual.

Habilidades cognitivas adquiridas: Os alunos descobrem o padrão magnético marcado por limalha de ferro. Relacionar o modelo ao planeta de verdade é uma atividade de conexão.

Lista de materiais:

- Barra de ímã (7 cm de comprimento)
- Uma travessa transparente e cera incolor suficiente para enchê-la (ou um pedaço de cartão e laca clara)
- Uma fonte de calor e um recipiente para derreter a cera
- Limalha de ferro
- *Para continuar a atividade* – um Magnaprobe™ (um ímã fino suspenso por fios numa estrutura de plástico).

Links úteis: “Terra magnética – modelando o campo magnético da Terra”, atividade do *Earthlearningidea* para detalhes sobre o Magnaprobe™.

Fonte: Baseado no *workshop* chamado “The Earth and plate tectonics”, da Earth Science Education Unit, <http://earthscienceeducation.com>

© **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