

Testando rochas 2 – “Splat!” Um simples método para testar a maleabilidade do barro

Engenheiros frequentemente precisam construir estruturas como blocos de escritórios no barro, em vez de na rocha rígida. A força do barro depende do quanto ele se altera quando é molhado, seja pela chuva ou pela água subterrânea. Alguns barros se tornam muito maleáveis quando são molhados e então eles podem se deformar e fluir. Eles podem então não ter força suficiente para sustentar uma grande construção. Nesta atividade nós investigamos o efeito da água na maleabilidade do barro.

Pegue um pedaço de barro e o enrole para fazer uma bola de aproximadamente 50 milímetros de diâmetro. (Se estiver muito seco, adicione um pouco de água para amolecê-lo). Meça a largura (diâmetro) da bola com compassos de espessura ou com seu próprio método. Proteja o chão com jornais velhos e depois posicione uma folha de papel milimetrado nele. Utilize uma fita métrica para medir uma altura de 2 metros a partir do chão e então solte a bola de barro a partir desta altura no papel milimetrado. Meça o diâmetro da “queda” do barro, usando os quadrados do papel milimetrado e anote-o. Repita a atividade várias vezes para calcular o diâmetro médio da “queda”.

Adicione uma pequena quantidade de água medida com uma proveta e faça mais algumas medições como anteriormente. Anote os resultados e calcule o diâmetro médio.

Repita isto algumas vezes, adicionando um pouco mais de água a cada teste. Trace um gráfico com os resultados para responder a seguinte pergunta: “Como a quantidade de água afeta a maleabilidade do barro?”. Limpem vocês mesmos e o chão!



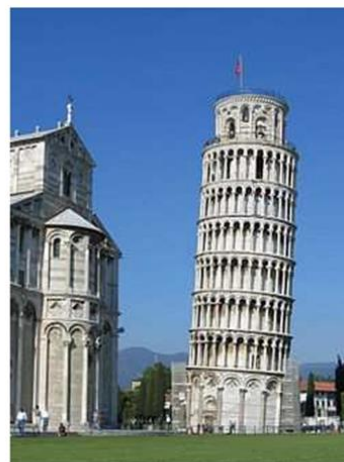
Estudantes se divertindo ao fazer bolas de barro para o “Splat!”



Medindo o diâmetro da bola de barro antes de soltá-la, usando compassos de espessura e uma régua (Fotografias: Peter Kennett)



Catedral de São Paulo (St Paul's Cathedral), Londres, à noite (construída sobre o Barro de Londres) (Fotografia © Direitos autorais de Paul Farmer e licenciado para utilização sob a Creative Commons Licence)



A Torre Inclinada de Pisa (Usuário: Marshau, licença Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported)

Ficha Técnica

Título: Testando rochas 2 – “Splat!”

Subtítulo: Um simples método para testar a maleabilidade do barro

Tópico: Os alunos investigam a relação entre a maleabilidade do barro e seu teor de água por soltar

uma bola de barro contra o chão e medir a sua propagação.

Faixa etária dos alunos: 14 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 30 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- aprender como desenvolver uma atividade suja de forma responsável;
- fazer medições, ao passo que compreendem que elas podem ser aproximadas;
- construir um gráfico de teor de água e o diâmetro do barro “splat”
- discutir como a adição de água afeta as propriedades do barro;
- sugerir outros fatores que podem influenciar as propriedades de engenharia das rochas na prática.

Contexto: Engenheiros civis precisam medir muitas propriedades de rochas, das quais a maleabilidade do barro é um importante fator. Nós investigamos outras nas atividades *Earthlearningidea*. Note que, embora seja maleável, o barro é considerado como uma rocha tanto para geólogos como para engenheiros geotécnicos.

Continuando a atividade: Os alunos poderiam:

- ser apresentados a fotos de cortes de estradas, túneis ou pilares de pontes e ser questionados sobre quais fatores precisam ser levados em conta ao planejar tais estruturas no barro;
- investigar outras propriedades de engenharia das rochas, através de outras atividades *Earthlearningidea*;
- fazer uma visita de campo a um projeto de engenharia local para estudar como superfícies possivelmente instáveis, particularmente de barro, estão estabilizadas;
- convidar um engenheiro civil local ou um engenheiro geotécnico para palestrar em sua escola acerca da importância de entender a geologia antes de desenvolver um novo projeto.

Princípios fundamentais:

- Os engenheiros soltariam um pesado cone de bronze sobre uma amostra de barro e a profundidade do buraco estaria relacionada com a maleabilidade do barro.
- Um substrato de barro não representa necessariamente uma fraqueza ao planejar construções. A maior parte de Londres está construída sobre uma grossa formação de barro, conhecida como o Barro de Londres, e as construções são estáveis.
- Barros podem ser um pouco problemáticos quando eles ocorrem em declives, ao invés de em chão plano, e mais medidas de engenharia podem ser necessárias para estabilizá-los.
- A Torre Inclinada de Pisa (58 metros de altura e 4 metros fora da vertical) está inclinada por causa da diferença de compactação do barro maléavel abaixo. Felizmente, a construção foi finalizada a cerca de 200

anos e o substrato gradualmente ganhou força conforme foi comprimido, então a torre não caiu numa fase precoce. Agora ela está estabilizada em um ângulo fixo.

- Problemas ainda podem ocorrer, apesar das técnicas modernas, por exemplo, casas construídas sobre barro Oxford na Inglaterra foram construídas durante um longo verão seco. Os pisos térreos eram sólido concreto, colocados corretamente de acordo com as especificações nacionais e as fundações foram tomadas na profundidade legal para evitar o movimento sazonal.

No inverno subsequente, o barro foi reidratado. As fundações não se moveram, mas a laje subiu formando uma cúpula. Houve pânico na Noite de Natal quando o morador relatou um alto estrondo. Uma rachadura na parede externa tinha atingido toda a altura da casa; estreita na base e com uns 50 milímetros de largura no topo.

Esse tipo de situação é um problema com a moderna construção de alvenaria, que é muito rígida comparada com paredes que utilizam argamassa de areia/cal.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Processos de pensamento de “construção” estão envolvidos na coleta de dados e na elaboração do gráfico.

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

Lista de materiais: para um grupo pequeno de alunos:

- barro mole suficiente para fazer uma bola de cerca de 50 milímetros de diâmetro: argila artística à base de água ou barro de jardim;
- fita métrica de 2 metros;
- proveta com água;
- compassos de espessura;
- papel milimetrado;
- proteção para o chão, por exemplo, jornais;
- equipamento de limpeza, para os alunos e para o chão!

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

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

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

