

“Cristalização” em uma travessa de pudim Simulando a formação e o crescimento de retículos de cristais

Mostre aos alunos um cristal bem formado ou a Fotografia 1 que apresenta dois cristais grandes de quartzo. Explique que as faces dos cristais são completamente naturais e que não foram cortadas. Pergunte o que seria necessário para a formação de cristais tão bons. (*Quantidade suficiente de matéria-prima, neste caso dióxido de silício; espaço suficiente para os cristais crescerem; tempo suficiente para os retículos atômicos formarem uma estrutura cristalina*).



1. Cristais grandes de quartzo (5 cm de comprimento) que tiveram tempo e espaço para crescerem

Explique que a demonstração irá modelar o fator **tempo** da lista acima.

Pegue uma travessa plana de fundo redondo e um pacote de objetos esféricos de tamanho uniforme. Estes podem ser esferas de aço, bolinhas de vidro, esferas de poliestireno ou doces, como Maltesers™. (Antes da aula, descubra quantas esferas são necessárias para compor uma camada uniforme na base da travessa, depois de mover suavemente de um lado para o outro por um tempo). Na frente da sala, despeje estas esferas na travessa vazia a esmo, de modo que se pareçam com as mostradas na Fotografia 2. Então, chacoalhe a travessa para os lados por alguns instantes, até que as esferas comecem a formar um padrão uniforme (Fotografia 3). Por fim, chacoalhe por alguns instantes até que as esferas fiquem no mesmo plano na base da travessa e estude o padrão formado (Fotografia 4).

Explique que o padrão regular formado pelas esferas representa o rearranjo dos átomos em um cristal (o retículo de cristal). Quanto maior o tempo disponível para as esferas formarem tais retículos, maior e mais bem formado será o cristal. Então, as rochas que resfriaram a partir do estado derretido lentamente, abaixo do chão, irão ter na maioria cristais grandes e bem formados. Rochas que resfriaram rapidamente, como lavas, irão ter na maioria cristais pequenos e mal formados. Às vezes, quando a rocha derretida resfria muito rapidamente, os átomos “congelam” no lugar que estão antes de terem tempo de formar um cristal regular e o produto é um vidro vulcânico, com nenhuma estrutura cristalina.



2. Maltesers™ depois de serem jogados aleatoriamente na travessa



3. Os Maltesers™ depois de mexer um pouco a travessa



4. Os Maltesers™ depois de alguns segundos chacoalhando

Ficha Técnica

Título: “Cristalização” em uma travessa de pudim

Subtítulo: Simulando a formação e o crescimento de retículos de cristais

Tópico: Uma demonstração feita pelo professor da formação de padrões regulares em objetos esféricos, semelhante ao modo que os retículos de cristais podem ser produzidos na natureza.

Faixa etária dos alunos: 14 -18 anos

Tempo necessário para completar a atividade: 5 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- observar as maneiras nas quais objetos esféricos formam uma variedade de padrões, desde aleatórios a bem ordenados;
- explicar que a regularidade do padrão depende do tempo disponível para se formarem;
- relacionar o modelo à formação de cristais com estruturas atômicas regulares (retículos de cristais);
- relacionar o modelo à taxa de resfriamento de rochas ígneas e ao tamanho dos grãos minerais feitos a partir delas.

Contexto: Esta demonstração pode ser usada em qualquer aula sobre o crescimento de cristais, seja a partir da rocha derretida (magma) para a formação de rochas ígneas, ou a partir do resfriamento de uma solução aquosa, produzindo estratos minerais como na Fotografia 1.

