

Minha lápide irá durar? Testando ideias científicas em um cemitério

A maioria dos cemitérios antigos têm lápides com uma grande variedade de tipos de rochas e que foram criadas em datas conhecidas - portanto dão excelentes oportunidades para os alunos proporem e testarem diferentes hipóteses científicas, enquanto examinam diferentes tipos de rochas.

Prepare-se para uma saída de campo:

- Revisando os principais grupos de rochas - sedimentares, metamórficas e ígneas (amostras preparadas muitas vezes podem ser obtidas em um local que fabrica lápides ou marmoraria).
- Agendando uma visita com os administradores do cemitério, verificando que não haverá um funeral quando você for visitar.
- Visitando o cemitério com antecedência, para decidir sobre as melhores partes para examinar e fazer uma avaliação de risco; planeje uma proporção adequada entre adultos e alunos para a visita.
- Escrevendo aos pais para explicar a visita e obter o seu consentimento por escrito (estar ciente de que pode ter havido uma morte recente na família); alunos terão de trazer roupa e calçado adequado.
- Garantindo que você tem disponível: folhas de pesquisa, como a abaixo, pranchetas, canetas / lápis e uma bússola (para descobrir as direções da lápide ou outros aspectos)

A visita:

Comece por reunir os alunos perto de uma boa variedade de lápides e informando a classe. Dê alguns avisos sobre comportamento:

RESPEITE os sentimentos de todos os outros visitantes.
NÃO escale as sepulturas.
NÃO faça muito barulho.
NÃO vagueie fora de alcance ou fora da vista.

Certifique-se de que eles podem identificar os principais tipos de rochas - possivelmente usando uma chave. Estas podem frequentemente ser divididas em rochas sedimentares, por exemplo, arenitos; rochas metamórficas, por exemplo, mármore, ardósia ou gnaisse e rochas ígneas, por exemplo, granito, de várias cores.

O nível de detalhe que você irá fornecer dependerá da idade, formação e capacidade dos alunos.

Aponte as principais formas em que os túmulos foram intemperizados, incluindo:

- Os efeitos das raízes das plantas, musgos e líquens;
- Quebra de rochas por ação de congelamento / descongelamento (não é o caso no Brasil);
- Intemperismo químico, resultando na descoloração (por exemplo, a oxidação), ou "descamação" "esfoliação" (a descamação de toda a camada superficial da rocha);

- Reação entre a rocha e a chuva, que é ligeiramente ácida, resultando na dissolução da superfície e sua remoção em solução.

Peça aos alunos para elaborarem diferentes ideias científicas (hipóteses) que podem ser testadas durante a sua pesquisa, por exemplo,

- Arenitos intemperizam mais rapidamente do que os granitos;
- Lados voltados para o oeste de lápides intemperizam mais rapidamente do que aqueles voltados para o leste;
- Lápides sob árvores intemperizam mais rapidamente do que aquelas ao ar livre;
- As bases de lápides intemperizam mais rápido do que as porções superiores, porque eles estão em mais contato com a umidade;
- Lápides verticais intemperizam mais rápido do que aquelas horizontais;
- A vida vegetal (líquens e musgos) cresce mais rapidamente em rochas de carbonato de cálcio (calcário ou mármore) do que em rochas não-carbonáticas (por exemplo, arenito, granito);
- Os tipos de rochas utilizadas para lápides antigas diferem daquelas escolhidas hoje;
- A variedade de tipos de rochas escolhidas para lápides aumenta com o tempo;
- A idade das lápides aumenta com a distância do edifício central do cemitério (igreja, capela ou monumento);
- Ou quaisquer outras ideias próprias dos alunos.

Em seguida, aloque pequenos grupos de alunos em uma fileira de sepulturas e peça a eles para avaliar cada sepultura e registrar suas descobertas em suas folhas.

Dê a eles um tempo e lugar para conhecer quando acabarem o seu levantamento e garanta que cada pequeno grupo de alunos está supervisionado por um adulto.

