

## A minha rocha retém água e a água fluirá através dela? Investigando as diferenças entre porosidade e permeabilidade

Explique aos alunos as diferenças entre porosidade e permeabilidade.

Porosidade é o volume de espaços porosos entre os grãos. Permeabilidade mede a capacidade que fluidos tais como a água ou o óleo tem de fluir através de uma rocha. Isso reflete quão bem os poros são conectados. Isto pode ser demonstrado de várias formas; aqui utilizamos chocolate e Lego™. Apenas um ou ambos podem ser utilizados, dependendo da idade dos alunos e do tempo disponível.

(1) Divida os alunos em grupos. Forneça a cada grupo um biscoito de chocolate, por exemplo, Penguin™ e uma barra de chocolate que contém furos, por exemplo, Aero™. Corte as extremidades tanto do biscoito quanto da barra de chocolate. Peça aos alunos para olharem para ambos e predizerem se são porosos e/ou permeáveis ou não. Para descobrir, um membro de cada grupo coloca uma extremidade do chocolate em um recipiente com leite (ou água) e sopra gentilmente através do chocolate.



Fotografia 1  
O biscoito de chocolate



Fotografia 2  
O chocolate cheio de bolhas

(Elizabeth Devon)

Peça aos alunos para observarem o que acontece.  
Fotografia 1 – Soprar através do biscoito de chocolate criou bolhas no leite, então o biscoito deve ser tanto poroso quanto permeável.  
Fotografia 2 – Soprar através do chocolate aerado não tem efeito no leite, então as bolhas no chocolate não estão conectadas. É impermeável, mesmo tendo espaços porosos (é poroso).

(2) Divida a classe em pequenos grupos e, utilizando os blocos de construção Lego™, peça aos alunos o seguinte:

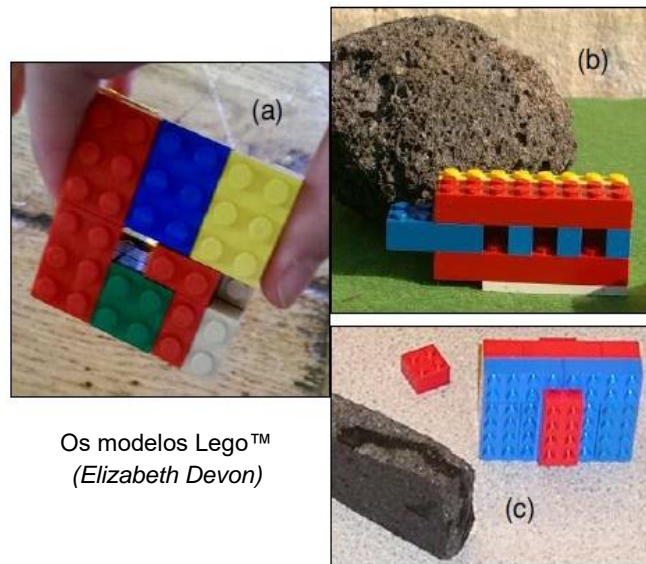
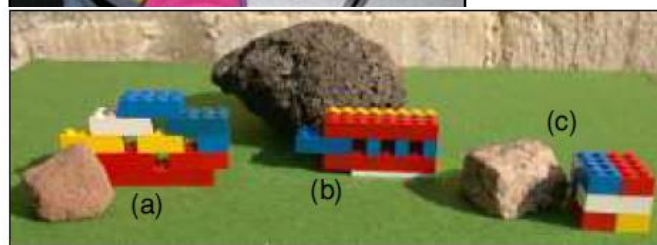
- Construir um pequeno bloco de tijolos com alguns espaços porosos livremente conectados.
- Construir um pequeno bloco de tijolos em que os espaços porosos estão isolados, ou seja, não conectados.
- Construir um pequeno bloco de tijolos que não tenha espaços porosos (além dos espaços dentro dos tijolos).

### Peça a eles para:

- relacionar seus modelos com amostras de rocha e descrever as propriedades de cada modelo e rocha em termos de porosidade e permeabilidade;
- sugerir como você pode descobrir quais rochas são capazes de reter recursos naturais fluidos, por exemplo, água, óleo e gás. Rochas adequadas precisam ser tanto porosas (conter poros comuns) quanto permeáveis (os poros são bem conectados e permitem que o fluido se mova através delas).



