

Mania por bolhas

As pistas borbulhantes para a viscosidade do magma e as erupções

Coloque um líquido viscoso (por exemplo, mel, calda) em um recipiente transparente e um refrigerante sem cor ou apenas água colorida em outro. Coloque ambos em uma bandeja de plástico ou uma mesa. Peça aos alunos para utilizarem um canudo para fazerem bolhas no refrigerante, depois peça a eles para com o “mesmo sopro” fazerem bolhas no líquido mais viscoso. Quando nada acontecer, peça a eles para soprarem mais forte até que o líquido “entre em erupção”.

Pergunte:

- Como as “erupções” foram diferentes?
- Como as bolhas foram diferentes?
- O que causou as diferenças?
- Alguns vulcões possuem magmas que “escorrem” (como o refrigerante) e outros possuem magmas mais viscosos (como o outro líquido) – como poderiam esses vulcões entrar em erupção de forma diferente?
- Que tipo de erupção você mais gostaria de ver – um com magma de baixa viscosidade (que escorre), como o refrigerante, ou um com magma de alta viscosidade (espesso), como o líquido viscoso?



Mel e refrigerante – preparados para a mania por bolhas.

Fotografia do aparato:
Chris King



Fonte de magma da cratera do Vulcão Villarrica, Pucón, Chile.

Este arquivo é licenciado por Jonathan Lewis sob a licença Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic.

Ficha Técnica

Título: Mania por bolhas

Subtítulo: As pistas borbulhantes para a viscosidade do magma e as erupções

Tópico: Um simples teste da viscosidade de dois líquidos de aparência similar, relacionados aos tipos de erupção vulcânica.

Faixa etária dos alunos: 11 – 18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 10 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- descrever a diferença de viscosidade entre dois líquidos de aparência similar e relacionar isto a sua dificuldade em fazer bolhas nos líquidos;
- descrever as diferenças nas viscosidades dos líquidos que eles testaram, relacionar isto à viscosidade de magmas e descrever a relação entre a viscosidade do magma e seu tipo de erupção.

Contexto:

Note que os alunos geralmente confundem os termos “magma” e “lava”. “Magma” é uma

Geoideias: Earthlearningidea

rocha líquida ou parcialmente líquida abaixo do solo; quando ela sai do solo em uma erupção se torna lava.

Respostas possíveis para as questões feitas acima são dadas ao lado:

- Como as “erupções” foram diferentes?
Foi fácil fazer bolhas no refrigerante e ele “efervesceu” um pouco, mas as bolhas logo desapareceram; foi muito mais difícil fazer bolhas no líquido viscoso e elas ficaram grandes e às vezes estouraram para fora do recipiente ou espirraram em quem estava soprando.
- Como as bolhas foram diferentes?
As bolhas no refrigerante eram pequenas e logo desapareceram; a maioria das bolhas no líquido viscoso eram muito maiores e duraram mais; algumas estouraram, transbordando o recipiente ou espirrando.
- O que causou as diferenças?
O refrigerante era menos viscoso (escorria mais) do que o líquido viscoso mais espesso.
- Alguns vulcões possuem magmas que “escorrem” (como o refrigerante) e outros possuem magmas mais viscosos (como o outro líquido) – como poderiam esses vulcões entrar em erupção de forma diferente?
A maioria das erupções são causadas pela “desgaseificação” do magma quando o gás dissolvido neste é despreendido, ou quando a pressão é reduzida (por exemplo, quando o tampão de magma sólido no gargalo de um vulcão é empurrado para fora e o magma é forçado a sair como uma cola a partir de um recipiente agitado, quando o topo é removido), ou quando a cristalização do magma causa um aumento no teor de gás. O tipo de erupção que acontece então depende do teor de gás e da viscosidade do magma.

- *Magma de baixa viscosidade (que escorre) perde seu gás rapidamente (como o refrigerante no teste acima) e então escorre suavemente, mais rapidamente para fora do vulcão, como lava. Essa lava de fluxo rápido pode fluir por um longo caminho, produzindo um cone vulcânico com uma forma plana. Às vezes as bolhas de gás podem ser aprisionadas no magma enquanto este esfria, como orifícios redondos de gás chamados de vesículas.*