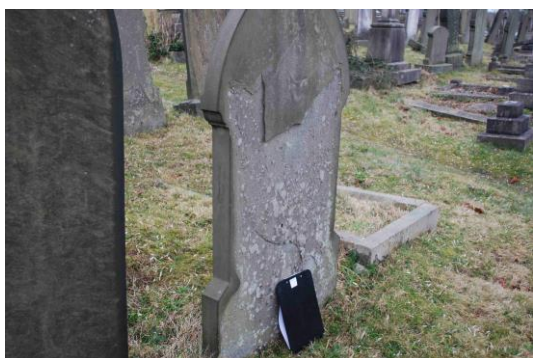
Depois, conte os alunos e volte com segurança para a escola!



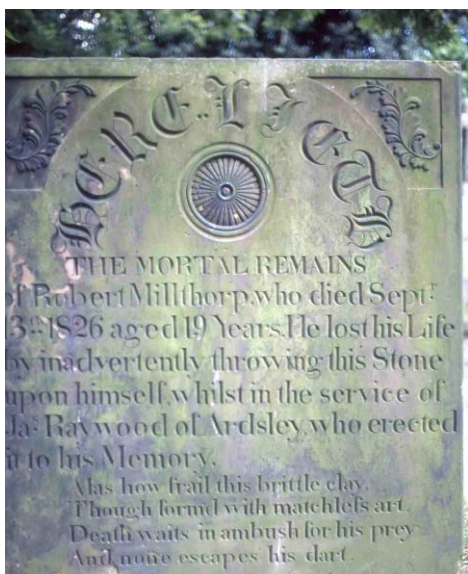
Alunos estudando lápides de perto (debaixo de neve!)



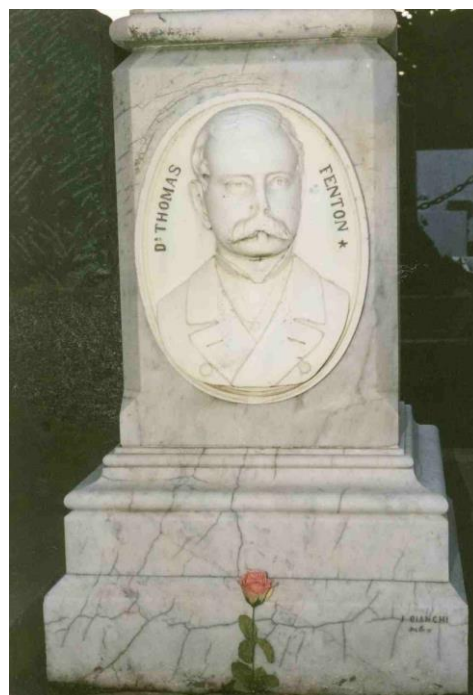
Granito vermelho, usado na sepultura de um famoso geólogo em Sheffield, Ecclesall Churchyard, Sheffield



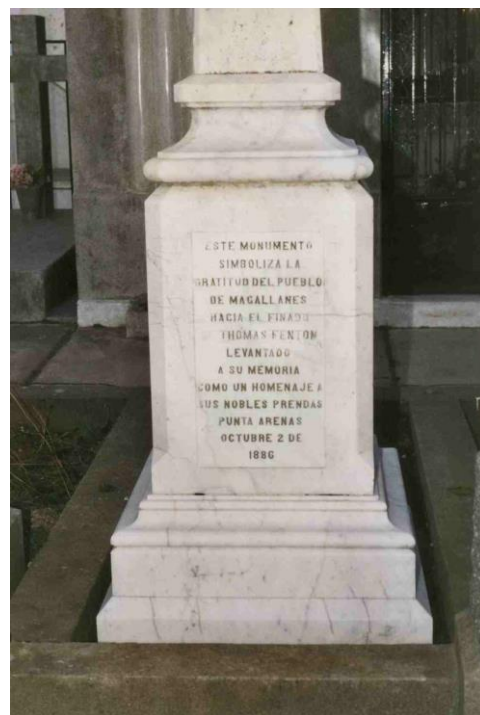
Descamação de um dos lados de uma lápide de arenito (o outro lado não foi afetado). Ecclesall Churchyard, Sheffield



Um triste aviso de segurança do século 19! Não fique muito perto de uma placa de sepultura inclinada! Darfield Churchyard, South Yorkshire



Lápide de mármore em Punta Arenas, Chile. O lado virado para o leste está em boas condições.



