

## Crateras na Lua

### Por que as crateras da Lua têm tamanhos e formas tão diferentes?

Peça aos alunos para estudarem a fotografia da Lua – por que suas crateras têm tamanhos e formas tão diferentes umas das outras?



A superfície da Lua, mostrando o Mare Imbrium e a cratera Copérnico



Esta imagem da cratera Gruithuisen foi feita durante a missão Apollo 15. *(Estas fotos estão sob domínio público porque foram criadas pela NASA. A política de copyright da NASA diz que "o material produzido pela NASA não é protegido por copyright, exceto quando mencionado).*

Cerca de 80% da superfície lunar é coberta por crateras. A mais larga (no lado negro da Lua – aquele que não pode ser visto por nós, da Terra) possui mil quilômetros de diâmetro, mas há milhões de crateras com pelo menos 1 m de diâmetro. A teoria é de que a maioria das crateras foi formada por meteoritos que se chocaram contra a Lua, em um passado distante. O que controla o tamanho e a forma destas crateras?

Podemos fazer um modelo para alguns dos fatores jogando objetos esféricos, como bolinhas de gude, em camadas de areia, e medindo as dimensões das mini-crateras formadas.

Dê aos alunos o equipamento simples da lista de materiais e peça a elas para investigar o que afeta: a) o diâmetro da cratera; b) sua profundidade; c) sua forma (circular ou oval), d) a distribuição do material ejetado (aquele que é movido da cratera devido ao impacto). Os alunos devem ser orientados a encher um recipiente qualquer com areia até sua metade, deixando-a com uma superfície plana. Se possível, polvilhe pós de cores diferentes na superfície, o que torna as crateras mais fáceis de se ver.

Um grupo de alunos pode investigar os efeitos de se jogar esferas de tamanhos diferentes da mesma altura; outro grupo pode manter o mesmo tamanho da esfera, mas jogá-las de uma altura diferente. Um terceiro grupo pode experimentar usar bolas de diferentes densidades – bolas de rolamento de aço (rolimã), bolas de borracha etc. Com muita atenção à segurança, alguns alunos podem atirar esferas de ângulos diferentes no recipiente, usando uma catapulta.



Crateras feitas jogando quatro bolas de rolamento de aço de tamanhos diferentes em um recipiente com areia (com superfície feita de achocolatado em pó) *(Foto: Peter Kennett)*

Nós sabemos que existem algumas crateras na Terra. O que pode ter afetado seus tamanhos e formas? Há menos crateras na Terra do que na Lua. Qual pode ser a causa disto?

## Ficha técnica

**Título:** Crateras na Lua

**Subtítulo:** Por que as crateras da Lua têm tamanhos e formas tão diferentes?

**Tópico:** Uma investigação sobre os fatores que afetam as dimensões das crateras produzidas pelo impacto de corpos externos, com meteoritos.

**Faixa etária dos alunos:** 12 – 16 anos

**Tempo necessário para completar a atividade:** 30 min.

**Resultados da atividade:** Os alunos podem:

- Usar suas habilidades manuais para operar um equipamento simples;
- Fazer medições;
- Determinar a relação entre as variáveis e as dimensões de uma cratera de impacto;
- Aplicar sua própria investigação para crateras de verdade na Lua.

### Contexto:

Esta atividade pode ser usada em uma aula de astronomia, ou em uma situação na qual os professores pretendem oferecer aos alunos uma investigação na qual os procedimentos são decididos pelos próprios alunos, mais do que seguir uma série de instruções pré-determinadas. Ela pode ser também relacionada aos efeitos de impactos de meteoritos na Terra no passado, presente e futuro, com uma discussão sobre a possível relação entre impactos de meteoritos e extinções em massa.

### Continuando a atividade:

Os alunos podem calcular os efeitos de um impacto de meteorito na terra usando o "Impact Calculator" encontrado em <http://simulator.down2earth.eu/index.html>. Esta calculadora permite que os alunos trabalhem os efeitos quando se varia o tamanho do meteorito, sua velocidade, sua densidade e o ângulo em que ele colide com a superfície terrestre. Os alunos também podem perceber a mudança na natureza da superfície no ponto de impacto como a transformação de rochas sedimentares em rochas ígneas. O "Impact Calculator" mostra qual dano pode ser esperado em várias distâncias do ponto de impacto, que podem ser relacionados com

um mapa do continente. As comparações também podem ser feitas com a conhecida cratera Barringer no Arizona, EUA.

### Princípios fundamentais:

- A cratera Barringer no Arizona possui mais de 1 quilômetro de diâmetro e foi criada por um meteorito de apenas cerca de 30 metros de diâmetro. No modelo feito em sala de aula, as crateras possuem um tamanho muito mais próximo daquele do corpo que impactou as camadas de areia – isto é um efeito de um modelo em pequena escala.
- A Lua (e alguns outros planetas e suas luas) mostra muito claramente crateras de impacto. Elas não foram destruídas por processos tectônicos ou por intemperismo, porque tais processos, se alguma vez estiveram presentes lá, cessaram há milhões de anos atrás. Por outro lado, a atividade na superfície terrestre (nela própria ou abaixo dela) removeu a evidência da maioria das crateras de impacto produzidas por meteoritos extraterrestres.
- Há uma relação quantificável entre as dimensões da cratera e a massa, a altura da queda e a velocidade do objeto que a formou, quando ele atingiu a superfície.

### Conhecimentos adquiridos:

Um padrão é estabelecido sobre os efeitos de uma série de fatores. Acontece um conflito cognitivo quando os resultados não são como os esperados. A discussão dos resultados envolve metacognição, ao passo que ligações entre a superfície da Lua e da Terra envolvem habilidades de conexão.

### Lista de materiais:

- Uma caixa de madeira ou cartolina, ou uma bandeja de plástico, com cerca de 50 cm de largura e 10 cm de profundidade
- Cerca de 5 kg de areia seca de granulometria média, suficiente para encher metade do recipiente
- Achocolatado em pó ou similar
- Uma peneira (ou algo similar, como um copo de plástico com pequenos buracos feitos em seu fundo) para polvilhar o achocolatado sobre a areia
- Objetos esféricos como bolas de gude ou bolas de rolamento de aço (rolimã)
- Régua ou fita métrica.

**Links úteis:** <http://down2earth.eu>

## Geoideias: Earthlearningidea

**Fonte:** Baseado no “Criando crateras” do site <http://down2earth.eu>, e também de uma ideia de Peter Brannlund, publicada pela Associação de Professores de Geologia (atualmente Associação de

Professores de Ciência da Terra) (1988) *Science of the Earth: Astrogeology – and the clues on the Moon*, Sheffield, Geo Supplies Ltd.

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