

## Construa o seu próprio vulcão

### Mostre como os gases explodem e expõem material em erupções vulcânicas

Para simular sua própria erupção vulcânica você pode usar qualquer um dos métodos aqui apresentados: ambos os exemplos são mais bem demonstrados ao ar livre ou em um local grande e plano. Tente fazer o líquido sair pelos ares quando for soprado. Mas, antes de qualquer demonstração, pergunte aos alunos o que faz com que a lava saia de um vulcão.

#### a) Um vulcão de sabão

Faça um pequeno furo ao lado de uma garrafa de plástico e fixe um canudo, ou algo similar, usando massa epóxi ou uma goma de mascar. Deixe-o bem fixo. Então, preencha a garrafa até a metade com água e sabão. Faça outros seis pequenos furos na tampa da garrafa e tampe-a. Assopre pelo canudo e veja a erupção espumante da água com sabão. A garrafa pode ser escondida envolvendo-a com um cone de papel que representará a estrutura do vulcão.



O vulcão de sabão em ação (Foto: Elizabeth Devon)

#### b) Um vulcão numa garrafa de refrigerante

Pegue uma garrafa PET de refrigerante de cola de 500 ml ou similar, e tenha em mãos pequenos cubos de açúcar de forma que seja fácil inseri-los dentro da garrafa. Destampe-a e imediatamente insira os cubos de açúcar. Mantenha-se afastado e assista ao espumoso líquido em “erupção”. Se o cone de papel estiver disponível, você pode ter uma erupção mais viscosa fazendo o seguinte: coloque a garrafa de refrigerante de cola em uma geladeira por cerca de uma hora (o CO<sub>2</sub> é mais solúvel em baixas temperaturas). Tire-a da geladeira e derrame 5 cm de líquido. Adicione os cubos de açúcar, tampe a garrafa e deixe os cubos se dissolverem bem. Deixe que a garrafa perca o gelo por algumas horas, chacoalhe e coloque-a sobre uma bandeja, ou faça isso fora de casa. Remova a tampa rapidamente e assista ao excesso de “lava” subindo lentamente pelo gargalo da garrafa.



O vulcão de refrigerante em ação, depois de adicionado os cubos de açúcar (Foto: Peter Kennett)



Garrafa preparada para a erupção de sabão (Foto: Elizabeth Devon)



O refrigerante e o vulcão viscoso em ação (Foto: Peter Kennett)

## Ficha Técnica

**Título:** Construa seu próprio vulcão!

**Subtítulo:** Mostre como os gases explodem e expõem material em erupções vulcânicas

**Tópico:** Simulando o papel dos gases em uma atividade vulcânica.

**Faixa etária dos alunos:** 5 – 16 anos.

**Tempo necessário para completar a atividade:** 10 minutos, mais o tempo de preparação.

**Resultados do aprendizado:** os alunos podem:

- Explicar como altas pressões em gases podem fazer com que o líquido espume e transborde “ou entre em erupção”; ou
- Explicar como os gases dissolvidos podem fazer um líquido espumar quando é liberada a pressão no frasco;
- Avaliar como os gases podem trazer à superfície materiais líquidos e sólidos, e como podem expeli-los com toda a força em uma erupção vulcânica;

**Contexto:** A magnitude de uma erupção vulcânica depende de muitos fatores, incluindo o tipo de magma envolvido, sua temperatura, a quantidade de gases dissolvidos sob pressão, a espessura das rochas sobrejacentes e o grau de fraturamento. Uma pequena mudança em uma dessas variáveis pode ser percebida na atividade.

Erupções são causadas quando a pressão é liberada acima da câmara magmática, permitindo que o gás dissolvido saia da solução, expanda-se e force para fora a lava e fragmentos de rochas a sair. Um dos tipos de lava espumante, quando solidificada, é chamada de pedra-pomes. Alguns tipos de lavas são tão viscosas que a expansão dos gases provoca sua quebra em muitos fragmentos quentes de cinza. Estes dão forma a nuvens incandescentes, fluxos piroclásticos (nuvens ardentes) que fluem pela encosta do vulcão abaixo em alta velocidade.

Os alunos frequentemente assumem a ideia de que a lava é o único produto da atividade vulcânica. Estas simples demonstrações ilustram que os gases exercem papel vital para expelir lava líquida (e fragmentos sólidos) para fora do vulcão.