Modelos para demonstrar as diferenças entre porosidade e permeabilidade, Wiltshire Museum, Devizes



Os modelos Lego™  
(Elizabeth Devon)

## Ficha Técnica

**Título:** A minha rocha retém água e a água fluirá através dela?

**Subtítulo:** Investigando as diferenças entre porosidade e permeabilidade

**Tópico:** Esta atividade pode ser utilizada em qualquer aula de ciência ou geografia onde a capacidade das rochas de reter água ou hidrocarbonetos está sendo discutida.

**Faixa etária dos alunos:** 9 – 14 anos

**Tempo necessário para completar a atividade:** 30 minutos

**Resultados do aprendizado:** Os alunos podem:

- distinguir entre porosidade e permeabilidade;
- explicar que as rochas porosas e permeáveis podem ser rochas reservatório para água ou hidrocarbonetos;
- explicar que algumas rochas porosas podem ser impermeáveis porque as conexões entre os poros são muito pequenas;
- explicar que as rochas feitas de cristais entrelaçados não são nem porosas e nem permeáveis.

**Contexto:** Com referência aos tijolos de construção Lego™:

a. Construir um pequeno bloco de tijolos com alguns espaços porosos livremente conectados.

*Isso modela uma rocha permeável e porosa, ou seja, em um aquífero ou reservatório de hidrocarbonetos em que os espaços porosos são preenchidos com água ou hidrocarbonetos que podem ser extraídos.*

b. Construir um pequeno bloco de tijolos em que os espaços porosos estão isolados, ou seja, não conectados.

*Isso modela uma rocha porosa e impermeável como giz (um calcário com grãos muito pequenos nos quais as conexões entre os poros são tão pequenas, menos que um  $\mu\text{m}$ , que o fluido não pode passar através dele).*

*Contudo, no Mar do Norte, há vários reservatórios de giz, mas em cada caso o movimento de sal subjacente causou dobras e fraturas no giz, deste modo alterando uma rocha impermeável em rocha permeável.*

*Folhelho betuminoso ou gás de folhelho estão dentro dos poros, da mesma forma lamitos com pequenos grãos que tem permeabilidade muito baixa devido às conexões extremamente pequenas (da ordem de micrometros) entre os pequenos poros. Os hidrocarbonetos só podem ser extraídos pelo alargamento de alguns dos espaços porosos através de*

*fraturas hidráulicas (fracking) que alarga as conexões entre os poros.*

c. Construir um pequeno bloco de tijolos que não tenha espaços porosos (além dos espaços dentro dos tijolos). *Isso modela uma rocha não porosa e impermeável; uma rocha que não é reservatório, tal como granito, com sua textura cristalina, interligada.*

### Continuando a atividade:

Os alunos poderiam utilizar um motor de busca na internet para realizar uma pesquisa sobre as várias rochas reservatório. Quais rochas retém a maior parte do óleo/gás/água do país? Por que algumas áreas não têm nenhum destes recursos?

### Princípios fundamentais:

- Porosidade é definida como o volume de espaço poroso em um material como um sedimento ou rocha e é expresso em porcentagem.
- Permeabilidade mede a facilidade com que os fluidos são capazes de se mover em um material como sedimento ou rocha. Isso reflete quão bem os espaços porosos na rocha estão conectados e quão grandes são essas conexões. Uma rocha impermeável não tem praticamente nenhuma conectividade.

### Habilidades cognitivas adquiridas:

Ocorre conflito cognitivo quando os alunos percebem que as rochas podem ser porosas, mas não necessariamente permeáveis. Discussão sobre as propriedades requer metacognição e aplicar os modelos de Lego™ às rochas reais requer habilidades de ligação.

### Lista de materiais:

- biscoitos de chocolate, por exemplo, Penguin™ e barras de chocolate aerado, por exemplo, Aero™
- suprimento abundante de blocos de construção Lego™
- várias amostras de rocha, incluindo arenito, giz, folhelho, granito

### Links úteis:

Ciclo da água e permeabilidade –

<https://www.youtube.com/watch?v=8uRtKOrJqx0X>

Rochas de chocolate – porosidade e permeabilidade –

[https://www.youtube.com/watch?v=j\\_Vns8uZ1G0X](https://www.youtube.com/watch?v=j_Vns8uZ1G0X)

Atividade Geobus

<http://www.geobus.org.uk>

**Fonte:** Desenvolvido por Elizabeth Devon a partir de uma ideia de Dr. Fiona Hyden

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