Neste lado voltado para o oeste, o mármore foi intemperizado por 2 milímetros em comparação com as letras de chumbo

Todas as fotos: Peter Kennett

Ficha Técnica

Título: Minha lápide irá durar?

Subtítulo: Testando ideias científicas em um cemitério

Tópico: Usando uma oportunidade local para permitir que os alunos vejam uma grande variedade de tipos de rochas e investiguem diferentes hipóteses científicas.

Faixa etária dos alunos: 8 - 80 anos

Tempo necessário para completar a atividade:

Cerca de uma hora no cemitério, além da viagem para o local e o tempo de preparação na escola.

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- Reconhecer uma variedade de tipos de rochas em condições de campo;
- Estabelecer hipóteses sobre as taxas de intemperismo e testá-las em condições de campo;
- Fazer observações cuidadosas e registrá-las de forma sistemática;
- Compreender que nem sempre é possível encontrar as respostas para as hipóteses, especialmente em condições de campo;

- Aprender a trabalhar de forma responsável e em equipe ao ar livre;
- Aprender a abordar respeitosamente um local de grande importância para as pessoas em luto;
- Aprender como a escolha das lápides das pessoas mudou ao longo do tempo e dependendo de facilidades de transporte.

Contexto: Muitos temas diferentes podem ser colocados em jogo durante esta visita de campo. Os objetivos científicos são explicados acima, mas as próprias emoções dos alunos podem ser envolvidas e podem levar a questões de natureza espiritual ou para uma consciência de altas taxas de mortalidade em gerações anteriores e a vontade de investigar as razões. Sensibilidades culturais devem ser consideradas antes de levar as crianças em um cemitério, por exemplo, algumas culturas não gostam de tocar lápides, embora as observações geralmente possam ser feitas sem a necessidade disso.

Tenha certeza de escolher um cemitério antigo, pois cemitérios modernos podem não ter padrões facilmente observáveis e têm muito mais enterros e visitantes.

Continuando a atividade: Reúna as conclusões da classe e ajude-os a estabelecer padrões. Isto pode ser feito brevemente antes de deixar o cemitério. Mais tarde, os alunos podem ser convidados a traçar gráficos de suas observações. Pode ser que os túmulos mais antigos sejam feitos com rochas locais, e os mais novos com rochas transportadas de locais mais distantes. Esses locais podem ser mapeados.

Peça aos alunos para selecionarem o tipo de rocha que eles próprios iriam escolher se eles quiserem que as lápides estejam legíveis em 200 anos.

Você pode medir a taxa de intemperismo do mármore com precisão porque o letreiro nestas pedras é primeiro esculpido, e depois o chumbo é derramado ou martelado nas letras gravadas. Toda a superfície é alisada antes da pedra ser erguida. Assim, uma medida cuidadosa de quanto o letreiro de chumbo está elevado atualmente (já que o mármore é intemperizado naturalmente pela chuva ácida, enquanto o chumbo não), colocado junto à idade da lápide vai mostrar o quão rápido o mármore tem sido intemperizado desde que foi erguido.

Princípios fundamentais: Em termos simples, rochas sedimentares são principalmente não-cristalinas e consistem em fragmentos colados. Metamórficas e ígneas são em grande parte formadas por cristais interligados e assim são impermeáveis. Em rochas ígneas os cristais geralmente mostram alinhamento aleatório, mas em algumas metamórficas são muitas vezes alinhados. (Os cristais do mármore são uniformes, mas as impurezas às vezes mostram padrões entremeados).

- Rochas contendo minerais de carbonato, como o mármore e calcários, vão reagir com ácido clorídrico diluído. (Isso só deve ser feito com permissão, embora ele deixe muito pouco sinal na pedra - e lápides às vezes são limpas com ácido).