**Vulcão de sabão** – Da teoria da tensão superficial, sabemos que a pressão interna em uma bolha é inversamente proporcional ao seu raio. Soprando suavemente, bolhas razoavelmente grandes podem se formar na garrafa acima da superfície do líquido, que está sujeita à pressão atmosférica, mas é necessária maior pressão para fazer bolhas que sejam suficientemente pequenas para passar através dos pequenos furos. Fazendo assim, as bolhas revertem a pressão atmosférica para dentro delas expandindo-as violentamente, fazendo com que o líquido se esparrame em direção à atmosfera. Isto é uma situação análoga ao que ocorre em um vulcão onde as bolhas de gás no magma derretido são forçadas a sair através de pequenos respiradouros. Em um vulcão real, a pressão interna nas bolhas de gás é função da profundidade e temperatura e pode alcançar valores muito elevados, o que gera bolhas extremamente pequenas. Ao alcançarem a superfície, a pressão é rapidamente reduzida para os valores equivalentes à pressão atmosférica, levando-as a uma expansão explosiva.

**Vulcão numa garrafa de refrigerante (líquido viscoso) em atividade** – Mesmo a lava menos viscosa é muito mais viscosa do que a água, e esta atividade ilustra muito bem um fluxo viscoso e igualmente trabalha com os gases gerados no interior do “vulcão”. Contudo, na atividade, a produção de gases resulta de reações químicas e nucleações, mas nenhuma delas é um fator significativo em um vulcão real.

### Continuando a atividade:

Os alunos podem pesquisar no histórico de erupções vulcânicas nas quais lavas viscosas produziram depósitos de pedra-pomes, ou onde ocorreram densas nuvens de cinzas quentes, por exemplo, Mt. Pelée (Martinica) em 1902, ou as recentes erupções da Ilha de Montserrat (1997).

### Princípios fundamentais:

- As moléculas de água são atraídas fortemente umas pelas outras, e essa ligação as mantém juntas, como um “emaranhado” em torno de cada bolha (tensão superficial). Esta energia empurra as moléculas de água umas contra as outras formando uma nova bolha, ou expandindo uma bolha que já está formada. Na atividade do

## Geoideias: Earthlearningidea

refrigerante, quando o açúcar é colocado no frasco, a dissolução do açúcar tende a reduzir a tensão superficial, assim a expansão das bolhas se torna mais fácil. Ao mesmo tempo, a aspereza da superfície dos cubos de açúcar produz brechas e fissuras; isso permite que bolhas novas se formem mais rapidamente (processo chamado de nucleação). Como a maior parte da superfície do açúcar está dissolvida, ambos os processos são acelerados, espumam e rapidamente voltam à forma normal.

- Colas de papel de parede contêm um detergente que tem a capacidade de reduzir a tensão superficial da água e a consequente liberação de bolhas. Isto é parecido com colocar sabão dentro de um gêiser e desse modo forçá-lo a entrar em erupção.

### Habilidades cognitivas desenvolvidas:

- O raciocínio utilizado para explicar o ato de espumar é a metacognição.
- Aplicar o raciocínio desenvolvido em um vulcão real é um exercício de conexão da lógica.

### Lista de materiais:

#### a) Vulcão de sabão

- garrafa de refrigerante vazia de 500 ml com tampa;
- canudo (ou dois um presos ao outro) ou uma mangueira similar;

- massa epóxi, goma de mascar, ou algo similar;
- água colorida, se for possível, para dar efeito;
- solução de água com sabão;
- papel ou cartolina em cone para representar a estrutura do vulcão.
- bandeja para acomodar a erupção (ou: faça a experiência fora de casa).

#### b) Vulcão em uma garrafa de refrigerante

- garrafa de refrigerante de cola de 500 ml ou outra similar;
- cubos de açúcar;
- papel ou cartolina para representar a estrutura do vulcão;
- (opcional) cola de papel de parede;
- acesso a uma geladeira;
- bandeja para aparar a erupção (ou: faça a experiência fora de casa).

**Links úteis:** O Monserrat Volcano Observatory produziu um kit para professores com amostras de rocha, CDs etc. por US\$ 30. Acesse [www.mvo.ms](http://www.mvo.ms) ou contate [cheri@mvo.ms](mailto:cheri@mvo.ms) para maiores detalhes.

**Fonte:** Vulcão de sabão – Chris King; Vulcão de refrigerante – Peter Kennett; Vulcão viscoso de refrigerante – Mick de Pomerai, Videoclipe – Elizabeth Devon, todos da Earth Science Education Unit.

© **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)