

## Testando rochas 3 – aquela percepção de encolhimento Investigando a contração do barro conforme ele seca

O barro pode se tornar mais maleável quando está úmido (veja o Earthlearningidea Testando rochas 2 – “Splat!”), mas o que acontece quando ele seca? Poderia causar um problema em construções?

Pegue uma amostra de barro e gradualmente adicione água suficiente para torná-la bem maleável (você poderia utilizar o barro final do teste “Splat!”).

Acondicione o barro em uma caixa retangular, certificando-se que não há nenhuma bolsa de ar, e nivele a parte superior do barro com o topo da caixa, utilizando uma régua ou um fio fino.

Pese a caixa de barro e registre o resultado.

Discuta o que vocês esperariam ver após alguns dias – com relação à massa do barro e seu tamanho.

Deixe-a em um lugar quente, por exemplo, sob a luz do Sol ou próximo a um aquecedor, por alguns dias e então pese-a novamente e registre o resultado.

A massa diminuiu, aumentou ou continuou a mesma? Tente explicar a sua resposta.

Agora cuidadosamente tire o bloco de barro da caixa e meça seu comprimento, largura e altura em centímetros. Encontre o volume do bloco de barro (em  $\text{cm}^3$ ) por multiplicar estes valores entre si. Encontre também o volume da caixa (em  $\text{cm}^3$ ) por medir seu comprimento, largura e altura internos e multiplicar estes valores entre si.

O volume da caixa é o mesmo que o volume do barro úmido inicial, então nós podemos calcular a diminuição de volume quando ele encolheu através da equação: mudança no volume do barro = volume da caixa menos volume do barro.

Calcule a porcentagem de mudança no volume usando a equação:

$$\frac{\text{mudança no volume do barro em cm}^3 \times 100\%}{\text{volume da caixa em cm}^3} = \dots\%$$



Rachaduras causadas pela contração em um leito de lago seco (a bolsa tem 10 centímetros de comprimento) (Fotografia: Peter Kennett)



Desmoronamento do *Holbeck Hall Hotel*, Scarborough, Yorkshire, em 1993. (BGS photo ID 10741/1)

### Ficha Técnica

**Título:** Testando rochas 3 – aquela percepção de encolhimento

**Subtítulo:** Investigando a contração do barro conforme ele seca

**Tópico:** Os alunos investigam a porcentagem de encolhimento do barro úmido conforme ele seca e a relacionam com potenciais problemas de engenharia.

**Faixa etária dos alunos:** 14 – 18 anos

**Tempo necessário para completar a atividade:** 20 minutos para montar, 20 minutos novamente alguns dias depois

**Resultados do aprendizado:** Os alunos podem:

- fazer medições, ao passo que entendem que elas podem ser aproximadas;
- fazer predições, baseados em suas próprias experiências, relacionadas com os possíveis resultados de deixar o barro secar;
- sugerir outros fatores que podem influenciar as propriedades da rocha na prática.

**Contexto:** Engenheiros civis e construtores de casa precisam levar em conta muitas diferentes propriedades de rochas, das quais o encolhimento do barro é um importante fator. Nós investigamos outras nas atividades Earthlearningidea. Em resposta a “Discuta o que vocês esperariam ver após alguns dias – com relação a massa

do barro e seu tamanho”, os alunos irão, em sua maioria, perceber que a massa diminuirá por causa da evaporação da água presente no barro e que ele encolherá, de modo que seu volume diminuirá.

**Continuando a atividade:** Os alunos poderiam:

- ser apresentados a fotografias de construções afetadas pela contração do barro, por exemplo, o desmoronamento do Holbeck Hall Hotel em Scarborough em 1993;
- investigar outras propriedades de engenharia de rochas, com outras atividades *Earthlearningidea*;
- fazer uma visita de campo ao redor dos solos de sua própria escola, procurando por evidências da contração do barro, ou árvores plantadas próximas demais a casas de vizinhos, cujas raízes poderiam causar a secagem do barro no subsolo, utilizando a nota abaixo – Em solos argilosos é melhor evitar plantar árvores próximas a sua casa numa distância equivalente a três quartos da altura da árvore madura. Árvores que precisam de muita água incluem olmo, eucalipto, carvalho, álamo, salgueiro e algumas espécies comuns de cipreste. (retirado de “A guide to your new home”, National House Building Council ([www.nhbc.co.uk](http://www.nhbc.co.uk))).
- convidar um engenheiro civil local ou um geólogo de engenharia para palestrar em sua escola acerca da importância de entender a geologia antes de começar um projeto novo.

**Princípios fundamentais:**

- O barro é um material surpreendentemente poroso.
- Todos os barros encolhem quando a água é retirada
- A água pode ser retirada por meio de drenagem, por longos períodos de um clima muito seco ou por raízes de árvores próximas que extraem água do solo.
- A extração feita por raízes de árvores é mais significativa para a contração do barro do que as variações na pluviosidade (NHBC Guidelines)
- Até certo ponto, um pouco de água no barro ajuda a fortalecê-lo, através da água intersticial, e esta é reduzida quando o barro seca
- Sucessivos processos de umedecimento e secagem podem ser um fator causador de falhas no barro mais potente do que apenas uma fase de secagem.
- O Holbeck Hall Hotel foi construído sob “barro pedregoso” glacial. Isso foi pensado para que encolhesse e rachasse no clima seco, de modo que a

água poderia penetrar mais rapidamente quando um período úmido prolongado se seguisse. Isso aumentou muito a água intersticial e resultou no desmoronamento declive abaixo.

• Engenheiros reconhecem dois tipos de barro:

1. Barro normalmente consolidado onde a compressão causada pela estrutura é a maior que o barro já experimentou. O “barro pedregoso” do Holbeck Hall é desse tipo.

2. Barro muito consolidado onde o barro já foi muito comprimido por densas sequências de rochas sobrepostas que mais tarde foram erodidas. A água do barro deste tipo saiu, deixando microfissuras, que permitem um grau de drenagem. O Barro de Londres é desse tipo.

O movimento causado devido a carga estrutural é geralmente menor em barros muito consolidados que em barros normalmente consolidados.

**Habilidades cognitivas adquiridas:** Processos de pensamento de “construção” são envolvidos na coleta de dados.

Alguns barros podem não encolher tanto quanto os alunos esperam, o que gerará conflito cognitivo.

Relacionar o trabalho de laboratório ao mundo real da engenharia envolve habilidades de ligação.

**Lista de materiais:** para um pequeno grupo de alunos:

- um pequeno recipiente retangular, como uma pequena caixa de chocolate de plástico
- quantidade de barro mole suficiente para completar o recipiente: argila artística à base de água ou barro de jardim
- água
- régua (ou um fio fino)
- acesso a uma balança

**Links úteis:** Veja a biblioteca online do National Science Learning Centre para uma versão completa de “Routeway” -

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/737/routeway-solving-constructionalproblems>

**Fonte:** Baseado em uma unidade original, “Routeway 1 – a testing time for rocks” redigido para a Earth Science Teachers’ Association por Peter Kennett, Julie Warren e Laurie Doyle. Agradecimentos também a Martin Devon pelas informações da engenharia.

© **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](mailto:info@earthlearningidea.com)