- Lápides geralmente são criadas dentro de um ano da morte, por isso a data da morte da primeira pessoa nomeada é geralmente perto da data da criação da pedra. No entanto, às vezes lápides são substituídas ou inscritas mais tarde, por isso é necessário cuidado na atribuição de uma data.
- Intemperismo é a degradação e desintegração da rocha in situ na superfície da Terra, sem a remoção de fragmentos de rocha sólida.
- Material levado em solução é considerado como um aspecto de intemperismo, e não de erosão.
- Processos de intemperismo são freqüentemente agrupados em: - *intemperismo físico* (por exemplo, os efeitos da ação de congelamento / descongelamento, calor e frio alternados, ou molhar e secar etc.); *intemperismo químico* (por exemplo, a oxidação, a dissolução de minerais solúveis, como o gesso na água da chuva; - dissolução do carbonato de cálcio pela ação de ácidos naturais derivados da atmosfera, a partir de plantas e do solo etc); *intemperismo biológico* (por exemplo, a ação de micróbios, plantas e animais, permitindo que a maioria dos outros processos tenham mais acesso ao maciço rochoso - agentes biológicos tem efeitos físicos e químicos).
- Estes processos de intemperismo geralmente agem em conjunto, e são separadas apenas por uma questão de conveniência.

Habilidades cognitivas adquiridas:

- Elaboração de hipóteses para explicar diferentes graus de intemperismo envolve construção.
- Explicar por que as previsões dos alunos nem sempre são cumpridas envolve conflito cognitivo.
- Trabalhar fora da classe é uma boa oportunidade para fazer uma ponte com os estudos normais de sala de aula.

Lista de materiais:

- Planilhas em folha A4, provavelmente em uma base compartilhada
- pranchetas
- lápis
- uma bússola para descobrir a orientação do cemitério
- um frasco de água para lavagem
- medidor de profundidade de pneus, para medir desgaste de mármore em relação às letras de chumbo
- (Opcional) um frasco conta-gotas de ácido clorídrico bastante diluído (por exemplo, 0,5 M) para o uso do pessoal apenas.

Links úteis: 'Minha lápide irá durar?' de <http://www.esta-uk.net/jesei/index/htm> e 'Intemperismo - rochas se rompendo e quebrando' de www.earthlearningidea.com. Veja também a tabela na página 5, que mostra as ligações entre esta e outras quatro atividades sobre rochas de construção.

Fonte: Idealizado por Peter Kennett da equipe *Earthlearningidea*.

Minha lápide irá durar? - Ficha de Levantamento

Levantamento da parte do cemitério Pesquisador(es) Data

Sobrenome inscrito na lápide	Data da morte do primeiro ocupante	Tipo de rocha, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> • “Granito” (escreva a cor) • Mármore • Arenito (grosso ou fino) • Rochas mistas (escreva os tipos) 	Intemperismo da rocha, por exemplo: desintegração; rachaduras; superfícies ásperas em lugares polidos; letras de chumbo para fora do mármore (apenas no mármore).	Aparência (que lado está virado para o leste, que lado está mais intemperizado?, etc.)	Está debaixo de árvores?	O crescimento da vegetação na rocha e os seus efeitos, por exemplo, líquens, grama, etc

Continue em outra folha, se necessário.

A tabela a seguir mostra a relação entre cada uma das atividades sobre o tema rochas de construção. Cada uma pode ser feita como uma entidade autônoma, uma vez que as fotografias e detalhes de rochas são repetidos. Contudo, espera-se que os alunos aprofundem a compreensão do tema e o seu entusiasmo em olhar para o ambiente construído ao seu redor, seguindo todas as atividades em sequência, se julgar apropriado. As fotografias foram principalmente tiradas em oportunidades locais no Reino Unido, mas muitas das rochas de construção vieram do mundo todo.

