

## O ciclo das rochas profundas explicado pelas placas tectônicas: litificação Um modelo mostrando como as placas tectônicas podem explicar os sedimentos se tornando rochas sedimentares

Quando os processos do ciclo das rochas foram compreendidos pela primeira vez há mais de 200 anos, as pessoas que os estudavam sabiam como os processos funcionavam, mas não conheciam a causa dos processos da Terra profunda.

Não foi até cerca de cinquenta anos atrás, quando a teoria das placas tectônicas foi aceita, que as causas desses processos foram explicadas corretamente.

Esta atividade do Geoldeias encena como a litificação de sedimentos em rochas sedimentares pode ser causada por bacias afundadas ligadas ao movimento de placas tectônicas.

O processo que transforma sedimentos soltos em rochas sedimentares é chamado de litificação. A litificação acontece quando os sedimentos são soterrados em sequências espessas e mais espessas de sedimentos. Para argila ou calcário argiloso, a pressão das camadas de sedimentos sobrepostas por si só é suficiente para transformar argila e calcário argiloso em calcário. Para areias e areias de calcário, a água que transporta produtos químicos dissolvidos circula entre os grãos de sedimentos. Pequenos cristais crescem deste líquido, cimentando os sedimentos soltos em arenitos ou calcários (conforme modelado em:

[http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/27\\_Make\\_your\\_own\\_rock\\_pt.pdf](http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/27_Make_your_own_rock_pt.pdf)). Essas reações químicas são aceleradas à medida que os sedimentos estão soterrados mais profundamente, porque à medida que as rochas estão mais profundas, sua temperatura aumenta (a elevação da temperatura com a profundidade é chamada de gradiente geotérmico - ver "Contexto" abaixo)).

A maior parte da litificação acontece quando as bacias sedimentares estão cada vez mais profundas, permitindo que sequências de sedimentos mais espessas se acumulem. Você pode modelar como o deslocamento de placas (divergência) pode causar um aprofundamento da bacia sedimentar, como mostrado nas fotografias.

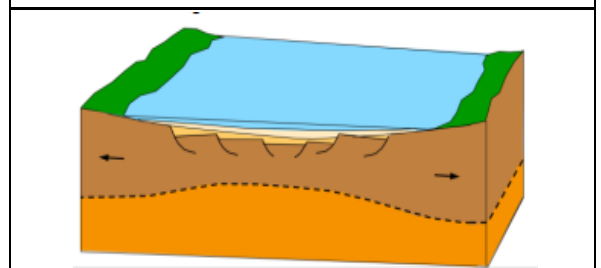
- Cole duas folhas de papel A4 juntas ao longo do lado curto na horizontal (o papel verde na fotografia).
- Coloque a parte com fita no espaço entre duas mesas, de modo que as partes restantes de ambas as folhas fiquem esticadas na mesa.

- Coloque dois blocos de madeira nos pedaços de papel, com os lados tocando sobre a abertura.
- Coloque um pedaço de pano, como um lenço dobrado, sobre os blocos de madeira.
- As folhas de papel representam as placas.
- Os blocos de madeira representam dois continentes que serão separados pelos movimentos das placas.
- O pano dobrado representa as muitas camadas de sedimentos depositados pelos depósitos nos continentes.



- Separe as folhas de papel com os dedos - mostrando como as placas podem ser separadas em continentes.
- Ao puxar - o pano deslizará para fora de um dos blocos e afundará entre eles.

- Observe que a situação do "mundo real" é mais complicada, com o estiramento e a falha ocorrendo nos sedimentos flácidos, como mostrado neste diagrama:



- Quanto mais você puxa - mais a "bacia sedimentar" diminui.



- Se a bacia sedimentar fosse preenchida com mais sedimentos à medida que diminuísse - a sequência de sedimentos se tornaria mais espessa.

- Os sedimentos próximos ao fundo seriam comprimidos pela pressão das camadas acima e o cimento seria depositado pelos líquidos circulantes à medida que a temperatura aumentasse - causando a litificação de sedimentos em rochas sedimentares.

---

### Ficha Técnica

**Título:** O ciclo das rochas profundas explicado pelas placas tectônicas: litificação

**Subtítulo:** Um modelo mostrando como as placas tectônicas podem explicar os sedimentos se tornando rochas sedimentares

**Faixa etária dos alunos:** 14 anos acima.

**Tempo necessário para completar a atividade:** 10 minutos.

#### Resultado do aprendizado:

- Explique como placas transportando continentes são separadas (divergentes) através de movimentos de placas;
- Explique como isso resulta em camadas sedimentares que se aprofundam em uma bacia sedimentar que se aprofunda;
- Explique como isto, por sua vez, leva ao aumento das taxas de litificação por compressão pelas camadas sobrepostas e cimentação.

#### Contexto:

Os processos do ciclo das rochas foram descritos pela primeira vez por James Hutton e seus colegas há cerca de 230 anos - veja:

[http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/93\\_James\\_Hutton\\_pt.pdf](http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/93_James_Hutton_pt.pdf).

A evidência para as placas tectônicas foi desenvolvida pela primeira vez em uma teoria global por J. Tuzo

Wilson a cerca de 50 anos - veja:

[http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/91\\_Wegener\\_pt.pdf](http://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/91_Wegener_pt.pdf).

