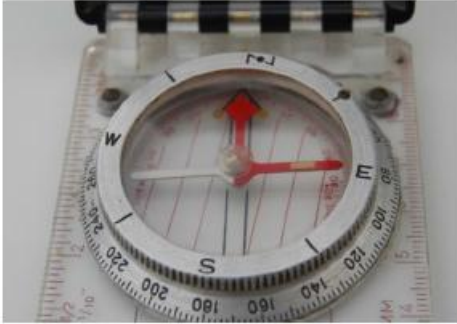


Por que a minha bússola não funciona do outro lado do Equador? Entendendo o campo magnético tridimensional da Terra

Uma bússola magnética que funciona perfeitamente bem ao norte do Equador, não funciona no lado sul do Equador, como você pode ver nestas fotografias. Do mesmo modo, uma bússola que funciona no Hemisfério Sul não funciona ao norte do Equador.



Uma bússola magnética com a agulha girando livremente no Hemisfério Norte. (Fotografia: Chris King).



A mesma bússola magnética fotografada no Hemisfério Sul (Brisbane, Austrália). (Fotografia: Chris King).

A segunda fotografia mostra a ponta branca da agulha da bússola bloqueada contra a base da bússola, de modo que a agulha não pode girar livremente e não funciona.

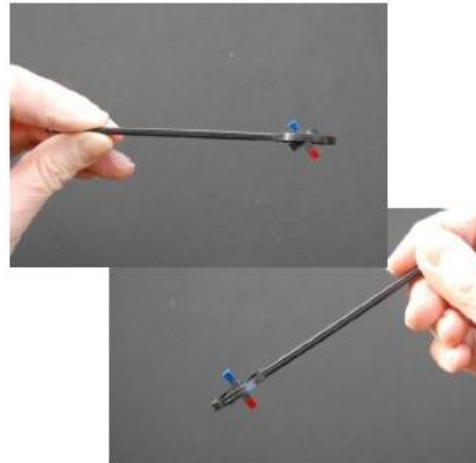
Mostre aos seus alunos estas fotografias e pergunte a eles o porquê isto ocorre.

A resposta é que uma bússola magnética apenas aponta para o campo magnético da Terra em duas dimensões pois a agulha foi ponderada para flutuar horizontalmente. Se você deseja medir a parte vertical do campo magnético da Terra, você precisará de um instrumento com uma agulha magnética que rode no plano vertical, como a agulha magnética ao lado.



Uma agulha magnética, com o ponteiro magnético que gira no plano vertical para mostrar a inclinação do magnetismo da Terra. (Fotografia: Suzy Allen/Gwyn Jones)

Contudo, a melhor maneira de mostrar a direção do magnetismo da Terra na classe é por usar um ímã que esteja livre para girar em qualquer direção, como um em Magnaprobe™ mostrado nestas fotografias.



Fotografias de um Magnaprobe™ mostrando que não importa como é rotacionado. O ímã sempre aponta para a mesma direção pois está livre para girar em qualquer direção. (Fotografias: Chris King).

O ímã livre para girar mostra o campo magnético da Terra em três dimensões. No exemplo nas fotografias, a ponta vermelha é a ponta do ímã que aponta para o norte de modo que, se você estiver olhando horizontalmente através da linha do ímã que

Geoideias: Earthlearningidea

aponta para a ponta vermelha, você estará olhando em direção ao norte magnético.

Contudo, o imã também está apontando para baixo (como a agulha magnética) já que está alinhado com o campo magnético tridimensional da Terra.

O campo magnético tridimensional da Terra é melhor modelado utilizando o *Earthlearningidea* 'Terra Magnética: modelando o campo magnético da Terra'. Esta utiliza argila ou uma bola de Plasticine™ com uma placa magnética escondida nela; um Magnaprobe™ é utilizado para demarcar o campo magnético do imã escondido dentro da bola.

Quando a bola é utilizada como modelo da Terra, o Magnaprobe™ mostra a forma tridimensional do campo magnético da Terra, que é verticalmente direcionado para baixo nos polos, horizontal no Equador e inclinado em vários ângulos, dependendo da latitude, entre o Equador e os polos.

Os *Earthlearningideas* "Terra Magnética: modelando o campo magnético da Terra" e

"Magnetismo congelado: Preservando em cera as evidências do campo magnético do passado" juntos explicam como as rochas ígneas que são ricas em minerais de ferro retém o ângulo de inclinação do campo magnético da Terra no momento de seu congelamento. Isto pode ser utilizado para descobrir a latitude das rochas no momento em que as rochas congelaram utilizando o diagrama "Inclinação magnética vs latitude" ao lado.



Um Magnaprobe™ pairando acima do polo Norte de uma barra magnética, escondida dentro da esfera de Plasticine™. (Fotografia: Peter Kennett).

Ficha Técnica

Título: Por que a minha bússola não funciona do outro lado do Equador

Subtítulo: Entendendo o campo magnético tridimensional da Terra

Tópico: Utilizando fotografias de uma bússola magnética funcionando em um hemisfério e não funcionando no outro, para ajudar os alunos a entenderem o campo magnético tridimensional da Terra.

Faixa etária dos alunos: 11-18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 10 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- explicar por que uma agulha magnética que flutua horizontalmente em um hemisfério da Terra aponta para baixo e fica presa contra a base da bússola no outro;

- utilizar essa explicação para descrever o campo magnético tridimensional da Terra.

Contexto: Pessoas que levam sua bússola magnética de um hemisfério para o outro ficam geralmente surpresas que ela não funciona em ambos. Essa atividade utiliza essa descoberta como um lembrete para explicar a natureza tridimensional do campo magnético da Terra.

Continuando a atividade:

Utilize os *Earthlearningideas* "Terra Magnética: modelando o campo magnético da Terra" e "Magnetismo congelado: Preservando em cera as evidências do campo magnético do passado" juntos para demarcar o campo magnético de um modelo da Terra e utilize-o para calcular **palaeolatitudes** com referência ao gráfico acima.

Princípios fundamentais:

Geoideias: Earthlearningidea

- O campo magnético da Terra é tridimensional do mesmo modo que o campo de qualquer imã.
- É por causa do campo magnético tridimensional da Terra que uma agulha magnética precisa ser ponderada de modo que flutue horizontalmente em um hemisfério; mas isso significa que o **peso** está na ponta errada da agulha para o outro hemisfério, de modo que não funciona ali.
- A componente vertical do campo magnético da Terra pode ser mostrado por uma agulha magnética (forçada a girar no plano vertical) ou um Magnaprobe™ livre para girar.

Habilidades cognitivas adquiridas:

- Um entendimento completo sobre o campo magnético requer habilidades de pensamento tridimensionais.

Lista de materiais:

- fotografias de uma bússola funcionando e uma não-funcionando, dadas acima
- (opcional) uma bússola magnética – para mostrar como funciona normalmente
- um Magnaprobe™
- (opcional) uma agulha magnética

Links úteis: Coloque 'Earth's 3D magnetic field' em um motor de busca como o Google™ para encontrar uma série de imagens 3D do campo magnético da Terra.

Fonte: Concebido por Chris King da Equipe *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