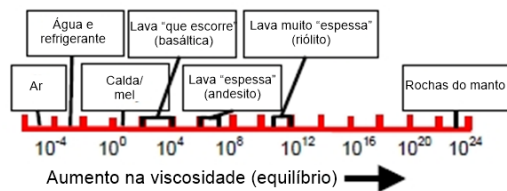


- *Magma de alta viscosidade (espesso) causa erupções muito mais explosivas – com uma desgaseificação violenta lançando magma como cinzas frequentemente no ar; quando as cinzas caem, se forma um vulcão de lados mais íngremes. Quando a lava escorre do vulcão, não percorre um longo caminho, deixa escostas mais íngremes e as bolhas podem ser aprisionadas (como no líquido viscoso no teste acima), de modo que ela escorra como uma espuma e quando esfria pode formar pomes de baixa densidade cheios de orifícios de gás.*



Viscosidade é medida em equilíbrio e a viscosidade de lavas é geralmente apresentada em uma escala logarítmica (log), onde cada unidade é dez vezes maior que a unidade anterior na escala. A escala logarítmica abaixo mostra onde os líquidos testados acima e diferentes tipos de lava se encaixam na escala (escala da Universidade da Colúmbia Britânica).

Geoideias: Earthlearningidea



Lavas basálticas, ricas em ferro e pobres em sílica, são os magmas de menor viscosidade, enquanto que lavas pobres em ferro e riolíticas ricas em sílica são os mais viscosos.

- Que tipo de erupção você mais gostaria de ver – um com magma de baixa viscosidade (que escorre), como o refrigerante, ou um com magma de alta viscosidade (espesso), como o líquido viscoso?
Erupções de magma com baixa viscosidade são relativamente mais seguras e a pulverização ou fluxo do magma pode normalmente ser visto de uma distância segura. Magmas com maiores viscosidades causam as erupções mais perigosas, resultando em morte e destruição – evite-as se você deseja permanecer vivo.

Note que a ligação direta entre a viscosidade do magma e a violência da erupção é perdida por:

- lavas de andesito e riolito que foram desgaseificadas previamente – estas podem fluir de forma não violenta para formar cúpulas de magma ou obsidiana (vidro vulcânico);
- lavas basálticas que entram em contato com água – a água causa uma atividade explosiva.

Continuando a atividade:

Coloque em prática a atividade *Earthlearningidea* "Olhe como eles correm", testando os efeitos da temperatura, do teor de sólido e do teor de água na viscosidade (velocidade do fluxo) do melão para simular seus efeitos no fluxo do magma.

Você poderia utilizar líquidos mais escuros (por exemplo, melão, cola) para representar

magmas de cor escura que se tornarão basaltos, ao invés dos líquidos sem cor utilizados aqui, mais semelhantes a lavas ricas em sílica.

Princípios fundamentais:

- Alguns líquidos escorrem menos (são mais viscosos) do que outros (por exemplo, diferentes magmas).
- Bolhas se formam mais rapidamente em fluidos de baixa viscosidade, mas são mais facilmente perdidas.
- Magmas basálticos de baixa viscosidade (ricos em ferro, pobres em sílica) perdem seu gás facilmente e portanto são relativamente mais seguros e produzem cones vulcânicos rasos.
- Magmas andesíticos e riolíticos de alta viscosidade (pobres em ferro, ricos em sílica) são muito mais explosivos e perigosos, formando cones de cinzas de lados íngremes, e podem produzir pomes de lava espumosa.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Se os alunos construírem por si próprios o padrão de que líquidos de cores semelhantes provavelmente têm a mesma viscosidade, então eles irão se deparar com um conflito cognitivo quando se tornar muito mais difícil fazer bolhas em um líquido de maior viscosidade. A interpretação de suas ideias a partir dos líquidos testados para o "mundo real" das erupções vulcânicas é uma atividade de ligação.

Lista de materiais:

Por grupo:

- dois recipientes transparentes, por exemplo, copos de plástico ou de vidro
- dois canudos
- quantidade suficiente de refrigerante ou água colorida e de um líquido viscoso (por exemplo, mel, xarope de milho ou calda) para preencher dois terços de cada recipiente
- bandejas de plástico ou mesas que possam ser sujas para desenvolver a atividade
- panos e um fornecimento de água morna para limpar

Nota de segurança: Quando as bolhas do mel ou da calda estourarem, elas podem espirrar nas roupas ou nos olhos de quem estiver soprando; por ser um líquido

Geoideias: Earthlearningidea

açúcarado, isso não será perigoso, mas deverá ser lavado imediatamente.

Fonte: Concebido por Eileen van der Flier-Keller, professora adjunta na Escola de

Ciências da Terra e do Oceano na Universidade de Victoria, Canadá. Muitos agradecimentos a Steve Sparks pelos comentários úteis na versão anterior.

© **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