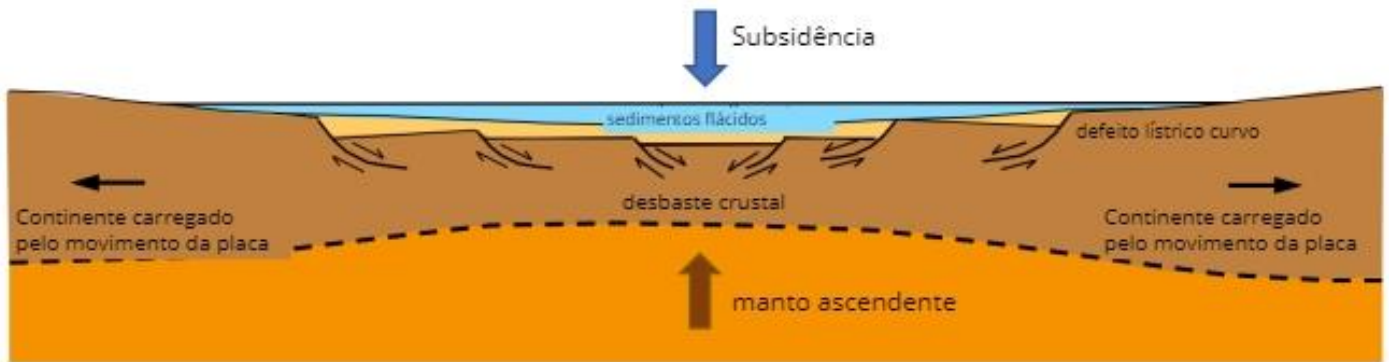
O ciclo das rochas pode ser encenado na sala de aula com a atividade:

[https://www.earthlearningidea.com/PDF/253\\_Rock\\_cycle\\_product\\_process.pdf](https://www.earthlearningidea.com/PDF/253_Rock_cycle_product_process.pdf).

Os processos do ciclo das rochas também podem ser encenados e discutidos em sala de aula, veja: [https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching\\_strategies.htm](https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching_strategies.htm) #ciclodasrochas.

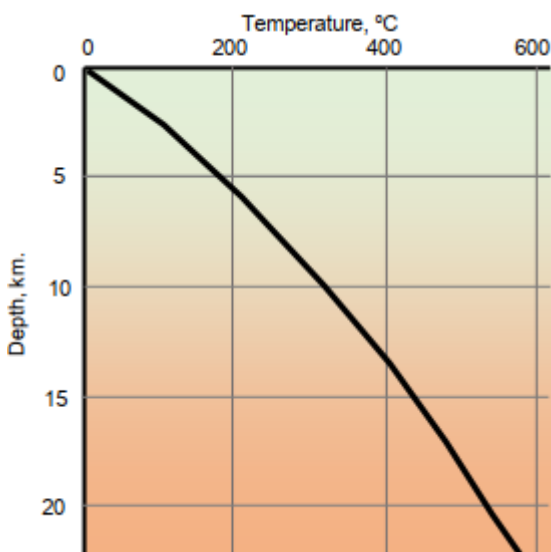
Enquanto isso, movimentos de placas e processos tectônicos podem ser modelados e discutidos em sala de aula, veja: [https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching\\_strategies.html](https://www.earthlearningidea.com/home/Teaching_strategies.html) #placastectonicas.

O resultado dos movimentos das placas que transportam os continentes é o "afinamento crustal" à medida que a crosta da Terra se estica e falha ao longo de grandes falhas lítricas curvadas (grandes falhas normais com superfícies curvas). À medida que a crosta se torna mais fina, o fundo do mar afunda, permitindo o acúmulo de sequências de sedimentos espessos. À medida que os sedimentos cedem, as taxas de litificação aumentam por compressão (pelas camadas sobrepostas) e cimentação (por fluidos circulantes à medida que o gradiente geotérmico aumenta).



O gradiente geotérmico é um gráfico mostrando como, à medida que as rochas se tornam mais profundas, elas se tornam mais quentes. O aquecimento é causado pelo decaimento radioativo em alguns minerais da crosta e no manto e parte do calor remanescente da Terra primitiva.

Um gradiente geotérmico típico é mostrado abaixo.



Note que os processos das placas tectônicas podem causar afinamento crustal de outras maneiras também.

#### Continuando a atividade:

Tente usar um método semelhante para modelar como os movimentos convergentes das placas causam os processos de deformação e metamorfismo no ciclo das rochas (ver: [https://www.earthlearningidea.com/PDF/138\\_Rock\\_cycle\\_plates\\_def\\_met.pdf](https://www.earthlearningidea.com/PDF/138_Rock_cycle_plates_def_met.pdf))

#### Princípios Fundamentais:

- Placas portadoras de continentes podem ser separadas (divergir) por placas tectônicas.

- Quando isso acontece, uma bacia é formada primeiro dentro e depois entre os continentes, na qual os sedimentos se curvam.
- Mais e mais sedimentos se acumulam na bacia.
- Os sedimentos no fundo são cada vez mais comprimidos pelos sedimentos espessos sobrepostos, e maiores resultados de cimentação aumentam as taxas de reação química à medida que a temperatura aumenta (o gradiente geotérmico aumenta).
- Este processo é chamado de "afinamento crustal" e resulta do estiramento dos sedimentos e falha ao longo de falhas lístricas longas e curvadas.

#### Habilidades Cognitivas Adquiridas:

Compreender o modelo envolve construção; aplicar o modelo para processar os processos tectônicos e os processos de compactação e cimentação do ciclo das rochas para causar litificação, envolve abrir caminhos

#### Lista de Materiais:

- dois pedaços de papel A4 colados juntos (talvez de cor azul ou verde para representar pratos)
- dois blocos de madeira, como mostrado nas fotos, para representar os continentes
- alguns panos dobrados, como lenços para representar os sedimentos
- um espaço estreito entre mesas ou bancos, para que as "chapas" possam ser levantadas puxando-nas

#### Fonte:

Chris King da equipe Geoideias. (Fotos de Chris King)

## Geoideias: Earthlearningidea 317

© **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)