Título da atividade	Tópico	Materiais	Atividade em sala	Atividade fora da sala
Rochas de Construção 1 - um recurso para várias atividades Earthlearningidea. ("BS1")	Identificação de rochas de construção de cada um dos três grupos de rochas.	Seis folhas de fotografias de rochas de construção em escala natural, para ser cortadas em fotografias separadas; as descrições de todas as rochas; a chave para a identificação de rochas de construção.	Identificar todas as rochas das fotografias, utilizando a chave; Abordagem competitiva; oportunidade para brincar com as fotos.	Identificar as rochas de construção das folhas de fotografias, em um cemitério ou centro da cidade.
Rochas de Construção 2 - Rochas Ígneas	Usando as fotografias de rochas ígneas para investigar suas características com mais detalhes e comentar sobre as condições em que algumas das rochas se formaram.	Três folhas de rochas ígneas, (tiradas de todo o conjunto em BS1); Fotografias de rochas ígneas em uso no centro da cidade; Descrições de rochas ígneas, como em BS1; Um gráfico simples classificação para as rochas ígneas em destaque na atividade.	O agrupamento das fotografias de acordo com a), tamanho de grão; b) cor (e, portanto, o conteúdo mineral); Avaliando o valor das rochas ígneas para fins ornamentais ou funcionais.	Identificar rochas de construção de origem ígnea, a partir das folhas de fotografias, em um cemitério ou centro da cidade; Explicando características detalhadas vistas em rochas ígneas usadas em edifícios.
Rochas de Construção 3 - Rochas Sedimentares	Usando as fotografias de rochas sedimentares para investigar suas características com mais detalhes e comentar sobre as condições em que algumas delas foram formadas.	Duas folhas de rochas sedimentares, (tiradas de todo o conjunto em BS1) Fotografias de rochas sedimentares em afloramentos, em uso no centro da cidade e sendo processadas para uso como pedras de construção; Descrições de rochas sedimentares, como em BS1.	Relacionando as rochas sedimentares com seus ambientes de deposição; Discutindo sua resistência ao intemperismo; Mostrando como rochas sedimentares são cortadas para uso, e por que a correspondência de pedras usadas em edifícios antigos pode ser difícil.	Identificando as rochas de construção de origem sedimentar, a partir das folhas de fotografias, em um cemitério ou centro da cidade; Explicando características detalhadas vistas em rochas sedimentares utilizadas em edifícios.
Rochas de Construção 3 - Rochas Metamórficas	Usando as fotografias de rochas metamórficas para investigar as suas características com mais detalhes e comentar sobre as condições em que algumas delas foram formadas.	Uma folha de rochas metamórficas, (tirada de todo o conjunto em BS1) Fotografias de rochas metamórficas em afloramento e em uso no centro da cidade; Descrições de rochas metamórficas, como em BS1.	Usando evidências a partir de fotografias em escala natural e rochas metamórficas ao ar livre para decidir como elas foram formadas e os fatores que afetam o seu uso.	Identificar rochas de construção de origem metamórfica, a partir das folhas de fotografias, em um cemitério ou centro da cidade; Explicando características detalhadas vistas em rochas metamórficas utilizadas nos edifícios.
Minha lápide irá durar?	Usando uma oportunidade local para permitir que os alunos vejam uma grande variedade de tipos de rochas e investigar diferentes hipóteses científicas.	Um esboço de como conduzir uma pesquisa no cemitério, incluindo a preparação sugerida e acompanhamento de atividades; um gráfico de plotagem para observações dos alunos; As hipóteses que podem ser testadas são sugeridas. As folhas de Rochas de Construção - 1 devem ser usadas para essa atividade.	Preparando-se para a visita ao cemitério, através da revisão de conhecimento dos alunos sobre rochas sedimentares, ígneas e metamórficas. Dê sequência a atividade avaliando a validade das hipóteses sobre taxas de intemperismo, , etc, e trace gráficos de dados recolhidos durante a visita.	Identificar as rochas ornamentais de folhas completas de fotografias em um cemitério; Testar hipóteses a respeito das taxas de intemperismo de diferentes tipos de rochas e a escolha de diferentes tipos de rochas ao longo do tempo.

© **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 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