Continuando a atividade:

- A camada de esferas na travessa dá uma representação bidimensional do retículo. Tente adicionar esferas suficientes para fazer uma segunda camada e agite a travessa gentilmente. Repare se as esferas da segunda camada se encaixam nos “buracos” da primeira camada, começando então a formar uma estrutura reticular tridimensional.
- Veja a Folha de Fotografias, p 3). Peça aos alunos para ligarem as rochas ígneas nas Fotografias 5 a 7 às imagens dos Maltesers™ nas Fotografias 2 a 4. [Fotografia 1 (aleatório) liga à Fotografia 6

(obsidiana); Fotografia 2 (padrão parcial) liga à Fotografia 7 (microgranito); Fotografia 3 (padrão regular) liga à Fotografia 5 (granito)].

- Peça aos alunos para explicar os tamanhos relativos dos cristais na chapa de granito (Fotografia 8). (Duas fases de cristalização subterrânea estão representadas – os grandes e bem formados cristais de feldspato cristalizaram primeiro, bem lentamente, com espaço suficiente para se formarem. O resto dos minerais cristalizou depois, embora ainda lentamente em comparação à lava).

Princípios fundamentais:

- A maior parte das rochas ígneas e dos estratos minerais são cristalinos.
- Cristais tem uma estrutura atômica definida, que determina sua forma externa e suas propriedades físicas.
- Defeitos no retículo de cristal podem produzir irregularidades no cristal (mostradas pelas sutis diferenças no tamanho e na forma dos Maltesers™; isso não é observável se esferas de tamanho idêntico são utilizadas).
- A disponibilidade de matéria-prima; a quantidade de espaço disponível e o tanto de tempo antes da rocha se tornar sólida são os fatores que controlam o tamanho e a forma dos cristais em uma rocha ígnea ou em um depósito de estrato mineral.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Os alunos estabelecem um padrão no modelo “átomos”. Conflitos cognitivos surgem quando a forma irregular dos átomos transforma o padrão. Relacionar o modelo a cristais reais envolve habilidades de conexão.

Lista de materiais:

- uma travessa rasa, como nas fotografias
- um pacote de objetos esféricos de tamanho uniforme. Estes podem ser esferas de aço, bolinhas de vidro, esferas de poliestireno ou doces, como Maltesers™

Fonte: Concebido por Peter Kennett da Equipe *Earthlearningidea*, a partir de uma coleção de um filme educacional muito antigo, perdido ao longo do tempo!

© **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



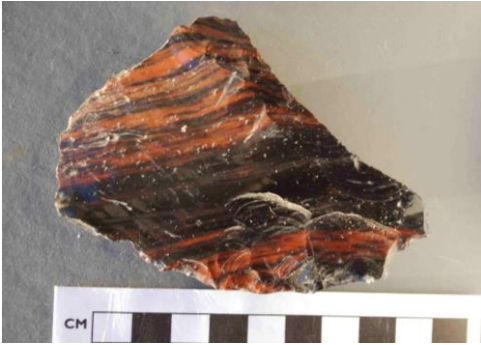
Folha de Fotografias



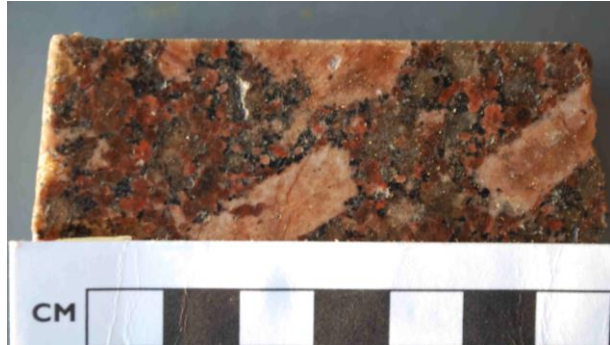
5. Granito – uma rocha ígnea de grãos ásperos, com cristais de três minerais diferentes



7. Microgranito (uma variedade de granito com grão médio) – superfície cortada e polida



6. Obsidiana (vidro vulcânico).



8. Granito de Shap Fell, Cumbria, mostrando cristais bem grandes em uma porção genérica do solo com grãos ásperos – superfície cortada e polida

(Todas as fotografias por Peter Kennett)